



ENEA

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Rete Italiana LCA

DOSSIER

LA RETE ITALIANA LCA: PROSPETTIVE E SVILUPPI DEL LIFE CYCLE ASSESSMENT IN ITALIA

Anno 2011

Francesca CAPPELLARO, Simona SCALBI

*Ambiente
Energia
Innovazione*

LA RETE ITALIANA LCA:
PROSPETTIVE E SVILUPPI DEL LIFE CYCLE ASSESSMENT IN ITALIA
ANNO 2011

A cura di Francesca Cappellaro e Simona Scalbi

2011 ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
Lungotevere Thaon di Revel, 76
00196 Roma

ISBN 978-88-8286-240-4

Lavoro presentato in occasione del Convegno della Rete Italiana LCA,
tenutosi a Roma l'8 giugno 2011 presso la Sede centrale ENEA

INDICE

INTRODUZIONE di Paolo Masoni	7
LA RETE ITALIANA LCA: PROSPETTIVE E SVILUPPI DEL LIFE CYCLE ASSESSMENT IN ITALIA <i>di Francesca Cappellaro, Simona Scalbi</i>	9
PRINCIPALI ATTIVITÀ DEL GRUPPO DI LAVORO ALIMENTARE E AGROINDUSTRIALE: WORK IN PROGRESS <i>di Bruno Notarnicola, Roberta Salomone, Luigia Petti, Giuseppe Tassielli, Pasquale Giungato</i>	21
LIFE CYCLE ASSESSMENT IN EDILIZIA: LO STATO DELL'ARTE IN ITALIA <i>di Monica Lavagna</i>	30
GRUPPO DI LAVORO GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: LIFE CYCLE ASSESSMENT APPLICATA ALLA GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI <i>di Antonio Scipioni, Monia Niero</i>	39
ENERGIE E TECNOLOGIE SOSTENIBILI: STATO DELL'ARTE E LIFE CYCLE ASSESSMENT APPLICATA A STUDI ITALIANI DI SETTORE <i>di Maurizio Cellura, Sonia Longo, Marina Mistretta</i>	47
IL GRUPPO DI LAVORO LEGNO ARREDO <i>di Caterina Rinaldi, Roberto Luciani</i>	56
ATTIVITÀ DEL GRUPPO DI LAVORO —“PRODOTTI E PROCESSI CHIMICI” <i>di Serena Righi, Andrea Morfino, Beatrice Salieri, Carlo Stramigioli, Alessandro Tugnoli, Michele Aresta Angela Dibenedetto, Giorgio Merlante</i>	62
METODOLOGIE ED APPLICAZIONI DI LCA AL SETTORE AUTOMOBILISTICO <i>di Massimo Delogu, Lorenzo Berzi</i>	70
IL GRUPPO DIRE: RICERCA E SVILUPPO IN CAMPO LCA <i>di Lucia Rigamonti, Grazia Barberio, Alessandra Zamagni</i>	79
PREMIO GIOVANI RICERCATORI LCA 2011 Relazioni scientifiche dei vincitori	85
1° CLASSIFICATO - SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION IN THE TRAVEL AND TOURISM INDUSTRY: PROPOSAL OF A LIFE CYCLE THINKING TOOLBOX <i>di Camillo De Camillis</i>	87
2° CLASSIFICATO - VERSO UNA VALUTAZIONE D'IMPATTO EMERGETICA DEL CICLO DI VITA <i>di Benedetto Rugani</i>	95
3° CLASSIFICATO - IL MODELLO INPUT-OUTPUT APPLICATO ALLE STRATEGIE DI PRODUZIONE E CONSUMO SOSTENIBILI: UN CASO STUDIO IN ITALIA <i>di Sonia Longo</i>	102
SCHEDE DI SINTESI DEI GRUPPI E DELLE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA (LCA)	106
SCHEDE DI DETTAGLIO DEI GRUPPI E DELLE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA (LCA)	
Università	
CE.Si.S.P. - Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti	120
Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA)	122
Laboratorio di Progettazione Edilizia - LPE	124

Politecnico di Bari	126
Politecnico di Milano – DIIAR Sezione ambientale	127
Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr SPACE	129
Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr TISCO	131
Politecnico di Milano - Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica —GNatta”	132
Politecnico di Milano, Dipartimento Indaco	134
Politecnico di Torino - MATto Materioteca Torino - Corso di Studi in Disegno Industriale	136
Università –G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara - Dip. di Economia (Dec) – Sezione delle Discipline Tecnologico-Ambientali	138
Università degli Studi –G. d’Annunzio” di Chieti-Pescara, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Tecnologie per l’Ambiente Costruito	141
Università degli Studi della Basilicata, Facoltà di Agraria	143
Università degli Studi di Bari Aldo Moro	145
Università degli Studi di Bari Aldo Moro - II Facoltà di Economia - Taranto	146
Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali	148
Università degli Studi di Foggia - Facoltà di Economia	151
Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Studi e Ricerche Economico-aziendali e ambientali (SEA) – Sezione Risorse, Impresa, Ambiente e Metodologie quantitative (RIAM)	152
Università degli Studi di Milano - Bicocca - GRISS - Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile	154
Università degli Studi di Milano - Bicocca, Centro di ricerca Polaris, Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e del Territorio	156
Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali	157
Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali	159
Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Processi Chimici dell’Ingegneria, CESQA - Centro Studi Qualità Ambiente	161
Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria	163
Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Chimica	166
Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Colture Arboree	168
Università del Molise, Dipartimento Scienze Economiche Gestionali e Sociali (SEGeS) - Area Merceologica	169
Università del Salento - Dip. Ingegneria dell’Innovazione	171
Università della Basilicata - Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell’Ambiente	172
Università di Bologna - Dip. Chimica Industriale e dei materiali	174
Università di Bologna Alma Mater Studiorum - Dipartimento di Ingegneria Chimica Mineraria e delle Tecnologie Ambientali (DICMA)	175
Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze e Metodi dell’Ingegneria	176
Università di Palermo, Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM)	179
Università di Siena- Dipartimento di Chimica - Ecodynamics Group	180
Università Mediterranea di Reggio Calabria - Facoltà di Architettura	182
Università Mediterranea di Reggio Calabria - STAFA	183
Università Politecnica delle Marche - Dip. Meccanica - DT&M Group	184
Università Roma Tre, Facoltà di Economia, Dip. SAEG (Scienze aziendali ed economico giuridiche)	185
Università Politecnica delle Marche, Design tool and method group	187
Univesità di Camerino, Scuola di Architettura e Design –E. Vittoria” di Ascoli Piceno	188
Pubbliche amministrazioni	
Provincia di Bologna	189

Centri di ricerca

Ambiente Italia Srl - Istituto di Ricerche	190
CIRIAF Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici	192
Consorzio TRE - Tecnologie per il Recupero Edilizio	194
Consorzio Venezia Ricerche	196
ENEA - Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione	197
ENEA - Servizio Certificazione Ambientale	200
Eni R&M/R&S	201
ITIA - CNR (Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione)	202
Land Lab - Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa	203
RSE	205

Società di consulenza

2B	206
aghetera Srl	207
ALTRAN ITALI	208
CERMET Soc.Cons. a r.l.	209
Certitex Srl	211
CRAMER SRL CENTRO RICERCA APPLICATA MATERIA ED ENERGIA DA RIFIUTI eAmbiente Srl	212 214
ECO-logica Srl - società di ingegneria, consulenza e servizi ambientali	215
Economisti Research Srl	217
EQO Srl	218
FEBE ECOLOGIC - Studio di consulenza e formazione ambientale -Sára Balázs & Associati"	219
Greenactions	221
Hotel Sostenibile	223
Ing. Corioni	224
LCA-lab Srl	225
Life-Cycle Design Engineering	227
MDP Materials Design & Processing	229
NCG	231
NIER INGEGNERIA SpA	232
NOOR & PARTNERS Srl	233
SisTer s.r.l. Sistemi Territoriali per l'Innovazione	234
STA Engineering Srl	236
Tholos Srl	237
Imprese	
CCPB Srl	238
Scavolini SpA	239

INTRODUZIONE

L'ormai tradizionale appuntamento annuale con la "Mappatura LCA" quest'anno avviene in coincidenza con un'occasione speciale: la presentazione della Rete Italiana di LCA e delle sue prospettive presso la sede ENEA di Roma, con la partecipazione del Commissario ENEA e di altri rappresentanti dei Ministeri dello Sviluppo economico e dell'Ambiente, tutela del territorio e del mare.

Ormai la situazione è matura per compiere un ulteriore salto di qualità: la Rete e la comunità italiana dell'LCA sono ancora cresciute in termini di partecipazione, e, soprattutto, di qualità come dimostrato anche dai numerosi giovani ricercatori italiani oggi presenti nei principali centri di ricerca europei. Ciò, mentre da un lato dimostra l'eccellenza di alcune scuole italiane, è però anche un sintomo della ancora scarsa capacità del sistema italiano di utilizzare queste preziose risorse. Mentre pubblica amministrazione e sistema produttivo stanno convincendosi che la Green Economy e l'eco-innovazione siano le migliori opportunità per uscire dalla crisi, forse ancora non è ben compreso il ruolo chiave che in questo processo l'LCA può (deve) giocare. È questo il compito primario a cui la Rete deve puntare: favorire una piena consapevolezza sui temi dell'approccio di ciclo di vita, continuando a promuovere la ricerca e lo sviluppo delle capacità dei ricercatori e degli analisti.

La Rete può essere quindi un potente mezzo "moltiplicatore" degli sforzi dei singoli, come recentemente sottolineato, a livello internazionale, dalla Special Session "LCA Networks: an exchange of experience" organizzata dalla Rete al Meeting Annuale della SETAC a Milano. In tale sessione, che ha visto la partecipazione di più di 70 ricercatori provenienti da tutto il mondo, è emersa una grande variabilità relativamente all'ambito geografico delle reti, da globali (quali UNEP e SETAC) a regionali (Iberoamerica, NorLCA), a nazionali (francese, italiana, ungherese); il tipo di organizzazione (da informale a pienamente strutturata) e per il sistema di finanziamento (pubblico, privato, autofinanziato dai membri).

Ciononostante, esistono comuni fattori di successo e una condivisa convinzione dell'utilità del lavoro svolto, anzi con una ulteriore necessità di scambio di esperienze e di coordinamento a livello mondiale. Per questo si sono identificate modalità iniziali di collaborazione e deciso di ripetere la discussione in occasione del prossimo LCA Case Study Symposium di Copenhagen. Per quanto riguarda il futuro, ENEA si fa promotrice, insieme ad altri istituti di Ricerca ed Università, della costituzione dell'Associazione Scientifica, senza scopi di lucro, Rete Italiana di LCA: questo passaggio ci consentirà di attrezzarci adeguatamente per fornire conoscenza e servizi al nostro paese.

Bologna, 20 maggio 2011

Paolo Masoni

LA RETE ITALIANA LCA: PROSPETTIVE E SVILUPPI DEL LIFE CYCLE ASSESSMENT IN ITALIA

Francesca Cappellaro, Simona Scalbi (lca@enea.it) - ENEA

1. Introduzione

Negli ultimi anni è andato sempre più affermandosi il ruolo dell'Life Cycle Assessment, metodologia che permette di valutare i potenziali impatti dei prodotti industriali già in fase di concezione e progettazione, considerando tutte le fasi della loro vita, dall'estrazione delle materie prime fino allo smaltimento finale. Grazie all'impulso derivante dalle politiche europee su ambiente, energia, risorse e rifiuti, a cui si sono affiancate anche numerose iniziative private, l'LCA e l'approccio di ciclo di vita stanno diventando sempre più strumenti necessari per la definizione di politiche pubbliche e per la competitività delle imprese. A livello europeo l'LCA rappresenta un elemento di qualificazione in tutti i campi ove è richiesta una valutazione della sostenibilità: è centrale nel Piano per la Produzione e il Consumo Sostenibile (COM 397, 2008), così come lo è nella Direttiva Ecodesign (EuP 2005/32/CE), in quella sui rifiuti (COM 666, 2005), nell'ETAP (Environmental Technologies Action Plan) (COM38 , 2004) e anche nel regolamento REACH (1907/2006). Già nel 2003, la Comunicazione sulla IPP (COM 302, 2003) riportava espressamente che *“LCA attualmente fornisce il miglior framework per valutare i potenziali impatti ambientali dei prodotti”*. Anche a livello di impresa c'è una crescente domanda, specialmente da parte del mondo produttivo, di una garanzia dei sempre più numerosi strumenti che attestano la qualità ambientale dei prodotti (etichette e certificazioni ambientali, eco-progettazione dei prodotti rilevanti per l'energia - ErP, carbon footprint ecc.). L'LCA è la metodologia che permette di valutare i vantaggi ecologici di un prodotto, attraverso la quantificazione degli impatti ambientali connessi ai processi produttivi e alle altre attività dell'azienda. Per quanto riguarda l'informazione fornita al consumatore, l'LCA può essere di supporto per incrementare la veridicità del messaggio sulle caratteristiche ecologiche di un prodotto, che acquista credibilità in quanto viene affiancato da dati numerici sugli impatti. In questo contesto cresce la necessità di un soggetto terzo che si faccia garante della qualità scientifica dei sempre più numerosi studi di LCA che si stanno sviluppando e che possa operare al contempo da "banca" dei casi studio per la messa a disposizione di dati affidabili. Da queste considerazioni è partita l'iniziativa di costituire una rete tra quanti operano e sono interessati all'LCA. Il concetto di rete scientifica è ormai diffuso da anni nel mondo e permette di mettere in comune le conoscenze, di unire le forze per affrontare problemi comuni e far progredire la ricerca.

2. Nascita e sviluppo della Rete Italiana LCA

Nel 2006 su iniziativa di ENEA si è costituita la Rete Italiana LCA, con la finalità principale di favorire la diffusione in Italia della metodologia LCA, attraverso lo scambio di informazioni e buone pratiche a livello nazionale. La Rete Italiana LCA ha carattere informale ed è basata sull'apporto volontario dei partecipanti, con l'obiettivo di coinvolgere le principali figure impegnate nello sviluppo e nell'applicazione del Life Cycle Assessment in Italia.

La Rete è promossa e coordinata da ENEA e attualmente vi hanno aderito più di 400 persone.

Le principali finalità sono:

- promuovere lo scambio di informazioni e buone pratiche sullo stato dell'arte e le prospettive degli studi di LCA in Italia;
- favorire la diffusione della metodologia di LCA a livello nazionale;
- stimolare l'incontro tra i soggetti che si occupano di LCA e favorire i processi di networking tra diversi operatori del settore per la realizzazione di progetti a livello nazionale e internazionale.

2.1 Strumenti comunicativi

La Rete Italiana LCA si propone come una realtà di riferimento dove promuovere un vivace e continuo scambio di informazioni tra tutti i partecipanti. Sono stati pertanto individuati e realizzati alcuni strumenti comunicativi, tra cui:

- **Sito web**

Il portale internet www.reteitalianalca.it è un'utile strumento per presentare i risultati di ricerche e studi di LCA, per attivare dibattiti e segnalare eventi ed opportunità.

- **Newsletter**

Con cadenza trimestrale viene inviata a tutti gli iscritti alla Rete, oltre che ad altri soggetti identificati dai partecipanti. La redazione, a cura di ENEA, predispone un sommario del numero del periodico sulla base degli articoli pervenuti e che sono redatti dai partecipanti della Rete, che contengono informazioni, dati e notizie di approfondimento sulle tematiche connesse all'LCA. La Newsletter è disponibile anche sul sito web della Rete.

- **Mailing List**

La mailing list è uno degli strumenti per facilitare lo scambio e la diffusione delle informazioni tra gli aderenti della Rete. La lista è concepita per consentire agli utenti di prendere contatto tra di loro utilizzando il servizio di posta elettronica messo a disposizione da ENEA.

2.2 Convegni

Tra le iniziative che hanno aiutato ad accrescere il ruolo di diffusione della Rete LCA in Italia, i convegni hanno un'importanza significativa. Attraverso questi appuntamenti periodici si sono create occasioni che hanno consentito la nascita di un dibattito scientifico sull'LCA in Italia, occasioni che fino a poco tempo fa erano rare in Italia. I convegni della Rete Italiana LCA si tengono due volte l'anno: uno di questi si tiene a Ecomondo, la fiera internazionale del recupero di materia ed energia e dello sviluppo sostenibile ed è diventato un appuntamento fisso. Come si vede in Tabella 1, gli eventi organizzati dalla Rete hanno riscontrato un crescente interesse e arrivando anche ad una partecipazione di oltre 150 persone.

I convegni costituiscono un'importante conferma del ruolo che la Rete riveste in Italia sia da un punto di vista scientifico, sia come collettore di esperienze e di *best practices* nel campo delle valutazioni con approccio di ciclo di vita. Durante i convegni sono previste presentazioni di esperienze provenienti sia dal mondo delle imprese che della ricerca e i partecipanti hanno l'opportunità, oltre che di presentare i propri lavori, di trovare anche momenti di approfondimento su tematiche riguardanti l'LCA sia da un punto di vista metodologico sia per quanto concerne il contesto applicativo e settoriale. I convegni sono quindi occasioni utili per la diffusione dei risultati raggiunti, ma anche momenti per la definizione di modalità operative della Rete Italiana LCA.

Dalle discussioni collettive suscitate durante gli eventi sono stati individuati elementi rilevanti, che sono divenuti fonte di approfondimento per ulteriori iniziative: grazie ai convegni sono, infatti, nati i Gruppi di Lavoro della Rete Italiana LCA, si è istituito un Premio Giovani Ricercatori LCA e molti studi sono divenuti oggetto di pubblicazioni sia nazionali che internazionali (Cappellaro e Scalbi, 2008; Cappellaro et al., 2008).

Non mancano poi eventi internazionali di cui la Rete si è fatta promotrice. Un esempio è LCAfood 2010 organizzata a Bari con il supporto della Rete Italiana LCA, che ha registrato la massima partecipazione rispetto alle passate edizioni (Notarnicola et al., 2010). Anche l'evento annuale della SETAC Europe nel 2011 si è tenuto a Milano e su proposta della Rete Italiana LCA ha previsto una sessione dedicata allo scambio di esperienze fra le reti che a livello sovranazionale e nazionale operano nel campo dell'LCA. Infine un concreto e tangibile risultato dei convegni è la pubblicazione dei numerosi atti, sia attraverso volumi editi da ENEA che attraverso le edizioni degli Atti di Ecomondo, che hanno pubblicato oltre 100 articoli, prova dell'alto valore scientifico degli studi sull'LCA fatti in Italia.

	Titolo convegno	Location	Partecipanti
1.	Workshop —Stato dell'arte e prospettive degli studi di Life Cycle Assessment in Italia"	Bologna, Ottobre 2006	80
2.	Workshop —Sviluppi dell'LCA in Italia: percorsi a confronto" (Cappellaro e Scalbi, 2008)	Pescara, Marzo 2008	120
3.	Convegno —LCA & Ecoinnovazione in Italia" (Masoni et al, 2008)	Ecomondo Rimini Novembre 2008	110
4.	Workshop —Approfondimenti metodologici e nuove linee di ricerca nel campo della LCA" (Cappellaro e Scalbi, 2009)	Palermo, Giugno 2009	100
5.	Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA (Cappellaro e Scalbi, 2009)	Palermo, Giugno 2009	100
6.	Convegno —Ambiente tra moda, strumentalità e rigore. Il ruolo dell'LCA per l'innovazione e la comunicazione ambientale"	Ecomondo Rimini, Ottobre 2009	160
7.	Convegno —La Rete Italiana LCA, una risorsa per la pubblica amministrazione, le imprese e il mondo della ricerca" (Cappellaro e Scalbi, 2010a)	Padova Aprile 2010	60
8.	Convegno —La metodologia LCA: approccio proattivo per le tecnologie ambientali. Casi studio ed esperienze applicative"	SEP, Padova Aprile 2010	100
9.	Convegno —Mutazioni di sostenibilità di tecnologie: quale ruolo per l'LCA?" (Zamagni et al, 2010)	Ecomondo Rimini Novembre 2010	80
10.	Convegno —Green Public Procurement: Un "ordine" che sia proprio "ordine": metodologie e strumenti per predisporre Acquisti Pubblici Verdi"	Ecomondo Rimini Novembre 2010	100
11.	Special Session —LCA Networks: an exchange of experience"	SETAC Europe Annual Meeting Annuale Milano Maggio 2011	70
12.	Convegno —La Rete Italiana LCA: prospettive e sviluppi del Life Cycle Assessment in Italia"	Roma, Giugno 2011	n.d.

Tab. 1 – *Eventi organizzati dalla Rete Italiana LCA*

Le azioni di diffusione intraprese dalla Rete Italiana LCA stanno dando interessanti risultati: la crescente partecipazione ai convegni, il numero sempre maggiore degli iscritti alla Rete e le numerose pubblicazioni scientifiche sono indice di un interesse in costante aumento attorno alla Rete, prima realtà del genere in Italia.

3. Diffusione dell'LCA in Italia

La Rete Italiana LCA realizza annualmente un'indagine sullo stato dell'arte dell'LCA in Italia: la mappatura nazionale dei gruppi e delle attività nel campo dell'analisi del ciclo di vita.

Tale indagine è curata da ENEA e presenta un quadro di riferimento della realtà italiana rivolta alla comunità scientifica, alle imprese e alle pubbliche amministrazioni. La mappatura si basa su un questionario on-line disponibile sul sito della Rete Italiana LCA (www.reteitalianalca.it) che è strutturato in varie sezioni.

I dati richiesti nel questionario sono i seguenti:

- *dati generali* sull'organizzazione di appartenenza (ragione sociale, referente, natura istituzionale, numero di persone e qualifica del personale che lavora nel gruppo)
- *dati sulle attività* (breve descrizione del campo di competenze e attività, progetti nazionali ed internazionali, settori di competenza, pubblicazioni).

I dati della mappatura descrivono nel dettaglio i campi e le modalità applicative della metodologia LCA. Grazie a queste informazioni è possibile identificare diverse tipologie di attività nel campo del Life Cycle Assessment: alcune di ambito prettamente metodologico (es. metodi di Impact Assessment), altre legate allo sviluppo di strumenti (database, software, siti web,...), altre ancora rivolte a campi più applicativi (studi di LCA, supporto alla certificazione, EPD, etichetta energetica ecc.). Altre informazioni riguardano l'applicazione di strumenti previsti dalle politiche di consumo e produzione sostenibile quali il green public procurement, l'ecodesign, le tecnologie innovative e altre metodologie "confinanti" con l'LCA, quali Life Cycle Costing, analisi input-output ecc.

I dati inseriti nel questionario confluiscono in una scheda descrittiva dell'organizzazione, che il sistema predispone in maniera automatica e che viene poi pubblicata sul sito web della Rete.

Rispetto ai 47 iscritti del 2010 (Cappellaro e Scalbi, 2010b), gli aderenti alla mappatura a maggio 2011 sono stati 76, con un incremento del 62%. La crescente adesione permette di disporre di un campione di dati sempre più rappresentativi della realtà italiana.

Nei seguenti paragrafi sono riportati i risultati della mappatura, attraverso i quali è possibile evidenziare alcuni elementi molto utili per comprendere la dimensione e gli ambiti di sviluppo dell'LCA in Italia, quali: la distribuzione geografica dei gruppi, la natura istituzionale, le caratteristiche strutturali e la consistenza del gruppo, il grado e la tipologia di specializzazione nell'applicazione della metodologia LCA e di altri strumenti delle PCS, i settori d'intervento, la capacità relazionale e di networking sia a livello nazionale che internazionale. In allegato è possibile inoltre consultare le tabelle di sintesi dei dati inseriti nel questionario e le schede di dettaglio dei singoli gruppi aderenti alla Mappatura LCA.

3.1 Distribuzione geografica

In Figura 1 è rappresentata la distribuzione dei gruppi che si occupano di LCA sul territorio nazionale e la loro natura istituzionale.

Dalla Figura 1 si riscontra che la maggior concentrazione di attività sul Life Cycle Assessment è confermata in Lombardia ed Emilia Romagna che, insieme, coprono il 39% degli iscritti alla mappatura.

La Regione Lombardia presenta la più elevata partecipazione delle università, registrate come dipartimenti. La Regione Emilia Romagna ha invece il più alto numero di società di consulenza, il 26% del totale nazionale e ha censito la presenza della prima Pubblica Amministrazione: la Provincia di Bologna. Va evidenziata la crescita dei gruppi nella Regione Marche, che ha più che raddoppiato le sue adesioni raggiungendo lo stesso numero di gruppi del Veneto, dove si riscontra una rilevante concentrazione di enti di ricerca, la più alta del territorio, che si aggira intorno al 30% del totale nazionale. Inoltre, la Puglia si colloca al quarto posto come numero di gruppi con un elevato numero di Università aderenti.

Crescono in maniera significativa anche Lazio, Toscana e Piemonte che, rispetto al 2010, raddoppiano le adesioni (Tabella 2).

Si riscontrano in aumento anche i gruppi delle regioni Basilicata, Umbria e Sardegna mentre si confermano i gruppi nelle regioni Abruzzo, Calabria, Liguria Molise e Sicilia.

Infine da quest'anno entra nella mappatura anche il Trentino Alto Adige.

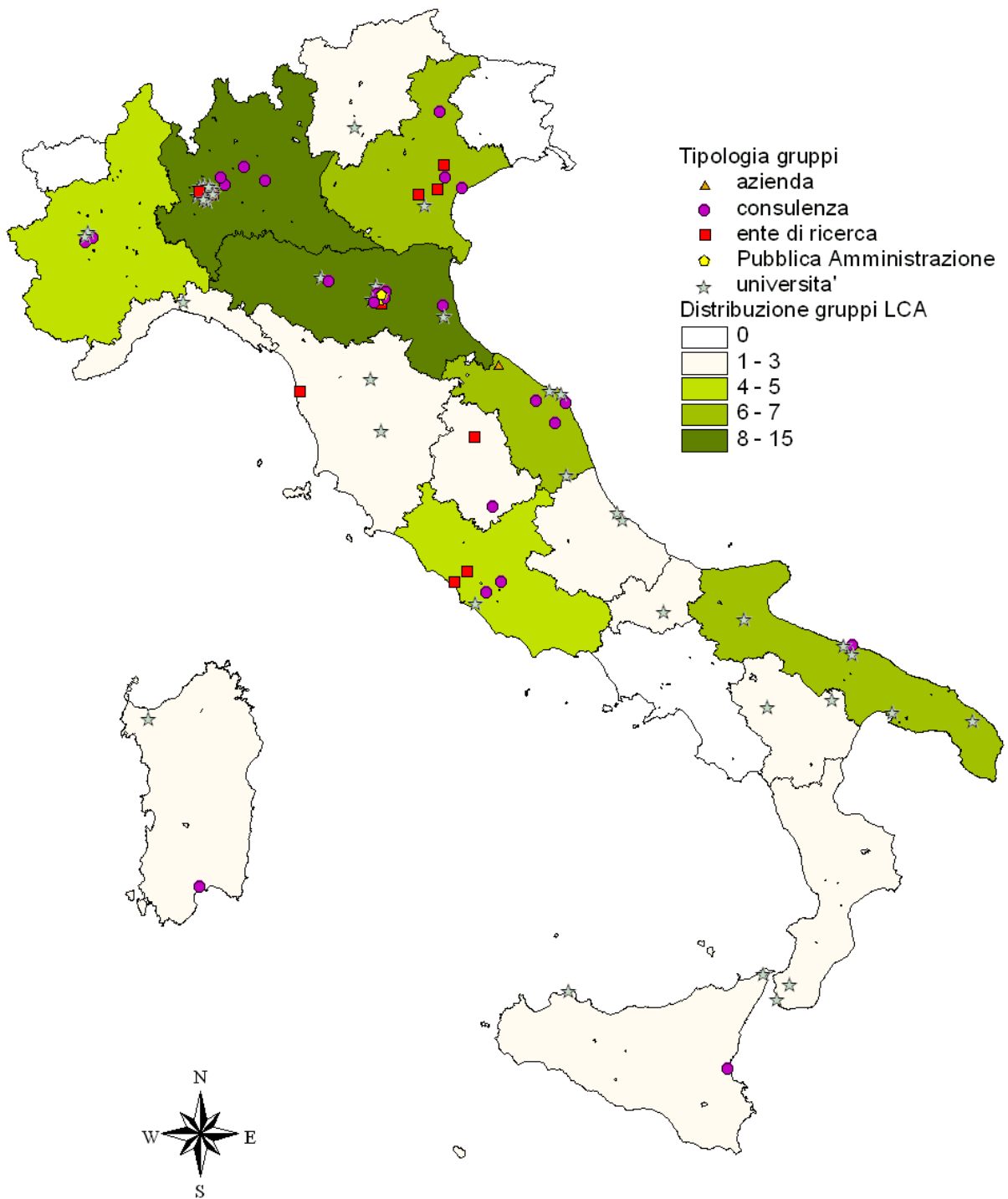


Fig. 1 – Distribuzione geografica

Regione	Numero iscritti Mappatura 2010	Numero iscritti Mappatura 2011
Abruzzo	2	2
Basilicata	1	2
Campania	0	0
Calabria	2	2
Emilia Romagna	8	13
Friuli Venezia Giulia	0	0
Lazio	2	5
Liguria	1	1
Lombardia	9	15
Marche	3	7
Molise	1	1
Piemonte	2	4
Puglia	4	6
Sardegna	1	2
Sicilia	3	3
Toscana	1	3
Trentino Alto Adige	0	1
Umbria	1	2
Valle d'Aosta	0	0
Veneto	6	7

Tab. 2 – *Confronto tra la distribuzione geografica mappatura 2010-2011*

3.2 Natura istituzionale

La natura istituzionale dei gruppi è stata classificata secondo 6 classi: ente di ricerca, università, società di consulenza, pubblica amministrazione, impresa, agenzia. Come evidenziato in Figura 2, la maggior parte degli aderenti alla mappatura sono università (53%), seguiti da società di consulenza (30%); il 13% è rappresentato da enti di ricerca ed il 3% da imprese.

Al momento si è riscontrata la partecipazione di una sola pubblica amministrazione. Non sono invece presenti agenzie territoriali (ARPA).

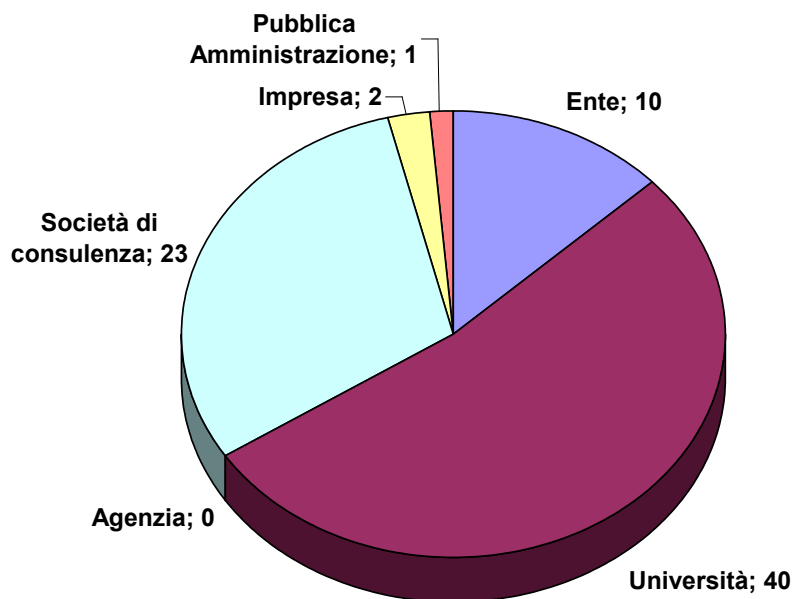


Fig. 2 – Natura istituzionale dei gruppi

3.3 Numerosità dei gruppi

Da un'analisi dei dati inseriti nel questionario è possibile identificare le caratteristiche strutturali e la consistenza dei gruppi che si occupano di analisi del ciclo di vita. La Figura 3 mostra il dettaglio numerico dei gruppi che si occupano di LCA divisi in classi per numero di addetti.

La maggior parte delle strutture, circa il 79%, ha un numero di addetti tra 1 e 5, si passa poi a un 14%, rappresentate prevalentemente dalle università, che presentano dai 6 ai 10 addetti. Solo 5 sono le strutture che presentano più di 10 persone, di cui 4 tra 11 e 15 e solo 1 sopra i quindici addetti, che consiste in una rete di consulenti in tematiche ambientali, riunita in associazione.

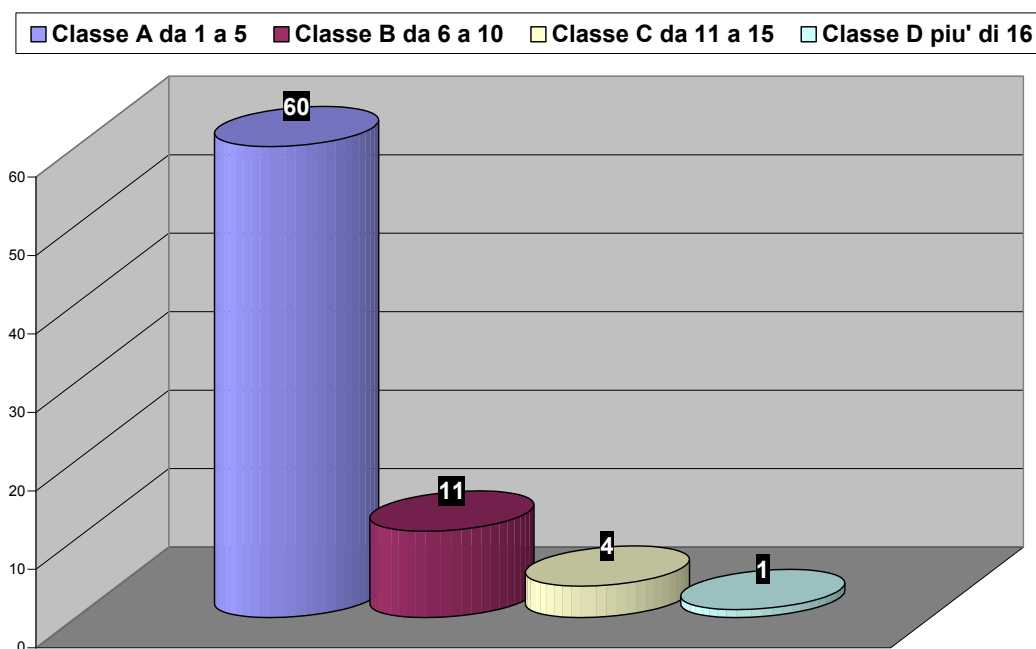


Fig. 3 – Numerosità dei gruppi

3.4 Settori di competenza e di applicazione della metodologia

I risultati della mappatura mettono in evidenza la distribuzione delle applicazioni dell'LCA nei diversi settori. Dai dati presentati in figura 4 emerge che tra i settori più studiati c'è quello energetico. Sono significativi anche settori come edilizia, ricerca e alimentare. Inoltre hanno certa rilevanza anche i rifiuti, le plastiche, il riciclo, R&S e i servizi.

Confrontando i dati con la precedente mappatura del 2010, si nota un aumento delle attività di ricerca e del settore energetico. Questo dato rileva il trend di sviluppo dell'LCA in Italia, che trova la sua applicazione non solo nei casi applicativi, ma anche come sviluppo metodologico.

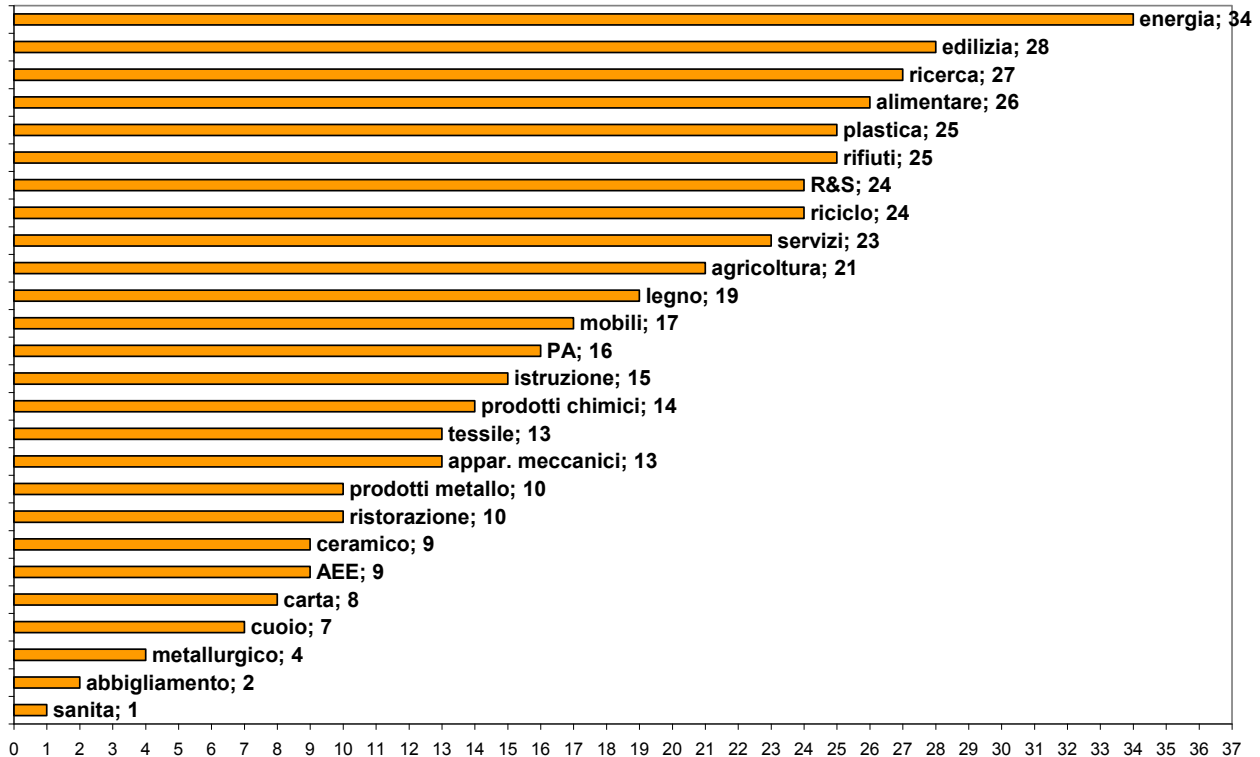


Fig. 4 – Settori di competenza e di applicazione della metodologia

3.5 Campi di applicazione della metodologia LCA

I campi di applicazione della metodologia LCA sono stati suddivisi in quattro categorie:

- realizzazione di studi di LCA,
- sviluppo metodologico,
- sviluppo di strumenti LCA,
- utilizzo dell'LCA come supporto alla certificazione (Dichiarazioni Ambientali di Prodotto - EPD, etichetta energetica ecc.).

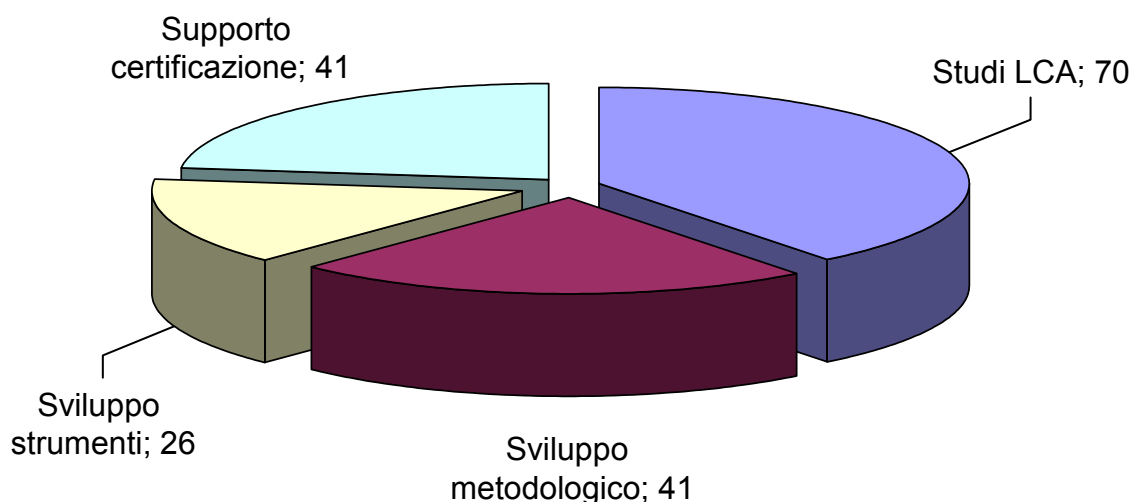


Fig. 5 – Campi di applicazione della metodologia LCA

In Figura 5 si vede come la maggior parte dei gruppi, 70 su 76, si occupano di studi di LCA. Anche da questi dati emerge che le attività di sviluppo metodologico sono in aumento rispetto alla mappatura 2010 (Tabella 3). Lo sviluppo di strumenti è un settore in crescita ma rimane ancora da implementare.

<i>Campo di applicazione</i>	<i>Dati mappatura 2010</i>	<i>Dati mappatura 2011</i>
studi di LCA	44	70
sviluppo metodologico	23	41
sviluppo di strumenti LCA	18	26
supporto alla certificazione	29	41

Tab. 3 – Confronto tra i campi di applicazione nella mappatura 2010- 2011

3.6 Diffusione di altri strumenti per la produzione e il consumo sostenibile

Oltre alle applicazioni ed agli aspetti metodologici relativi l’LCA, la mappatura censisce anche l’utilizzo di altri strumenti previsti all’interno delle politiche di consumo e produzione sostenibile, quali il acquisti pubblici verdi (Green Public Procurement – GPP), l’ecodesign, le tecnologie innovative e altre metodologie “confinanti” con l’LCA come il Life Cycle Costing, l’analisi input-output. In Figura 6 si nota come l’ecodesign risulta essere uno degli strumenti più applicati insieme allo sviluppo di linee guida e seguito dallo studio di tecnologie innovative, che spesso sono correlate con analisi di ecodesign.

Anche il GPP ha una buona diffusione, questo dato mostra come il ruolo dell LCA sia sempre più rilevante per questo strumento delle politiche per la produzione e il consumo sostenibile.

Gli altri tipi di strumenti con approccio LCA censiti, spaziano dal Life Cycle Costing (LCC), l’analisi multicriteria, le contabilità ambientali, l’ecologia industriale, *carbon* ed *ecological footprint* fino ad arrivare alla Social LCA. Per la lettura dei dati, si deve considerare che ciascun gruppo si può occupare anche di più tematiche contemporaneamente.

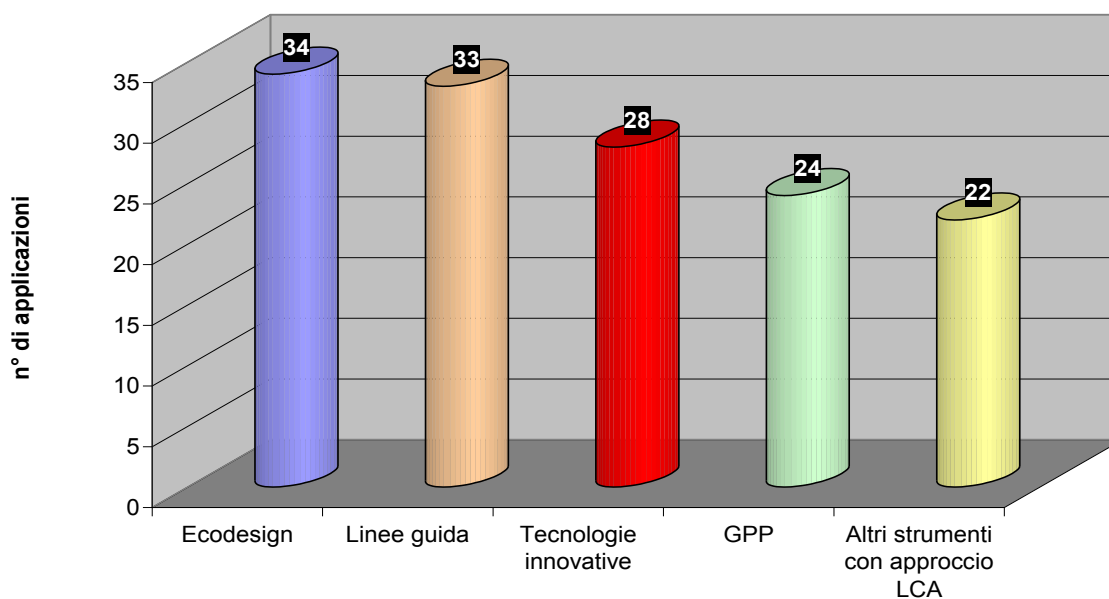


Fig. 6 – *Strumenti per la produzione e il consumo sostenibile*

3.7 Collaborazioni nazionali ed internazionali

Un'ultima analisi dei risultati della mappatura riguarda l'attivazione di relazioni e di network sia a livello nazionale che internazionale da parte delle varie organizzazioni che si occupano di LCA in Italia. Dalla mappatura è emersa un'elevata partecipazione dei gruppi censiti a progetti nazionali circa 67 su 76, questo dimostra una stretta relazione con il territorio italiano, minore è invece il numero di gruppi che si occupano di progetti internazionali, solo poco più della metà e cioè circa 41 su 76.

3.8 Sintesi dei risultati

Dai risultati della mappatura dei gruppi e delle attività nel campo del Life Cycle Assessment emerge un quadro sia quantitativo che qualitativo della diffusione di questa metodologia a livello nazionale. I risultati permettono di rilevare alcune criticità nell'ambito della ricerca metodologica, ma anche prospettive future e possibili sviluppi. Dalla sintesi dei risultati si possono infatti ottenere indicazioni finalizzate a orientare le misure e le possibili azioni per una maggiore diffusione dell'LCA e degli strumenti della produzione e consumo sostenibile. Se si considerano i dati relativi ai campi di applicazione della metodologia LCA (Figura 5), è emerso che i casi studio di LCA si confermano come l'ambito applicativo più diffuso, ma rispetto al 2010 si riscontra una notevole crescita delle attività nell'ambito dello sviluppo metodologico. La diffusione delle applicazioni della LCA anche in numerosi settori (Figura 4) è senz'altro un segnale molto importante che conferma la validità dell'analisi del ciclo di vita come metodo di supporto a processi certificativi o a interventi di miglioramento ambientale.

È però importante evidenziare la necessità che anche l'Italia si doti di un supporto metodologico specifico per il territorio italiano, soprattutto per quanto concerne i dati e i metodi di calcolo degli impatti per il settore energetico, alimentare e agroindustriale. La Rete Italiana LCA può senz'altro avere il ruolo di promuovere l'ampliamento del lavoro di ricerca e di applicazione ancora necessario per avere una banca dati italiana di LCA, ma per poter realizzare in pratica questo obiettivo è necessario ottenere un maggiore coinvolgimento delle Pubbliche Amministrazioni, che possono diventare un interlocutore stabile nei confronti delle imprese al fine di promuovere una progettazione ecosostenibile e una crescita dei prodotti verdi.

4. Gruppi di Lavoro sull’LCA nei vari settori

La Rete Italiana LCA è organizzata in Gruppi di Lavoro che operano su base volontaria per lo svolgimento di ricerche inerenti la metodologia LCA. I Gruppi di Lavoro sono suddivisi in 8 diverse aree tematiche: alimentare ed agro-alimentare, energia e tecnologie sostenibili, prodotti e processi chimici, servizi turistici, edilizia, gestione e trattamento rifiuti, legno arredo, automotive–elettrico-elettronico. Vi è poi il Gruppo di Lavoro DIRE (*Development and Improvement of LCA methodology: Research and Exchange of experiences*) di stampo prettamente metodologico, nato di recente all’interno della Rete su iniziativa di alcune giovani ricercatrici della Rete Italiana LCA.

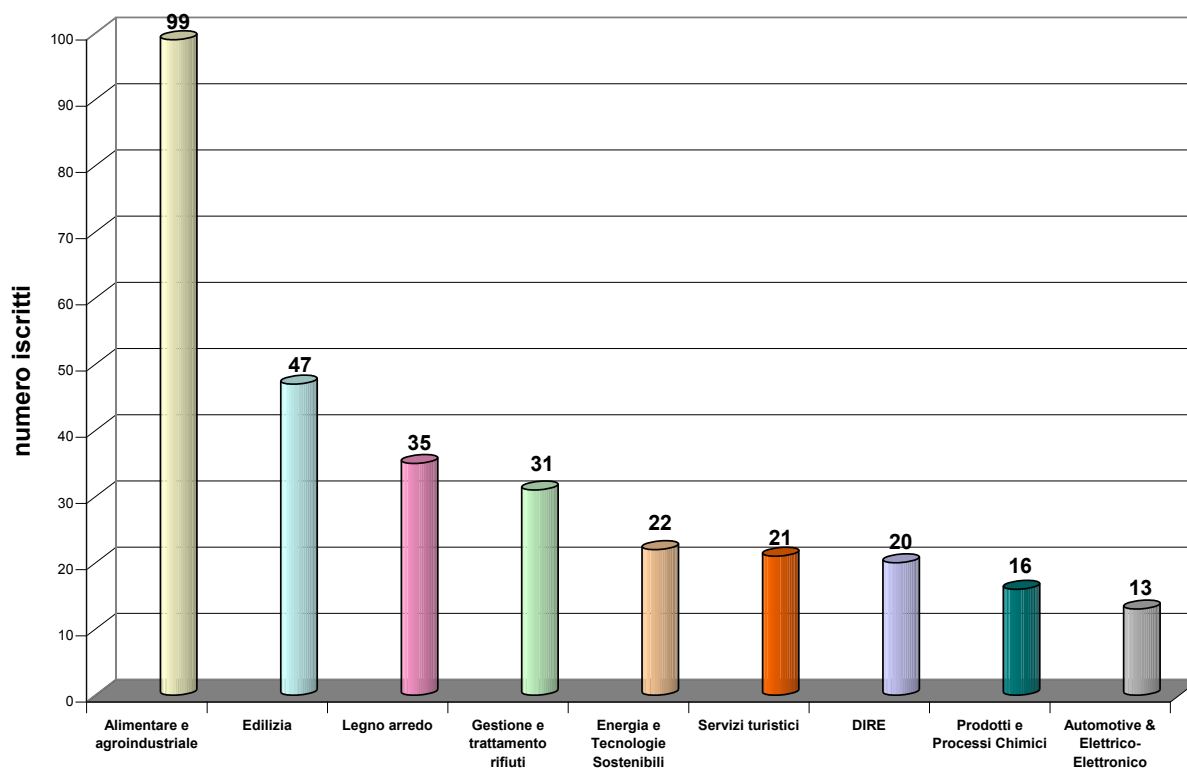


Fig. 7 – Numero di iscritti ai Gruppi di Lavoro della Rete Italiana LCA

I Gruppi di Lavoro sono finalizzati a costituire un network di esperti di riferimento sul territorio nazionale per armonizzare le conoscenze nel campo dell’Analisi del Ciclo di Vita e identificare linee di ricerca future in particolare per ogni settore. Tra le attività dei Gruppi di Lavoro vi sono ricerche e analisi per individuare le modalità per una maggiore attendibilità degli studi di LCA nei settori analizzati. I risultati di tali lavori sono pubblicati attraverso la newsletter della Rete e/o in documenti pubblicati sul sito web della Rete Italiana LCA.

I Gruppi di Lavoro sono costituiti da tutti coloro che hanno registrato la propria adesione attraverso il sito web della Rete (www.reteitalianalca.it) e sono guidati da un coordinatore che ha lo scopo di promuovere e indirizzare la discussione nel Gruppo di Lavoro.

Oltre ad essere i promotori dei Gruppi di Lavoro, i coordinatori sono anche un importante punto di riferimento scientifico per tutta la Rete Italiana LCA. Essi costituiscono il Comitato Scientifico che valuta le relazioni dei Convegni Scientifici della Rete LCA e del Premio Giovani Ricercatori LCA, che quest’anno è giunto alla sua terza edizione. Grazie alla disponibilità e alla dinamicità dei coordinatori è stato, inoltre, possibile realizzare molti dei Convegni Scientifici della Rete Italiana LCA, coinvolgere la partecipazione del mondo industriale nel dibattito sull’LCA, tra cui si cita Federchimica e attivare collaborazioni con la pubblica amministrazione, tra cui il Ministero dell’Ambiente per quanto concerne la predisposizione di criteri per il Green Public Procurement (GPP).

5. Conclusioni

La Rete Italiana LCA si sta sempre più affermando come una realtà in grado di svolgere un ruolo sempre più attivo nella promozione dell'applicazione dell'LCA in Italia. Visto il crescente interesse attorno alle valutazioni di sostenibilità, la Rete Italiana LCA può costituire il punto di riferimento di qualità per gli studi di LCA e, più in generale, per gli strumenti di comunicazione ambientale basati su un approccio di ciclo di vita. Al fine di realizzare questo la formalizzazione della Rete Italiana LCA è un passaggio fondamentale per poter creare un punto di forza per la partecipazione a progetti europei e attivare convenzioni con i ministeri al fine di realizzare strumenti nazionali per lo sviluppo e la promozione del Life Cycle Assessment. Un esempio potrebbe essere la creazione di una banca dati italiana di LCA, che grazie a dati validati e consistenti incrementerebbe la qualità degli studi di LCA, garantendo al contempo una maggiore accessibilità dei dati. Un altro utile strumento potrebbero essere linee guida di settore, che la Rete potrebbe sviluppare attivando collaborazione con industrie e pubbliche amministrazioni ed individuando i settori di maggiore interesse. La Rete Italiana LCA nel suo complesso e i gruppi di lavoro per gli aspetti specifici settoriali potrebbero fornire un contributo decisivo per l'attuazione Piano d'Azione Nazionale per il consumo e la produzione sostenibile, al fine di promuovere e incrementare la *green economy* e l'innovazione ambientale dei prodotti in Italia.

6. Bibliografia

- Cappellaro F., Scalbi S. (2008) Sviluppi dell'LCA in Italia: percorsi a confronto, Atti del 2° Workshop della Rete Italiana LCA. ISBN 88-8286-158-9. Volume ENEA.
- Cappellaro F., Scalbi S., Masoni P.(2008) —The Italian Network on LCA— in J Life Cycle Assess 13 (7) 523-526. 2008.
- Cappellaro F., Scalbi Simona, (2009), —Atti del Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA.” ISBN 978-88-8286-206-0. Volume ENEA 2009
- Cappellaro Francesca e Simona Scalbi (2010a) —La metodologia LCA: approccio proattivo per le tecnologie ambientali. casi studio ed esperienze applicative. Atti del Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA” Padova, 22 aprile 2010 ISBN: 978-88-8286-226-8 Volume ENEA 2010
- Cappellaro F. e Scalbi S. (2010b) —Mappatura nazionale dei gruppi e delle attività nel campo dell'analisi del ciclo di vita (LCA) - anno 2010”, Volume ENEA 2010
- COM (2005) 666, 2005, "Portare avanti l'utilizzo sostenibile delle risorse - Una strategia tematica sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti"
- COM(2003) 302, 2003, —Politica integrata dei prodotti - sviluppare il concetto di ciclo di vita dei ambientale. Comunicazione sulla IPP”
- COM(2004) 38 , 2004, —Incentivare le tecnologie per lo sviluppo sostenibile: piano d'azione per le tecnologie ambientali nell'Unione europea” ETAP (Environmental Technologies Action Plan)
- COM(2008) 397, 2008, —Piano di azione per la produzione e il consumo sostenibile e Politica industriale sostenibile”
- Dir (2005) Direttiva quadro 2005/32/CE— (EuP) Definizione di specifiche per l'eco-design e per la certificazione di prodotti con elevati consumi energetici
- Masoni P., F. Cappellaro, S. Scalbi (2008) —La Rete Italiana LCA”, Ecomondo 2008, 5-8 novembre, Atti dei seminari ISBN 978-88-387-4859-4 pp.435-441. Maggioli 2008.
- Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P., 2011 Proceeding LCAfood VII international conference on Life Cycle Assessment in the agri-food sector, 22-24 settembre 2011, ISBN 978-88-88793-29-0
- Reg (2006) Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH).
- SETAC (2011) Proceeding Europe 21st —Annual Meeting Ecosystem Protection in a Sustainable World: A Challenge for Science and Regulation 15–19 May 2011”
- Zamagni A., Barberio G., Rigamonti L. (2010) Valutazioni di sostenibilità: quale ruolo per l'LCA? Atti dei seminari di Ecomondo 2010, a cura di Morselli Luciano, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5935-9, pp. 1153-1160, Rimini 3-6 Novembre.

PRINCIPALI ATTIVITÀ DEL GRUPPO DI LAVORO ALIMENTARE E AGROINDUSTRIALE: WORK IN PROGRESS

Bruno Notarnicola¹, (brunonotarnicola@gmail.com), Roberta Salomone², Luigia Petti³,
Giuseppe Tassielli¹, Pasquale Giungato¹,

¹Dipartimento Jonico - Università degli Studi di Bari Aldo Moro

²Dipartimento SEA – Università degli Studi di Messina

³Dipartimento DASTA, Università G. d'Annunzio, Pescara

1. Introduzione e presentazione del GdL

Il Gruppo di Lavoro Alimentare e Agroindustriale (GdL) è stato costituito nel 2008 in seno alla Rete Italiana di LCA e, insieme agli altri Gruppi di lavoro, ne costituisce l'organo operativo per lo svolgimento di ricerche inerenti la metodologia di LCA nelle aree di sua competenza e per l'identificazione delle opportunità per le imprese derivanti dall'applicazione della LCA. Attualmente esso è costituito da più di 90 componenti, provenienti per il 59% dalle Università, 11% Enti di Ricerca, 4% Enti di Certificazione, 9% Consulenti, 6% Istituzioni, 1% Associazioni di Categoria, 10% Aziende. Il GdL Alimentare e Agroindustriale ha per finalità l'ampliamento delle conoscenze relative alla specificità della metodologia LCA applicata al settore agroalimentare italiano e diffonderne l'impiego per permettere il raggiungimento di miglioramenti ambientali nelle filiere agro-alimentari. Nella seguente nota saranno descritte le principali attività svolte dal GdL, dalla sua costituzione ad oggi, con particolare riferimento sia alle attività scientifiche-metodologiche che alle attività di divulgazione dei risultati mediante organizzazione di congressi.

2. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

2.1 L'articolazione del GdL in sottogruppi operativi

La prima attività svolta dal GdL è stata quella di inventariare i diversi studi di *Food LCA* svolti in Italia, al fine di trarre informazioni relative ai prodotti alimentari e agroalimentari che sono stati studiati in Italia e ai diversi autori-gruppi e città-regione di provenienza. Il numero maggiore di studi sono stati svolti su vino, olio d'oliva, latte, pasta, seguiti da burro, formaggio, caffè. (Notarnicola, 2008a). Dopo aver classificato le principali difficoltà metodologiche e i più comuni *hot spots* individuati, una delle prime decisioni prese dai componenti del GdL Alimentare e Agroindustriale, sin dalla sua costituzione, è stata quella di strutturare il GdL stesso in sottogruppi operativi (Notarnicola 2008b). Infatti, partendo dalla consapevolezza che l'eterogeneità e la complessità del settore agroalimentare possa anche avere riflessi metodologici nella esecuzione di studi LCA, si è sentita l'esigenza di costituire quattro sottogruppi con attività finalizzate a meglio definire le specificità delle problematiche connesse alle principali filiere produttive italiane (olio; vino e bevande alcoliche; cereali e derivati; zootecnica). Nel seguito vengono brevemente descritte le attività di due dei sottogruppi: olio e vino.

2.1.1 Il Sottogruppo Olio

Il sottogruppo Olio della GdL si è posto come preliminare proposito quello di concentrare inizialmente la propria attenzione sul più importante prodotto alimentare italiano rientrante nella categoria degli oli alimentari: l'olio di oliva.

Tale scelta è stata principalmente guidata da due considerazioni:

- l'olio di oliva è un prodotto di grande importanza economica – sia dal punto di vista della produzione che dal punto di vista del consumo – in tutti i paesi dell'area Mediterranea (ma

anche per nuovi produttori situati in America, Africa ed Australia), come testimoniato da dati dell'International Olive Oil Council (IOOC 2011);

- la filiera olivicola è una delle produzioni del settore agro-alimentare cui sono associati i maggiori impatti ambientali che variano, anche in maniera significativa, in base alle tecniche e pratiche di coltivazione delle olive e di produzione dell'olio; tali tecniche sono molto differenziate non solo tra i vari paesi produttori, ma anche da regione a regione nell'ambito di uno stesso stato, sulla base delle specifiche influenze locali determinate dalle caratteristiche dei cultivar, dalla gestione agronomica e dalle specifiche condizioni socio-economiche e climatiche (Beaufoy, 2001).

Una volta scelta la filiera di riferimento, l'obiettivo che il sottogruppo Olio si è posto di raggiungere è stato quello di analizzare e comprendere le specifiche problematiche metodologiche connesse all'applicazione della LCA nel settore produttivo dell'olio di oliva e, allo scopo di supportare adeguatamente gli operatori nella loro risoluzione, definire delle "best practices" di settore. L'approccio metodologico attuato dal sottogruppo olio per il raggiungimento di tale obiettivo, è schematizzato nella Figura 1 e brevemente descritto nel seguito.

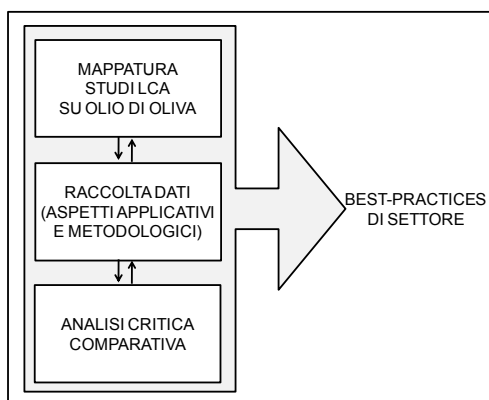


Fig. 1 – Attività sottogruppo Olio: approccio metodologico

La prima fase dello studio è stata quella di effettuare la mappatura nazionale degli studi LCA sull'olio di oliva, dalla cui esecuzione è emerso che l'esperienza italiana di studi LCA sugli oli di oliva è ormai decennale; i primi studi italiani risalgono, infatti, al 2000 e, successivamente a tale data, il loro numero è progressivamente aumentato coprendo vari aspetti della filiera olivicola: dai "tradizionali" studi LCA che coprono varie fasi produttive della filiera, ad analisi comparative delle diverse pratiche agricole e tecniche di produzione ed estrazione dell'olio; da analisi specifiche su vari metodi di trattamento e recupero dei reflui dell'industria olearia, ad analisi integrate con altre metodologie di valutazione (quali per esempio la Life Cycle Costing, la HACCP ecc.). In base agli esiti dell'ultima revisione della mappatura (aggiornata al 31/12/2009) risultano essere stati pubblicati 23 studi aventi per oggetto olive, oli di oliva o reflui dell'industria olearia.

Una volta aggiornata la mappatura, per ogni singolo studio individuato sono stati raccolti tutti i dati utili all'esecuzione dell'analisi comparativa, seguendo la struttura dei requisiti della norma ISO 14044:2006 ed utilizzando un duplice canale di input del flusso di informazioni:

- una check-list, per la raccolta delle principali informazioni contenute nello studio e verificare il contenuto dei lavori censiti in correlazione ai requisiti della norma ISO 14044;
- un questionario, direttamente compilato dall'autore di ogni singolo studio, finalizzato a captare quel flusso informativo che non è direttamente deducibile dal lavoro pubblicato, ma che è fondamentale per la corretta comprensione delle principali problematiche metodologiche ed applicative incontrate nell'esecuzione dello studio LCA nello specifico settore di analisi qui trattato.

Infine, i dati raccolti sono stati organizzati in un database per semplificare la comparazioni dei principali aspetti metodologici. L'analisi comparativa degli studi presenti nella mappatura ha consentito, infatti, di effettuare una prima analisi critica finalizzata a mettere in evidenza analogie e differenze connesse alla selezione della unità funzionale, dei confini del sistema, della fonte e della qualità dei dati, delle procedure di allocazione e categorie di impatto.

Sia la mappatura che l'analisi critica sono sottoposte a periodiche revisioni in modo tale da tenere costantemente aggiornato lo stato dell'arte. I risultati della prima revisione sono stati pubblicati in occasione del convegno della Rete Italiana LCA tenutosi nell'ambito di Ecomondo 2008 (Salomone, 2008); una seconda revisione è, invece, stata presentata in occasione della VII Conferenza internazionale "Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector" nel 2010 (Salomone et al., 2010).

Allo stato dell'attuale livello di avanzamento dell'analisi critica comparativa condotta, è stato possibile fare emergere interessanti elementi di riflessione, quali:

- i processi che sono stati individuati essere quelli a maggiore impatto ambientale sono anche quelli su cui sono state lamentate le maggiori difficoltà di reperimento e raccolta dati, ovvero produzione e uso di pesticidi, erbicidi e fertilizzanti, su cui, pertanto, permangono le maggiori incertezze e variabilità dei dati. La definizione di "best practices" di settore ha, quindi, certamente come priorità il miglioramento ed ampliamento delle banche dati relative a queste sostanze ed il perfezionamento, ma soprattutto la semplificazione, dei modelli che consentono di stimarne la loro dispersione in acqua, aria e suolo;
- la filiera olivicola non deve essere intesa solo come semplice attività di trasformazione delle olive e produzione di olio, cui segue il problema dello smaltimento e gestione dei sottoprodotti. La filiera olivicola deve, infatti, includere a pieno titolo nella sua rete di imprese anche gli impianti e i sistemi di trattamento e di valorizzazione del fine vita del processo, in un'ottica di ottenimento di biomassa da impiegare sia per fini energetici sia per produzione di compost o di altre sostanze di valore da indirizzare all'industria cosmetica e farmaceutica. In tal senso, il settore è multiprodotto e deve, pertanto, essere adeguatamente valutata ogni opzione sia sul piano ambientale che economico in un'ottica di filiera, in quanto ogni studio limitato a una o poche fasi del ciclo di vita potrebbe non essere significativo.

Come già evidenziato, negli intenti del sottogruppo, la principale finalità dell'analisi critica è quella di identificare eventuali problemi applicativi ed aree critiche incontrate nella esecuzione degli studi e le connesse soluzioni metodologiche adottate; tutto ciò costituisce la base informativa fondamentale da cui estrapolare utili informazioni per la definizione di "best practices" di settore. Per giungere alla definizione di tali "best practices" di settore, occorrono però ulteriori approfondimenti, quali l'ulteriore aggiornamento della mappatura e dell'analisi critica e l'ampliamento ad una review di pubblicazioni internazionali.

Nonostante il lavoro del sottogruppo sia ancora in fase di completamento, un esempio di *best practices* può, comunque, essere delineato sulla base di quanto rilevato nell'ultima revisione, relativamente alla scelta della *functional unit*, come riportato in Tabella 1.

Requisito	Opzioni possibili	Raccomandato quando
Unità funzionale	olive	i confini del sistema includono tutte le fasi dalla coltivazione al trattamento reflui
	olio	in studi comparativi tra olio di oliva ed altri oli di semi
	olio di oliva	in studi comparativi tra olio di oliva con caratteristiche organolettiche molto differenti
	olio di oliva extra-vergine olio di oliva vergine	in uno studio di un singolo prodotto o in uno studio comparativo di oli di olive con caratteristiche organolettiche molto simili
	reflui oleari	i confini del sistema includono solo i processi di trattamento/valorizzazione dei reflui

Fonte: Salomone et al., 2010

Tab. 1 – "Best practices" per la conduzione di studi LCA sull'olio di oliva – esempio per l'unità funzionale

2.1.2 Il Sottogruppo Vino

Come è noto, il settore vitivinicolo sta subendo una profonda trasformazione a causa della crescente attenzione del consumatore verso gli aspetti legati alla qualità; tra essi, l'ambiente catalizza sempre maggiore considerazione rendendo sempre più diffuse le valutazioni ambientali basate sulla metodologia LCA. Peraltro, il ruolo della LCA in questo contesto sta evolvendo da "semplice" metodologia di riferimento per la valutazione ambientale dei prodotti a strumento base per la comunicazione delle loro prestazioni ambientali, divenendo lo strumento di riferimento per la validazione di etichette di prodotto quali EPD o alla base del calcolo di impatti ambientali specifici come la *Carbon Footprint*. Si è pertanto assistito, soprattutto nell'ultimo decennio, ad un proliferare di studi di LCA nel settore agroalimentare volti alla quantificazione dell'impatto ambientale delle produzioni e/o alla comunicazione degli impatti ambientali di prodotto. Tuttavia l'applicazione di tale metodologia al caso della produzione di vino non risulta un compito semplice a causa di varie problematiche. A parte quelle comuni a tutti i prodotti agro-industriali per i quali è necessario analizzare una fase agricola ed una fase industriale, la principale problematica della LCA del vino è legata al processo di produzione stesso. La produzione del vino è un'attività complessa in cui la tecnologia riveste la stessa importanza della qualità delle uve o delle abilità dell'enologo. Anche se le materie prime di partenza sono uva, lieviti e qualche ausiliario chimico, le modalità d'impiego di tali prodotti variano enormemente anche in base alla tecnologia a disposizione della cantina.

L'attività finora portata avanti dal sottogruppo si è tradotta in una review della letteratura scientifica relativa a casi-studio sulla LCA del vino pubblicati sia in ambito nazionale che internazionale, con l'obiettivo di mettere in evidenza i punti critici della metodologia, valutare le categorie d'impatto più rilevanti per il comparto vitivinicolo e mettere a punto linee guida settoriali per il comparto vitivinicolo (Petti et al., 2010).

La ricerca e la raccolta del materiale bibliografico sono state condotte secondo le seguenti fasi:

- in una prima fase ciascun membro del sottogruppo di lavoro ha contribuito con i propri lavori scientifici e con le tesi che ha seguito come relatore o con quelle di cui è venuto a conoscenza perché discusse nel proprio ateneo;
- nella seconda fase il database è stato ampliato attraverso una ricerca bibliografica eseguita utilizzando una serie di banche dati quali, per esempio: *SciFinder Scholar*, *Chemical Abstracts*, *MedlinePlus*, *Web of Science*, *Citation Database*, *CILEA Digital Library*, *Scopus*, servizio di *Emeroteca Virtuale CASPUR*. Attraverso le banche dati delle biblioteche universitarie sono state eseguite anche delle ricerche mirate su riviste internazionali specializzate, quali: *The International Journal of LCA*, *Journal of Cleaner Production*, *Journal of Environmental Management* ecc. Sono stati, inoltre, consultati gli atti di convegni internazionali inerenti l'LCA pubblicati nell'ultimo decennio (*Ecobalance*, *LCA Food*, *Life Cycle Management (dal 2005)*, *Australian LCA Network*, *SETAC Annual Case Study Conference*, *European SETAC Conference*, *LCA Forum*; infine, per completezza d'informazione, la ricerca è stata ampliata utilizzando i più diffusi motori di ricerca della rete (quali *Google Scholar* ecc.) che hanno permesso di individuare studi non pubblicati appartenenti all'ambito della cosiddetta "letteratura grigia" come, per esempio, tesi discusse in atenei diversi da quelli di appartenenza dei membri del gruppo o studi per le dichiarazioni ambientali di prodotto.

Dall'accurata ricerca bibliografica effettuata, sono stati identificati 27 lavori. Per procedere in modo sistematico e coerente all'analisi critica dei lavori effettivamente reperiti, si è predisposto un format per la rilevazione degli elementi caratterizzanti tali studi di LCA.

Le finalità specifiche dei vari studi sono state molto differenti, includendo: studi applicativi generici; comparazione tra prodotti o metodologie di produzione differenti; studi finalizzati all'ottenimento di certificazioni ambientali; studi finalizzati all'introduzione di criteri di ciclo di vita nella gestione ambientale dell'azienda; definizione di Product Category Rules.

La grande variabilità di tecnologie e pratiche utilizzate nella produzione del vino rende di molto difficile definire in maniera univoca i confini del sistema da analizzare. Dallo studio è, infatti, emerso che tale variabilità si riflette nelle diverse assunzioni ed ipotesi formulate dai vari autori degli studi di LCA, ed in particolare:

- grande variabilità nella definizione della unità funzionale di riferimento;
- inclusione o meno degli imballaggi e packaging, che in taluni casi possono contribuire in maniera significativa agli impatti complessivi del prodotto;
- approcci molto differenti per la valutazione degli impatti ambientali dei co-prodotti e la gestione dei processi di allocazione;
- maggiore o minore rilevanza data al processo di gestione dei rifiuti e delle acque reflue;
- estrema variabilità nella scelta delle categorie di impatto ambientale analizzate.

Sebbene un'uniformazione completa degli studi sia estremamente complessa, l'analisi effettuata ha evidenziato la necessità di armonizzare, per quanto possibile, gli approcci da seguire nell'applicazione della LCA al settore vitivinicolo. In tale contesto opererà il GdL Agri-Food della Rete Italiana LCA-Sottogruppo vino e bevande alcoliche, con lo scopo di contribuire con le proprie attività ad:

- individuare, sulla base dell'indagine svolta, le criticità ambientali delle produzioni vitivinicole e definire gli elementi essenziali che uno studio LCA applicato al settore dovrebbe considerare;
- definire un set ottimale di indicatori e metodologie per la valutazione degli impatti ambientali del vino e bevande alcoliche;
- garantire, per quanto possibile, la confrontabilità dei vari risultati e contribuire al miglioramento della qualità della ricerca ambientale nel settore.

Fra le prospettive future del Sottogruppo c'è quella d'interessarsi ad altre tipologie di prodotti appartenenti al comparto delle bevande, quale quella delle acque minerali, sia per l'esperienza maturata da alcuni membri del sottogruppo, sia per l'interesse crescente che tale prodotto sta catalizzando a causa degli impatti ambientali attribuibili agli imballaggi e ai trasporti. Così il nome del sottogruppo sarà trasformato in Sottogruppo Vino e Bevande.

2.2 Le attività di divulgazione dei risultati

Tra le attività che il GdL si propone di perseguire rientrano anche attività di divulgazione e diffusione dei risultati. Tra queste attività svolte dal coordinamento del GdL merita di essere menzionata l'organizzazione della VII Conferenza internazionale "Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector".

2.2.1 La VII Conferenza internazionale "Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector"

La VII Conferenza internazionale "Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector" ha avuto luogo a Bari dal 22 al 24 Settembre 2010 (Notarnicola, 2011). L'edizione è stata la prima che si è tenuta in Italia, giacché preceduta da Bruxelles (1996, 1998), Göteborg (2001, 2007), Horsens (2003) e Zurigo (2008), quali sedi ospitanti. Con oltre 270 partecipanti provenienti da tutti i Continenti, l'evento tenutosi a Bari ha registrato l'affluenza più alta finora riscontrata nella serie di convegni internazionali di LCA nel settore Alimentare e Agroindustriale, come si evince dalle Figure 2 e 3.

Il proposito degli organizzatori di questa edizione è stato quello di realizzare un Convegno di alto spessore scientifico che, al contempo, data la grande importanza e la recente diffusione di argomenti quali "dieta ecocompatibile", "ristoranti a km zero", "filiera corta", impatto ambientale "from-farm-to-fork", coinvolgesse tutti gli attori della filiera alimentare, dal mondo dell'agricoltura e della zootecnia a quello dell'industria, della grande distribuzione, delle associazioni dei consumatori, in modo da costituire un importante momento di raccordo e confronto tra i diversi stakeholder.

Tale intento è stato perseguito anche grazie al positivo riscontro dei rappresentanti di importanti realtà imprenditoriali nazionali e internazionali operanti nel settore, che hanno fornito il proprio supporto in qualità di sponsor, nonché delle Istituzioni che hanno concesso il proprio patrocinio. Ciò ha conferito a un evento la cui valenza è prettamente scientifica anche una nuova funzione di piattaforma d'incontro tra le istanze emergenti di importanti operatori economici e dei principali stakeholders e le attività di ricerca in materia di LCA applicata al settore alimentare e agroindustriale. L'attenzione della comunità scientifica verso le problematiche ambientali del settore alimentare nasce dalla consapevolezza che l'incidenza dei prodotti che esso fornisce rappresenta il 20-30% del complessivo impatto ambientale dei consumi privati dei cittadini dell'UE. Nel gennaio 2010, il Parlamento Europeo ha intrapreso una discussione riguardo la possibile definizione di criteri ambientali agli alimenti nel sistema di Ecolabel di cui al Regolamento (EC) No 66; quest'ultimo, in tal modo, verrebbe esteso anche al settore alimentare. Allo stesso tempo, le Piattaforme Tecnologiche Europee e Italiane *Food for Life* hanno definito la produzione sostenibile di alimenti una delle sfide più importanti che l'industria alimentare deve affrontare nell'Agenda Strategica di Ricerca 2006-2020. Infine, in seno al VII Programma Quadro, è stato recentemente emanato un bando per il 2011 in tema di Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE / Food, Agriculture and Fisheries, and Biotechnology), con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale nelle filiere europea relative agli alimenti e alle bevande (KBBE.2011.2.5-01).

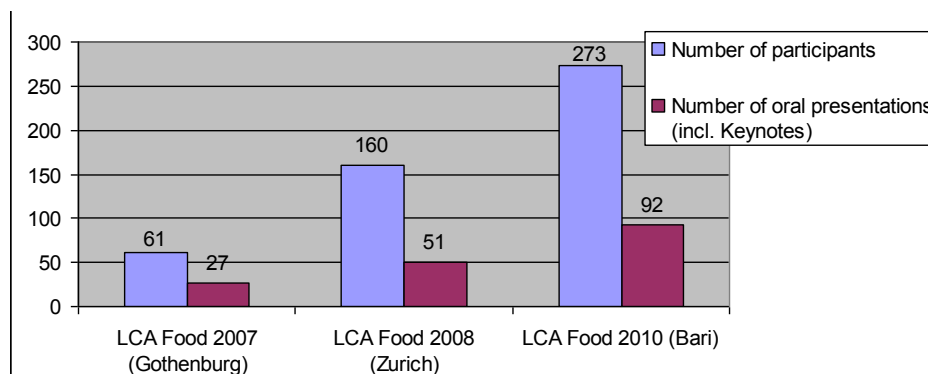


Fig. 2 - Confronto tra le ultime tre edizioni della conferenza "LCA Food"

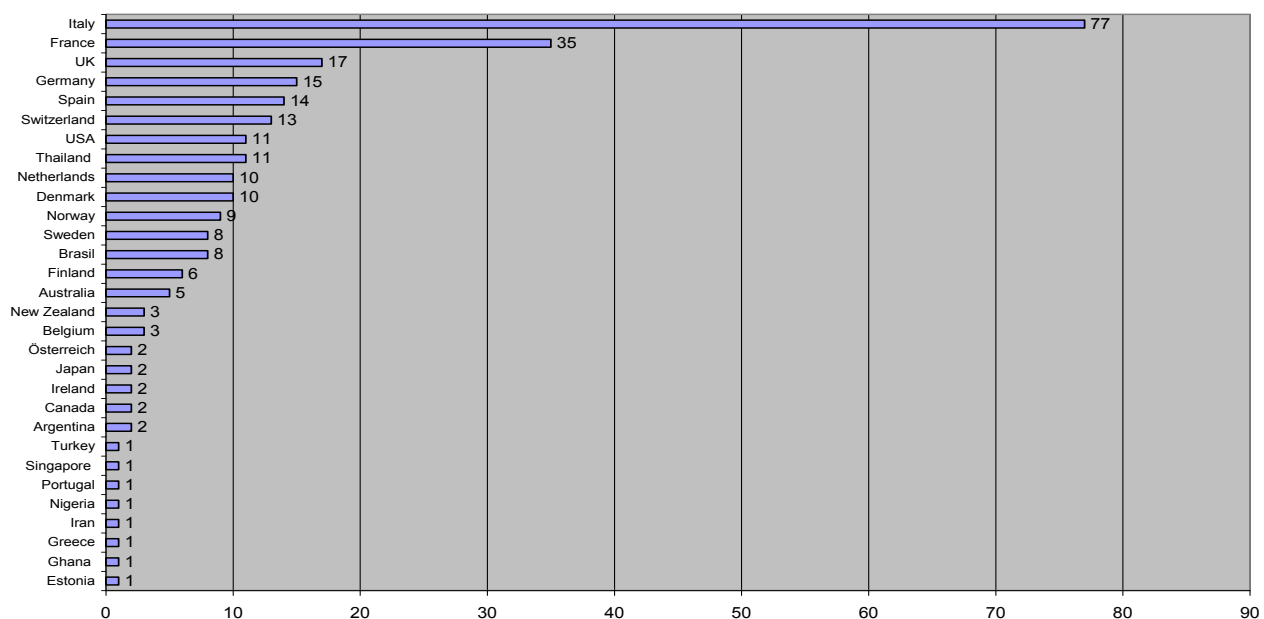


Fig. 3 - Affluenza per provenienza alla VII edizione della Conferenza "LCA Food"

Alla luce della rilevanza delle tematiche di cui sopra, gli obiettivi della conferenza sono stati i seguenti:

- illustrare i recenti sviluppi relativi a metodologia, approcci, strumenti e basi di dati;
- presentare applicazioni della metodologia di LCA sia ai sistemi di prodotto nel comparto alimentare e agroindustriale, sia ai modelli di consumo di tali sistemi di prodotto;
- incrementare l'utilizzo dell'LCA e degli altri strumenti di ecologia industriale nella valutazione dei prodotti del settore agricolo e dell'industria alimentare.
- supportare la condivisione di informazioni e lo scambio di esperienze relative alla progettazione ambientalmente consapevole all'interno della filiera alimentare e agro-industriale.

Dopo una fase preliminare di invito all'invio telematico dei potenziali lavori (c.d. *–call for papers*) i saggi pervenuti sono stati sottoposti all'attenzione del Comitato Scientifico, incaricato di verificarne l'adeguatezza sotto il profilo della qualità scientifica. Il Comitato Scientifico Internazionale è composto da venti componenti individuati tra i più accreditati studiosi al mondo di *Food LCA*. Per la prima volta in questa serie di Conferenze, la definizione del Comitato Scientifico è andata ben oltre i confini dell'UE contemplando la partecipazione di colleghi statunitensi, giapponesi e australiani (come nella precedente edizione), ma anche di colleghi thailandesi e brasiliani. Una partecipazione così ampia è l'espressione di quel carattere globale e globalizzato proprio delle filiere alimentari e della loro sostenibilità.

I lavori sottoposti al Convegno e accettati dal Comitato Scientifico sono stati dallo stesso classificati in due tipologie di presentazioni scientifiche alternative: orali e poster. Nel corso di tre giorni di lavori sono state effettuate 86 presentazioni orali, articolate in sessioni plenarie e parallele, ciascuna specificatamente dedicata a differenti tematiche. Accanto alle presentazioni orali ordinarie è stata prevista, in apertura dell'evento, una sessione denominata *–Keynotes*”, nel corso della quale sei studiosi di chiara fama internazionale, provenienti dal mondo scientifico e istituzionale, hanno tenuto le proprie relazioni su invito del comitato organizzativo. Analogamente, circa 114 poster scientifici sono stati esposti in modo permanente, per tutta la durata del convegno in un'apposita area e consultati dai partecipanti in occasione delle pause delle presentazioni orali. Analogamente a queste ultime, anche le presentazioni poster sono state classificate secondo aree tematiche specifiche. Gli atti sono stati stampati su carta interamente prodotta a partire da materie prime di recupero e dotata di etichettatura ambientale (Notarnicola et al., 2010).

L'evento principale è stato preceduto da una serie di seminari, che hanno avuto luogo tra il pomeriggio del 21 e la mattina del 22 Settembre presso il Salone degli Affreschi e l'Aula Magna del Palazzo Ateneo dell'Università degli Studi di Bari. Tale seminari sono stati curati autonomamente da enti di ricerca, società di consulenza e operatori del settore LCA e hanno riguardato tematiche quali:

- applicazione del *Carbon Footprinting* ai prodotti alimentari sulla base della norma ISO-14067;
- contributo all'emissione e sequestro di gas climalteranti dei sistemi di agricoltura biologica;
- recenti sviluppi relativi al software di LCA, all'Eco Design e alle basi di dati.

I lavori del Convegno sono terminati con una speciale sessione plenaria nella quale sono stati registrati i progressi dell'attuale edizione, con particolare riferimento alle questioni lasciate aperte della edizione precedente, che erano i seguenti (Gaillard et al., 2008): esplorare gli impatti del settore primario includendo uso del territorio e dell'acqua; nuovi trend metodologici: *footprinting*; soluzioni più integrate di variabilità ed incertezza; maggiori sforzi verso l'armonizzazione di dati e metodologie; incrementare la comunicazione all'interno e fuori la comunità di LCA; promuovere una maggiore integrazione dei paesi non europei.

I progressi registrati durante la conferenza possono essere così riassunti:

- crescente rilevanza di *carbon e water footprinting*;
- maggiore integrazione di *Food LCA* con analisi economiche, performance sociali e tecniche di ottimizzazione;
- coinvolgimento attivo del settore agro-industriale: evidenze ed esperienze concrete di importanti aziende alimentari;
- analisi di vari aspetti legati al sistema prodotto alimentare: imballaggi, distribuzione commercio, eco design, uso alternativo dei terreni agricoli;
- enfasi su specifici impatti del settore primario: uso di acqua e di suolo, erosione dei suoli, biodiversità, ecotossicità;
- crescenti applicazioni ed esperienze da paesi non europei (Ghana, Cameron, Tailandia, Nuova Zelanda ecc.);
- ultimi trend in data set e strumenti informatici.

Gli aspetti che sono stati lasciati aperti per la prossima edizione, che si terrà a Saint Malo, Bretagna, dal 1 al 4 ottobre 2012, sono i seguenti:

- spingere sempre più il dibattito scientifico oltre i problemi metodologici, includendo gli aspetti economici ed etici;
- coinvolgere sempre più comunità scientifiche diverse e di paesi non europei per cercare di individuare soluzioni a problemi non familiari alla comunità di *Food LCA*;
- maggiore enfasi sui rifiuti alimentari;
- maggiore enfasi al punto controverso di come supportare i *decision-makers*;
- consapevolezza del ruolo del consumatore e delle associazioni dei consumatori;
- maggiore coinvolgimento delle organizzazioni industriali e di tutti i portatori di interesse.

Le attività relative al Convegno proseguiranno attraverso la realizzazione di un numero speciale della rivista internazionale *“Journal of Cleaner Production”* dedicata interamente a questa edizione dell’evento. La realizzazione del numero speciale prevede la selezione di 15 lavori, tra gli 86 presentati oralmente, ad opera di quattro *“guest editors”* selezionati in modo da includere gli organizzatori delle ultime due edizioni e da garantire una adeguata internazionalizzazione.

3. Considerazioni conclusive

Le attività del GdL Alimentare e Agro-industriale hanno certamente posto le basi per consentire l’ampliamento delle conoscenze relative alla specificità della metodologia LCA applicata al settore agroalimentare italiano, mediante:

- mappatura e analisi critica degli studi presenti in letteratura;
- descrizione di interessanti approcci teorici per la definizione di adeguate strutture di analisi delle criticità specifiche delle più importanti filiere agro-alimentari;
- definizione di alcuni risultati preliminari sulle principali problematiche metodologiche; organizzazione di congressi internazionali finalizzati alla diffusione della *Food LCA*.

L’attività del GdL è ancora in piena fase di svolgimento e ancora molti sono gli obiettivi che ci si propone di raggiungere: dalla redazione e pubblicazione di *“best practices”* di settore alla risoluzione di alcune delle specifiche criticità rilevate nelle analisi; dall’ulteriore divulgazione di risultati al coinvolgimento e motivazione delle PMI di settore.

4. Bibliografia

- Beaufoy, G. (2001) The environmental impact of olive oil production in the European Union: practical options for improving the environmental impact. European Commission Directorate-General for Agriculture. January. ec.europa.eu/environment/agriculture/studies.htm. Ultimo accesso Marzo 2011.
- Gaillard G., Nemecek T. (2008) 6th International Conference on LCA in the Agri-Food Sector. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 14: 687-689.
- IOOC, International Olive Oil Council (2011) www.internationaloliveoil.org.
- Notarnicola B. (2008a) Rete Italiana di LCA: Attività del Gruppo di Lavoro Alimentare e Agroindustriale, 2008. Atti del II Workshop della Rete Italiana di LCA –Sviluppi dell’LCA in Italia: percorsi a confronto”, Pescara, 13 marzo 2008: 31-40.
- Notarnicola B. (2008b) LCA Italian Network: work in progress of the Food and Agro-Industry Working Group. 6th Inter. Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich, November 12–14
- Notarnicola B. (2011) 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2010), 22-24 September 2010, Bari (Italy). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16: 102-105.
- Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P. (2010) Proceedings of the 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2010), vol. I e II. 22-24 September 2010, Bari (Italy). Università degli Studi di Bari, Servizio Editoriale Universitario, ISBN: 978-88-88793-29-0.
- Petti L., Ardente F., Bosco S., De Camillis C., Masotti P., Pattara C., Raggi A., Tassielli G. (2010) State of the art of Life Cycle Assessment (LCA) in the wine industry. In Proceedings of VII International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector; pp. 493-498, vol. I. Bari 22-24 settembre 2010. Università degli Studi di Bari, Servizio Editoriale Universitario, ISBN: 978-88-88793-29-0.
- Salomone R. (2008) Applicazione della Life Cycle Assessment in aziende di produzione di olio di oliva: analisi comparativa degli studi italiani, in (a cura di) Luciano Morselli, Ecomondo 2008, Ambiente & Territorio, vol.2, Maggioli Editore; pp.454-459.
- Salomone R. Cappelletti G., Ioppolo G., Ristretta M., Nicoletti G., Notarnicola B., Olivieri G., Pattara C., Russo C., Scimmia E. (2010) Italian experiences in Life Cycle Assessment of olive oil: a survey and critical review. Proceedings of VII International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector; pp. 265-270, vol II. Bari 22-24 settembre 2010. Università degli Studi di Bari, Servizio Editoriale Universitario, ISBN: 978-88-88793-29-0.

LIFE CYCLE ASSESSMENT IN EDILIZIA: LO STATO DELL'ARTE IN ITALIA

Monica Lavagna (*monica.lavagna@polimi.it*)

1. Introduzione e presentazione del Gruppo di Lavoro

Il Gruppo di Lavoro (GdL) "Edilizia" ha come obiettivo quello di definire i possibili ambiti e le modalità di applicazione del metodo LCA nel settore edilizio. A partire dalle esperienze dei componenti del GdL, emerge come il metodo LCA in edilizia possa essere utilizzato come strumento di supporto alle decisioni durante la progettazione sia di prodotti edilizi che di edifici, come strumento di individuazione di strategie di ecologia industriale o ecodesign nell'ambito della produzione edilizia, come strumento di valutazione ambientale ai fini della certificazione sia di prodotto sia di edificio, come strumento per la definizione di indicatori ambientali da inserire in normative o regolamenti edilizi ecc. In questi ultimi anni si sta assistendo a una crescita di studi LCA in ambito edilizio e alla diffusione dell'approccio al ciclo di vita sia in ambito formativo sia in ambito professionale tra gli operatori del settore, con un avvicinamento alla metodologia da parte di discipline molto eterogenee e dunque con modalità di applicazione del metodo diverse, sia in relazione alle finalità dello studio, sia in relazione al grado di approfondimento (detailed LCA o simplified LCA).

2. Stato dell'arte nel settore

Nel settore delle costruzioni, dopo l'affermazione ormai diffusa e pervasiva del tema dell'efficienza e risparmio energetico, l'attenzione si sta ora spostando verso il tema della sostenibilità ambientale.

Come avvenuto per la questione energetica, così anche rispetto al tema ambientale si possono individuare due percorsi: da un lato la spinta normativa, senza la quale probabilmente il tema ambientale non verrebbe nemmeno affrontato, e dall'altro l'iniziativa privata, volta a promuovere la valorizzazione (anche economica) del costruito di qualità. Dunque obblighi normativi volti a migliorare l'intero comparto e approccio volontario rivolto a valorizzare i percorsi più virtuosi.

In questo duplice binario, che genera iniziative diversificate, si stanno attivando molteplici percorsi, a tratti complementari, a tratti sovrapposti, a tratti in competizione. La molteplicità di approcci, interpretazioni, metodi di verifica che ne deriva, pur contribuendo su più livelli a introdurre e avviare un percorso di sostenibilità in edilizia, rischia anche di ingenerare confusione e disorientamento nei progettisti, un po' come è avvenuto e sta avvenendo in Italia anche rispetto al tema della certificazione energetica, così frammentata territorialmente; con l'aggravante che il tema della progettazione ambientale costituisce già un tema complesso, molto più articolato della gestione energetica, e dunque sfuggente negli esiti.

La valutazione LCA in questo quadro è ancora ai margini, nonostante sia forse l'unico orizzonte possibile per una valutazione ambientale oggettiva e condivisa. La motivazione è da ricercarsi nella difficoltà di accesso ai dati ambientali (manca a tutt'oggi una banca dati italiana, anche se è in corso di elaborazione da parte dell'ITC-CNR una banca dati nazionale LCA di materiali e prodotti per l'edilizia), nella scarsità di dati primari disponibili (veicolati per esempio dalle etichette di prodotto come l'EPD), nella complicatezza del metodo (se utilizzato in valutazioni approfondite), nella rarità di operatori competenti (soprattutto nelle sedi decisionali). Anche nei casi in cui si parla di approccio al "ciclo di vita", normalmente si intende l'adozione "filosofica" del termine (*Life Cycle Thinking*), volta a introdurre uno sguardo allargato a tutte le fasi del processo, ma senza mai arrivare a una valutazione di sintesi che metta a sistema il contributo di impatto delle diverse fasi.

La necessità di un approccio semplificato, che possa essere compreso dagli operatori e verificato dai controllori istituzionali, ha orientato verso l'uso, sia in ambito normativo sia in ambito volontario, di strumenti a *check-list (framework)*, come gli strumenti di valutazione a punteggio o l'Ecolabel, costruiti sulla base di un elenco molto articolato di criteri-requisiti ambientali da soddisfare per ottenere punti premio (nel caso degli strumenti a punteggio) o da rispettare obbligatoriamente (requisiti minimi) per accedere alla certificazione (nel caso dell'Ecolabel degli edifici).

L'idea di poter avere a disposizione un percorso guidato (espresso da un elenco di criteri espliciti) rasserena gli operatori, permettendo di dare una risposta facile a un tema complesso come quello ambientale. Col rischio però di orientare marcatamente il mercato verso scelte precise, tipiche di uno strumento chiuso e definito come una *check-list*. La richiesta da parte degli operatori di indicazioni precise (una sorta di linea guida di progettazione), spesso si traduce in un elenco di azioni prescrittive che si allontanano da un approccio prestazionale e dalla verifica che l'applicazione di tali azioni dia il risultato atteso. In particolare risulta fortemente marginalizzata la componente progettuale e di scelta tecnico-costruttiva: il rischio è di irretire il progetto in una ingegnerizzazione del processo edilizio, dove a ogni problema corrisponde una risposta giusta, spesso preconfezionata, senza più spazio alla sperimentazione e alla innovazione.

Il successo legato agli ecoprotocolli (LEED, Protocollo Itaca ecc.) deriva dal fatto che la valutazione è molto guidata e gli input necessari per operare le valutazioni sono più facilmente raccogliibili. Applicare valutazioni LCA ai singoli progetti non è operazione semplice, soprattutto a causa della carenza di informazioni e dati ambientali, contenuti in database spesso a pagamento. Un ulteriore passo avanti è la possibilità di accedere a dati ambientali primari e al profilo ambientale di prodotto tramite EPD (Environmental Product Declaration). Occorre sottolineare che in Italia sono disponibili un buon numero di EPD relative ai materiali edilizi, in particolare isolanti, soprattutto di sintesi chimica. La motivazione è probabilmente da ricercarsi nella volontà da parte dei produttori di contrastare gli attuali orientamenti verso prodotti di tipo ~~“naturale”~~, dimostrando con i numeri che il profilo ambientale dei propri prodotti è vantaggioso rispetto ad altri prodotti apparentemente ~~“naturali”~~. Inoltre, tramite un EPD, il singolo produttore può mettere in evidenza il ridotto impatto ambientale del proprio specifico prodotto rispetto ai prodotti dello stesso comparto produttivo. Per esempio, se un produttore utilizza energia rinnovabile, riduce drasticamente l'impatto ambientale riconducibile al suo prodotto rispetto agli altri prodotti simili. Oppure se un materiale viene prodotto a partire da materiale riciclato, gli impatti di produzione sono notevolmente inferiori allo stesso materiale prodotto da materie prime. In questo modo si attiva una concorrenza verso l'innovazione ambientale non solo tra comparti materici concorrenti, ma anche tra i produttori dello stesso comparto, premiando i più virtuosi. Per questo è opportuno uscire dai dati medi delle banche dati e puntare su una conoscenza specifica delle prestazioni ambientali dei singoli prodotti, valorizzando le migliori pratiche e l'uso delle migliori tecnologie disponibili.

3. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

Uno degli scopi fondamentali della Rete è quello della ~~“mappatura”~~ dei gruppi di ricerca che si occupano di LCA in Italia. Mentre la mappatura operata dalla Rete consente di raccogliere informazioni generali relative ai gruppi di ricerca e all'insieme di attività che ciascun gruppo svolge, la presenza di gruppi di lavoro per aree tematiche consente di individuare i gruppi di ricerca affini per ambito applicativo e soprattutto di valorizzare il contributo delle singole persone all'interno dei gruppi di ricerca. Infatti l'iscrizione al gruppo di lavoro è nominale.

In questi anni, una delle attività principali svolte all'interno del Gruppo di lavoro ~~“Edilizia”~~ è stata la raccolta di informazioni sulle attività svolte dalle singole persone, attraverso la compilazione di un questionario che mettesse in evidenza il ruolo, la struttura di appartenenza, le ricerche svolte e le pubblicazioni realizzate.

Uno degli obiettivi specifici del Gruppo di Lavoro è infatti l'individuazione delle ricerche in corso in ambito italiano sui temi LCA nel settore edilizio e il monitoraggio degli esiti (pubblicazioni).

Questa raccolta di informazioni ha permesso di osservare alcune dinamiche, relative alla provenienza e formazione delle persone che si occupano di LCA in edilizia, e di costruire anche un quadro di conoscenza relativo agli studi LCA effettuati. Infatti uno degli scopi della Rete è quello della condivisione della conoscenza e della "messa in rete" di studiosi di temi affini.

Il Gruppo di Lavoro "Edilizia" è notevolmente cresciuto in questi anni, passando dai venti iscritti del 2008, ai trenta iscritti del 2009, ai quaranta iscritti del 2010, fino agli attuali cinquanta iscritti. La crescita del numero di persone che in Italia si occupa di LCA è fortemente legata alla maggiore diffusione del tema all'interno dei percorsi di formazione universitaria, in particolare all'interno delle facoltà di architettura e ingegneria edile. Va infatti sottolineato che la maggior parte degli iscritti sono dottorandi, che sviluppano una ricerca applicando la valutazione LCA nelle loro tesi. In ambito edilizio il tema è ancora "giovane", ma sta avendo un notevole sviluppo rapidamente. I lavori di ricerca sono per lo più di tipo "applicativo", ossia viene utilizzato lo strumento LCA per orientare le scelte di progetto, per individuare soluzioni tecniche o materiali a minor impatto ambientale. Pochi sono i contributi nella direzione di sviluppi metodologici, rivolti per lo più all'integrazione con il Life Cycle Cost e con il Social Life Cycle Assessment.

Il profilo di chi si occupa di LCA in edilizia in Italia.

La maggior parte degli iscritti al Gruppo di Lavoro "Edilizia" sono universitari: studenti appartenenti ai livelli alti della formazione (dottorandi di ricerca), dottori di ricerca, assegnisti di ricerca, ricercatori. Occorre sottolineare che spesso nella categoria "studenti", all'interno delle tesi di dottorato, nascono lavori interessanti in quanto si tratta di lavori a cui viene dedicato un notevole tempo (tre anni), che quindi permette di approfondire maggiormente gli argomenti, con anche riflessioni su potenzialità e limiti della metodologia e sui possibili sviluppi applicativi del metodo LCA. Il quadro delle persone che si occupa di LCA in edilizia all'interno delle università italiane rivela una provenienza disciplinare fortemente variegata. Prevalgono le appartenenze a dipartimenti o facoltà di Architettura, Tecnologia dell'architettura, Ingegneria Edile, Chimica e Tecnologia dei Materiali, Ingegneria industriale. L'altra categoria di iscritti al GdL sono i consulenti, che operano all'interno di società di ingegneria o di società di consulenza ambientale. Pochi i progettisti, che si iscrivono alla rete per aggiornamento professionale, ma che raramente sviluppano studi LCA autonomamente.

Le attività di ricerca.

Il quadro delle attività di ricerca in ambito edilizio rivela due principali ambiti di applicazione: le valutazioni LCA alla scala dell'edificio e le valutazioni LCA alla scala dei prodotti e delle soluzioni tecniche. Una osservazione importante va fatta: prevalgono gli studi "non" comparativi, ma di LCA dettagliata su uno specifico edificio o prodotto. Questo dipende dalla difficoltà di reperimento dei dati primari, che portano a limitare l'indagine a un unico oggetto. Gli studi comparativi tendono a essere LCA semplificate, che si avvalgono di banche dati.

Le applicazioni alla scala dell'edificio.

Il quadro delle ricerche svolte negli ultimi tre anni dagli appartenenti al GdL Edilizia della Rete è il seguente:

- Valutazione ambientale LCA di un edificio residenziale realizzato con soluzioni costruttive alternative in calcestruzzo armato, acciaio e legno (2011). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Monica Lavagna, Michele Paleari. Ricerca

- Elaborazione di un disciplinare tecnico per la qualità abitativa e insediativa (2011). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Giancarlo Paganin, Andrea Campioli, Cinzia Talamo, Monica Lavagna, Mario Dejaco. Ricerca
- Ecocompatibilità di Zero Energy Building a destinazione residenziale: indagine in ottica Life Cycle Sustainability Assessment (2011). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Michele Paleari. Tesi di Dottorato (in svolgimento).
- Valutazione ambientale LCA di un complesso residenziale a L'Aquila con tecnologia costruttiva in legno (2011) Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Francesco Pittau. Ricerca
- Valutazione LCA di un edificio costruito a L'Aquila dopo il terremoto del 2009 (2011). Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Nadia Villa. Ricerca
- Progetto integrato di un asilo nido sostenibile: valutazioni energetiche ed ambientali con applicazione del metodo LCA (2010). Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Nadia Villa. Ricerca
- Valutazione degli effetti dell'albedo superficiale in un approccio LCA multiscala. Il caso di studio dei tetti verdi, bianchi e neri nella città di New York (2011) Politecnico di Bari. Tiziana Susca. Tesi di dottorato
- Studio di una struttura modulare a basso impatto ambientale realizzata con pannelli compositi naturali prodotti localmente (2011) Università degli Studi di Cagliari. Dottorato in Tecnologie per la Conservazione dei beni architettonici e ambientali. Dipartimento di Chimica e Tecnologia dei Materiali. Alessia Meloni. Tesi di dottorato
- Costruire la temporaneità. Life Cycle Thinking come strumento di progettazione per habitat transitori (2011). Università degli studi di Pavia, facoltà di Ingegneria Edile/Architettura. Manuela Maddalena Bazzana. Tesi di dottorato
- Life Cycle Thinking: Strategies for Sustainable Renovation of Existing Buildings (2011). Università degli Studi di Trento. Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale. Maria Cristina Gallo. Tesi di dottorato (in corso)
- Energia per costruire, energia per abitare (2010). Valutazione LCA di edifici ad alta efficienza energetica. Valutazione dell'incidenza delle variabili di durata e decadenza prestazionale nella valutazione LCA dell'edificio. Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Monica Lavagna, Carol Monticelli, Valeria Giurdanella, Michele Paleari. Ricerca
- Individuazione di criteri ambientali per la definizione di un Ecolabel degli edifici (2009). ENEA. Laura Cutaia. Ricerca
- Linee guida per il recupero sostenibile degli edifici incentrate sulla valutazione Life Cycle (2010). Università degli Studi di Cagliari. Dottorato di ricerca in Tecnologie per la Conservazione dei Beni Architettonici e Ambientali. Leonardo Cannas. Tesi di dottorato
- Valutazione ambientale LCA di un Centro Polivalente per l'aggregazione giovanile a Mezzocorona (TN) (2009). Libera Università di Bolzano. Rossella Tonon. Tesi di master.
- Valutazione LCA di un edificio temporaneo in acciaio. Il caso studio del Campus Point a Lecco (2009). Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Monica Lavagna. Ricerca.
- FISR Genius Loci –H Ruolo del settore edilizio sul Cambiamento climatico” (2009). Analisi del ciclo di vita condotta su tre edifici rappresentativi di differenti tipologie: edificio monofamiliare, edificio plurifamiliare in linea, edificio terziario. Valutazione in termini di LCA delle ottimizzazioni energetiche valutate. Università degli Studi di Perugia. F. Asdrubali, Catia Baldassarri. Ricerca
- Applicazione della LCA al progetto del Nuovo Centro Direzionale Intesa San Paolo di Torino, nell'ambito della Procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) (2009). SisTer Sistemi Territoriali Srl e Politecnico di Torino. Katia Zavaglia. Ricerca

- Life Cycle Assessment as tool to support design decision in retrofit, contributo ai lavori del gruppo IEA ECBCS Annex46. Holistic Assessment Tool-kit on Energy Efficient Retrofit Measures for Government Buildings (EnERGo) (2009). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Monica Lavagna. Ricerca
- Progetto Batterflai: Valutazione dell'ecocompatibilità del ciclo di vita di un insediamento residenziale dimostrativo in conformità ai contenuti della Norma UNI 11277: 2008 – Sostenibilità in edilizia. Comune di Agliè (TO) (2009). Politecnico di Torino, Dipartimento DINSE. Roberto Giordano. Ricerca
- Sistema di Mappatura dell'Efficienza Energetica-Ambientale ed Etichetta di Progetto e di Edificio. Progetto di Sviluppo Sperimentale: Eco Building System. Regione Puglia (2009). Società di ingegneria e consulenza ambientale. Massimo Guido. Ricerca
- Analisi del ciclo di vita dei rifiuti inerti derivanti da lavori di costruzione e demolizione. Progetto: Ristrutturazione Fiera del Levante (2009). Società di ingegneria e consulenza ambientale. Massimo Guido. Ricerca
- Comune di Santa Maria di Licodia. Progetto preliminare riqualificazione paesaggistica e ambientale. Verifica ambientale attraverso dell'intervento LCA (2009). Società di progettazione. Giuseppe Pulvirenti. Ricerca
- Comune di Riposto. Verifica ambientale di un intervento di recupero attraverso LCA (2009). Società di progettazione. Giuseppe Pulvirenti. Ricerca
- Comune di Fiumefreddo di Sicilia. Progetto definitivo di recupero e rifunzionalizzazione del complesso di palazzo Corvaja. Verifica ambientale dell'intervento di recupero attraverso LCA (2009). Società di progettazione. Giuseppe Pulvirenti. Ricerca
- Life Cycle Sustainability Assessment (LCA+LCC+SLCA) nel settore edilizio (2009). Technische Universität Berlin (Politecnico di Berlino). Marzia Traverso. Ricerca

Le applicazioni alla scala dei prodotti e soluzioni tecniche.

Il quadro delle ricerche svolte dagli appartenenti al GdL Edilizia della Rete è il seguente:

- Studi LCA per EPD di prodotti isolanti in polistirene espanso sinterizzato (EPS), polistirene espanso estruso (XPS), poliuretano (PU). Studio professionale. Simona Taborelli. Ricerca
- LCA di tubi in PVC (2011). Studio professionale. Simona Taborelli. Ricerca
- Studi LCA relativi a guaine bituminose impermeabilizzanti (2011). Studio professionale. Simona Taborelli. Ricerca
- Analisi LCA di un nontessuto in poliestere da filo continuo venduto come armatura per la produzione di guaine bituminose per l'impermeabilizzazione dei tetti (2011). Studio professionale e Università degli Studi della Basilicata. Francesca Intini. Ricerca.
- Analisi LCA di un nontessuto in poliestere da fiocco con il rinforzo con filamenti di vetro disposti in direzione longitudinale (2011). Studio professionale e Università degli Studi della Basilicata. Francesca Intini. Ricerca.
- Analisi LCA di un pannello per isolamento termoacustico di pareti e coperture, realizzato in parte con fibra di poliestere ottenuta dal riciclo di bottiglie in PET provenienti dalla raccolta differenziata (2011). Studio professionale e Università degli Studi della Basilicata. Francesca Intini. Ricerca.
- Analisi LCA di accessori in metallo e in materiale plastico per serramenti (2011). Studio professionale e Università degli Studi della Basilicata. Francesca Intini. Ricerca.
- SOFT (Smart, Organic, Flexible and Translucent) - PV: Creation of a Photovoltaic Organic Cell on Fluoropolymeric Substrate to Integrate into Smart Building Envelopes – Evaluation of the life cycle analysis of the new cushion system and of all functional materials involved in this innovative design process (2011). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Alessandra Zanelli, Carol Monticelli. Ricerca

- Valutazione comparativa delle prestazioni termiche, acustiche, ambientali e dei costi di soluzioni tecniche d'involucro (2011). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Monica Lavagna, Michele Paleari. Ricerca.
- Valutazione comparativa energetica/ambientale di sistemi costruttivi per elementi d'involucro (2011) Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Francesco Pittau. Ricerca
- Valutazione LCA di pannelli in legno laminati a strati incrociati (Cross-Lam) (2011) Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Francesco Pittau. Ricerca
- Analisi LCA del mattone Biodamm Vibrapac: impatto ambientale e emissioni di CO₂ connessi al processo produttivo (2011). Politecnico di Milano, Dipartimento BEST. UdR TISCO. Nadia Villa. Ricerca
- Studio di un pannello composto da materiali naturali locali a basso impatto ambientale (2011). Università degli Studi di Cagliari. Dottorato in Tecnologie per la Conservazione dei beni architettonici e ambientali. Dipartimento di Chimica e Tecnologia dei Materiali. Alessia Meloni. Tesi di dottorato
- Adempimenti e atti progettuali per la redazione dei piani di gestione delle terre e rocce da scavo (2011). Studio professionale. Francesco Montefinese. Ricerca
- Energia per costruire, energia per abitare. Ottimizzazione energetica e ambientale di soluzioni tecniche di involucro in laterizio (2010). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Monica Lavagna, Carol Monticelli, Valeria Giurdanella, Michele Paleari. Ricerca
- FESR. Qualificazione energetico-ambientale avanzata dell'architettura valdostana. Valutazione LCA di soluzioni di involucro (2010). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Monica Lavagna, Michele Paleari. Ricerca
- Individuazione del profilo ambientale di nuovi materiali applicati in architettura: il caso delle membrane di involucro in ETFE (2009). Politecnico di Milano. Dipartimento BEST. UdR SPACE. Andrea Campioli, Alessandra Zanelli, Carol Monticelli. Ricerca
- FISR Genius Loci –H Ruolo del settore edilizio sul cambiamento climatico” (2009). Indagine di mercato condotta su materiali e prodotti per l'edilizia; Ricognizione delle associazioni di categoria e raccolta del materiale prodotto dalle stesse sul tema dell'Analisi del ciclo di vita; Aggiornamento della banca dati del codice di calcolo SimaPro. Università degli Studi di Perugia. F. Asdrubali, Catia Baldassarri. Ricerca
- Valutazione LCA di un laterizio porizzato (2009). Università degli studi di Palermo. Dipartimento DREAM. Giorgio Beccali, Maurizio Cellura, M. Fontana, Sonia Longo, Marina Mistretta. Ricerca
- La compatibilità ambientale dei materiali naturali: uno studio LCA sugli isolanti per l'edilizia in funzione della loro origine e del sistema di produzione (2009). Politecnico di Torino, Dipartimento DINSE. Roberto Giordano. Ricerca
- Caratteristiche prestazionali degli aggregati riciclati per rilevati e sottofondi stradali (2009). Studio professionale. Francesco Montefinese. Ricerca
- Life Cycle Sustainability Assessment di pannelli fotovoltaici (2009). Technische Universität Berlin (Politecnico di Berlino). Marzia Traverso. Ricerca
- Life Cycle Sustainability Assessment di coperture dure per pavimenti (Marmo, pietra lavica) (2009). Technische Universität Berlin (Politecnico di Berlino). Marzia Traverso. Ricerca.

Partecipazione al GPP.

Per l'attuazione del Piano nazionale sul GPP, il MATTM ha costituito un Comitato GPP/SCP, che ha istituito nel 2008 diversi gruppi di lavoro tematici, tra cui un gruppo di lavoro per l'elaborazione di criteri ambientali minimi relativi ai materiali da costruzione, coordinato da ENEA. In questi anni di attività la Rete è stata di riferimento per attingere le competenze necessarie all'elaborazione dei criteri e alcuni componenti del Gruppo di Lavoro "Edilizia" hanno partecipato al lavoro scientifico istruttorio del GPP. Le categorie di prodotto da cui si è partiti sono i serramenti e i materiali isolanti. I criteri sono stati elaborati a partire dalle indicazioni contenute nei documenti della Commissione Europea – DG Environment e sono stati definiti all'interno di un confronto tra mondo scientifico e mondo della produzione.

4. Conclusioni e prospettive future

In Italia manca a tutt'oggi una banca dati di riferimento per l'elaborazione di valutazione LCA che sia contestualizzata rispetto alla realtà italiana e che contenga un numero significativo di prodotti edilizi. La maggior sensibilità da parte dei progettisti e degli operatori del settore, veicolata anche tramite la formazione delle nuove generazioni di operatori, ha bisogno di riferimenti da "utilizzare", in quanto non si può pensare che un progettista sviluppi in prima persona una valutazione LCA; il progettista può essere solo un utilizzatore di dati elaborati da altri, almeno alla scala del prodotto. In questo senso si auspica anche una maggiore diffusione di certificazioni ambientali EPD, strumento importante sia dal punto di vista della maggiore attendibilità dei dati utilizzati rispetto alle banche dati, sia dal punto di vista dello stimolo che ne deriva presso i produttori verso l'innovazione ambientale dei prodotti.

Un ulteriore ambito di sviluppo è l'integrazione del LCA con le altre dimensioni della sostenibilità, economica (LCC) e sociale (SLCA), al fine di poter elaborare un Life Cycle Sustainability Assessment. Mentre il LCC è strumento già definito, molto lavoro ancora vi è da fare riguardo al SLCA, tenendo conto delle specificità di un settore, come quello edilizio, in cui entrano in gioco operatori differenti in fasi differenti (produttori, imprese di costruzione, progettista, utente finale ecc.) e soprattutto dove la valutazione può essere operata alla scala del prodotto e alla scala, più complessa dell'edificio.

5. Pubblicazioni dei componenti del Gruppo di Lavoro "Edilizia"

- Asdrubali F., Baldassarri C. (2009) Analisi ed ottimizzazione energetico-ambientale di edifici-pilota mediante la valutazione del ciclo di vita (LCA), Congresso AICARR Impianti, Energia e Ambiente Costruito. Verso un benessere sostenibile, Tivoli.
- Baldo G. L.(2008) Analisi del ciclo di vita. Gli strumenti per la progettazione sostenibile di materiali, prodotti e processi, Edizioni Ambiente, Milano.
- Beccali G., Cellura M., Fontana M., Longo S., Mistretta M. (2009) Analisi del ciclo di vita di un laterizio porizzato in *La Termotecnica*:84-89.
- Blengini G.A., Di Carlo T. (2010) The changing role of life cycle phases, subsystems and materials in the LCA of low energy buildings, *Energy and Buildings* 42: 869-880.
- Campioli A., Giurdanella V., Lavagna M. (2010) Energia per costruire, energia per abitare in *Costruire* in laterizio 134: 60-65.
- Campioli A., Lavagna M. (2010) Criteri di ecologicità e certificazione ambientale dei prodotti edilizi in *il Progetto Sostenibile* (27): 48-55.
- Campioli A., Lavagna M. (2009) The role of durability toward Sustainable Consumption and Production of architectures. LCA of a temporary building and eco-design strategies, in 15th LCA Case Studies Symposium. LCA for decision support in business and government for Sustainable Consumption and Production, SETAC, Paris.

- Clementi M., Dessi V., Lavagna M., a cura di (2009) *La Rivoluzione Sostenibile. Territorio città architettura*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN).
- Giordano R. (2010) *I prodotti per l'edilizia sostenibile. La compatibilità ambientale dei materiali nel processo edilizio*, Sistemi Editoriali, Napoli.
- Giordano R., Peretti G. (2009) *Requisiti, indicatori e strumenti per la valutazione dell'ecocompatibilità dei prodotti edilizi in Il Progetto Sostenibile (24)*.
- Intini F., Kühtz S. (2011) *An LCA case study of a thermal insulation panel made of polyester fiber recycled from post consumer PET bottles in Int. Journal of Life Cycle Assessment, 16(4):306*.
- Intini F., Kühtz S., Matarrese G. e Migliavacca M. (2009) *Analisi ambientale di un isolante termoacustico in PET riciclato attraverso la metodologia LCA in Atti di Ecomondo, Rimini, pag. 990-996*.
- Intini F., Kühtz S., Migliavacca M. (2008) *Analisi ambientale con il metodo LCA della produzione di tessuto non tessuto usato in edilizia in Atti di Ecomondo, Rimini*.
- Lavagna M., Paleari M., Mondini D. (2011) *Murature ad alte prestazioni. Valutazioni termiche, acustiche, ambientali ed economiche di soluzioni di involucro in laterizio*, Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna (RN).
- Lavagna M., Talamo C. (2010) *The role of durability and planned maintenance in the environmental assessment of buildings in XXXVII IAHS World Congress on Housing, Santander, Spain*.
- Lavagna M. (2010) *Il ruolo della durata e della manutenzione nella valutazione ambientale del ciclo di vita in Cinzia Talamo, a cura di, Procedimenti e metodi della manutenzione edilizia. Il piano di manutenzione*, Sistemi Editoriali, Sarzana (NA), pp. 103-114.
- Lavagna M. (2010) *Edifici a Zero Emissioni. Una questione di confini di sistema in F. Cappellaro, S. Scalbi, a cura di, La metodologia LCA: approccio proattivo per le tecnologie ambientali, Atti del convegno scientifico Rete Italiana LCA, Padova, ENEA, pp. 86-93*.
- Lavagna M. (2010) *Orientamenti per la definizione di criteri ambientali minimi per i materiali isolanti nel Green Public Procurement in Luciano Morselli, a cura di, Ambiente-economia, atti seminari di Ecomondo, Maggioli, Rimini, pp. 1331-1338*.
- Lavagna M. (2008) *Life Cycle Assessment in edilizia. Progettare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale*, Hoepli, Milano.
- Montefinese F. (2010) *La gestione dei rifiuti in edilizia in Studi Ambientali*.
- Monticelli C., Re Cecconi F., Pansa G., Mainini A.G. (2011) *Influence of degradation and service life of construction materials on the embodied energy and the energy requirements of buildings, Durability of Building Materials and Components, Porto, Portugal, 2011*.
- Monticelli C. (2011) *Environmentally compatible structures ECS: introduction of principles and design characteristics, in Proceedings of Structural Engineers World Congress, Como*.
- Monticelli C. (2009) *Environmental assessment of ultralight roof structures built with new materials: the case of the etfe cushions, in Environmentally compatible structures and structural materials (ECS), Czech technical university, Praga, pp. 28-37*.
- Monticelli C., Campioli A., Zanelli A. (2009) *Environmental load of ETFE cushions and future ways for their self-sufficient performances, in Symposium International Association for Shell and Spatial Structures (IASS), Universidad Politecnica de Valencia, Spain*.
- Monticelli C., Campioli A., Zanelli A. (2009) *Environmental profile of lightweight roof structures built with new materials: the case of the etfe pillows, Atti del convegno Structural Membranes, Stuttgart, Germany*.
- Monticelli C., Campioli A., Zanelli A. (2009) *Consumo sostenibile di materiali edilizi: l'approccio LCA e la leggerezza per la scelta di una copertura trasparente, Atti dei seminari di Ecomondo, Rimini*.

- Paleari M., Campioli A., Lavagna M. (2011) Life Cycle Assessment of building structure in Braganca L. et alii, a cura di, Sustainability of Constructions. Towards a better built environment, Proceedings of the Final Conference, Innsbruck.
- Paleari M., Campioli A., Lavagna M. (2010) Criticità nella valutazione Life Cycle Sustainability Assessment di Zero Energy Buildings in Luciano Morselli, a cura di, Ambiente – economia, atti dei seminari di Ecomondo, Maggioli, Rimini, pp. 1177-1183.
- Pittau F., De Angelis E., Masera G., Dotelli G. (2011) LCA Based Comparative Evaluation of Building Envelope Systems, CISBAT11 International Conference, Lousanne.
- Pittau F., De Angelis E. (2011) Wood in carbon efficient construction: environmental impacts assessment for the mitigation of climatic changes, Proceeding of LCM 2011 - Towards Life Cycle Sustainability Management, Berlin.
- Susca T., et al. (2011) Positive Effects of Vegetation: Urban Heat Island and Green Roofs. Environmental Pollution, doi: 10.1016/j.envpol.2011.03.007
- Susca, T. (2011) LCA Evaluation of the Effect of the Increase in Urban Albedo on Human Health: Roofs in New York City in Proceedings In 2011 Research in Ph.D. – Toward a Shared Knowledge, Associazione Scientifica Ar.Tec., AntonEdizioni, Roma.
- Susca, T. (2009) Lettura critica del metodo LCA. Valutazione del sistema di relazioni tra isola di calore urbana ed edificio. Proceedings: CO.D.A.T. 2009. Alinea Editrice, Firenze.
- Traverso M., Finkbeiner M. (2009) Life Cycle Sustainability Dashboard in 4th International Conference on Life Cycle Management, Cape Town, South Africa.
- Traverso M., Rizzo G., Finkbeiner M. (2009) Environmental performance of building materials: Life Cycle Assessment of a typical Sicilian marble in Int Jou of LCA.
- Villa N., Iannaccone G., De Angelis E., Zampori L., Dotelli G. (2011) Integrated design of a sustainable nursery school: energy and environmental evaluations with LCA in SETAC 2011-Poster session, Milan.
- Villa N., De Angelis E., Iannaccone G., Zampori L., Dotelli G. (2011) Life Cycle Assessment (LCA) of buildings applied on an Italian context in Cisbat 2011, Losanna.
- Zavaglia K. (2010), La gestione economico-ambientale delle risorse minerarie per l'industria. Sistemi di gestione e valutazioni ambientali con metodologia LCA, Aracne Editrice, Roma.
- Zavaglia K. (2009). Applicazione del Life Cycle Assessment per la valutazione della sostenibilità di un intervento edilizio, in Valutare la sostenibilità. Applicazioni in progetti, piani e programmi, a cura di M. Bottero e G. Mondini, edito da CELID.

GRUPPO DI LAVORO GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: LIFE CYCLE ASSESSMENT APPLICATA ALLA GESTIONE E TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

Antonio Scipioni (*scipioni@unipd.it*), Monia Niero - Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Processi Chimici dell'Ingegneria, CESQA - Centro Studi Qualità Ambiente

1. Introduzione e presentazione del Gruppo di Lavoro

Il Gruppo di Lavoro (GdL) "Gestione e Trattamento dei rifiuti" si è costituito all'interno della Rete Italiana LCA fin dalla sua creazione, con la mission di individuare e ridurre le barriere associate all'utilizzo della metodologia Life Cycle Assessment nel settore dei rifiuti, sviluppare l'applicazione dell'LCA per un miglioramento della gestione integrata dei rifiuti, per la minimizzazione degli impatti dovuti al loro trattamento e per la prevenzione della quantità e pericolosità degli stessi.

Ad oggi il GdL conta 30 iscritti, provenienti da diversi ambiti (università, Enti, aziende e società di consulenza), seconda la composizione presentata in Figura 1 e con le competenze riportate in Figura 2, sulla base delle informazioni fornite al momento dell'iscrizione.

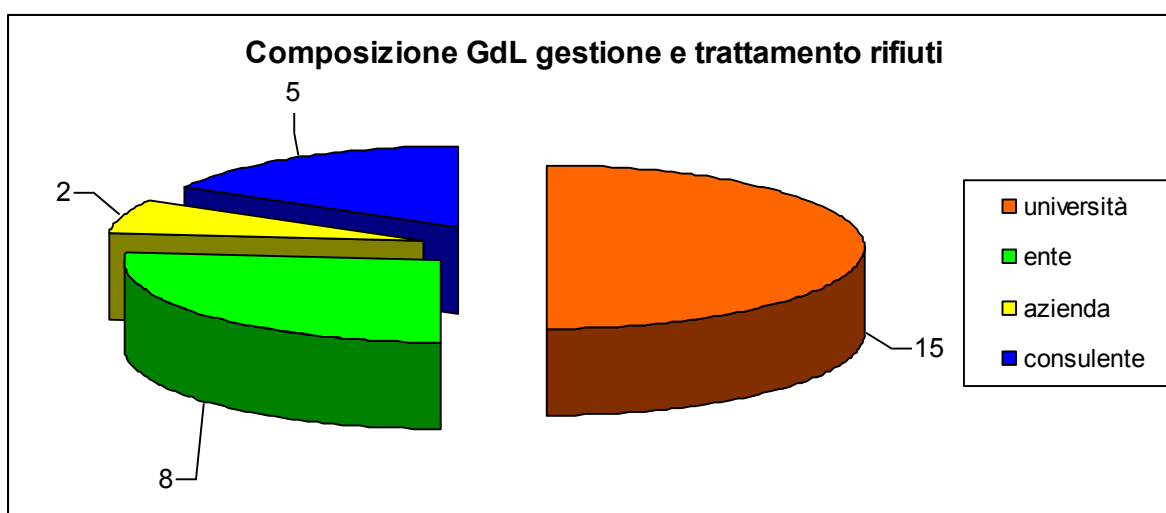


Fig. 1 – Composizione partecipanti GdL rifiuti

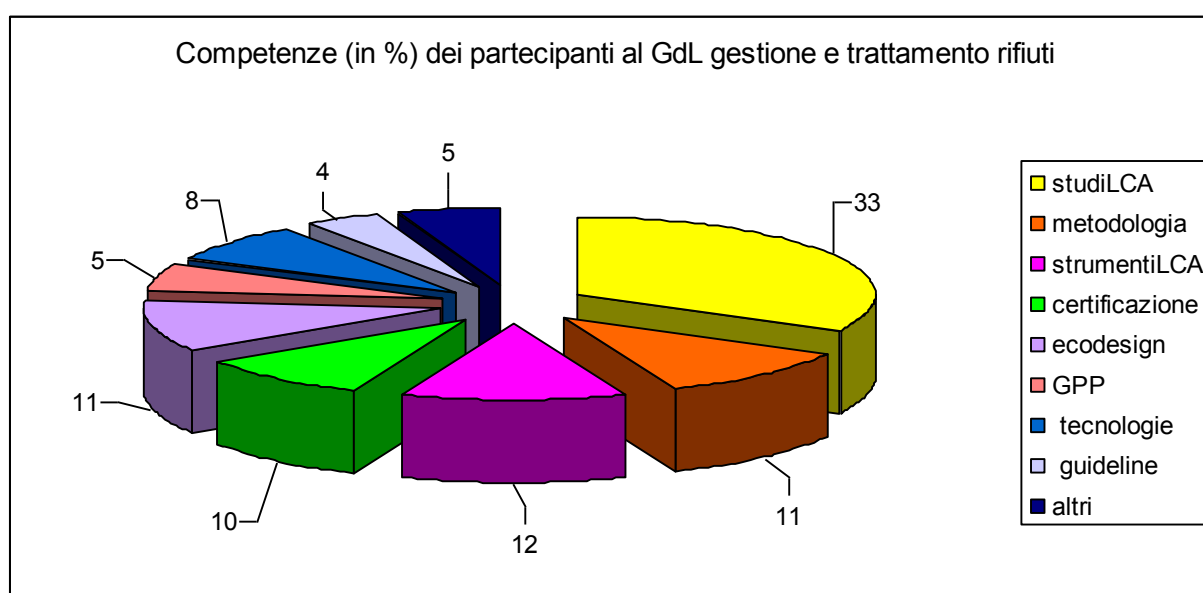


Fig. 2 – Competenze dei partecipanti al GdL rifiuti

2. Stato dell'arte nel settore

Uno degli obiettivi del GdL Gestione e trattamento rifiuti è stato quello di definire lo stato dell'arte dell'applicazione della metodologia LCA alla gestione e trattamento dei rifiuti nel panorama italiano. Grazie al contributo dei partecipanti al GdL è stato possibile ricostruire un elenco non esaustivo delle principali pubblicazioni internazionali in ambito italiano, comprendenti articoli su riviste e atti di convegni. Tale elenco è riportato in bibliografia.

Per quel che riguarda le principali esperienze maturate nella conduzione di studi LCA da parte dei componenti del GdL vanno evidenziati i seguenti 4 ambiti principali:

- Life Cycle Assessment applicato alla gestione integrata dei rifiuti in un territorio più o meno esteso: tali esperienze hanno riguardato la valutazione degli impatti energetici ed ambientali di sistemi integrati di gestione dei rifiuti urbani in ambiti territoriali quali regioni, province, enti di bacino, consorzi per lo smaltimento dei rifiuti. Gli studi sono stati condotti analizzando sia il recupero di energia dal residuo indifferenziato (tramite termovalorizzazione, gassificazione o co-combustione in centrali termoelettriche e in cementifici) sia il recupero di materia dalle frazioni separate con la raccolta differenziata (riciclo di acciaio, alluminio, vetro, legno, carta e plastica; compostaggio e digestione anaerobica della frazione organica) e hanno riguardato la valutazione degli impatti ambientali ed economici di modelli di sistemi di raccolta differenziata, unitamente alla conduzione di indagini sociologiche mediante la somministrazione di questionari strutturati;
- Life Cycle Assessment applicato al trattamento di specifiche tipologie di rifiuti, quali il car fluff e di biomasse (combustione in impianti domestici ed industriali e digestione anaerobica) e differenti scenari di utilizzo del biogas, valorizzazioni di rifiuti industriali, gestione dei rifiuti navali, applicazione diffusa di dissipatori alimentari, processo innovativo per la produzione di energia da fanghi di depurazione, FORSU e biomasse. Altre esperienze riguardano l'applicazione alla gestione di fanghi di depurazione provenienti da trattamento acque reflue urbane, gestione del fine vita di: cassette ortofrutticole, scorie da incenerimento di RSU, fanghi provenienti dalla levigatura del gres porcellanato. Ulteriori applicazioni riguardano l'LCA applicata alla gestione del residuo di frantumazione auto, il riciclo termochimico dei polimeri e l'influenza della composizione dei veicoli sulla loro riciclabilità;
- Life Cycle Assessment applicato a specifiche tipologie di trattamento dei rifiuti, quali incenerimento di RSU, smaltimento in discarica, impianti di compostaggio FORSU, valorizzazione dell'energia netta ricavabile dal RU dopo RD, attraverso la valutazione del sistema dei trasporti (raccolta e conferimento agli impianti), sistemi ITS (tipologia di MBT), bioreattore con recupero di biogas, per confronto discarica tradizionale, inceneritore, termovalorizzazione e combustione in cementificio del bioessiccato (dopo MBT), combustione del biogas;
- Life Cycle Assessment applicata all'analisi degli impatti di alcune attività di prevenzione (potenzialmente attuabili per ridurre la produzione di rifiuti legata al consumo di acqua confezionata in bottiglie monouso).

3. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

Le principali attività svolte dal gruppo di lavoro, hanno visto la conduzione di una mappatura delle attività svolte dai componenti del GdL, attraverso la somministrazione di un questionario. Alla prima mappatura svolta nel 2008, sono seguite altre due mappature, a novembre 2009 e aprile 2011, delle quali si riportano i principali risultati.

Tali mappature hanno avuto lo scopo di:

- individuare le attività svolte dai membri del GdL e le esperienze acquisite nella conduzione di studi LCA applicati a questo ambito;
- definire gli interessi verso precise attività all'interno dello stesso GdL;

- raccogliere le informazioni derivanti dall'esperienza pratica nella conduzione di studi LCA applicati alla gestione dei rifiuti con particolare riferimento ai principali ostacoli, banche dati e codici di calcolo utilizzati;
- definire i vantaggi pratici derivanti dall'applicazione della metodologia al settore gestione e trattamento dei rifiuti;
- realizzare un inventario dei principali studi italiani di LCA applicati alla gestione dei rifiuti (si veda la bibliografia).

Oltre all'applicazione della metodologia LCA a casi studio, è importante sottolineare l'interesse nell'ambito degli sviluppi metodologici.

I principali ostacoli di natura metodologica che sono sorti durante la conduzione di studi LCA applicati al settore rifiuti sono stati così riassunti:

1. Difficoltà di modellizzazione di specifici trattamenti:

- difficoltà nel modellizzare correttamente il processo di compostaggio per comprendere tutti i vantaggi che derivano dall'utilizzo del compost sul suolo;
- difficoltà nel modellizzare trattamenti al di fuori dell'Europa (ad. esempio in Brasile) dato che la maggior parte dei database presenti nei principali software commerciali si riferiscono a dati europei così come anche i metodi di caratterizzazione;
- difficoltà nell'analizzare le attività di prevenzione, che comporta la modellazione di processi produttivi estranei a quelli di trattamento a cui vengono convenzionalmente sottoposti i rifiuti e per i quali la reperibilità di dati, sia primari che non, rappresenta una delle maggiori problematiche;
- uso di modelli di previsione di produzione biogas e percolato non validati rispetto alla situazione reale, con aumento incertezze dei risultati;
- difficoltà nella modellazione della raccolta differenziata e delle filiere di riciclo a causa della difficoltà di reperire dati sull'effettiva sorte dei diversi materiali.

2. Difficoltà di applicazione della metodologia:

- problematiche di allocazione/espansione dei confini del sistema, ovvero come attribuire ai vari processi di riciclo / recupero le rispettive aliquote di sostanze inquinanti emesse nell'ambiente e, quindi, i rispettivi contributi all'impatto complessivo;
- difficoltà ad allocare le emissioni degli impianti di trattamento alla specifica composizione del rifiuto;
- difficoltà nel valutare gli impatti nell'orizzonte temporale;
- modalità di valutazione degli impatti evitati (benefici ambientali) delle varie modalità di recupero.

3. Difficoltà connesse al reperimento dati:

- difficoltà di modellizzare in maniera adeguata (e perfettamente rispondente alla realtà allo studio) le unità di processo a causa della grande difficoltà nel reperire ed utilizzare banche dati garantite, affidabili, complete;
- difficoltà nel reperimento dati primari delle diverse tecnologie e conseguente ampio ricorso a banche dati che non rispecchiano la realtà italiana;
- integrazione di modelli sito-specifici nella metodologia di LCA per effettuare valutazioni di impatti ambientale quanto più accurate possibili;
- difficoltà di identificazione e modellazione degli scenari futuri, soprattutto nel caso in cui si vogliano trarre suggerimenti per strategie a medio-lungo termine.

In relazione alla definizione dei principali vantaggi derivanti dall'applicazione dell'LCA in ambito gestione e trattamento rifiuti sono stati evidenziati i seguenti punti:

- nel confronto di diversi scenari di gestione dei rifiuti l'applicazione ha consentito di individuare gli scenari migliori dal punto di vista energetico ed ambientale tra tutti quelli confrontati e, all'interno di ciascuno scenario, le fasi più critiche;
- è stato possibile quantificare l'impatto causato dalle azioni di raccolta dei rifiuti, e indirettamente, dal fatto di optare per una modalità di trattamento rispetto ad altre;
- in caso di valorizzazione dei rifiuti, è stato possibile delineare l'ecoprofilo del prodotto che usa materiale secondario e metterlo a confronto con quello in materiale primario;
- è stato possibile ottenere delle riflessioni sul sistema dei trasporti del RU (raccolta e conferimento agli impianti), utili ai fini dell'ottimizzazione per ridurre gli impatti.

Infine è stato possibile analizzare e individuare le principali macroattività di interesse per il GdL in relazione alle seguenti aree tematiche:

- modalità di raccolta dei rifiuti;
- tecnologie di smaltimento/recupero dei rifiuti;
- aspetti economici e sociali integrabili negli studi LCA;
- analisi di banche dati;
- monitoraggio di opportunità di finanziamenti europei per dare avvio a lavori su questo tema;
- attività di promozione del Life Cycle Assessment nel settore rifiuti.

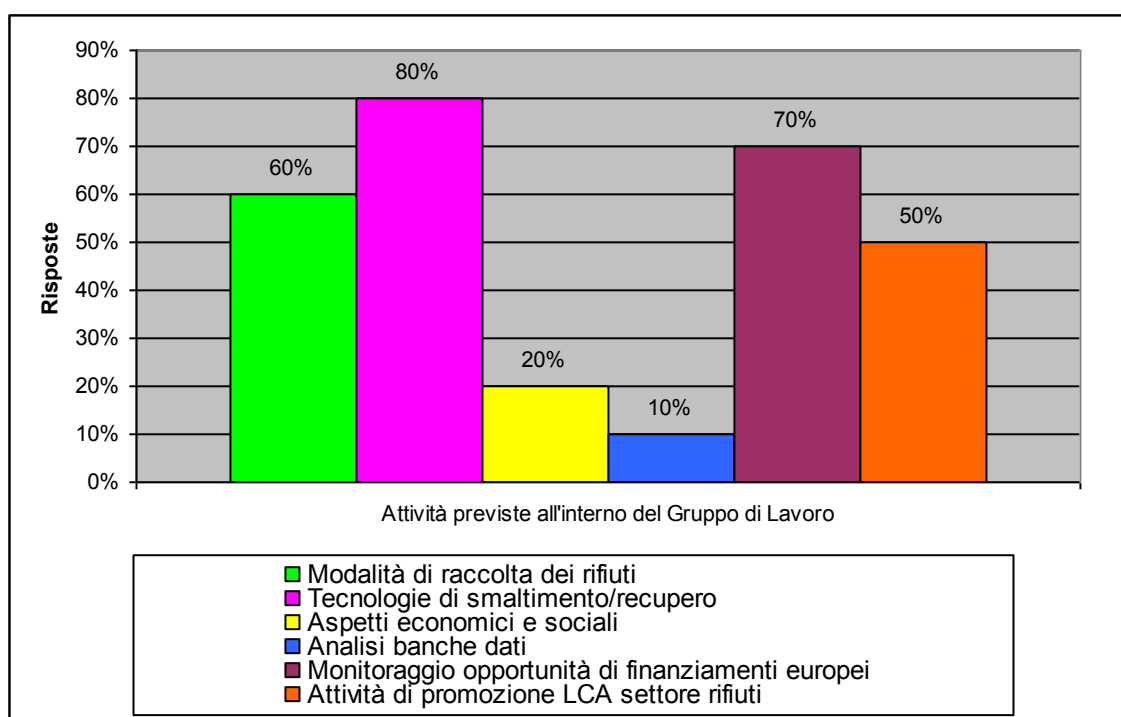


Fig. 3 – *Principali aree di interesse all'interno del GdL rifiuti*

Dai questionari raccolti è stato individuato un forte interesse da parte dei partecipanti (80%) nell'ambito delle diverse tecnologie utilizzate per lo smaltimento e recupero dei rifiuti, seguito dal monitoraggio di opportunità di finanziamenti europei (70%), modalità di raccolta dei rifiuti (60%) e attività di promozione dell'LCA nel settore dei rifiuti (50%).

A testimonianza del crescente interesse delle tematiche relative alla valutazione degli impatti ambientali in ottica di ciclo di vita nel settore della gestione e trattamento dei rifiuti vanno evidenziate due iniziative organizzate da alcuni componenti del GdL, nello specifico:

- Seminario –Rifiuti e Life Cycle Thinking. Esperienze di applicazione dell’analisi del ciclo di vita alla gestione dei rifiuti” organizzato dal Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie Rilevamento - Sezione ambientale del Politecnico di Milano venerdì 5 marzo 2010;
- Seminario –Life Cycle Assessment applicato alla gestione dei rifiuti. Casi di studio a confronto” organizzato dal Consorzio Venezia Ricerche giovedì 14 aprile 2011.

4. Conclusioni e prospettive future

La presente relazione ha descritto le principali attività svolte dal GdL Gestione e Trattamento rifiuti della Rete Italiana LCA, costituito da 30 componenti, proveniente per la maggior parte da Università, ma anche enti di ricerca, aziende e società di consulenza. Grazie al contributo dei partecipanti al gruppo di lavoro è stato possibile realizzare una raccolta dei principali studi di LCA applicati alla gestione e trattamento dei rifiuti a livello italiano, identificando quattro principali ambiti di applicazione.

Allo stesso tempo è stato possibile definire le principali criticità dal punto di vista metodologico derivanti dall’applicazione della metodologia al settore specifico, ma allo stesso tempo anche i vantaggi che l’applicazione della medesima ha fornito ai soggetti che hanno realizzato lo studio. Infine è stato possibile delineare le principali macroattività di interesse per il GdL in relazione alle seguenti tematiche: modalità di raccolta dei rifiuti, tecnologie di smaltimento/recupero dei rifiuti, aspetti economici e sociali integrabili negli studi LCA, analisi di banche dati, monitoraggio di opportunità di finanziamenti europei per dare avvio a lavori su questo tema, attività di promozione dell’LCA nel settore rifiuti.

5. Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento va a tutti i partecipanti al GdL Gestione e trattamento rifiuti che hanno contribuito alla realizzazione delle mappature, nel corso delle edizioni 2009 e 2011: Lucia Rigamonti, Mario Grosso, Michele Giugliano, Simone Nessi del Politecnico di Milano, DIAR – Sezione ambientale, Stefano Zuin del Consorzio Venezia Ricerche, Giovanni De Feo dell’Università degli Studi di Salerno - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Valentino Tascione dell’Università G. d’Annunzio Chieti-Pescara DEC – Dipartimento di Economia, Grazia Barberio, Patrizia Buttol, Paolo Masoni, Roberto Pergreffi dell’ENEA, Katia Capponi dello Studio Capponi//Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile – Università di Milano Bicocca, Giacomo Magatti dell’Università di Milano Bicocca - Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e del Territorio, Alessandro Santini dell’Università di Bologna.

6. Bibliografia

- Barberio G, Buttol P, Masoni P, Scalbi S, Andreola F, Barbieri L, Lancellotti I (2010) Use of Incinerator Bottom Ash for Frit Production. *J Ind Ecol* 14(2):200-216
- Barberio G, Buttol P, Scalbi S (2009) Life Cycle Assessment for waste valorization: a comparative analysis, In: Sardinia Symposium 2009, Cagliari, Italia, 5-9 Ottobre
- Binaghi L, Del Borghi M, Gallo M (2009) The Application of the Environmental Product Declaration to Waste Disposal in a Sanitary Landfill - Four Case Studies. *Int J Life Cycle Assess* 12(1):40-49
- Brambilla Pisoni E, Raccanelli R, Dotelli G, Botta D, Melià P (2009) Accounting for transportation impacts in the environmental assessment of waste management plans. *Int J Life Cycle Assess* 14 (3) 248–256
- Buttol P, Masoni P, Bonoli A, Goldoni S, Belladonna V, Cavazzuti C (2007) [LCA of integrated MSW management systems: Case study of the Bologna District](#). *Waste Manage* 27(8):1059-1070

- Caserini S, Livio S, Giugliano M, Grosso M, Rigamonti L (2010). LCA of domestic and centralized biomass combustion: the case of Lombardy (Italy)". *Biomass & Bioenergy* 34:474-482.
- Consonni S, Giugliano M, Grosso M (2005a) Alternative strategies for energy recovery from municipal solid waste. Part A: mass and energy balances, *Waste Management*, 25:123-135
- Consonni S, Giugliano M, Grosso M (2005b) Alternative strategies for energy recovery from municipal solid waste. Part B: Emission and cost estimates, *Waste Management*, 25:137-148
- Consonni S, Giugliano M, Grosso M, Rigamonti L (2006a) Energy and environmental balances of energy recovery from municipal solid waste with and without RDF production. In: *Biomass and waste to energy symposium*, Venice, Italia, November 29 to December 1
- Consonni S, Grosso M, Giugliano M, Rigamonti L (2006b) A comprehensive comparative assessment of energy recovery from municipal solid waste in "dedicated" and "non-dedicated" plants. In: *WTERT meeting 2006*, New York City, USA, 19-20 October 2006.
- Consonni S., De Servi C., Rigamonti L. (2011). "Energetic and environmental analysis of a new cogenerative configuration for the waste to energy plant of Piacenza". *Proceeding of the 19th Annual North American waste-to-Energy Conference NAWTEC19* May 16-18, Lancaster, Pennsylvania, USA. NAWTEC19-5458 pp. 1-11.
- De Feo G, Malvano C (2009) The use of LCA in selecting the best MSW management system *Waste Manage* 29 (6):1901-1915
- De Feo G, Malvano C (2011) Comparison of the suitability of two LCA procedures in selecting the best MSW management system, in the book "Waste Management/Book 1", ISBN: 978-953-307-179-4, InTech - Open Access Publisher, <http://www.intechweb.org>
- Del Borghi A, Gallo M, Del Borghi M (2009) A survey of life cycle approaches in waste management. *Int J Life Cycle Assess* 14(7):597 – 610
- Giugliano M, Cernuschi S, Grosso M, Rigamonti L (2011) Material and energy recovery in integrated waste management system. An evaluation based on life cycle assessment. *Waste Manage*, doi:10.1016/j.wasman.2011.02.029.
- Giugliano M, Grosso M, Rigamonti L (2007) LCA of integrated waste management schemes: sensitivity to the variation of the boundary conditions, In: *ISWA 2007*, Amsterdam, Netherlands, 24-27 September
- Giugliano M, Grosso M, Rigamonti L (2008) Energy Recovery from Municipal Waste: A Case Study for a Middle-Sized Italian District, *Waste Manage* 28(1):39-50
- Grosso M., Rigamonti L., Biganzoli L., Schiona G. (2010). "Metals recovery from incineration bottom ashes: future opportunities in Italy". *Atti del convegno "Second International Conference: Hazardous and Industrial Waste Management"*, Chania (Creta - Grecia), 5- 8 ottobre. Pp. 1-8.
- Grosso M, Rigamonti L, Paoli S, Teardo G (2010) Co-combustion of RDF in a coal fired power plant: an evaluation using the life cycle approach". *Atti di "Venice 2010: Third international symposium on energy from biomass and waste"*. Venezia, 8 - 11 novembre, 2010. n. 201- pp. 1-21. ISBN 978-88-6265-008-3.
- Grosso M, Rigamonti L, Sunseri MC, Dainese C, Figundio F, Viganò F, Bianchini A, Pellegrini M (2008) Optimal strategies for the recovery of material and energy from MSW, In: *Venice2008: Second international symposium on energy from biomass and waste*, Venezia, Italia, 17-20 novembre, paper 091 pp. 1-8

- Grosso M., Rigamonti L., Zerbinati P., Belotti P., Simone D. De, Severgnini M., Tasca L. (2011). —“LCA as a decision support tool for waste management planning in Lombardia Region”. Proceeding of SETAC Europe 21st Annual Meeting. Milano, 15-19 Maggio.
- Malpei F, Ghezzi RC, Rigamonti L, Giugliano M (2006) Anaerobic digestion of waste and biomasses in Lombardy: LCA of different scenarios, In: Biomass and waste to energy symposium, Venice, Italy, November 29 to December 1
- Morselli L, Bartoli M, Bertacchini M, Brighetti A, Luzi J, Passarini F, Masoni P (2005) Tools for evaluation of impact associated with MSW incineration: LCA and integrated environmental monitoring system, Waste Manage 25:191-196
- Morselli L, Luzi J, De Robertis C, Bassura I, Carrillo V, Passarini F (2007) Assessment and comparison of the environmental performances of a regional incinerator network, Waste Manage 27(8):S85-S91
- Niero M, Mazzi A, Simion G, Scipioni A (2011) —“Life Cycle Assessment as a decision support tool in the Waste Management sector: a Critical Review”. Extended abstract book of SETAC Europe 21th Annual meeting: Ecosystem Protection in a Sustainable World: a Challenge for Science and Regulation. Milan, Italy 15-19 May
- Niero M, Scipioni A (2010) Uncertainty analysis in a LCA study of different design solutions for a MSW incinerator, in —Abstract book SETAC Europe: 20th Annual Meeting: Science and Technology for Environmental Protection, 23-27 May 2010 Seville, Spain
- Pantaleoni F, Bonoli A, Bergonzoni M (2009) Analisi del ciclo di vita dei pneumatici fuori uso per la produzione di asfalto, In: Sardinia Symposium, Cagliari, Italia, 5-9 Ottobre
- Pantaleoni F, Bonoli A, Bergonzoni M (2009) Analisi del ciclo di vita della produzione dei pannelli fonoassorbenti, In: Sardinia Symposium, Cagliari, Italia, 5-9 Ottobre
- Rigamonti L, Grosso M (2009) Riciclo dei rifiuti – Analisi del ciclo di vita dei materiali da imballaggio; 286 pp; edito da Dario Flaccovio, Palermo, settembre 2009. ISBN 978-88-7758-897-5.
- Rigamonti L, Grosso M, Giugliano M (2008) How different assumptions about recycling influence the LCA results of integrated waste management systems, In Waste and resource management – A shared responsibility. A cura di Marie Townshend. ISBN: 0-9539301-4-9. Editore: Waste Conference Ltd. Pp. 229-239
- Rigamonti L, Grosso M, Giugliano M (2009). Life cycle assessment for optimising the level of separated collection in integrated MSW management systems. Waste Manage, 29:934-944
- Rigamonti L, Grosso M, Giugliano M (2009) Evaluation of energy balances and environmental impacts of integrated MSW management systems, In: 4th International Conference on Life Cycle Management, Cape Town, Sud Africa, 6-9 settembre, paper 23 pp. 1-6
- Rigamonti L., Grosso M., Giugliano M. (2009). —“Evaluation of energy balances and environmental impacts of integrated MSW management systems”. Atti della 4th International Conference on Life Cycle Management, 6-9 settembre, Cape Town, Sud Africa; paper 23 pp. 1-6.
- Rigamonti L, Grosso M, Giugliano M (2010) Life cycle assessment of sub-units composing a MSW management system. J of Clean Prod 18:1652-1662
- Rigamonti L, Grosso M, Giugliano M, Consonni S (2007) Life Cycle Assessment of MSW recycling, In: Sardinia 2007 XI International Waste Management and Landfill Symposium, Santa Margherita di Pula, Italia, 1-5 October

- Rigamonti L, Grosso M, Sunseri MC (2009) Influence of assumptions about selection and recycling efficiencies on the LCA of integrated waste management systems. *Int J Life Cycle Assess* 14(5):411-419
- Rigamonti L., Nessi S., Grosso M. (2011). —Waste prevention activities in life cycle assessment of municipal solid waste management systems: models comparison and case study”. Proceedings of SETAC Europe 17th LCA case study symposium: Sustainable lifestyles. Pp. 118-119. Budapest, Hungary 28 February – 1 March.
- Scipioni A, Boatto T, Zuliani F, Mazzi A (2009) —Life Cycle Assessment as a tool for territorial and sustainable waste management” Proceedings of SETAC Europe 15th LCA case study symposium. LCA for decision support in business and government for Sustainable Consumption and Production. Paris, France. 22-23 January
- Scipioni A, Mazzi A, Niero M, Boatto T (2009) LCA to choose among alternative design solutions: The case study of a new Italian incineration line, *Waste Manage* 29(9):2462-2474
- Scalbi S, Barberio G, Buttol P, Masoni P, Pergreffi R (2008) LCA for evaluation of bottom ash treatment options, In: 8th International Conference EcoBalance, Tokyo, Giappone, 10-12 Dicembre
- Tarantini M, Dominici Loprieno A, Cucchi E, Frenquellucci F (2009) Life Cycle Assessment of waste management systems in Italian industrial areas: Case study of 1st Macrolotto of Prato, *Energy*, 34:613-622
- Viganò F, Consonni S, Grosso M, Rigamonti L (2008) Material and energy recovery from automotive shredded residues (ASR) via sequential gasification and combustion, In: 1st International Conference on Hazardous Waste Management, Chania-Creta, Grecia. 1-3 ottobre
- Viganò F, Consonni S, Grosso M, Rigamonti L (2010) Material and energy recovery from automotive shredded residues (ASR) via sequential gasification and combustion. *Waste Manage* 30:145-153
- Zuin S, Belac E, Marzi B (2009) Life Cycle Assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. *Waste Manage* 29:3036-3046

ENERGIE E TECNOLOGIE SOSTENIBILI: STATO DELL'ARTE E LIFE CYCLE ASSESSMENT APPLICATA A STUDI ITALIANI DI SETTORE

Maurizio Cellura¹ (mcellura@dream.unipa.it), Sonia Longo¹ Marina Mistretta²

¹Dipartimento di Ricerche Energetiche e Ambientali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo

² Dipartimento di Arte Scienza e Tecnica del Costruire, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Via Melissari, 89124 Reggio Calabria

1. Introduzione e presentazione del GdL

L'esauribilità delle fonti fossili, unitamente alla problematica del cambiamento climatico legata alle emissioni di gas serra, rende fondamentale e urgente un rapido processo di transizione dai sistemi energetici attuali a sistemi tecnologici "low carbon", alla luce degli impegni internazionali assunti. A tali motivazioni di carattere energetico-ambientale vanno aggiunte le problematiche connesse alla dipendenza delle nazioni industrializzate da paesi produttori instabili sotto il profilo geopolitico e la questione economica, legata alle dinamiche speculative sul differenziale tra costi e prezzi delle fonti fossili che, di fatto, rallenta lo sviluppo e la penetrazione sul mercato di fonti energetiche e rinnovabili tecnologie alternative con minor impatto sull'ambiente. Negli ultimi anni le problematiche sopra esposte hanno ricevuto attenzione sempre crescente da parte della Commissione Europea (Ardente et al., 2009). Gli orientamenti relativi alla Politica Integrata di Prodotto (IPP) e alle Strategie Europee per la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, hanno evidenziato che l'efficienza energetica e la gestione della domanda di energia sono degli strumenti fondamentali per migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico ridurre la dipendenza dalle importazioni e le emissioni di gas a effetto serra (COM 2000; COM 2001).

È ormai ampiamente condivisa l'opinione che per ridurre le emissioni climalteranti sono necessari interventi tecnologici immediati e che le azioni intraprese nei prossimi 10-15 anni, per il conseguimento degli obiettivi di mitigazione di lungo termine, avranno un ruolo determinante nel futuro assetto dei mercati energetici e delle prospettive di mercato delle tecnologie emergenti. In tal senso è indubbio il contributo preponderante che verrà dato dalla generazione di energia con tecnologie alimentate da fonti energetiche rinnovabili (TFER) alla riduzione delle emissioni di gas serra (decarbonizzazione) a scala mondiale. Tuttavia, l'entità di tale contributo sarà in gran parte legato all'efficacia delle politiche strategiche di supporto.

In tale contesto la comunità scientifica deve contribuire alla ricerca ed allo sviluppo di sistemi e tecnologie alternative che siano sostenibili nel tempo ed economicamente praticabili, riducendo la dipendenza dalle fonti fossili e contribuendo al miglioramento delle prestazioni ambientali dei sistemi produttivi. In particolare, l'innovazione deve essere promossa a due livelli:

- valutazione delle prestazioni energetiche ed ambientali delle tecnologie attualmente in uso, e ricerca di soluzioni migliorative;
- ricerca di tecnologie innovative ad elevata efficienza, con particolare riguardo alle tecnologie basate sulle fonti rinnovabili di energia.

Nel 2007 la Commissione Europea lancia lo *Strategic Energy Technology Plan (SET)* (COM, 2007), ponendo l'innovazione tecnologica al centro delle strategie per l'introduzione di tecnologie low carbon e per garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici. La serie di azioni prioritarie previste dal SET Plan con orizzonte temporale al 2020 mira essenzialmente a:

- favorire la penetrazione di tecnologie efficienti lato domanda (usi finali);
- rendere commerciali le tecnologie di cattura e sequestro della CO₂ (CCS);
- raddoppiare la capacità eolica con particolare attenzione per le applicazioni *offshore*;

- dimostrare la fattibilità commerciale su larga scala del fotovoltaico e del solare a concentrazione;
- disporre di reti intelligenti con quantità crescenti di energia prodotta da fonti rinnovabili e generazione distribuita;
- rendere competitiva e sostenibile la produzione di biocombustibili di seconda generazione.

Una seconda serie di azioni prevista con orizzonte temporale al 2050, mira all'ingresso sul mercato di nuove generazioni di tecnologie rinnovabili, alla diffusione delle tecnologie di *energy storage*, *fuel cells* a idrogeno, all'elaborazione di strategie per la transizione verso reti energetiche integrate a livello europeo, e all'evoluzione dei settori della nano-tecnologia, ICT e biotecnologia.

Joint Strategic Planning, Effective Implementation, Resources, International Cooperation sono le iniziative enfatizzate dalla Commissione per l'attuazione delle azioni proposte.

Le motivazioni anzidette hanno condotto alla creazione, all'interno della Rete Italiana LCA, del Gruppo di Lavoro (GdL) "Energia e Tecnologie Sostenibili", il cui obiettivo principale è l'analisi delle prestazioni dei sistemi per la generazione, la trasformazione e l'utilizzo dell'energia, al fine di promuovere l'eco-efficienza a tutti i livelli, seguendo l'approccio "from cradle to grave", in accordo agli standard normativi internazionali di riferimento (norme ISO della famiglia 14000). In dettaglio, gli obiettivi specifici del GdL sono:

- raccolta e confronto di informazioni inerenti agli eco-profilo per la produzione dell'energia in riferimento alle differenti tecnologie impiegate ai livelli nazionale e internazionale, con particolare riguardo alle TFER;
- raccolta di dati di campo relativi al contesto italiano e definire, in riferimento alle principali esperienze italiane;
- realizzare studi di LCA inerenti a categorie di prodotto ErP, ritenute particolarmente significative per il mercato europeo.

2. Stato dell'arte nel settore

Nel World Energy Outlook (IEA, 2010) l'IEA formula delle proiezioni sui consumi energetici e sulle emissioni di gas serra, introducendo scenari previsionali con orizzonte temporale al 2035 (Scenario Politiche Attuali o di Riferimento, Scenario Nuove Politiche, Scenario 450). Negli scenari "Nuove Politiche" e "450" sono previste azioni volte a raggiungere i target prefissati dai paesi del G-20 nell'Accordo di Copenhagen (2009) per combattere il cambiamento climatico, primo fra tutti l'obiettivo non vincolante di limitare l'incremento di temperatura atmosferica mondiale entro i 2 °C al di sopra dei livelli registrati in era pre-industriale. In tutti e tre gli scenari i combustibili fossili (carbone, petrolio e gas naturale) rimangono le fonti preponderanti, pur variando il mix energetico complessivo.

Con riferimento alle TFER, i due scenari di sviluppo formulati dall'IEA ipotizzano che la produzione di energia elettrica da TFER si triplicherà a scala globale entro il 2035. Si prevede, in particolare, che il loro contributo sul totale di energia primaria cresca dal 7% al 14% su scala mondiale e che nel bilancio energetico europeo (UE-27) il loro contributo raggiunga circa il 40%. Tali percentuali attese confermano il ruolo preponderante che l'UE svolgerà nei prossimi anni nell'affrontare la problematica dei cambiamenti climatici.

Tuttavia la caratteristica tipica dei processi di generazione dell'energia da fonti rinnovabili è la variabilità di produzione, rispetto alla quale è opportuno tener conto delle seguenti strategie:

- Gestione della domanda di energia, in grado di ridistribuire i carichi delle ore di picco a periodi diversi e controllare i fenomeni di mismatch.
- Reti intelligenti o Smart Grid (SG), in grado di gestire efficacemente la variabilità di produzione delle TFER e i carichi di picco, tramite l'utilizzo di sistemi informatici e di

controllo avanzati. In tal modo le SG possono accrescere l'affidabilità e la stabilità dei sistemi infrastrutturali a supporto della generazione distribuita dell'energia.

- Energy Storage. La realizzazione di tecnologie di accumulo dell'energia prodotta durante periodi di basso carico consentirebbe l'impiego della stessa nelle ore di picco. L'*energy storage* ridurrebbe l'impiego di sorgenti ausiliarie convenzionali di energia, nonché i fenomeni di *mismatch*, incrementando la flessibilità del sistema di generazione in cui esso è integrato.
- Incremento di affidabilità nella previsione della produzione attesa di energia, anche a scala oraria, al fine fronteggiare eventuali anomalie di funzionamento legate per esempio all'azione degli agenti atmosferici.

Dalle precedenti considerazioni, emergono chiaramente le dimensioni della sfida in atto e in divenire e l'importanza del supporto che la comunità scientifica può offrire nei processi decisionali di selezione delle diverse famiglie di tecnologie, con riferimento ai molteplici aspetti dello sviluppo sostenibile.

In tale contesto la Life Cycle Assessment (LCA) è una metodologia di enormi potenzialità, dovute essenzialmente a:

- l'intrinseco "life-cycle thinking" e l'approccio olistico che la caratterizzano, in contrapposizione all'approccio scientifico riduzionista, spesso fallimentare nelle valutazioni degli output ambientali dei sistemi complessi;
- la capacità di individuare gli "hot spot" energetici e ambientali dell'intero sistema produttivo (filiera) e di stimare i tempi di ritorno (payback) energetici e ambientali per quelle tecnologie che, sebbene siano considerate "pulite" in relazione alla sola fase di funzionamento, possono avere un'elevata energia incorporata ed rilevanti impatti ambientali, legati al consumo di risorse nei processi a monte della fase d'uso.

Le gerarchie che i decisori devono elaborare per la selezione di tecnologie low-carbon (TFER, tecnologie di sequestro della CO₂, efficienza energetica ecc.) devono essere basate su giudizi scientifici rigorosi, affidabili e trasparenti e la metodologia LCA deve essere applicata, evidenziandone debolezze e limiti, primi fra tutti l'impiego di database e software "preconfezionati", vere e proprie "black boxes", che portano a eco-profilo che devono essere rigorosamente analizzati e interpretati.

Tale problematica è ancor di più accentuata quando le tecnologie oggetto di uno studio LCA sono le TFER. Come affermato in precedenza, caratteristica intrinseca di tali tecnologie è la variabilità di produzione, a cui è fortemente connesso l'eco-profilo dell'unità funzionale. Ciò implica che il livello di approfondimento raggiungibile non può essere paragonabile a quello di studi di LCA applicata ad altre tipologie di manufatti, con un ciclo di vita di minore durata.

Nel caso delle TFER, la modellizzazione della fase d'uso richiede l'impiego di strumenti simulazione elaborati, soprattutto qualora la tecnologia sia integrata in un sistema complesso. In tal caso, i benefici energetici e gli impatti ambientali evitati sono strettamente legati alla fase d'uso, alle caratteristiche climatiche del sito di installazione, alla frequenza di impiego, a corrette progettazione, installazione e manutenzione.

3. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

3.1 Analisi dei questionari

A circa due anni dalla sua costituzione il GdL Energie e Tecnologie Sostenibili è costituito da circa 40 componenti, appartenenti in generale a università e a centri di ricerca pubblici e privati.

La prima attività effettuata dal GdL è stata la raccolta di informazioni inerenti a progetti di ricerca e studi di LCA esistenti in letteratura, per la valutazione degli impatti specifici per la produzione di energia in riferimento alle differenti tecnologie impiegate ai livelli nazionale e internazionale, e basate sullo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili.

n dettaglio, un apposito questionario predisposto dal coordinatore è stato fornito a ogni membro del GdL, al fine di ottenere una panoramica sulle problematiche applicative e metodologiche connesse all'applicazione dell'LCA alle tecnologie alimentate da fonti rinnovabili.

Il questionario è stato formulato in modo da poter individuare, per ogni studio indagato, tipologia dello studio stesso (per es. metodologico o caso studio), metodologia applicata (LCA, LCA e LCC, modelli ibridi ecc.), obiettivi e problematiche metodologiche. Ciò al fine di evidenziare eventuali aspetti comuni comparabili e/o elementi di differenziazione tra gli studi, connessi alla scelte dell'unità funzionale, alla definizione dei confini del sistema, alla qualità dei dati impiegati, ai criteri di allocazione, alle categorie di impatto selezionate, all'interpretazione dei risultati tramite analisi di sensibilità e delle incertezze.

Complessivamente sono state reperite informazioni relative a 11 studi di LCA, applicati alle seguenti tematiche:

- sistemi solari a concentrazione (impianti ibridi Thermal-PV, impianti solari a torre centrale, impianti a disco solare);
- sistemi solari fotovoltaici (produzione di energia elettrica per uso residenziale e per veicoli elettrici);
- sistemi di generazione del calore (caldaia a condensazione e caldaia a biomassa);
- sistemi di sfruttamento dell'energia marina per la produzione di energia meccanica.

Di seguito vengono riportate sinteticamente le informazioni che sono state reperite, attraverso l'esame dei questionari pervenuti, sugli aspetti metodologici affrontati negli studi censiti, seguendo l'approccio previsto nella norma ISO 14044 (EN ISO 14044, 2006).

Definizione degli obiettivi dello studio

La fase di definizione degli obiettivi di uno studio di LCA è rilevante, in quanto costituisce il punto di partenza della procedura e contiene l'esatta definizione del campo di applicazione, delle finalità e dei destinatari, ai quali verranno comunicati i risultati. Negli studi esaminati essenzialmente sono stati individuati due tipologie di obiettivi:

- Valutazione delle prestazioni energetico-ambientali di impianti per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili (Ardente et al., 2005a; Ardente et al., 2005b; Ardente et al., 2008; Cavallaro et al., 2006; Cavallaro et al., 2007; Cavallaro, 2009)
- Valutazione delle prestazioni energetico-ambientali di categorie di prodotto classificabili "ErP" finalizzata all'eco-design (Cellura et al., 2011; Scialdoni et al., 2007; Girardi, 2010; Tremonti et al., 2008).
- Valutazione delle prestazioni di tecnologie per la generazione di elettricità (Francia et al., 2009).

Scoping

Nella fase di scoping sono preliminarmente evidenziati i riferimenti concettuali e operativi (key issues) attraverso i quali si elaborerà la valutazione energetica e ambientale. Le problematiche che possono incontrarsi in questa fase, in genere, sono connesse alla definizione dell'unità funzionale, alla definizioni dei confini del sistema e dei limiti temporali.

La norma ISO 14040 definisce l'unità funzionale come la *prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento in uno studio di valutazione del ciclo di vita*". Questo riferimento è necessario per consentire la comparabilità dei risultati dell'LCA. Per i sistemi energetici è preferibile esprimere input e output di processo in funzione dell'effetto utile, così da correlare gli impatti alle effettive prestazioni energetiche dell'impianto (EPD, 2007).

Negli studi censiti la scelta dell'unità funzionale appare piuttosto differenziata:

- scelta dell'intero impianto come unità funzionale;
- scelta dell'effetto utile, ovvero della quantità di energia prodotta dalla tecnologia. In questo caso gli impatti vengono riferiti alle effettive prestazioni energetiche dell'impianto;
- scelta dell'unità di superficie come unità funzionale.

Quest'ultima circostanza è stata riscontrata nella maggior parte degli studi in cui l'oggetto dell'analisi è un sistema di sfruttamento dell'energia solare ed è sicuramente legata al fatto che le prestazioni energetiche di un impianto di utilizzo dell'energia solare sono fortemente connesse alle condizioni climatiche del sito di installazione. Pertanto scegliere come unità funzionale l'effetto utile implicherebbe un eco-profilo del sistema variabile in funzione del sito di installazione.

Anche nella definizione dei confini del sistema è possibile rilevare che negli studi oggetto d'indagine sono state effettuate scelte diverse. In Figura 1 è riportato in dettaglio in quanti studi ciascuna fase di ciclo di vita è stata considerata. Con riferimento al fine vita (end-of-life), dall'esame dei questionari non risulta possibile individuare nella maggioranza di essi la tipologia di smaltimento né la presenza di eventuali ipotesi di riciclaggio. In generale, sono state date indicazioni sui confini geografici e temporali delle analisi effettuate. In 6 studi sono state applicate regole di cut-off, in accordo al criterio delle masse.

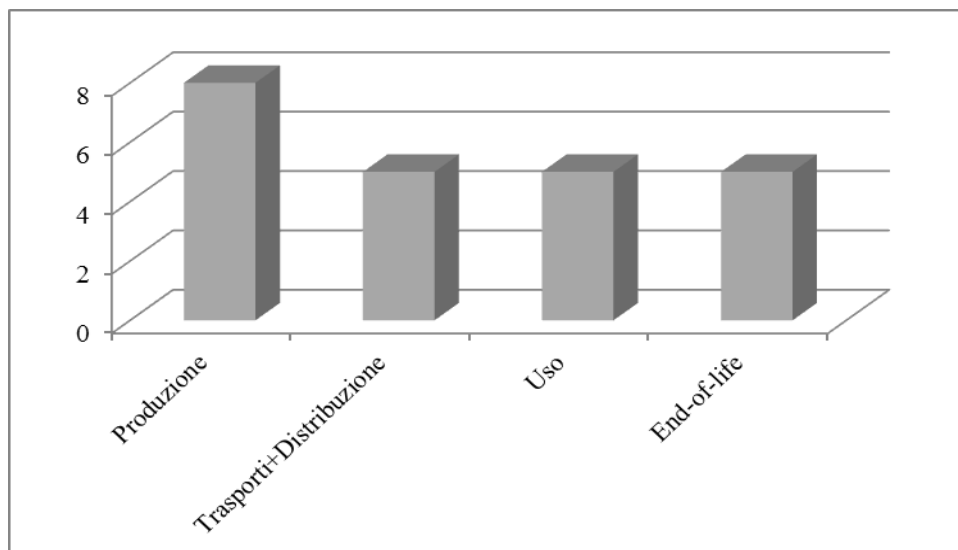


Fig. 1 – Fasi di ciclo di vita considerate negli studi censiti

Life Cycle Inventory

Un elemento fondamentale di questa fase è la raccolta dei dati, a cui è legata l'affidabilità dell'intero studio. La redazione della fase di inventario non ha presentato particolari criticità per molti dei lavori censiti, eccezion fatta per quegli studi in cui si è rivelato problematico il reperimento dei dati primari tramite questionari sottoposti alle aziende produttrici sull'approvvigionamento di materie prime, acqua e fonti energetiche, sulla produzioni di rifiuti e di reflui liquidi e di emissioni atmosferiche. Tali problematiche sono in genere legate al fatto che le aziende produttrici, generalmente dedicate all'assemblaggio di semilavorati, non compilano i questionari o dichiarano la difficoltà di ricevere informazioni dai propri fornitori.

Con riferimento alla qualità dei dati, soltanto per due studi è chiara la distinzione tra dati primari reperiti da indagini di campo, eco-profilo tratti dalle banche dati e dati reperiti da letteratura, mentre per gli altri sono fornite soltanto le fonti. Ecoinvent è la banca dati più frequentemente impiegata negli studi censiti.

Laddove è stata necessaria la procedura di allocazione è stato applicato il criterio della massa, senza alcuna indicazione su quali flussi essa sia stata applicata. Inoltre non viene data alcuna informazione sulla motivazione dell'allocazione (l'azienda genera co-prodotti, produce materiale riciclabile, o utilizza materiale riciclabile).

Life Cycle Impact Assessment (LCIA)

In alcuni lavori mancano sufficienti elementi per riuscire a rilevare informazioni dettagliate. La gran parte degli studi ha eseguito la LCIA fermandosi alla classificazione e caratterizzazione. In pochi lavori è stata condotta la fase di normalizzazione, mentre in un solo studio è stata eseguita la procedura di valutazione sino all'aggregazione in categorie di impatto.

I metodi di valutazione più utilizzati, laddove sono stati specificati, sono Ecoindicator 99, EPD 2007 e EPD 2008. Dalla Figura 2 si evince che in uno studio non viene fornita alcuna indicazione sul metodo impiegato. Le seguenti categorie di impatto sono state considerate nella totalità dei casi (Figura 3):

- Riscaldamento globale
- Assottigliamento della fascia di ozono
- Acidificazione
- Eutrofizzazione.

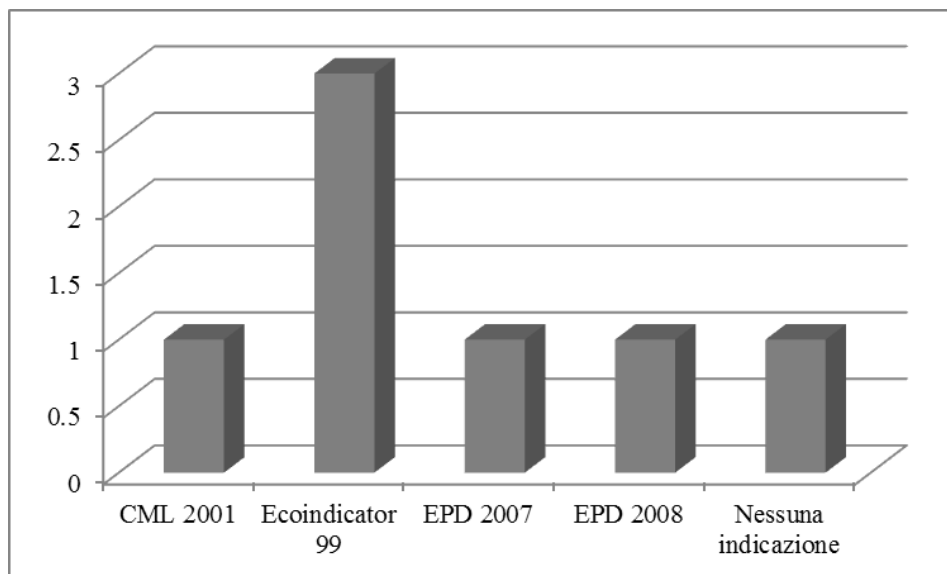


Fig. 2 – Metodi di valutazione degli impatti utilizzati negli studi censiti

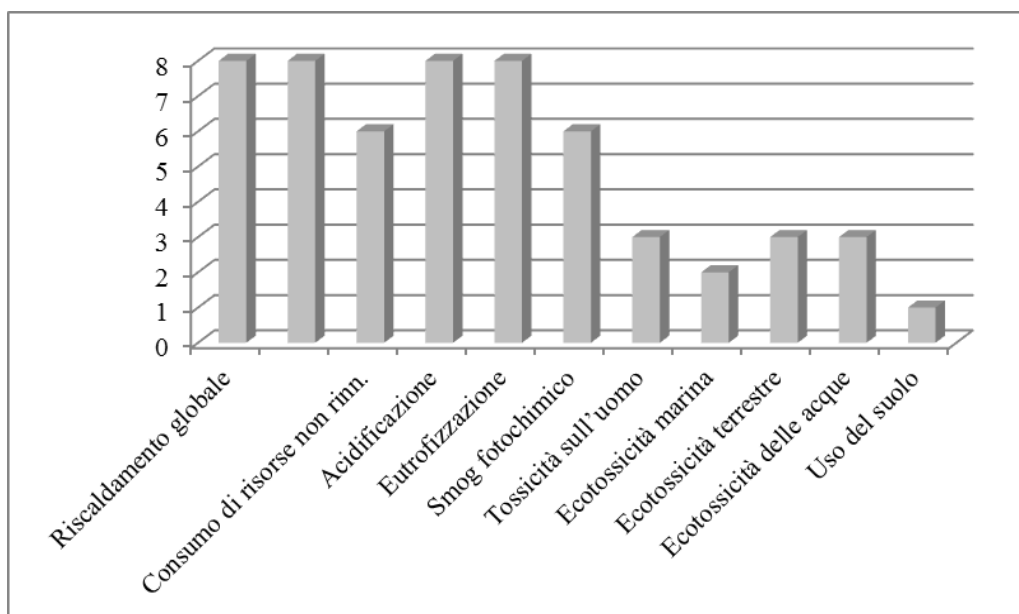


Fig. 3 – Categorie di impatto esaminate negli studi censiti

Life Cycle interpretation

Nessuno degli studi analizzati ha riportato informazioni sulla fase di interpretazione, né è stata applicata un'analisi di sensibilità dei risultati. I lavori che hanno riportato informazioni su conclusioni, limitazioni e raccomandazioni sono pochi e gli elementi riportati sono, comunque, frammentari e poco definiti, per potere giungere a risultati comparativi degni di nota.

Negli studi censiti le diverse scelte operate nella definizione dell'unità funzionale e dei confini del sistema non hanno consentito di giungere a conclusioni univoche, ma si può certamente affermare, dagli studi in cui sono stati calcolati gli indici di payback energetico e ambientale, che i benefici connessi alla realizzazione delle TFER, in termini di risparmio di energia primaria e di GWP evitato, superano in larga misura i consumi di energia di primaria e il GWP generati per la produzione delle stesse.

3.2 Studi di LCA applicata alle categorie di prodotto ErP

Nell'ambito della ricerca sugli "ErP", alcuni componenti del GdL sono coinvolti in un Progetto di Rilevanza Nazionale (PRIN 2008) dal titolo "Definizione di criteri innovativi per la progettazione e produzione eco-compatibile (eco-design) di prodotti ErP nel settore civile d'utenza".

La Direttiva 2009/125/CE (Parlamento europeo, 2009) ha introdotto nella legislazione europea l'obbligo di elaborare delle prescrizioni e criteri minimi di prestazione energetica ed ambientale a cui gli ErP dovranno attenersi. La scelta di un criterio anziché un altro o di un requisito più o meno restrittivo diventerà motivo di selezione interna del mercato, favorendo taluni prodotti o tecnologie a discapito di altri.

l'introduzione di limiti sempre più selettivi rappresenterà anche uno stimolo per le aziende verso l'innovazione tecnologica e l'ammmodernamento dei sistemi di progettazione, produzione, distribuzione e smaltimento finale. Sebbene l'approvazione finale delle misure di esecuzione spetti al legislatore, la definizione delle "misure di esecuzione" è comunque un compito prettamente tecnico che richiede un approfondito studio scientifico dei settori e delle loro criticità. L'attività di ricerca deve essere finalizzata allo studio del processo di definizione delle "misure di esecuzione" allo scopo di fornire ai decisori politici ed al mondo imprenditoriale un'ampia base informativa, sia di carattere metodologico che sperimentale.

L'obiettivo è quello di incentivare l'adozione di criteri di progettazione eco-compatibile (eco-design) orientati alla riduzione degli impatti e la loro applicazione nella manifattura dei prodotti/servizi. Gli impianti sperimentali in studio sono caratterizzati da un elevato grado di innovatività tecnologica e da prestazioni energetico-ambientali di eccellenza. In dettaglio, i casi studio, che verranno sviluppati in seno al PRIN suddetto, appartengono alle seguenti categorie di prodotto:

- sistemi di micro-cogenerazione per uso residenziale tra cui: impianti solari ibridi a concentrazione PVT (Photovoltaic Thermal), sistemi SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) e PEFC (Proton Exchange Fuel Cell);
- sistemi di illuminamento per uffici ad alta efficienza.

4. Conclusioni e prospettive future

I futuri scenari energetici a scala globale dipenderanno dall'interazione dinamica di molteplici variabili socio-economiche, ambientali, tecnologiche e politiche. La formulazione di previsioni attendibili rappresenta un compito per nulla semplice e caratterizzato, comunque, da una forte aleatorietà che va accuratamente esplicitata agli stakeholder coinvolti nei processi decisionali. Con riferimento all'ambito tecnologico, sono indubbie le potenzialità delle TFER nell'ambito delle tecnologie low-carbon, nel processo di riduzione delle emissioni climalteranti.

Tuttavia la celerità con cui il contributo di tali tecnologie crescerà per soddisfare il fabbisogno mondiale è incerta e dipenderà in gran parte dal supporto che le politiche di governo attueranno al fine di rendere le TFER competitive con altre tipologie di fonti energetiche.

In tale contesto la comunità scientifica deve contribuire allo sviluppo tecnologie alternative sostenibili nel tempo ed economicamente fattibili, riducendo la dipendenza dalle fonti fossili e ottimizzando le prestazioni ambientali dei sistemi produttivi. In particolare, l'innovazione deve essere promossa a due livelli:

- valutazione delle prestazioni energetiche ed ambientali delle tecnologie attualmente in uso, e ricerca di soluzioni migliorative;
- ricerca di tecnologie innovative ad elevata efficienza, con particolare riguardo alle tecnologie basate sulle fonti rinnovabili di energia.

A tal fine, il GdL continuerà nell'attività di reperimento delle informazioni presenti nella letteratura scientifica, sia sui sistemi tradizionali di generazione dell'energia elettrica relativi al contesto medio nazionale ed internazionale che sulle differenti tecnologie impiegate per lo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili. Inoltre si propone di perseguire a breve termine i seguenti obiettivi specifici:

- Indagare e eventualmente elaborare possibili soluzioni di eco-design per l'incremento dell'eco-efficienza delle tecnologie investigate;
- Indagare e promuovere tecnologie innovative per i prodotti "ErP" che si caratterizzano per le elevate prestazioni energetiche ed ambientali.

5. Bibliografia

- Ardente F., Beccali G., Cellura M., Lo Brano V. (2005a), Life cycle assessment of a solar thermal collector, *Renewable Energy* 30, pp.1031-1054.
- Ardente F., Beccali G., Cellura M., Lo Brano V. (2005b), Life cycle assessment of a solar thermal collector: sensitivity analysis, energy and environmental balances, *Renewable Energy*, 30, pp. 109-130
- Ardente F., Beccali M., Cellura M., Lo Brano V. (2008), Energy performances and life cycle assessment of an Italian wind farm, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, pp. 200-217
- Ardente F., Cellura M., Longo S., LCA applicata alle tecnologie alimentate da fonti rinnovabili di energia, *Atti del Convegno scientifico della Rete Italiana LCA*, Palermo, 11 e 12 Giugno 2009, pp.71-80, ISBN 978-88-8286-206-0.
- Cavallaro F (2009). Le tecnologie solari a concentrazione (CSP): applicazione della LCA per la valutazione ambientale di un impianto a torre centrale. Il ruolo dell'LCA per l'innovazione e la comunicazione ambientale, *Ecomondo*, 28-31 ottobre.
- Cavallaro F, Ciraolo L. (2006). A life Cycle Assessment (LCA) of a paraboloidal-dish solar thermal power generation system. *The First International symposium —Environment, Identities and Mediterranean area (ISEIM 2006- IEEE France)*, Corte, 9-12 Ajaccio 13 luglio, Francia.
- Cavallaro F, Coiro D. (2007). Life Cycle Assessment (LCA) of a marine current turbine for cleaner energy production. *The Third International Conference on Life Cycle Management*, Zurich, University of Zurich at Irchel August 27-29.
- Cellura M., Lo Brano V, Longo S, Mistretta M (2011). Life cycle assessment of a solar PV/T concentrator system. Accepted for "The Fifth International Conference on Life Cycle Management", Berlin, 28-31 August.
- COM (2000) Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico. Communication from the Commission of 29 Novembre 2000.
- COM (2001) Libro Verde Sulla Politica Integrata Relativa Ai Prodotti". Commissione delle Communication from the Commission of 2 February 2001.
- COM (2007) A European strategic energy technology plan (SET Plan) -Towards a low carbon future. Communication from the Commission of 22 November 2007.
- EN ISO 14040 (2006) Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, International organisation for standardisation, 2006 July.

- Francia A, Traverso M (2009). Life Cycle Sustainability of PV panel. Tesi Master
- Girardi P (2010). LCA dei PHEV il punto sulla ricerca. Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA Padova, 21-22 Aprile 2010.
- IEA (2010) World Energy Outlook. International Energy Agency, Released on 9 November 2001, www.iea.org.
- Parlamento Europeo (2009) Direttiva 2009/125/CE del 21 ottobre 2009 relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia, GUE n. 285L del 31/10/2009.
- Scialdoni R, Cutaia L (2007) Preparatory studies for Eco-design. Requirements of EuPs (Tender TREND/D1/40-2005), LOT13: Domestic Refrigerators & Freezers. European Commission – Tender TREND/D1/40-2005 – task 5.2- 5.3 -6.4
- Tremonti M, Breedveld L, Padovan G, Bosio S, Corsini M (2008). LCA di caldaie a condensazione nell'ambito della direttiva EuP. ARS n. 117- Aprile Giugno, 13-20.

IL GRUPPO DI LAVORO LEGNO ARREDO

Caterina Rinaldi¹ Roberto Luciani²

¹ ENEA Bologna, ² ENEA Casaccia

1. Introduzione e presentazione del GdL

Il settore del legno arredo rappresenta uno di quelli più dinamici in Italia grazie alla bellezza ed al fascino che rappresentano il “made in Italy” in tutto il mondo. Questi prodotti sono il risultato di una filiera particolarmente flessibile e innovativa sia sotto l’aspetto tecnico sia sotto quello del design. Ciò in presenza di un tessuto produttivo altamente frammentato e rappresentato da un elevatissimo numero di imprese di piccole o piccolissime dimensioni (oltre 70.000 imprese e 400.000 addetti con oltre il 90% delle imprese al di sotto dei 20 dipendenti).

La filiera produttiva del Legno Arredo che comprende sia i settori a monte (industria del legno per i mobili e l’edilizia, dei semilavorati e dei componenti dell’arredamento), sia i settori a valle dell’industria dell’arredamento (mobili per uso domestico e non, gli apparecchi per l’illuminazione, e i complementi di arredo) è caratterizzata da una forte interazione tra le imprese dei settori a monte e a valle che consente di rispondere con rapidità alle variazioni delle esigenze dei mercati mondiali verso i quali il settore è fortemente orientato (l’export è pari a circa il 30% del fatturato).

Il settore è fortemente innovativo anche sotto l’aspetto della protezione ambientale e dell’inquinamento indoor.

Il Gruppo di lavoro Legno-arredo della rete italiana LCA, coordinato da ENEA, è composto da 33 partecipanti provenienti principalmente dal mondo dell’università e della ricerca, dell’industria e della consulenza.

I principali obiettivi del gruppo sono quello di ampliare le conoscenze sulla metodologia LCA applicata alle diverse filiere del settore legno arredo, evidenziandone problematiche e peculiarità e diffonderne l’impiego in particolare attraverso l’adozione di strumenti semplificati per le PMI.

Altro obiettivo è la diffusione nelle imprese del settore degli strumenti di Politica e Consumo Sostenibile, in particolare etichette ambientali ed eco-design, nonché delle tecnologie pulite.

2. Stato dell’arte nel settore

Il settore Legno-Arredamento in Italia ha vissuto, negli ultimi anni, un momento non facile dovuto alla particolare situazione congiunturale, che ha portato ad una flessione nei livelli di produzione. Il momento di crisi non aiuta sicuramente gli imprenditori a investire considerevoli sforzi economici e di tempo nella ricerca di nuove tecnologie e nuovi schemi produttivi. Questo momento non propizio non ha scoraggiato però le aziende riguardo la tematica ambientale, è da notare infatti come negli ultimi anni un significativo numero di aziende della filiera legno-arredo abbia intrapreso percorsi che portano alla certificazione ambientale dei loro processi o la ricerca di determinati standard con l’obiettivo di salvaguardare l’ambiente, con la giusta convinzione di migliorare allo stesso tempo l’efficienza e la qualità dei processi produttivi.

Come è noto le certificazioni ambientali di sistema non sono l’unico strumento per il miglioramento dei processi ambientali o per lo meno devono essere integrate con studi che analizzino integralmente tutti i passaggi del ciclo di vita di un prodotto. Si ritiene sempre più necessario avere informazioni e più dati analizzabili su gli impatti ambientali sull’intero processo produttivo della filiera legno-arredo, per poter effettuare valutazioni più oggettive e reali sugli impatti ambientali dei prodotti¹.

¹ di Omar Degoli (Federlegno Arredo).

Entrando nel merito sull'applicazione della metodologia LCA al settore a livello nazionale, si è registrato negli ultimi anni un aumento degli studi di LCA svolti sia da Università che da società di consulenza e di progetti in questa direzione.

Per quanto riguarda invece lo stato dell'arte sugli strumenti di comunicazione ambientale e certificativi, basati sulla metodologia LCA e ad oggi a disposizione delle imprese, su cui il gruppo di lavoro potrà ulteriormente attivarsi si riportano:

- **Etichette ambientali**

Sono disponibili le Regole per Categoria di Prodotto (*PCR del sistema internazionale EPD*) per i seguenti gruppi di prodotto: pannello truciolare, cappe da cucina e mobili da ufficio, sviluppate da membri del GDL legno arredo (Cosmob, ENEA, Febe Ecologic), in collaborazione con le imprese ELICA, UPPER e SAIB. Il pannello truciolare di SAIB ha ottenuto la certificazione *EPD*, così come le scrivanie "Eight e Win" prodotte da UPPER.

Va sottolineata inoltre, dopo molti anni di discussione ed attesa, la Decisione della Commissione del 30 novembre 2009 che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica *Ecolabel ai mobili in legno*. Il COSMOB, anch'esso membro del GDL, è stato il primo laboratorio accreditato in Italia per effettuare le prove necessarie al rilascio dell'Ecolabel.

- **Sistemi di gestione ambientale orientati al prodotto**

Nel corso del progetto LIFE LAIPP è stato sviluppato dall'ENEA in collaborazione con altri partner del progetto, il modello di *POEMS per il legno arredo*. Il modello è stato inoltre testato in tre aziende leader del settore: ELICA, SCAVOLINI ed UPPER. POEMS è un acronimo che identifica i Product-Oriented Environmental Management Systems, ovvero i Sistemi di Gestione Ambientale Orientati al Prodotto. Si tratta di un nuovo strumento che si prefigge di coniugare le elevate caratteristiche di flessibilità dei tradizionali sistemi di gestione ambientale dei processi (EMAS, ISO 14001), con quelle delle etichettature ecologiche di prodotto (Ecolabel, EPD ecc.).

Le caratteristiche principali del modello di POEMS adottato sono le seguenti:

- è un sistema di gestione ambientale analogo a quelli ambientali (ISO 14001) e di qualità (ISO 9001);
- si applica al singolo prodotto o servizio;
- si basa sulla valutazione del ciclo di vita del prodotto/servizio (LCA);
- non richiede il rispetto di criteri ecologici prestabiliti (come invece richiedono l'Ecolabel e le altre etichette di tipo I);
- si propone il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali lungo l'intero ciclo di vita del prodotto;
- prevede l'emissione di un Rapporto Ambientale di Prodotto (RAP) che contiene i dati ambientali e gli impegni di miglioramento.

Nelle aziende partner del progetto sono stati realizzati o modificati, ove già esistenti, dei sistemi di gestione ambientali, conformi con la norma ISO 14001, ma più marcatamente orientati al prodotto.

Si è ideato pertanto, in un tentativo di applicazione di quanto previsto dalla norma stessa ma spesso non completamente applicato, un modello di SGA che tenesse nel debito conto aspetti quali il controllo di fornitori e forniture e la progettazione del prodotto, in funzione anche delle sue caratteristiche ambientali (ecoprogettazione).

3. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

I principali filoni di attività che il gruppo di lavoro si propone sono:

- Mappatura delle esperienze italiane di applicazione di LCA e di strumenti di eco-innovazione;
- Analisi delle possibilità di condivisione di dati di LCA tra gli studi italiani effettuati, con l'obiettivo di condividere dati di LCI e dell'ulteriore sviluppo della banca dati sul legno arredo già presente in eVerDEE;
- Elaborazione di linee guida specifiche per filiere, relativamente all'applicazione della metodologia LCA, etichette ambientali, supporto all'ecodesign ecc..;
- Analisi delle potenzialità di utilizzo delle etichette di tipo II (autodichiarazioni) secondo la norma ISO 14021;
- Ricerca sulle tecnologie pulite maggiormente diffuse;
- Ricerca, sviluppo ed applicazione della metodologia LCA ed ecodesign, in particolare attraverso l'utilizzo di strumenti semplificati per le PMI;
- Diffusione di strumenti di gestione ambientale basati sul LCT (come i POEMS o la norma spagnola UNE 150301);
- Supporto alle aziende in progetti di eco-innovazione di prodotti e servizi;
- Analisi del ruolo delle etichette ambientali diffuse nel settore e di criteri derivanti dall'applicazione dell'LCA, ad esempio in relazione Green Public Procurement. Analisi dei costi/benefici derivanti dalla loro applicazione, sia in termini ambientali che economici;
- Sviluppo e promozione dell'applicazione della Carbon Footprint al settore;
- Supporto nello sviluppo di PCR per nuovi gruppi di prodotto per l'etichetta EPD;
- Ricerca, sviluppo ed applicazioni di ecodesign, che prevedono l'integrazione dell'LCA con strumenti di progettazione, tra cui ad esempio la metodologia TRIZ o il CAD;
- Applicazioni di strumenti di gestione ambientale basati sul LCT come POEMS, norma AENOR UNE 150301 ecc.
- Ulteriore sviluppo del Database di Benchmarking ambientale del progetto EU LAIPP, attraverso la diffusione di un questionario on line;
- Organizzazione di workshop per il settore.

Si segnalano in seguito alcune attività portate avanti da membri del GDL legno arredo negli ultimi due anni:

Sviluppo dei criteri ambientali minimi per il GPP Arredi

Nel febbraio 2009, all'interno del Gruppo di Lavoro sul Legno-Arredo, è stato creato il "sottogruppo sul GPP" per la definizione dei criteri minimi ambientali nazionali per gli Appalti Verdi, con le finalità di analizzare le problematiche nel settore, con particolare riferimento ai criteri GPP già definiti a livello europeo. Inoltre il gruppo si è posto la finalità di analizzare il quadro di riferimento, almeno a livello nazionale, in materia di GPP con particolare riferimento alle pratiche già adottate ed ai marchi ecologici che possono essere utilizzati come requisito per tali pratiche nel settore. In particolare il sottogruppo ha lavorato sui seguenti temi:

- etichette nazionali (es. EPD, carbon footprint, Blaue Engel, ...);
- bandi di gare sul legno arredo;
- progetti in corso sul GPP (nazionali/europei);
- analisi dei marchi europei/certificazioni su altri materiali importanti per il settore (es. elementi in acciaio, imballaggi ecc..).

Successivamente, attraverso contatti con il Ministero (MATTM), i partecipanti al gruppo di lavoro sul GPP sono stati coinvolti nel GdL ministeriale attivato per la definizione dei criteri nazionali per il settore legno-arredo, nell'ambito del quale è stata definita una proposta di Criteri ecologici minimi, che alla fine del processo di consultazione con tutte le parti interessate, ha dato origine ai criteri definitivi pubblicati in Gazzetta Ufficiale n. 64 del 19/3/2011.

I criteri ambientali sono riferiti a tutti i tipi di mobile destinati a tutti gli usi oggetto di acquisti pubblici, come mobili per l'ufficio, arredi scolastici, arredi per le sale archiviazione e sale lettura.

Il gruppo di lavoro è stato coordinato, su incarico del Ministero dell'Ambiente, da Federlegno Arredo ed ENEA ed ha previsto la partecipazione di diversi membri del GDL della Rete italiana LCA che di esperti esterni. A livello nazionale diverse amministrazioni hanno già utilizzato i criteri ambientali minimi, tra cui ad esempio enti afferenti alla Regione Emilia Romagna e ARPA Umbria. Inoltre la Provincia di Torino e ARPA Piemonte promuovono il progetto APE (Acquisti Pubblici Ecologici) nell'ambito del quale è stato sottoscritto un Protocollo d'Intesa e sono state predisposte le linee guida per integrare gli aspetti ambientali negli acquisti di mobili per ufficio.

Il progetto del Distretto del Mobile di Livenza²

Il progetto pilota, sviluppato sulla base di un accordo di programma con il Ministero dell'Ambiente, sta sperimentando a livello locale un marchio ambientale di prodotto, oggi completamente mancante in Italia, che possa essere utilizzato per il settore legno-arredamento, ma replicabile su altri tipi di prodotto. Il progetto, che si sviluppa in un distretto produttivo già virtuoso dal punto di vista ambientale grazie all'ottenimento dell'attestato EMAS di distretto, si pone l'obiettivo di promuovere un percorso progettuale che porti all'individuazione degli aspetti ambientali maggiormente critici nel ciclo di vita dei prodotti della filiera, al fine di individuare un modello gestionale che garantisca il ridotto impatto ambientale. L'approccio prevede di considerare nella qualificazione ambientale del prodotto gli aspetti lungo ciclo di vita dello stesso e per la definizione dei criteri ambientali di riferimento l'applicazione della metodologia LCA. Il progetto è nella fase di sperimentazione presso alcune aziende del distretto. Lo studio segue la linea tracciata dalle etichette ambientali di Tipo I, per le quali i risultati delle analisi del ciclo di vita sono alla base della scelta dei criteri di attribuzione del marchio.

Esempio di applicazioni di Ecodesign al settore³

Il Gruppo di Disegno e Metodi per l'Ingegneria del Dipartimento di Meccanica dell'Università Politecnica delle Marche in collaborazione con la società di consulenza Green Actions hanno effettuato studi di eco-design, con applicazione dell'LCA su diversi modelli di scrivanie per ufficio. In particolare, si è studiato l'impiego di materiali plastici riciclati per la produzione di arredamento, con le corrispondenti problematiche relative ai processi produttivi. L'attività ha riguardato lo sviluppo e prototipazione di una serie di scrivanie e pareti divisorie innovative che incorporino soluzioni progettuali che facilitino l'impiego di materiali eco-compatibili favorendone l'applicazione al settore e che aumentino il grado di riciclabilità dei prodotti. I risultati positivi sono stati conseguiti grazie all'integrazione dell'LCA con le metodologie e gli strumenti del Design for Environment (DFE) e del Design for Disassembly (DFD).

Sviluppo dell'etichetta ASSOSCAI per gli arredi

Sulla base dei criteri ambientali GPP e con la collaborazione di un'azienda di arredo scolastico sono stati predisposti i "Requisiti per il gruppo di prodotti Legno Arredo (RGP)" dell'etichetta AssoSCAI. L'Etichetta Ambientale AssoSCAI è uno strumento di comunicazione per la qualificazione ambientale dei prodotti, conforme allo standard internazionale ISO 14021.

² di Augusto Peruzzi (Altran Italia).

³ di Ferruccio Mandorli (Università Politecnica delle Marche) e Marco Recchioni (Green Actions).

Attraverso l'Etichetta l'azienda può ora comunicare la propria eccellenza ambientale realizzata attraverso il miglioramento del prodotto in ogni fase del ciclo di vita e permette, alle aziende che vogliono distinguersi per la qualità ambientale dei propri prodotti, di mettere in luce gli aspetti ambientali qualificanti il ciclo di vita⁴. I requisiti per il gruppo di prodotti hanno recepito completamente i criteri minimi GPP nazionali e trattandosi di autodichiarazioni, abbiamo ritenuto importante inserire anche altri aspetti che premiano la qualità ambientale dei prodotti.

Nei prossimi mesi le RGP andranno aggiornate sulla base dei criteri minimi GPP definitivi recentemente pubblicati in Gazzetta Ufficiale e una volta approvati dal comitato tecnico di AssoSCAI, potranno essere promossi presso le imprese del settore.

Ulteriore sviluppo della banca dati specifica per il legno arredo all'interno di eVerdEE

Esperienze e risultati di precedenti progetti che hanno riguardato il settore legno arredo (eLCA, MAT e LAIPP) hanno portato allo sviluppo all'interno del software di LCA di screening eVerdEE di una banca dati specifica di settore che include dati di inventario e di impatto ambientale per le filiere delle cucine (cappe incluse) e dei mobili da ufficio. Recentemente la banca dati è stata ulteriormente implementata con oltre 20 processi appartenenti alla filiera dei mobili scolastici e alle lavorazioni del larice e dell'abete (dalla fase di esbosco alla produzione delle travi, delle tavole e dei telai per l'edilizia). I dati di buona qualità e con un elevato livello di dettaglio, sono stati raccolti grazie alla collaborazione dell'impresa Mariani SpA e dell'ing. S. Giacometti del progetto SaDiLegno (www.sadilegno.it).

La banca dati del legno arredo verrà nei prossimi mesi ulteriormente aggiornata in quanto la nuova versione di eVerdEE conterrà al suo interno la banca dati europea sviluppata dall'European Platform on LCA⁵. A livello di software sono state effettuate inoltre alcune migliorie relative all'interfaccia con l'utente, la possibilità di stampare un rapporto con le principali caratteristiche del ciclo di vita del prodotto e una migliore grafica e "help on line".

Banca dati europea delle tecnologie pulite del progetto ACT CLEAN

La banca dati del progetto europeo ACT CLEAN, di cui ENEA è partner, on-line e gratuita su www.act-clean.eu, contiene al suo interno tecnologie pulite e strumenti di ecoinnovazione per diversi settori ed ha l'obiettivo di promuovere e favorire lo scambio tra la domanda e l'offerta tra le Piccole e Medie Imprese europee.

Tale banca dati, che a fine progetto conterrà oltre 1000 *best practices* su tutti i settori, potrà diventare un utile strumento sia per il nostro gruppo di lavoro che per la Rete LCA in generale, per inserire tecnologie pulite, ma anche esperienze di LCA con le imprese che riteniamo utile diffondere in un contesto europeo.

Sempre nell'ambito del progetto ACT CLEAN, per cui il settore legno arredo era di interesse prioritario, è stato organizzato a maggio 2010, in collaborazione con il Cosmob, il workshop transnazionale sulla tematica delle emissioni *indoor* di VOC (composti organici volatili), in cui imprese ed esperti si sono confrontati sul tema, e che ha visto la partecipazione di numerose imprese interessate all'obiettivo del Zero Emission Furniture.

⁴ www.assoscai.it

⁵ <http://lca.jrc.ec.europa.eu/>

4. Conclusioni e prospettive future

Un obiettivo previsto per il prossimo anno, oltre ai progetti già citati, consiste nella prosecuzione dell'attività in ambito MATTM sui *criteri GPP*, che potrebbe prevedere ad esempio lo sviluppo di proposte di criteri specifici per alcune tipologie di mobili normalmente oggetto degli acquisti della Pubblica Amministrazione, come mobili da ufficio, mobili scolastici ecc..

Si propone, inoltre di sviluppare il tema relativo alla *Carbon Footprint* associato ai prodotti ed alle relative etichette; ciò attraverso la partecipazione e l'aggiornamento riguardo ai lavori in corso in ambito ISO per la definizione di una nuova norma in materia e, per quanto attiene alle etichette, attraverso l'informazione e la sensibilizzazione riguardo la Climate Declaration attivata nell'ambito del sistema europeo EPD.

Con lo sviluppo della nuova versione del portale ecosmes.net si intende inoltre sviluppare, con il supporto del gruppo di lavoro della Rete, *linee guida specifiche per filiera prodotto* che supportino l'applicazione della metodologia LCA e che guidino il processo di ecoinnovazione nelle imprese del settore.

Per quanto riguarda *l'applicazione dell'LCA* saranno attivati alcuni progetti sulla fase di valutazione degli impatti, al fine di selezionare il metodo di valutazione (o un mix di metodi di valutazione) più conformi alla rappresentazione delle prestazioni indoor dei prodotti durante la fase di uso, anche alla luce della caratterizzazione del benessere indoor integrato negli ambienti costruiti ed ai requisiti legati al benessere ed all'inquinamento indoor dei sistemi di certificazione ambientale degli edifici (ITACA, Leed, l'Ecolabel europeo in corso di sviluppo da parte del JRC di Siviglia, ecc).

Verranno inoltre analizzati scenari di fine vita per ottimizzare la filiera del riciclo del legno e dei prodotti a base legno.

Un altro filone di ricerca riguarderà *l'interazione dell'LCA con la metodologia TRIZ*, attraverso una collaborazione con l'Università di Bergamo e la società Active Innovation Management.

Un aspetto importante riguarderà infine la condivisione all'interno del gruppo di lavoro di studi LCA con l'obiettivo di condividere dati di inventario ed un ulteriore sviluppo della banca dati per il settore legno arredo all'interno di eVerdEE.

5. Bibliografia

1. Luciani R., Masoni P., Rinaldi C., Zamagni A; "*EPD and POEMS: experiences in the wood furniture sector*", in —Proceedings of SETAC Europe, 13th LCA Case Study Symposium", 7-8 Dicembre 2006. Stuttgart, Germany.
2. Mantica C., Zoppis G., n. di Aprile 2008 di —*Oragono*—- "*Made in Italy sostenibile: un intervento esemplare nel distretto marchigiano*";
3. Rinaldi C., Masoni P., Recchioni M., Mandorli, F. "*Application of IPP tools in the furniture district of Marche Region (Italy): an ecodesign experience within an aspiration hood company*", in —Proceedings of the 11th International Sustainable Development Research Conference" – Helsinki (Finlandia) 6-8 Giugno 2005.
4. Sára B, Scimia, E., Conti, G., Gemini, M., "*Certificazione EPD nel settore legno-arredo: sinergie nella catena di prodotto*", ECOMONDO-Atti dei seminari, Maggioli Editori. 2007.
5. Sára, B., Conti, G., Colombo, L., Scimia, E., "*Life Cycle Assessment and Environmental Product Declaration experience of a medium sized wood particleboard producer*", 12th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Bologna, 2005.

ATTIVITÀ DEL GRUPPO DI LAVORO “PRODOTTI E PROCESSI CHIMICI”

Serena Righi¹, Andrea Morfino^{1,2}, Beatrice Salieri¹, Carlo Stramigioli², Alessandro Tugnoli²,
Michele Aresta³, Angela Dibenedetto³, Giorgio Merlante⁴

¹CIRSA - Università di Bologna, via dell'Agricoltura 5, 48123 Ravenna

²DICMA - Università di Bologna, via Terracini 28, 40131 Bologna

³CIRCC e Dipartimento di Chimica - Università di Bari, Via Celso Ulpiani 27, 70126 Bari

⁴Delta Engineering Services srl, via Galilei 9, 44121 Ferrara
(serena.righi2@unibo.it)

1. Introduzione e presentazione del Gruppo di Lavoro

L'innovazione di processo e di prodotto è la base della sostenibilità nell'industria chimica. La riduzione della utilizzazione di energia e di carbonio, l'eliminazione di prodotti tossici, la riduzione della produzione di reflui, che sono i pilastri dell'innovazione, passano attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie sintetiche che realizzano sintesi più dirette, ad elevata selettività, basso impatto ambientale, con diversificazione delle materie prime e riciclo di risorse (energia e materia). La proposizione di una tecnologia innovativa e la sua accettazione devono necessariamente passare attraverso la comparazione del vecchio ciclo produttivo con il nuovo proposto, comparazione che solo può essere effettuata attraverso una Analisi e Valutazione del Ciclo di Vita dei processi. (Aresta et al 2008). Il Gruppo di Lavoro “Prodotti e Processi Chimici” mira allo sviluppo di metodologie LCA da applicare alla valutazione di processi e prodotti chimici. Lo scopo ultimo è quello di contribuire alla ideazione di prodotti e processi meno pericolosi per l'uomo e per l'ambiente; ossia con minore tossicità, e che abbiano una minore potenzialità di esposizione per i recettori umani ed ecologici: quindi con minore persistenza, mobilità, prodotti di trasformazione e bioaccumulo.

2. Stato dell'arte nel settore

Da anni, la Valutazione del Ciclo di Vita è riconosciuta come uno strumento di fondamentale importanza per la valutazione della sostenibilità ambientale di prodotti e processi chimici (Burgess and Brennan 2001; Christensen and Olsen 2004). Lo sviluppo della *Green Chemistry* e la necessità di avere a disposizione strumenti in grado di misurarne il raggiungimento degli obiettivi ha dato ulteriore impulso all'applicazione della metodologia LCA alla chimica (Herrchen and Klein 2000; Domènech et al 2002; Klöpffer 2005; Lankey and Anastas 2002; Tabone et al 2011). Questo successo è dovuto al carattere olistico (Christensen and Olsen 2004; Klöpffer 2005), flessibile e multidisciplinare (Lankey and Anastas 2002) e standardizzato (Klöpffer 2005; Tabone et al 2011) della metodologia, alla capacità di fornire criteri e metrica per effettuare un'analisi quantitativa degli impatti ambientali e una conseguente gerarchizzazione di processi alternativi (Burgess and Brennan 2001), alla capacità di identificare le fasi più critiche del ciclo di vita (Herrchen and Klein 2000) e alla possibilità di integrarla efficacemente con valutazioni di tipo tecnico ed economico (Boustead 1995). In letteratura più volte viene analizzato l'uso congiunto di LCA e RA data la loro complementarità (Olsen et al 2001) per superare alcuni dei tipici limiti della metodologia LCA quali la mancanza di un inquadramento spazio-temporale della valutazione degli impatti ambientali indotti dai *chemicals* emessi (Herrchen and Klein 2000) e la mancata valutazione delle quantità assolute di inquinanti emesse e conseguentemente delle concentrazioni indotte (Klöpffer 2005).

Nonostante i successi, sono però spesso evidenziate difficoltà di applicazione della metodologia LCA su prodotti e processi chimici. Fra le difficoltà più frequentemente annoverate ricordiamo: l'allocazione di produzione multiple, la definizione dei confini del sistema, la scarsità di dati, la qualità dei dati, le caratteristiche temporali e spaziali dei processi, e i metodi di valutazione degli impatti (Burgess and Brennan 2001; Hellweg et al 2004).

Sicuramente uno dei problemi principali che emerge dall'analisi della letteratura consiste nella raccolta dei dati nella fase di LCI: numerosi lavori lamentano la scarsa qualità o la mancanza completa dei dati di inventario. Questo è attribuito, soprattutto, all'elevato numero di *chemicals* in commercio; il problema, che esiste anche per la chimica di base, è particolarmente sentito nella chimica fine (Hellweg et al 2004; Klöpffer 2005). Dall'analisi dello state dell'arte emergono ricerche mirate a fornire strumenti da utilizzare nella fase di LCI (Aelion et al 1995; Bretz and Frankhauser 1996; Seyler et al 2005).

Un altro inconveniente è la mancanza di valutazione degli impatti di molti *chemicals* o l'effettuazione di una modellazione piuttosto grossolana soprattutto relativamente alle categorie di impatto correlate alla tossicità ed ecotossicità (Hellweg et al 2004). Per questi motivi, svariate ricerche si sono focalizzate sullo sviluppo di metodologie semplificate di valutazione dell'ecocompatibilità di un processo (Heinzle 1998) e di procedure per ottenere in modo semplificato i dati di inventario (Jiménez-González 2000; Geisler et al 2004; Wernet et al 2008). Negli ultimi anni emerge sempre più l'esigenza di strumenti che valutino la sostenibilità di prodotti e processi chimici nella sua interezza e non solo relativamente al sistema ambientale (Romero-Hernandez 2004; Klöpffer 2003; Klöpffer 2005).

3. Attività del Gruppo di Lavoro e risultati conseguiti

Il gruppo di lavoro è attivo dal 2006. Esso è costituito da sotto-gruppi che operano sia in strutture di ricerca sia in realtà aziendali. Le attività svolte sono per lo più indirizzate alla valutazione ambientale di processi innovativi che potranno portare auspicabilmente ad una riduzione dell'impatto ambientale della produzione di taluni prodotti chimici. Di seguito sono illustrati nel dettaglio le attività di alcuni sotto-gruppi e i risultati da loro conseguiti.

3.1 Università di Bari – CIRCC e Dipartimento di Chimica

Dagli anni '90 il Gruppo di ricerca dell'Università di Bari ha applicato la metodologia LCA per valutare i processi innovativi sintetici che sono stati sviluppati (Aresta and Galatola, 1999; Aresta et al, 2002). Una particolare cura è stata posta nel corso degli anni per dimostrare il concetto: "Il vantaggio di utilizzare CO₂ in applicazioni sintetiche e/o tecnologiche non è determinato dalla quantità di CO₂ fissato, ma è meglio espresso dalla quantità di CO₂ non emesso". Infatti, in molti casi l'impiego di CO₂ corrisponde a una riduzione drastica della quantità di CO₂ emesso (sintesi dirette con fattore E basso) o alla riduzione delle emissioni di composti con maggiore impatto sui cambiamenti climatici.

Abbiamo inoltre raggruppato le reazioni in cui il CO₂ può essere utilizzato in due classi in base al fatto che esso è incorporato: i) tal quale (reazioni di carbossilazione in cui il rapporto H/C diminuisce nel corso della reazione); o ii) come una forma ridotta. Abbiamo dimostrato che, in linea di principio, le reazioni in cui il CO₂ viene incorporato tal quale sono esoergoniche e potrebbero essere investigate se presentano una cinetica favorevole.

Abbiamo studiato il caso del dimetilcarbonato la cui sintesi, se condotta attraverso la reazione di carbossilazione diretta del metanolo, produce un minor impatto ambientale rispetto alla sintesi basato sull'uso di fosgene (Aresta and Galatola, 1999). Il limite dei nostri calcoli all'epoca era dato dal fatto che la valutazione di tutta la procedura delle nuove sintesi era effettuata utilizzando i dati termodinamici disponibili su data-base o i pochi dati sperimentali avuti in maniera confidenziale. Pertanto, la questione era rimasta aperta ed abbiamo iniziato un progetto per poter raccogliere dati di processo certi per una corretta stima.

Al fine di dare una risposta alla domanda chiave "La sostituzione di COCl₂ con CO₂ realmente può produrre una riduzione dell'impatto ambientale sulle diverse categorie di impatto o agisce solo sul Climate Change?" abbiamo deciso di effettuare uno studio LCA del nuovo processo sviluppato nel Progetto EU IP - TOPCOMBI in cui l'Unità di Ricerca ha partecipato utilizzando dati sperimentali per la sua corretta valutazione.

La problematica è molto delicata poiché si vuole sostituire una specie come il fosgene, che reagisce a temperatura ambiente senza alcun catalizzatore, con CO₂ che ha bisogno di temperature più elevate, catalizzatori e molto probabilmente richiede che i reagenti vengano riciclati visti i dati termodinamici della reazione.

A tal fine, tra i processi sviluppati all'interno TOPCOMBI, abbiamo selezionato quello per la quale è stato possibile misurare i seguenti parametri: i) chiara definizione delle fasi di processo; ii) quantificazione di energia per ogni passo; iii) quantificazione del bilancio di massa per ogni passaggio; iv) definizione della quantità di catalizzatore utilizzato per unità di massa del prodotto; v) conoscenza del bilancio energetico e di massa per la produzione del catalizzatore; vi) determinazione della resa e selettività di tutte le reazioni in meno incertezza del 3%; vii) conoscenza del bilancio energetico e di massa per la produzione di alcoli; viii) conoscenza del bilancio energetico e di massa per il recupero di CO₂ dalla fermentazione-gas; ix) conoscenza dei sottoprodotti ed eventualmente loro proprietà.

La reazione selezionata è stata la carbossilazione di etanolo per dare dietilcarbonato (DEC). Il DEC è stato prodotto in un reattore a flusso con recupero di CO₂, la separazione di DEC dall'acqua che si forma durante la reazione come unico sottoprodotto viene effettuata usando un reattore a membrana sicché il CO₂ e l'etanolo possano essere riciclati. Lo studio LCA è stato condotto in collaborazione con un gruppo di ricerca di Parigi (ENSAM) mettendo a confronto l'impatto sulle quattro categorie: AD - esaurimento risorse abiotiche; GWP - Global Warming Power (per meglio dire il cambiamento climatico Power - CCP); HT - Tossicologia Umana; ET - Tossicologia Ambientale.

In aggiunta a ciò, è stato valutato il processo di produzione di etanolo e CO₂ da: zucchero di canna (tipico del Brasile), mais (tipico degli Stati Uniti) e barbabietole da zucchero (tipiche dell'Europa). Nello studio sono stati valutati anche i costi di produzione di CO (Syngas) e Cl₂ (Elettrolisi salamoia), che sono i reattivi di partenza del fosgene, i quali sono risultati essere molto elevati in termini energetici e di emissione di sostanze inquinanti. Lo studio ha permesso di mettere in evidenza che il percorso basato sul fosgene è quello che provoca il maggiore impatto ambientale, mentre il percorso basato sulla reazione di carbossilazione diretta di etanolo è la più rispettosa dell'ambiente. Tra le fonti di bioetanolo, quello basato sull'uso di zucchero di barbabietola è risultato essere quello che produce il minor impatto ambientale (a causa dell'uso controllato di prodotti agrochimici in Europa).

Un altro studio condotto dalla Unità di Bari è stata la LCA per valutare il potenziale di utilizzazione di biomassa marina per la produzione di energia. Inizialmente sono state selezionate e testate macroalghe provenienti dal mare Adriatico e Jonio. Sono state anche analizzate diverse tecniche di estrazione (CO₂ in fase supercritica, solventi organici, e pirolisi). Inoltre è stato sviluppato un software di calcolo che permette di valutare le varie opzioni e può essere utilizzato sia con biomassa acquatica che terrestre. Tale software è stato usato nei nostri studi per fare una valutazione energetica delle macro-alghe selezionate (Aresta et al, 2005a, 2005b).

3.2 Università di Bologna - CIRSA

Attualmente, presso il CIRSA (Centro Interdipartimentale per le Scienze Ambientali) dell'Università di Bologna, le attività di ricerca condotte in ambito di applicazione della metodologia LCA alla valutazione di prodotti e processi chimici seguono principalmente due indirizzi. Il primo di essi è rappresentato dall'utilizzo della metodologia LCA per la valutazione preventiva della sostenibilità ambientale di processi innovativi.

Tale attività è svolta in collaborazione con il gruppo di "Chimica Organica" e il gruppo di "Chimica Analitica" del CIRSA stesso e con il DICMA di Bologna. Le attività hanno riguardato analisi cradle-to-gate di *chemicals*: 1-butil-3-metilimidazolo tetrafluoroborato [Bmim][BF₄] (Galasso et al. 2008; Galasso et al. 2009), 1-butil-3-metilimidazolo cloruro [Bmim][Cl], N-metilmorfolina-N-ossido [NMMO] e di processi innovativi quali: dissoluzione della cellulosa con [Bmim][Cl], dissoluzione della cellulosa con il cosiddetto "processo Lyocell" (Righi et al. 2011),

processo alternativo per la produzione di biocarburante da olio di soia attraverso un processo alternativo a quello classico (Buscema et al 2010; Righi et al. 2010). La sfida metodologica legata all'effettuazioni di tali indagini è stata la mancanza di dati per molti *chemicals* coinvolti in queste produzioni e/o processi e la disponibilità di dati sperimentali provenienti solo da prove di laboratorio.

Tali difficoltà hanno condotto a sperimentare l'uso di modelli di simulazione di processi (es. Aspen Plus®) per l'implementazione della fase di *Life Cycle Inventory*.

Il secondo indirizzo verso il quale sono condotte le attività di ricerca del gruppo è quello dello studio degli attuali metodi di caratterizzazione utilizzati nella fase di *Life Cycle Impact Assessment* e della loro applicazione ai cosiddetti "inquinanti emergenti" (Salieri and Righi 2010). Come evidenziato dalla analisi dello stato dell'arte, il problema è molto sentito per i prodotti chimici a causa del loro enorme numero e della mancanza di conoscenze scientifiche legate ai loro impatti ambientali-sanitari ed è particolarmente difficoltoso per le categorie di impatto correlate a tossicità ed ecotossicità (Christensen and Olsen 2004). Attualmente, le ricerche sono rivolte verso la determinazione del Fattore di Caratterizzazione (FC) di nano particelle di TiO₂ per la categoria "Freshwater ecotoxicity" (Salieri et al 2011). Le attività sperimentali stanno vedendo la collaborazione del gruppo di "Ecotossicologia" del CIRSA e di ENEA-UTRAPAD di Frascati. Si sono, inoltre, appena conclusi test di eco-tossicità d'acqua dolce presso l'UFT Centre for Environmental Research and Technology di Brema e presto verranno condotti ulteriori attività in collaborazione con il DTU di Copenhagen.

3.3 Università di Bologna - DICMA

L'attività del DICMA in questo settore è stata prevalentemente focalizzata allo sviluppo di strumenti a supporto dell'attività di progettazione nell'industria chimica e di processo. In particolare, si è affrontato il tema della progettazione di processi ed impianti supportata dall'analisi del profilo di sostenibilità. Nel complesso è stato sviluppato un approccio quantitativo (Key Performance Indicators, KPIs) per la definizione di un profilo integrato di sostenibilità di un processo industriale a partire dall'analisi di un schema di processo o di impianto.

L'attività ha visto una fase preliminare di analisi del concetto di sostenibilità e di identificazione degli elementi la cui valutazione deve essere inclusa nella valutazione tecnica di interesse (Tugnoli et al 2005a, 2005b, 2008a, 2011). Sono quindi state sviluppate metodologie innovative, basate sulla gerarchizzazione dei possibili impatti, per la definizione dinamica e la selezione di indicatori di prestazione (KPIs) riguardanti la valutazione dell'impatto ambientale, della redditività economica e la sicurezza (Tugnoli et al 2006, 2007, 2008a). L'attività è quindi stata orientata a rendere utilizzabili i KPIs in sistemi di supporto delle decisioni nell'ambito della progettazione di processo, con particolare riferimento alle fasi di "early design" e "conceptual design". L'identificazione delle scale caratteristiche di impatto, effettuata anche attraverso utilizzo della modellistica ambientale, ha fornito la base per la normalizzazione e aggregazione degli impatti presenti.

L'applicazione e la validazione degli approcci sviluppati è avvenuta attraverso lo studio di processi di interesse industriale, anche fortemente innovativi: configurazioni impiantistiche alternative per la produzione di idrogeno da *steam reforming* (Tugnoli et al 2008b, 2009, Landucci et al 2010), schemi di impianto corrispondenti a processi alternativi di sintesi per la produzione di cicloesano (Tugnoli et al 2007, 2011) e strategie di processo alternative per lo smaltimento di rifiuti industriali (rifiuti elettronici contenenti ritardanti di fiamma bromurati e solventi industriali esausti (Tugnoli et al 2005c, 2006). La necessità di contestualizzare i processi produttivi all'interno del ciclo di vita dei prodotti ha inoltre portato ad applicazioni riguardanti specifici casi di studio di interesse nell'ambito del "Life Cycle Assessment", quali l'analisi della filiera produttiva della birra (Cordella et al 2006, 2007, 2008), la produzione dei liquidi ionici (Righi et al 2011, Galasso et al 2008, 2009) e la produzione di dimetilcarbonato (Buscema et al 2010).

3.4 Delta Engineering Services Srl

Delta Engineering è una società di ingegneria multidisciplinare che unisce professionisti sul territorio nazionale che hanno operato per diversi decenni in società internazionali nel settore chimico e chimico farmaceutico. Da questa esperienza ne deriva una conoscenza operativa dei vari strumenti di gestione LCA nelle sue varie forme e applicate a prodotti e processi chimici (Merlante and Sarto 2009). Le principali attività di rilievo si focalizzano sulla definizione dei confini di sistema per prodotti che stanno “a monte” delle filiere produttive. In particolare, sono stati considerati gli ambiti geografici dell’approvvigionamento delle materie prime e la rappresentatività dei dati, nell’utilizzo in modelli LCA a valle della filiera. Inoltre sono stati sviluppati modelli LCA per poter analizzare flussi di materia ed energia nei processi di produzione (MEFA) e identificando azioni di miglioramento per l’ottimizzazione delle impronte ecologiche (Carbon e Water) e dei costi associati.

4. Conclusioni e prospettive future

Il quadro delle esperienze illustrate in queste pagine mostra che il GdL è molto attivo nonostante le difficoltà insite nell’applicazione della metodologia LCA al tema dei *chemicals*. Emergono chiaramente la volontà di valutare in modo scientifico e rigoroso gli impatti ambientali di prodotti e processi chimici innovativi e la convinzione che la metodologia LCA offra questa possibilità. Il GdL desidera proseguire il suo lavoro e si propone le seguenti attività future a breve e medio termine.

4.1 Mappatura degli studi italiani su LCA & prodotti e processi chimici

Il GdL si propone di delineare una mappatura esaustiva degli studi italiani in materia di applicazioni della LCA a prodotti e processi chimici. Lo scopo è quello di comprendere il livello di diffusione in Italia di tale applicazione della metodologia LCA e gli ambiti di ricerca che hanno costituito oggetto di studio.

4.2 Promozione del GdL presso l’industria chimica

Il GdL ritiene importantissima la collaborazione con l’industria chimica, collaborazione che in questi anni è stata realizzata da tutti i sottogruppi appartenenti al GdL. Sarà un obiettivo del GdL stesso continuare e intensificare, se possibile, tale collaborazione. Il GdL ritiene, infatti, che la metodologia LCA sia uno strumento indispensabile per tale settore industriale allo scopo di: i) promuovere l’efficienza delle molecole nei prodotti che raggiungono il consumatore; ii) applicare modelli per l’ottimizzazione dei consumi di materia ed energia; iii) avere a disposizione idonei tools per la scelta di tecnologie e processi sostenibili; iv) migliorare la propria immagine nei confronti degli stakeholders (clienti enti di controllo ecc.).

4.3 Analisi delle possibili fonti di informazioni per la fase di LCI

Il numero di sostanze chimiche sintetizzate e commercializzate cresce in modo esponenziale. La banca dati del Chemical Abstract Service (CAS REGISTRY) contiene attualmente oltre 33 milioni di sostanze organiche e inorganiche (Binetti et al 2008). La limitata disponibilità di dati sui pericoli potenziali associati a un gran numero di sostanze chimiche è un problema rilevante che enfatizza la necessità di utilizzare strumenti opportuni di valutazione (quali appunto la metodologia LCA) (Hischier et al 2005). Il GdL si propone di realizzare una rassegna delle possibili fonti dove reperire informazioni relative a *chemicals* per i quali non sono disponibili i processi nelle Banche Dati Ambientali.

4.4 *Analisi dei modelli di simulazione di processi chimici a supporto della fase di LCI*

Nell'ambito della valutazione di prodotti e processi chimici, l'analisi d'inventario non sempre è supportata da dati di tipo primario e/o secondario. Il problema è particolarmente sentito quando l'analisi è rivolta a nuovi prodotti di sintesi chimica non ancora inseriti nella produzione industriale. In questi casi i modelli di simulazione di processi chimici possono risultare preziosi. Il GdL si propone di realizzare una rassegna dei modelli a disposizione in tal senso.

5. **Bibliografia**

- Aelion V, Castells F, Veroutis A (1995) Life Cycle Inventory Analysis of Chemical Processes. *Environ Prog* 14(3): 193-200
- Aresta M, Barberio G, Dibenedetto A (2005b) Life cycle assessment of fuel production from macro-algae: evaluation of the net energy gain and CO₂ atmospheric loading reduction GHGT-7
- Aresta M, Caroppo A, Dibenedetto A, Narracci M (2002) Life cycle assessment (LCA) applied to the synthesis of methanol. comparison of the use of syngas with the use of CO₂ and dihydrogen produced from renewables". In: Valer M et al(eds) Book on —Environmental Challenges and Greenhouse Gas Control for Fossil Fuel Utilization in the 21st Century” Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York, 331.
- Aresta M, Dibenedetto A, Barberio G (2005a) Utilization of macro-algae for enhanced CO₂ fixation and biofuels production: development of a computing software for a LCA study. *Fuel Process Technol* 86:1679-1693
- Aresta M, Dibenedetto A, La Gioia G (2008) LCA di processi chimici innovativi: problemi e prospettive applicative. In: Cappellaro F, Scalbi S (eds) 2° Workshop della Rete Italiana LCA —Siluppi dell'LCA in Italia: percorsi a confronto” pp: 77-78
- Aresta M, Galatola M (1999) Life Cycle analysis applied to the assessment of the environmental impact of alternative synthetic processes. The dimethylcarbonate case: part 1. *J Clean Prod* 7:181-193
- Binetti R, Costamagna FM, Marcello I (2008) Exponential growth of new chemicals and evolution of information relevant to risk control. *Ann Ist Super Sanità* 44(1): 13-15
- Boustead I (1995) Life-cycle assessment: An overview. *Energy World* 7-11
- Bretz R, Frankhauser P (1996) Screening LCA for large numbers of products: estimation tools to fill data gaps. *Int J LCA* 1(3): 139-146
- Burgess AA, Brennan DJ (2001) Application of life cycle assessment to chemical processes. *Chem Eng Sci* 56:2589-2604
- Buscema S, Fabbri D, Righi S, Cordella M, Stramigioli C, Tugnoli A, Notari M (2010) Dimethylcarbonate (DMC) production based on the oxy-carbonylation of methanol: chemical process simulation and life cycle assessment. Proceedings of 16th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Poznan, Poland, 1-2 February 2010, 103-104, SETAC
- Christensen FM, Olsen SI (2004) The Potential Role of Life Cycle Assessment in Regulation of Chemicals in the European Union. *Int J Life Cycle Assess* 9(5):327-332
- Cordella M, Tugnoli A, Spadoni G, Santarelli F, Zangrando T (2007) Comparison of bottled and kegged beer: the LCA approach. Proceedings of EBC, copia elettronica, 2-6 May, Venezia, #168: 1464-1472.
- Cordella M, Tugnoli A, Spadoni G, Santarelli F, Zangrando T (2008) LCA of an Italian Lager beer. . *Int J Life Cycle Assess* 13(2):133-139
- Cordella M., Tugnoli A., Spadoni G (2006) Analisi del ciclo di vita di una birra. *Birra & Malto* anno LI 93:36-61
- Domènech X, Ayllón JA, Peral J, Rieradevall J (2002) *Environ Sci Technol* 36:5517-5520

- Galasso L, Galletti P, Morfino A, Righi S, Verità S, Stramigioli C, Tugnoli A, Scimmia E (2009) Application of Aspen Plus to a life-cycle inventory (LCI) of fine chemicals: a case study of [Bmim][BF₄]. Proceedings of 15th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Paris, France, 22-23 January 2009, 76-77, SETAC
- Galasso L, Righi S, Galletti P, Verità S, Bruzzi L, Stramigioli C, Tugnoli A, Scimia E (2008) Analisi del ciclo di vita (LCA) cradle to gate del liquido ionico [Bmim][BF₄]. In: Morselli L (ed) Ecomondo 2008. Atti dei Seminari, Rimini, Italia, 5-8 Settembre 2008, 318(2):631-636 Maggioli Editore
- Geisler G, Hofstetter TB, Hungerbühler K (2004) Production of Fine and Speciality Chemicals: Procedure for the Estimation of LCIs. *Int J LCA* 9(2):101-113
- Heinzle E, Weirich D, Brogli F, Hoffmann FH, Koller G, Verduyn MA, Hungerbühler K (1998) Ecological and Economic Objective Functions for Screening in Integrated Development of Fine Chemical Processes. 1. Flexible and Expandable Framework Using Indices. *Ind Eng Chem Res* 37(8):3395-3407
- Hellweg S, Fischer U, Scheringer M, Hungerbühler K (2004) Environmental assessment of chemicals: methods and application to a case study of organic solvents. *Green Chem* 6:418-427
- Herrechen M, Klein W (2000) Use of the life-cycle assessment (LCA) toolbox for an environmental evaluation of production processes. *Pure Appl Chem* 72(7): 1247-1252
- Hischer R, Hellweg S, Capello C, Primas A (2005) Establishing Life Cycle Inventories of Chemicals Based on Differing Data Availability. *Int J LCA* 10(1): 59-67
- Jiménez-González C, Kim S, Overcash MR (2000) Methodology for Developing Gate-to-Gate Life Cycle Inventory Information. *Int J LCA* 5(3):153-159
- Klöpffer W (2003) Life-Cycle Based Methods for Sustainable Product Development. *Int J LCA* 8(3):157-159
- Klöpffer W (2005) Life Cycle Assessment as Part of Sustainability Assessment for Chemicals. *Environ Sci & Pollut Res* 12(3):173-177
- Landucci G, Tugnoli A, Cozzani V (2010) Safety assessment of envisaged systems for automotive hydrogen supply and utilisation. *Int J Hydrogen Energ* 35(3):1493-505
- Lankey RL, Anastas PT (2002) Life-Cycle Approaches for Assessing Green Chemistry Technologies. *Ind Eng Chem Res* 41:4498-4502
- Merlante G, Sarto V (2009) Life Cycle Analysis e Carbon Footprint applicate a prodotti chimici. In: *La Chimica Sostenibile come strumento per uscire dalla crisi globale, 7° Conferenza annuale Responsible Care - Ravenna, 28-29 maggio 2009*
- Olsen SI, Christensen FM, Hauschild M, Pedersen F, Larsen HF, Tørsløv J (2001) Life cycle impact assessment and risk assessment of chemicals – a methodological comparison. *Environ Impact Asses* 21:385-404
- Righi S, Buscema S, Fabbri D, Cordella M, Stramigioli C, Tugnoli A (2010) LCA “cradle to gate” di un processo alternativo per la produzione di biocarburante da olio di soia. In: Cappellaro F and Scalbi S (Eds) *La metodologia LCA: approccio proattivo per le tecnologie ambientali. Casi studio ed esperienze applicative. Convegno Rete Italiana LCA, Padova, Italia, 22 aprile 2010, 110-115, ENEA*
- Righi S, Morfino A, Galletti P, Samori C, Tugnoli A, Stramigioli C (2011) Comparative cradle-to-gate life cycle assessments of cellulose dissolution with 1-butyl-3-methylimidazolium chloride and N-methyl-morpholine-N-oxide. *Green Chem* 13:367-375
- Romero-Hernandez O (2004) To treat or not to treat? Applying chemical engineering tools and a life cycle approach to assessing the level of sustainability of a clean-up technology. *Green Chem* 6:395-400

- Salieri B, Righi S (2010) Confronto tra alcuni metodi di caratterizzazione per l'Impact Assessment di inquinanti emergenti. In: Morselli L (Ed) Ecomondo 2008. Atti dei Seminari, Rimini, Italia, 3-6 novembre 2010, 1:1232-1237 Maggioli Editore
- Salieri B, Righi S, Pasteris A, Borsella E, D'Amato R (2011) The effect factor for nano TiO₂: preliminary toxicity tests on *Daphnia magna* and future developments. In: SETAC Europe 21st Annual Meeting, Milan, Italy, 15-19 May 2011 [in press]
- Seyler C, Hellweg S, Monteil M, Hungerbühler K (2005) Life Cycle Inventory for Use of Waste Solvent as Fuel Substitute in the Cement Industry A Multi-Input Allocation Model. *Int J LCA* 10(2):120-130
- Tabone MD, Cregg JJ, Beckman EJ, Landis AE (2011) Sustainability Metrics: Life Cycle Assessment and Green Design in Polymers. *Environ Sci Technol* [in press]
- Tugnoli A, Cozzani V, Santarelli A (2007) A quantitative framework for Sustainability Assessment in Process Industry. Book of abstracts of European Congress of Chemical Engineering (ECCE-6), EFCE Event n.669, 16-20 September, Copenhagen, copia elettronica, Norhaven Book: Lyngby, Denmark, p.975-976
- Tugnoli A, Cozzani V, Santarelli F (2005a) La sostenibilità di processo e di prodotto: necessità di un approccio integrato – Parte I: principi e strumenti metodologici. *La Chimica e l'Industria* 87(1):16-22
- Tugnoli A, Cozzani V, Santarelli F (2005b) La sostenibilità di processo e di prodotto: necessità di un approccio integrato – Parte II: approccio alla valutazione quantitativa. *La Chimica e l'Industria* 87(2):16-21
- Tugnoli A, Cozzani V, Santarelli F (2005c) Process sustainability analysis through quantitative assessment: a critical review. *Proc. Scienze e tecnologie chimiche per uno sviluppo sostenibile*, Verbania Pallanza, Italy, 14-17 June, P24 p. 225-226; Elioticinese Service Point srl. – Milan, Italy
- Tugnoli A, Landucci G, Cozzani V (2009) Sustainability Assessment of Hydrogen Production Technologies. *Proceedings of 8th World Congress of Chemical Engineering (WCCE8)*, copia elettronica, 23-27 Agosto, Montreal, Canada, 51
- Tugnoli A, Santarelli F, Cozzani V (2008a) An Approach to Quantitative Sustainability Assessment in Early stages of Process Design. *Environ Sci Technol* 42(12):4555-4562
- Tugnoli A, Santarelli F, Cozzani V (2011) Implementation of Sustainability Drivers in the Design of Industrial Chemical Processes. *AIChE Journal*, in press, DOI 10.1002/aic.12497
- Tugnoli A, Stramigioli C, Santarelli F, Cozzani V (2006) Sustainability assessment of alternative waste disposal processes. *Proc. of 5th European Meeting on Chemical Industry and Environment*, Vienna, Austria, 3-5 May, p. 768-776; Vienna University of Technology, Horn, Austria
- Tugnoli A, Landucci G, Cozzani V (2008b). Sustainability Assessment of Schemes for Hydrogen Production by Steam Reforming. *Int J Hydrogen Energ* 33(16):4345-4357
- Wernet G, Hellweg S, Fischer U, Papadokostantakis S, Hungerbühler K (2008) Molecular-Structure-Based Models of Chemical Inventories using Neural Networks. *Environ Sci Technol* 42(17):6717-6722

METODOLOGIE ED APPLICAZIONI DI LCA AL SETTORE AUTOMOBILISTICO

Massimo Delogu (*massimo.delogu@unifi.it*), Lorenzo Berzi

Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali
Università degli Studi di Firenze

1. Introduzione e presentazione del GdL

Il GdL *“Automotive & Elettrico-Elettronico”* intende ampliare le conoscenze e definire un approccio condiviso in merito all’applicazione di metodologie di EcoDesign ed Analisi del Ciclo di Vita ai settori automotive ed elettrico-elettronico, interessati dall’introduzione del principio della *“responsabilità estesa del produttore”* e, quindi, dalla necessità di adottare approcci integrati di eco-progettazione e logistica inversa per la riduzione degli impatti ambientali dei propri prodotti.

Come noto, le numerose iniziative in atto a livello comunitario (vedasi, ad esempio, IPP, PCS e PIS) sono finalizzate, da una parte, ad imporre ai diversi attori coinvolti (produttori, distributori ecc.) la corretta gestione del fine-vita di alcune tipologie di beni (si veda in proposito la direttiva ELV per gli autoveicoli e le direttive WEEE e RoHS per le apparecchiature elettriche ed elettroniche); dall’altra a spingere gli stessi attori ad affrontare ed integrare gli aspetti di carattere ambientale nelle fasi della progettazione, curando l’eco-profilo di un prodotto sin dalla sua ideazione (es. la direttiva *Energy related Products - ErP*).

Il presente articolo ha, in particolare, come obiettivo quello di tracciare le principali problematiche di impatto ambientale che interessano il prodotto auto nelle sue varie fasi del ciclo di vita e di fornire una panoramica sullo stato dell’arte relativo allo sviluppo ed applicazione di metodologie, basate principalmente sull’LCA, per valutare l’impatto ambientale del prodotto stesso.

2. Stato dell’arte nel settore

2.1 Le fasi dell’analisi *“dalla culla alla tomba”*

L’effettuazione dell’LCA di un autoveicolo, secondo un approccio dalla *“dalla culla alla tomba”*, richiede un elevato numero di informazioni a causa della complessità del prodotto e delle differenti problematiche che vanno ad interessare le varie fasi del ciclo di vita.

In tal senso, la valutazione dell’impatto in *produzione* comprende l’analisi di numerose componenti diverse tra loro per materiale e per processo produttivo (es. batteria in Figura 1); l’evoluzione del settore richiede la ricerca di dati aggiornati rispetto alle tecnologie in uso o alle potenziali innovazioni attese nel settore.

La fase di *uso* di un veicolo comporta, invece, un impatto generalmente predominante rispetto alle altre fasi; esso è conseguente al consumo di energia (in forma di combustibili o di energia elettrica) e di tutti i prodotti necessari al funzionamento (fluidi, componenti soggetti a sostituzione periodica).

L’impatto deve essere calcolato in funzione della vita prevista (espressa con unità di misura coerenti rispetto all’utilizzo tipico del prodotto, ad esempio in km per veicoli da autotrazione, in ore di funzionamento o cicli totali per veicoli agricoli ed industriali) ed in funzione delle modalità con cui la missione viene svolta, secondo cicli d’uso provenienti da normative caratteristiche del settore o da valutazioni dirette. È, pertanto, necessaria la disponibilità di numerosi dati e la formulazione di ipotesi talvolta non generali.

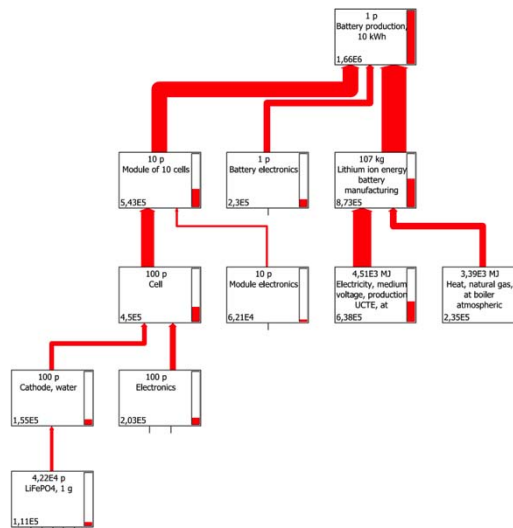


Fig. 1 – Produzione di una batteria per autotrazione da 10 kW – contributi dei componenti all'impatto al riscaldamento globale (da Zackrisson, 2010)

Il consumo di energia primaria connesso all'uso del carburante può essere calcolato in modo diverso in base alle condizioni al contorno del calcolo stesso. Si può distinguere, pertanto, l'impatto in:

- *Well To Tank* (WTT – *dal pozzo al serbatoio*), dovuto alla fornitura al veicolo dell'energia primaria (es. estrazione del combustibile fossile, produzione di biocombustibili, produzione di energia elettrica, distribuzione), prima che questa venga utilizzata dal veicolo stesso;
- *Tank To Wheels* (TTW – *dal serbatoio alle ruote*), calcolato in funzione della prestazione del veicolo dopo che questo è stato rifornito.

L'insieme delle suddette informazioni costituisce l'impatto *Well To Wheels* (WTW – *dal pozzo alle ruote*). Tale analisi può essere condotta indipendentemente dalle altre e costituire l'unico prodotto dell'analisi LCA. La semplificazione risulta coerente in determinati contesti, quale ad esempio il confronto tra combustibili diversi: in tal caso infatti l'impatto si differenzia essenzialmente a livello di produzione ed uso del combustibile, mentre è possibile assumere sostanziale analogia tra le tecnologie dei veicoli in uso (e quindi tra le fasi di produzione e gestione del fine-vita del veicolo).

La gestione del *fine-vita*, comprendente sia la *“messa in sicurezza”* delle sostanze inquinanti sia il riuso, il riciclo, il recupero (3R) ed infine lo smaltimento dei materiali residui, è strettamente regolamentata a livello europeo, attraverso l'emanazione della direttiva 2000/53/CE, coinvolge tutti gli operatori economici, ed in particolare i costruttori automobilistici, nel corretto trattamento e gestione del ciclo di vita del prodotto auto,

-reimpiego (85%) e recupero energetico (10%).

Attualmente sono riciclate le parti metalliche che rappresentano circa il 75% della massa dell'auto, mentre il restante 25% (il cosiddetto *fluff*

A fronte di quanto sopra, risulta, quindi, evidente che l'analisi LCA *“dalla culla alla tomba”* di un autoveicolo richiede competenze multidisciplinari (su tecnologia dei materiali, dinamica del veicolo ecc.) che devono operare sinergicamente sin dalla fase di progettazione (alla quale, come noto, è imputabile oltre l'80% dell'impatto).

Una determinata soluzione in sede progettuale può, infatti, avere ricadute importanti su diverse fasi del ciclo di vita. Alcuni esempi: la scelta di un materiale o di un processo produttivo ha conseguenze sia sul consumo di energia durante l'uso, sia sulla riciclabilità effettiva al termine della vita (cfr. Figura 2). L'analisi LCA per processi di stampaggio innovativi (Volkswagen, 2009) mostra che, grazie alla riduzione di massa del componente, è possibile un sostanziale risparmio di combustibile durante l'uso del veicolo, tale da compensare il maggior impiego di energia in fase produttiva. L'obbligo di raggiungimento di una quota predefinita di riciclabilità può imporre la necessità di rinunciare a scelte costruttive (es. abbinamento di materiali diversi) per le quali non esistono processi di trattamento consolidati, limitando quindi le soluzioni a disposizione del progettista.

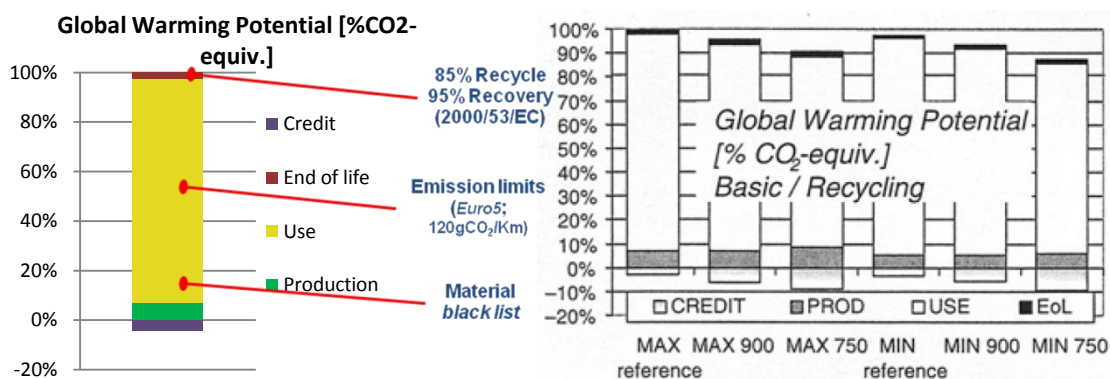


Fig. 2 – A sinistra: impatto (emissioni di CO₂ equivalente) e vincoli legislativi associati alle varie fasi di vita di un autoveicolo. A destra: sensibilità del GWP in funzione della massa del veicolo per scenari diversi tra loro (da Schmidt, 20040)

L'utilità di un'analisi LCA strutturata è, inoltre, particolarmente evidente nel momento in cui le normative impongono al costruttore il rispetto di più vincoli (cfr. Figura 2). Questi, infatti, condizionano sia l'ambito produttivo (es. rinuncia ai materiali presenti nella "black list" interna alla Direttiva 2000/53/CE), sia l'uso del veicolo (la norma 443/2009 prospetta un limite di emissione di CO₂ – direttamente legata all'efficienza del veicolo – pari a 120g/km⁶), sia il suo smaltimento (la Direttiva 2000/53/CE impone il raggiungimento di una quota di Riciclabilità di almeno l'85%).

2.2 Esempi di metodologie di valutazione dell'impatto ambientale: criteri

Numerose sono le metodologie e gli strumenti presenti in letteratura per la valutazione di impatto ambientale degli autoveicoli. Come riassunto nella Tab. 1 e nella Tab. 2 (provenienti dal report di Boureima et al, 2007), alcuni approcci non permettono di valutare la totalità dell'interazione tra il veicolo e l'ambiente, ma limitano il campo di indagine ad alcune fasi della vita del veicolo e/o del combustibile.

La metodologia *Ecospore* valuta l'impatto ambientale di veicoli a diversa alimentazione (combustibili e *drive-train*) sulla base di analisi WTW. La metodologia non considera gli impatti legati alla produzione, la manutenzione e la gestione del fine-vita essenzialmente a causa della scarsità di dati coerenti tra loro.

L'approccio proposto dal *Green Book ACEEE* (American Council for an Energy-Efficient Economy) permette, invece, di stimare l'impatto legato al ciclo di vita in modo più esteso rispetto al precedente.

⁶ Non oltre 130 g/km di emissione diretta, 10 g/km di riduzione ulteriore mediante scelte sulla filiera dei carburanti.

L'impatto dovuto alla produzione del veicolo è stimato sulla base della massa totale, effettuando quindi un'approssimazione dovuta alla genericità dei dati di produzione e lavorazione dei diversi materiali (il coefficiente utilizzato è pari a circa 0,035 gCO₂-eq/km per kg del veicolo). La stima, quindi, non può considerare piccole differenze sui processi produttivi. La modellazione della fase d'uso è invece dettagliata e considera più tipologie di emissione diretta (allo scarico) ed indiretta (ciclo del combustibile), includendo anche categorie di emissione non coperte dalle normative. La fase di fine-vita non è considerata.

L'approccio proposto da EPA (Environmental Protection Agency) nella *Green Vehicle Guide* è incentrato sulla fase d'uso; la valutazione finale offre un punteggio basato su due categorie di impatto: l'inquinamento dell'aria e l'emissione di gas serra.

La metodologia *Cleaner Drive* proposta dal Consorzio coordinato dall'Energy Saving Trust considera principalmente le emissioni allo scarico e quelle legate al combustibile, fornendo un risultato combinato espresso in forma numerica (scala da 1 a 100).

La guida per l'acquirente *ETA* (Environmental Transport Association), è basata su informazioni fornite dai costruttori automobilistici e, pertanto, è applicabile alle automobili di nuova produzione. In questo caso, sono considerati anche gli impatti legati alla produzione (es. uso di sostanze pericolose) ed al fine-vita (impatto stimato sulla base della riciclabilità).

Analoghe stime, basate sui dati offerti da costruttori e dagli importatori, sono offerte dall'associazione tedesca *VCD* (Verkehrsclub Deutschland).

Metodologia	Ciclo vita del combustibile		Ciclo vita del veicolo		
	Produzione	Uso	Produzione	Uso	Fine-Vita
Eco-score	X	X			
ACEEE	X	X	X	X	
EPA		X		X	
Cleaner Drive	X	X		X	
ETA		X	X	X	X
VCD		X	X	X	X

Tab. 1 – Fasi del ciclo di vita disponibili per l'analisi secondo alcune metodologie di calcolo

Metodologia	Emissioni regolamentate	Emissioni non regolamentate	Consumo di combustibile	Impatto acustico
Eco-score	X	X	X	X
ACEEE	X	X	X	
EPA	X	solo CO ₂ *	X	
Cleaner Drive	X	X	X	
ETA	X	X	X	X
VCD	X	X	X	X

* non regolamentata all'epoca dell'introduzione della metodologia

Tab. 2 – Emissioni in fase di uso del veicolo per le quali è disponibile l'analisi nelle diverse metodologie. La possibilità di stimare impatti diversi da quelli soggetti a normativa offre un quadro di valutazione più esteso rispetto a quanto indicato dalla sola caratteristica di omologazione

2.3 Casi studio: metodi, scopi, finalità

Come già accennato, l'effettuazione di analisi LCA complete necessita della disponibilità di numerosi dati in input e la conoscenza delle relazioni intercorrenti tra una fase e l'altra. È pertanto frequente la limitazione del campo di studio in funzione dell'informazione primaria richiesta.

Secondo Boureima et al, 2007, a seguito dell'analisi di numerosi casi studio in letteratura (progetto CLEVER) si può riconoscere almeno quattro diverse categorie di LCA, indicative delle principali tipologie di analisi, ognuna delle quali comporta la scelta di differenti ipotesi:

- LCA di uno specifico veicolo;
- LCA di una tipologia di veicolo;
- LCA comparativa di veicoli diversi per alimentazione e/o per tecnologia;
- LCA relative all'implementazione di scenari futuri.

L'LCA nel settore *automotive* solitamente interessa differenti livelli di dettaglio; in tal senso, il campo di applicazione dello studio può essere ristretto al singolo componente del veicolo (telaio, interni ecc.) ed alle tecnologie produttive ad esso associate. In questo caso l'analisi è mirata all'individuazione di alternative progettuali e tecnologiche che, pur soddisfacendo in maniera equivalente una determinata specifica di progetto, presentano un differente profilo ambientale.

LCA di uno specifico veicolo

Gli studi LCA aventi come oggetto uno specifico veicolo richiedono dati dettagliati, solitamente confidenziali, e per tale motivo sono spesso effettuati dai produttori stessi. Analisi di questo tipo, con elevato livello di specificità e di dettaglio, possono essere motivate da necessità diverse, quali ad esempio l'ottenimento di una certificazione ambientale, la stima degli impatti in termini assoluti ed in termini comparativi, la necessità di elementi di marketing.

Il lavoro di Finkbeiner et al., 2006, offre una comparazione tra veicoli omologhi, appartenenti a due generazioni diverse. Le informazioni relative alla produzione del veicolo ed al suo smaltimento provengono in parte da database commerciali, in parte da informazioni proprie del Costruttore; la fase d'uso prevede la percorrenza di 300.000 km. L'analisi offre il risultato in termini di ripartizione dell'impatto tra le varie fasi (cfr. Figura 3), soffermandosi sia sulle emissioni in aria sia su indicatori aggregati quali il potenziale di riscaldamento, di acidificazione, di eutrofizzazione, di creazione di ozono.

Parametro	S 350 nuova generazione	S 350 modello preesistente	Unità
Potenza	200	180	kW
Consumo di combustibile (ciclo NEDC)	10,1	11,1	l/100 km
CO ₂	242	266	g/km
CO	0,21	0,185	g/km
HC	0,026	0,05	g/km
NO _x	0,011	0,045	g/km

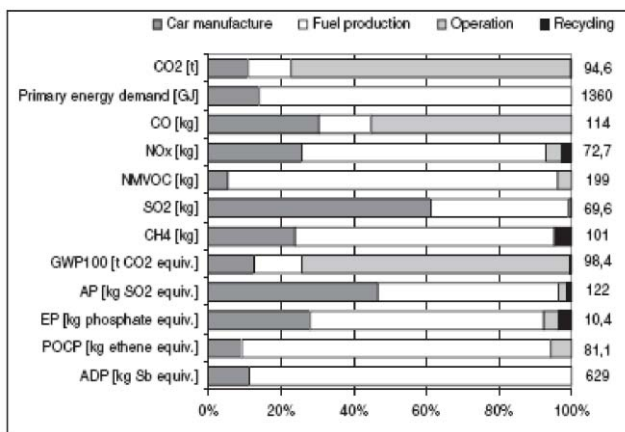


Fig. 3 – A destra: principali emissioni dei due veicoli sottoposti a confronto. A sinistra: ripartizione dell'impatto secondo la fase del ciclo di vita (Mercedes modello S)

LCA di una tipologia di veicolo

L'effettuazione di una LCA incentrata su una tipologia di veicolo è spesso supporto alla fase di deliberazione di scelte operate da soggetti pubblici o privati (autorità pubbliche, responsabili di flotte). L'LCA di un veicolo "tipico", dalle caratteristiche "medie" rispetto all'insieme di veicoli considerati è tesa a quantificare l'impatto atteso su media o grande scala (regionale, nazionale, comunitaria); i risultati offrono la possibilità di individuare i fattori maggiormente critici per l'impatto globale.

Le stime sono pertanto riferite ad un modello di veicolo ipotizzato a livello teorico, sfruttando database esistenti o sviluppati appositamente per lo scopo; essi provengono, a seconda dei casi, da associazioni, autorità (governi, Commissione Europea), enti di ricerca.

L'analisi sviluppata dalla Delft University of Technology (Castro, 2003) rientra nell'ambito di questo tipo di indagine. Oggetto della LCA è un veicolo da trasporto passeggeri; i dati in ingresso indicano quindi valori generali quali la massa del veicolo, la vita prevista, il consumo medio di combustibile (benzina senza piombo). I risultati ottenuti identificano i principali fattori di impatto, tra cui:

- il maggiore impatto è legato alla fase di uso, ed è pari al 90% del totale;
- l'emissione di NO_x è limitata in quantità rispetto alle altre emissioni ma è responsabile del 36% dell'impatto complessivo;
- l'emissione di CO₂, pur essendo la più elevata, è responsabile del 6% dell'impatto.

LCA comparativa di veicoli diversi per alimentazione e/o per tecnologia

In presenza di analisi comparative di veicoli diversi per alimentazione, il risultato della LCA permette di selezionare le scelte più promettenti a livello di riduzione dell'impatto, confrontando gli archetipi di soluzioni differenti a livello di tecnologia e di combustibili impiegati. È quindi evidente che tale analisi comparativa è un efficace supporto ai processi decisionali, potendo stimare l'impatto conseguente all'introduzione di misure normative, incentivi e sviluppi di prodotto.

Il risultato è generalmente presentato attraverso un indicatore omogeneo per le diverse soluzioni o in forma di variazione percentuale dei parametri rispetto al caso assunto come riferimento.

Un'analisi comparativa WTW è mostrata in Figura 4 (da Campanari et al, 2010). Lo studio prevede sia il calcolo dell'impatto legato alla fornitura dei diversi combustibili sia la simulazione di prestazioni (consumo) di diversi modelli di veicolo (è ipotizzato un uso descritto dai cicli di omologazione europei). Sono quindi confrontati: modelli tradizionali di diverse categorie; veicoli a batteria (BEV), veicoli a *fuel cell* (FCEV), a loro volta comprendenti più casi a seconda della fonte di energia primaria (gas naturale, carbone, benzine, biocarburanti, energie elettrica da mix attuale, fonti fossili con cattura della CO₂).

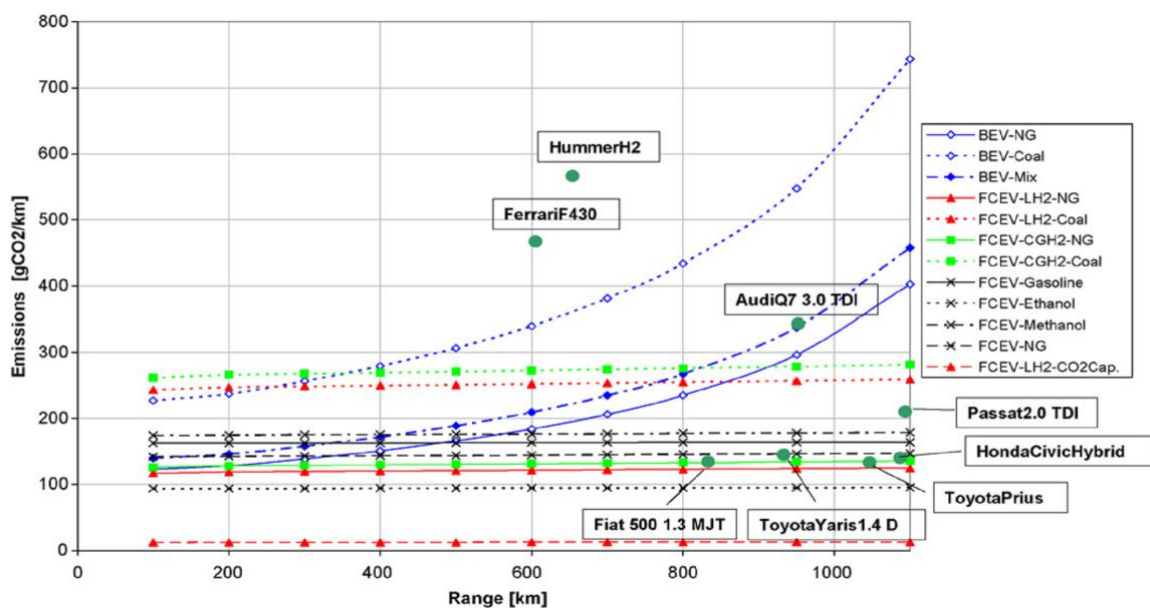


Fig. 4 – Emissione di CO₂ - WTW - di veicoli a diversa alimentazione in funzione dell'autonomia prevista (nel caso dei veicoli a batteria, essa influenza significativamente la massa e quindi il consumo di energia del veicolo)

LCA relative all'implementazione di scenari futuri

L'analisi LCA è anche un valido strumento di predizione nel valutare scenari di impatto potenziale legato agli sviluppi attesi in un certo settore: dall'implementazione di normative allo sviluppo di prodotto, dall'introduzione di nuove tecnologie alla realizzazione di processi di riciclaggio. Un esempio di tale tipo di analisi è riscontrabile nel lavoro di Spielmann e Althaus, 2007. Lo scopo dello studio è di valutare l'efficacia del rinnovo del parco auto per motivi ambientali. L'unità funzionale considerata è il servizio di trasporto di un automobilista per un periodo di tempo pari a 15 anni, all'interno del contesto svizzero. Gli scenari comparativi prevedono l'assunzione di un valore medio della durata di possesso del veicolo, la sua diminuzione, il suo aumento (rispettivamente 12 anni contro 5 anni, 7,5 anni, 15 anni), e si differenziano essenzialmente per le caratteristiche del veicolo. I dati necessari in ingresso comprendono, tra gli altri, la stima delle caratteristiche dei veicoli di futura produzione: il consumo di combustibile è estrapolato dal trend storico, al pari della massa, legata all'impatto in produzione e fine-vita del veicolo. Le emissioni sono stimate ipotizzando il rispetto delle norme di omologazione future, già parzialmente note al momento dell'analisi. Il risultato finale è fornito in forma di un unico indicatore (Eco-Indicator 99, Figura 5). È inoltre valutato il rapporto causa-effetto tra dati in ingresso ed in uscita: per tutti gli scenari, quindi, sono formulate ulteriori ipotesi di variazione dei principali parametri assunti per l'analisi (Tabella 3).

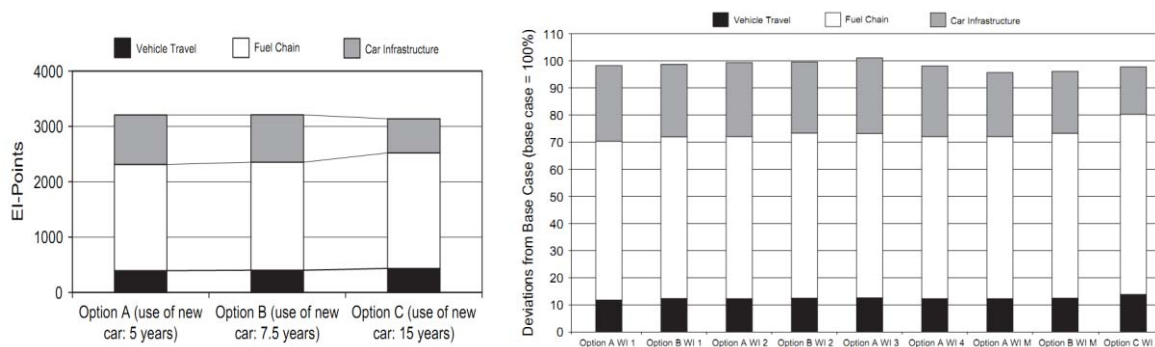


Fig. 5 – Risultati della LCA per le tre soluzioni poste a confronto (a destra) ed analisi di sensibilità rispetto alle ipotesi di scenario (a sinistra, cfr. Tab. 3)

Variabile	Variazioni –What – If?			
	WI 1	WI 2	WI 3	WI 4
	Consumo di carburante	Veicolo	Consumo di carburante ed emissioni	Tipologia di veicolo
Assunzione	Veicoli a benzina: -3% annuo Veicoli Diesel: -2.7% annuo	Ipotesi di inversione del trend di crescita; massa dei veicoli nel periodo 2005-2010 analoga al dato del 2000	Mancata introduzione del livello Euro5 e consumo di carburante stabile a partire dal 2008	Introduzione di veicoli di nuova generazione (materiali innovativi, riduzione della massa) a partire dall'anno 2007

Tab. 3 – Ipotesi di variazione dei diversi scenari ai fini dell'analisi di sensibilità mostrata in Fig. 5

2.4 LCA come supporto all'Ecodesign

In letteratura, l'LCA è soprattutto indicata come strumento di supporto all'Ecodesign. Sono infatti richieste in fase di progettazione informazioni di anteprema rispetto all'impatto atteso per il componente, quando questo non è ancora definito in tutti i suoi dettagli. Approcci strutturati prevedono la formulazione di più alternative (diverse per processo produttivo, materiale, design previsto) e la valutazione di queste sulla base di più criteri (funzionalità, consumo di risorse,

riciclabilità ecc.); il know-how caratteristico consiste nella disponibilità di matrici che formalizzino la relazione di causa-effetto. Rientrano in quest'ambito le metodologie proposte da Schiavone et al., 2008, e da Grujicic et al., 2009.

La maggior parte dei produttori automobilistici dichiara nei propri report ambientali l'utilizzo abituale dell'LCA, con finalità, che in numerosi casi, afferiscono all'ambito del "decision making". Alcuni esempi, non esaustivi, di tale utilizzo:

- Fiat⁷ segnala l'utilizzo di LCA comparative per la selezione di fluidi refrigeranti di nuova generazione; il cambiamento è indispensabile e non opzionale a seguito di restrizioni normative per l'uso di fluidi già impiegati (r134a) a partire dall'anno 2011. L'analisi di impatto è inoltre parte integrante degli studi attualmente in corso per lo sviluppo di processi di fosfatazione a basso impatto.
- L'analisi di Finkbeiner, 2006, è basata in gran parte su dati e strumenti proposti dal costruttore stesso (Mercedes).
- Per Volkswagen, l'LCA è uno strumento integrato nelle fasi di progetto teso al miglioramento della compatibilità ambientale del veicolo, includendo l'analisi di soluzioni produttive innovative e lo studio di specifici metodi di riciclaggio (Krinke et al, 2005).
- Per Toyota⁸, l'LCA è utile sia per studi comparativi in ambiti ristretti (es. sostituzione di plastiche da fonte fossile con altre da fonte biologica), sia per la quantificazione completa degli impatti derivanti da tecnologie radicalmente diverse da altre consolidate (es. analisi del veicolo Prius).

3. Attività del Gruppo di Lavoro

Le principali attività previste riguardano:

- la rassegna degli studi in tema di LCA per i prodotti industriali selezionati;
- l'identificazione delle categorie d'impatto critiche;
- proposte metodologiche di LCA per i prodotti industriali dei settori automotive ed elettrico-elettronico, progettati in base ad approcci di "Eo-design";
- sperimentazioni di LCA in sistemi industriali a "ciclo chiuso";
- integrazioni di LCA con analisi LCC;
- il coinvolgimento di associazioni di categoria e di altre parti interessate per l'avvio di un processo volto alla raccolta di dati da far confluire in un'eventuale banca-dati specifica di settore.

4. Conclusioni e prospettive future

Il GdL "Automotive & Elettrico-Elettronico" ha come missione la condivisione di competenze ed esperienze in merito all'applicazione dell'EcoDesign, inteso come approccio di progettazione multi-obiettivo di cui la metodologia LCA è una colonna portante, nelle filiere dei settori dell'automotive e delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE).

L'obiettivo principale è quello di favorire, attraverso la comunicazione ed organizzazione di eventi, la costituzione di un network di esperti di riferimento sul territorio nazionale, provenienti dal mondo della ricerca e dell'industria, che operino sinergicamente per individuare problematiche e criticità degli approcci esistenti e tracciare linee di ricerca future nell'ambito dell'analisi e miglioramento dell'eco-profilo dei prodotti.

⁷ <http://www.fiatspa.com/it->

IT/sustainability/enviromental_responsibility/mobilita_ecologica/recuperare_riciclare_riutilizzare/Pages/life_cycle_assessment.aspx

⁸ http://www.toyota.co.jp/en/environmental_rep/03/kaihatu07.html

5. Bibliografia

- Bureima, FS, Sergeant, N, Wynen, V., Van Mierlo, J., CLEVER – Clean Vehicle Research: LCA and Policy Measures, Report Task 1.2 – overview of environmental vehicle assessment, 2007.
- Campanari, S.; Manzolini, G. & de la Iglesia, F. G. (2009), Energy analysis of electric vehicles using batteries or fuel cells through well-to-wheel driving cycle simulations, *Journal of Power Sources* 186(2), 464 - 477.
- Castro, M., Remmerswaal J., Reuter, M., Life cycle impact assessment of the average passenger vehicle in the Netherlands, *Int J LCA* 8 (2003) (5), pp. 297–304.
- Finkbeiner, M., Hoffmann, R., Ruhland, K., Liebhart, D., Stark, B., Application of Life Cycle Assessment for the Environmental Certificate of the Mercedes Benz S-Class, *International Journal of LCA*, 2006.
- Grujicic, M., Sellappan, V., He, T., Seyr, N., Obieglo, A., Erdmann, M., Holzleitner, J., Total life cycle-based materials selection for polymer metal hybrid body-in-white automotive components. *J. Mater. Engng Performance* 18 (2) (2009): 111-128.
- Krinke, S., Boßdor-Zimmer, B., Goldmann, D., 2005, Volkswagen AG - Life Cycle Assessment of End-of-Life Vehicle Treatment.
- Lane, B., Life Cycle Assessment of different vehicle fuels and technologies, London Borough of Camden, March 2006.
- Schiavone, F.; Pierini, M. & Eckert, V. (2008), Strategy-based approach to eco-design: application to an automotive component, *Int. J. Vehicle Design* 46(2), 156–171.
- Schmidt WP, et. al (2004), Life Cycle Assessment of Lightweight and End- of- Life Scenarios for Generic Compact Class Passenger Vehicles LIRECAR; *Int J LCA* 9 (6) 405- 416.
- Spielmann, M. & Althaus, H.-J. (2007), Can a prolonged use of a passenger car reduce environmental burdens? Life Cycle analysis of Swiss passenger cars, *Journal of Cleaner Production* 15(11-12), 1122 - 1134.
- Volkswagen A.G., The Passat Environmental Commendation – Detailed Version, 2009.
- Zackrisson, M.; Avellán, L. & Orlenius, J. (2010), Life cycle assessment of lithium-ion batteries for plug-in hybrid electric vehicles - Critical issues, *Journal of Cleaner Production* 18(15), 1519 - 1529.

IL GRUPPO DIRE: RICERCA E SVILUPPO IN CAMPO LCA

Lucia Rigamonti¹, Grazia Barberio², Alessandra Zamagni³
lucia.rigamonti@polimi.it

¹Politecnico di Milano - DIIAR Sezione ambientale

²Unità Tecnica di Tecnologie Ambientali, ENEA Casaccia

³Laboratorio LCA&Ecodesign - ENEA Bologna

1. Introduzione e presentazione del Gruppo DIRE

Il gruppo di lavoro DIRE - *Development and Improvement of LCA methodology: Research and Exchange of experiences* - è un gruppo di lavoro interno alla Rete Italiana LCA che ha la finalità di promuovere lo scambio e il confronto scientifico sullo sviluppo metodologico della LCA in Italia. Tale gruppo è stato fondato nel 2010 da Grazia Barberio e Alessandra Zamagni, dell'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), e Lucia Rigamonti, ricercatrice presso la Sezione ambientale del D.I.I.A.R del Politecnico di Milano. Esso si pone come gruppo di lavoro trasversale a tutti gli altri gruppi di lavoro interni alla Rete, in quanto non si focalizza sull'applicazione della LCA ad uno specifico settore, ma piuttosto analizza la metodologia in quanto tale e cerca di coinvolgere tutti coloro che in Italia fanno ricerca sul tema, in un intento di crescita comune.

Gli iscritti al gruppo sono attualmente 18, molti dei quali appartenenti ad università o enti di ricerca. Gli ambiti di interesse in campo LCA sono molto vari e si ricollegano alle tematiche metodologiche descritte nel position paper del gruppo (Position paper SAT) e nell'articolo pubblicato in concomitanza del primo convegno organizzato dal gruppo DIRE ad Ecomondo 2010 (Zamagni et al., 2010). Tali tematiche sono di forte interesse per la comunità scientifica e sono affrontate anche a livello internazionale: ne si riportano alcune in Tabella 1.

Ambiti di interesse	Riferimenti bibliografici
Miglioramento della robustezza dell'attuale metodologia LCA attraverso l'approfondimento di tecniche di inventario (LCI) e metodi di caratterizzazione (LCIA)	Hung e Ma, 2009; Niero e Scipioni, 2010; Zamagni et al., 2008
Sviluppo di metodi e strumenti per il calcolo dell'impatto ambientale di prodotti da impiegare nella fase di progettazione come strumenti di Ecodesign (es. integrazione tra strumenti di progettazione CAD e strumenti di calcolo LCA)	Hur et al., 2005; Cappelli et al., 2006; Morbidoni et al., 2010
Valutazione del grado di sostenibilità di prodotti tramite l'integrazione del metodo del Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) con il software Dashboard of Sustainability	Kloepffer, 2008; Traverso e Finkbeiner, 2009
Espansione dell'LCA per includere gli aspetti economici (LCC)	Hunkeler et al., 2008
S-LCA: ricerca di indicatori quantitativi e raccolta dati in alcuni settori produttivi specifici	Benoît e Mazijn, 2009
Combinazione della metodologia LCA con altri strumenti, come ad esempio risk assessment o ecoefficiency	Arcese e Martucci, 2010; Barberio et al., 2010
Implementazione e miglioramento della metodologia LCA applicata all'ambito edilizio e urbano	Susca, 2011
Utilizzo della LCA in termini di carbon footprint	BSI, 2008, Weidema et al., 2008, Larsen e Hertwich 2020

Tab. 1 – *Ambiti di interesse nell'ambito della metodologia LCA degli iscritti al gruppo DIRE*

All'interno del gruppo DIRE si è costituito anche un altro gruppo di lavoro di stampo squisitamente metodologico sulla Social Life Cycle Assessment (S-LCA), coordinato da Marzia Traverso (Technische Universität Berlin). Il Gruppo costituisce una prima modalità di coordinamento e condivisione delle diverse esperienze.

2. Stato dell'arte nel settore

Il tema delle valutazioni di sostenibilità è da tempo oggetto di dibattito scientifico: esso infatti sfugge per natura ad ogni semplificazione, con controverse interpretazioni sia sul piano sociale che scientifico. Negli ultimi decenni, numerosi sono stati gli approcci e i metodi sviluppati per valutare i diversi aspetti della sostenibilità: strumenti per la valutazione d'impatto ambientale, per la modellizzazione economica, approcci integrati, metodi e strumenti per studi prospettici e approcci partecipatori, per citarne alcuni. Ciascuno di questi modelli e strumenti ha i suoi punti di forza e di debolezza; tuttavia nessuno è in grado di cogliere e rappresentare tutte le complessità del problema, ma è ormai riconosciuto come per far fronte ad esse siano necessari un approccio multidisciplinare e multidimensionale e un approccio ciclo di vita. Quest'ultimo, per il suo carattere sistemico, evita che interventi indirizzati alla riduzione o prevenzione di alcuni impatti si traducano in pratica solo in uno spostamento del problema da una fase all'altra o da un comparto ambientale ad un altro. La sua centralità è evidente nelle politiche europee sull'ambiente e l'uso delle metodologie che su questo si basano, come la Life Cycle Assessment (LCA), è un elemento di qualificazione in tutti i campi in cui è richiesta una valutazione di sostenibilità.

La metodologia LCA, come standardizzata dalla serie ISO 14040⁹, permette di valutare le prestazioni ambientali del sistema oggetto di studio mediante l'uso di appositi indicatori. In questo modo le fasi più critiche possono essere individuate e possono essere fornite delle utili raccomandazioni per ridurre gli impatti ambientali associati al sistema in esame.

La LCA è un metodo di analisi degli impatti ambientali oramai diffuso a livello globale e in continuo sviluppo grazie anche alla promozione scientifica svolta dalla Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) e ad iniziative europee, quali la Piattaforma Europea per l'LCA, e globali come l'UNEP/SETAC Life Cycle Initiative.

Negli ultimi anni si è poi assistito ad uno sviluppo esponenziale delle applicazioni LCA, che ha avuto anche un riscontro sul lato delle politiche, in particolare in Europa, dove sempre più ci si affida a studi di LCA per valutare gli impatti ambientali di prodotti, di servizi o di sistemi tecnologici come i biocombustibili. Si sta quindi assistendo ad una duplice tendenza. Da un lato, c'è un ampliamento dell'oggetto dell'analisi, dal livello micro-economico a quello macro. Dall'altro c'è anche la crescente consapevolezza che per valutazioni più complesse, quali quelle di sostenibilità, la LCA da sola non sia più sufficiente:

- altri strumenti di valutazione ambientale devono essere integrati o utilizzati in un approccio combinato;
- altre dimensioni devono essere valutate, quali quella economica e sociale, e altre complessità devono essere prese in considerazione.

Come tutti gli strumenti, quindi, nonostante le interessanti ed innumerevoli potenzialità, anche la LCA presenta alcuni limiti che ne riducono l'applicabilità o comunque determinano la necessità di affiancarvi altre tipologie di analisi. I limiti sono sia di natura applicativa, legati principalmente al problema della qualità e disponibilità dei dati, che intrinseci alla metodologia stessa: esclusione degli aspetti economici e sociali, utilizzo di modelli lineari e in condizioni stazionarie, mancata localizzazione degli impatti ecc.

⁹ ISO 14040 e ISO 14044 (2006).

Serve quindi una LCA *migliorata* nelle sue caratteristiche di base - così da garantire una maggiore robustezza degli studi - *allargata* agli aspetti economici e sociali - così da prendere in esame tutte e tre le componenti della sostenibilità - e infine una LCA più *sofisticata*, in grado di gestire la complessità e non linearità dei sistemi analizzati. Da qui nasce il concetto della Life Cycle Sustainability Analysis (LCSA), ossia un quadro metodologico capace di valutare quantitativamente le questioni di sostenibilità ad ogni livello di complessità.

3. Attività del Gruppo di Lavoro DIRE e risultati conseguiti

Il gruppo DIRE, costituitosi da meno di un anno, si è già fatto promotore di due importanti iniziative. La prima è stata l'organizzazione del convegno *“Valutazioni di sostenibilità di tecnologie: quale ruolo per l'LCA?”* che si è tenuto il 4 novembre 2010 a Rimini, nella cornice di Ecomondo. Il convegno, che ha registrato un'ottantina di partecipanti, è stata un'occasione innanzitutto per conoscere quanti lavorano nel mondo della ricerca a vario titolo tra assegnisti di ricerca, borsisti, dottorandi, post doc ecc. e per identificare modalità per favorire la crescita comune. Più nello specifico, il tema del convegno è stato quello delle valutazioni di sostenibilità con approccio ciclo di vita. I contributi sono stati selezionati sulla base di una call for papers accompagnata da un position paper (Position paper SAT) che presentava un punto di vista sul tema principale del convegno: la Life Cycle Sustainability Analysis (LCSA). Il convegno si è articolato in due sessioni orali, una poster spotlight e una sessione poster. Tre sono stati i filoni metodologici dibattuti: i) sviluppi finalizzati ad una maggiore affidabilità e robustezza della metodologia stessa; ii) integrazione tra i diversi approcci metodologici e con altri strumenti di analisi; iii) Social Life Cycle Assessment (S-LCA) e indicatori per la sostenibilità. Per risolvere almeno in parte i limiti intrinseci della metodologia LCA, gli autori hanno identificato tre linee principali di intervento da percorrere:

1. migliorare la robustezza dell'attuale metodologia, intervenendo sugli aspetti critici che da tempo la caratterizzano (es. modalità di allocazione o, per meglio dire, risoluzione dei casi di sistemi multi-funzione, scelta dell'unità funzionale ecc.);
2. integrare gli strumenti: l'LCA da sola non basta, ma occorre integrarla/combinarla con altri strumenti così da cogliere quegli aspetti di complessità che ora sfuggono;
3. estendere le valutazioni verso la logica della sostenibilità, così da includere anche gli aspetti economici e sociali.

Con questo convegno si è voluto portare un contributo italiano alla ricerca europea sui temi maggiormente dibattuti in ambito LCA. Una recente indagine (Cappellaro e Scalbi, 2009) ha infatti evidenziato come numerosi siano i soggetti attivi in Italia sul tema LCA, numero che è andato aumentando anche grazie alle iniziative di promozione e diffusione organizzate dalla Rete Italiana LCA.

Tuttavia, se si vanno ad analizzare i dati nel dettaglio, si nota come in realtà in Italia si faccia più applicazione che ricerca metodologica. Se da un lato il focus sulle applicazioni è un segnale molto importante e positivo – di fatto sta a testimoniare che il metodo è considerato sufficientemente maturo per trovare applicazione, sia a supporto di processi certificativi che di interventi di miglioramento ambientale – dall'altro è evidente come sia necessario essere inseriti nel contesto internazionale della ricerca per rimanere aggiornati sulla continua evoluzione di tale metodologia. Questo consente di poter superare i limiti della metodologia convenzionale e poter avere maggiore accesso e credito nelle valutazioni ambientali e nei processi decisionali.

La seconda iniziativa di cui il gruppo DIRE si è fatto promotore è il Premio Giovani Ricercatori LCA 2011. Il premio, alla sua terza edizione, è stato organizzato assieme al Dipartimento di Economia - Università “G. d'Annunzio” (Chieti-Pescara). Il Premio è rivolto a giovani ricercatori che operano nell'ambito dell'LCA, in particolare su nuove linee di ricerca nel campo della metodologia e sulla sua integrazione con altri strumenti.

Tra i temi di interesse sono compresi i seguenti:

- procedure di allocazione, cut-off, definizione dei confini del sistema;
- metodi avanzati di modellazione ed inventario (input-output, approccio consequenziale, uso di scenari ecc.);
- database di LCA;
- metodi di Impact Assessment;
- metodi per la valutazione dell'incertezza;
- integrazione LCA con altri approcci (es. Ecodesign, Risk Assessment, modelli economici ecc.);
- Life Cycle Costing (LCC) e Social Life Cycle Assessment (SLCA);
- integrazione LCA con strumenti di comunicazione degli impatti (carbon footprinting, etichette ambientali ecc.).

4. Conclusioni e prospettive future

È presente nel mondo scientifico la necessità di ampliare l'attuale LCA in una Life Cycle Sustainability Analysis (LCSA) intesa come quadro di riferimento multidisciplinare e multidimensionale per valutazioni di sostenibilità con approccio ciclo di vita. La metodologia LCA viene assunta come punto di partenza per queste valutazioni, ma necessita di essere espansa (per tener conto delle dimensioni economiche e sociali), ulteriormente sofisticata (per analizzare le interrelazioni) ed integrata/combinata con altri strumenti così da cogliere le complessità dei sistemi. Sviluppare ulteriormente l'LCA permetterebbe non solo di allargare lo spettro delle applicazioni ma anche di rendere lo strumento più robusto e affidabile anche per le applicazioni per le quali è stato sviluppato (focus sul prodotto e sugli aspetti ambientali), così da essere un valido supporto al processo decisionale. Obiettivo del gruppo DIRE è quello di mettere in comunicazione tra loro tutti coloro che in Italia si stanno occupando di tale filone di ricerca di modo da condividere i risultati ottenuti e permettere uno scambio di opinioni scientifico e proficuo.

Al fine di organizzare attività future che possano coinvolgere il maggior numero di ricercatori, è stata fatta un'indagine per capire quali sono le esigenze dei partecipanti al Gruppo e quali i suggerimenti per poter avviare un dialogo costruttivo e continuo tra i partecipanti. Tra le proposte si riportano le seguenti:

- 1) Creare dei punti di comunicazione più veloci (ad esempio attraverso blog o un gruppo su un social network) per facilitare la comunicazione.
- 2) Promuovere un maggiore coinvolgimento pratico nell'adesione a gruppi di lavoro o sviluppo di progetti di ricerca soprattutto presso centri di ricerca internazionali in modo da promuovere una maggiore internazionalizzazione delle ricerche.
- 3) Organizzare workshop/seminari relativi a specifiche tematiche di interesse metodologico all'interno del gruppo, possibilmente collegando tali iniziative ad altre già in programma (es. Ecomondo - Fiera internazionale del Recupero di Materia ed Energia e dello Sviluppo Sostenibile che si svolge ogni anno a Rimini, il festival sulla sostenibilità che si svolge a Ravenna, il SE Pollution – salone delle tecnologie antinquinamento e dei servizi pubblici che si svolge a Padova, il convegno annuale della Rete Italiana LCA).

Quest'ultima possibilità appare sicuramente percorribile nel breve tempo, ed è in linea con l'iniziativa intrapresa ad Ecomondo, che potrà essere replicata anche quest'anno.

Nel lungo periodo, l'obiettivo è quello di far crescere la comunità di giovani ricercatori in Italia, così da portare il contributo anche sui tavoli di discussione europei.

5. Bibliografia

- Arcese G., Martucci O. (2010) Gestione del Rischio e Sostenibilità Globale: un tentativo di integrazione tra strumenti di Risk Management e Social Life Cycle Assessment. Atti dei seminari di Ecomondo 2010, a cura di Morselli Luciano, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5935-9, Rimini 3-6 Novembre.
- Barberio G., Buttol P., Righi S., Andretta M. (2010) Combined approach of Risk Assessment and Life Cycle Assessment for the environmental evaluations: an overview. Atti dei seminari di Ecomondo 2010, a cura di Morselli Luciano, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5935-9, pp. 1262-1268, Rimini 3-6 Novembre.
- Benoît C., Mazijn B. (Eds) (2009) Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products. UNEP/SETAC Life Cycle Initiative, Paris, France.
- BSI (2008) PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. Disponibile a <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>
- Cappellaro F, Scalbi S (2009) Dossier mappatura LCA. Disponibile a www.reteitalianalca.it
- Cappelli F., Delogu M., Pierini M. (2006) Integration of LCA and EcoDesign guideline in a virtual CAD framework, Proceedings of LCE 2006, pp. 185-188, 13th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Leuven.
- Hung M.-L., Ma H.-W. (2009) Quantifying system uncertainty of life cycle assessment based on Monte Carlo simulation. International Journal of Life Cycle Assessment 14, 19-27.
- Hunkeler D., Lichtenwort K., Rebitzer G. (Eds) (2008). Environmental Life Cycle Costing. SETAC book, CRC Press.
- Hur T., Lee J., Ryu J., Kwon E. (2005) Simplified LCA and Matrix Methods in Identifying the Environmental Aspects of a Product System. Journal of Environmental Management, vol. 75, issue 75, pp. 22 –237.
- Kloepffer W. (2008) Life Cycle Sustainability Assessment of Products. Int J LCA 13 (2) 89-95.
- Larsen HN, Hertwich E. (2010) Implementing Carbon-Footprint-Based Calculation Tools in Municipal Greenhouse Gas Inventories. Journal of Industrial Ecology 14 (6):965–977
- Morbidoni A., Recchioni M., Otto H. E., Mandorli F. (2010) Enabling an efficient SLCA by interfacing selected PLM LCI parameters. Proceedings of TMCE 2010 Ancona, Italy.
- Niero M., Scipioni A. (2010) Uncertainty analysis in a LCA study of different design solutions for a MSW incinerator. In Abstract book SETAC Europe: 20th Annual Meeting: Science and Technology for Environmental Protection, 23-27 May 2010 Seville, Spain.
- Position paper SAT (Sustainable Assessment of Technology) Gruppo DIRE: Life Cycle Sustainability Assessment: some reflections on the state of the art and research challenges, with focus on technologies. Disponibile a <http://www.reteitalianalca.it/ecomondo-2010/SAT-Position%20Paper.pdf>
- Susca T. (2011) LCA Evaluation of the Effects of the Increase in Urban Albedo on Human Health: Roofs in New York City. In —Research in PhD – Toward a Shared Knowledge” Associazione Scientifica Ar.Tec., AntonEdizioni, Roma ISBN 978-88-901893-7-1.
- Traverso M., Finkbeiner M. (2009) Life Cycle Sustainability Dashboard. Proceeding of the 4th International Conference on Life Cycle Management, 6-9 September 2009. Cape Town, South Africa.
- Weidema BP, Thrane M, ChristensenP, Schmidt J, Løkke S (2008) Carbon Footprint A Catalyst for Life Cycle Assessment? Journal of Industrial Ecology 12(1):3-6
- Zamagni A., Barberio G., Rigamonti L. (2010) Valutazioni di sostenibilità: quale ruolo per l’LCA? Atti dei seminari di Ecomondo 2010, a cura di Morselli Luciano, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5935-9, pp. 1153-1160, Rimini 3-6 Novembre.
- Zamagni A., Buonamici R., Buttol P., Porta P.L., Masoni P. (2008) Main R&D lines to improve reliability, significance and usability of standardised LCA. Technical report available at www.calcaproject.net.



PREMIO GIOVANI RICERCATORI LCA 2011

RELAZIONI SCIENTIFICHE DEI VINCITORI

*A cura del Gruppo DIRE della Rete Italiana LCA e
del Dipartimento di Economia dell'Università "G. d'Annunzio" (Chieti-Pescara)*



1° CLASSIFICATO - SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION IN THE TRAVEL AND TOURISM INDUSTRY: PROPOSAL OF A LIFE CYCLE THINKING TOOLBOX

*Camillo De Camillis*¹⁰

Dipartimento di Scienze, Università degli Studi “G. D’Annunzio” Chieti-Pescara

1. Research problem definition

Tourism is one of largest and fastest growing economic sectors in the world, in spite of occasional shocks over the last decade (UNWTO 2010). Tourism contribution to the gross domestic product (GDP) is estimated at up to 10% in several advanced, diversified economies. This trend is even higher for small islands and developing countries, or specific regional and local destinations where tourism is a vital economic sector (ibid.).

When connections with other industries are considered, a large amount of GHG emissions and other environmental burdens can be attributed to holidays (UNWTO UNEP WMO 2008). According to Druckman and Jackson (2009), tourism-related human needs (i.e. recreation and leisure) are responsible for the highest amount of GHG emissions associated to an average UK household.

Private companies and other tourism stakeholders have been developing a wide range of environmental instruments for assessment and labelling/certification purposes.

Although many scientists are actively involved in the so-called “Sustainable Tourism” field and Life Cycle Assessment (LCA) is claimed to be the best methodology for assessing the environmental issues of products and services over their life cycle (European Commission 2003), just a few studies seemed to be LCA-based (Raggi 2005) and openly related to the above instruments.

Key features of the PhD project run by the Author (De Camillis 2010) are illustrated in this paper. Efforts were mainly focused on developing a sector-specific toolbox on Life Cycle Thinking (LCT) composed of:

- a preliminary set of sector-specific LCA methodological guidelines;
- a fine-tuned eco-design methodology for services;
- guidelines on how to improve existing sector-specific instruments on environmental assessment, labelling and design; and how to combine these instruments to come out with a new LCA-oriented platform enabling travellers to plan eco-friendly holidays.

This project has been characterised by several milestones enabling to address the following research questions:

- How come LCA was implemented in such a limited manner so far in the travel and tourism industry? What are the strengths and weaknesses of LCA in this sector?
- What role has LCA in the research field of “Sustainable Tourism”?
- How can tourist products be defined in relation to LCA principles?
- What LCA methodological approaches can be identified for this sector?
- How can quality and environmental requirements be effectively combined in QFD-based eco-design tools for services?
- What environmental instruments and initiatives are currently supporting the application of the European Sustainable Consumption and Production (SCP) Action Plan in the travel and

¹⁰ Current affiliation: Joint Research Centre (JRC) – European Commission, Institute for Environment and Sustainability, Sustainability Assessment unit, Ispra, Italy (camillo.de-camillis@jrc.ec.europa.eu).

tourism industry? What are their key characteristics and how do they stand in relation to LCA principles? How can these instruments be combined in a general framework capable to render this industry low carbon and more sustainable from an environmental viewpoint?

2. State of the art

A couple of critical reviews were carried out to outline the state of the art in the travel and tourism sector as far as the following aspects are concerned:

- LCA methodological approaches;
- existing instrument and initiatives on environmental assessment, labelling and design enabling to form a consistent framework for sustainable consumption and production.

2.1 LCA methodological approaches

Several searches were performed in different sources of scientific literature – scientific papers, books, reports ecc. – that dealt with tourism LCA by accessing OPACs (Online Public Access Catalogues), scientific research databases (e.g. ScienceDirect, Emerald, SpringerLink), sector specific databases (e.g. Leisure Tourism Database, World Tourism Organization), and web search engines (e.g. Google Scholar). In addition, the proceedings of the main conferences on LCA and on sustainable tourism were reviewed.

A limited number of tourism LCA case studies were found in the literature. In particular, four studies were about hotels (Florida 2007; König et al. 2007; Mazzoni 2004; Tontodonati 2002), four about entire holidays (Chambers 2004; Corsico 2007; Sisman 1994; UK CEED 1998), and one about the whole tourism sector (Kuo and Chen 2009).

Each case study was critically reviewed to highlight the LCA methodologies approaches by practitioners. This review was run against the following LCA characterising elements: study object, purposes, functional unit, system boundaries, inventory data quality and impact assessment methods. Findings were outlined for study purposes, product categories and related system boundaries, and case studies were grouped according to the stakeholder concerned and study object category.

2.2. Sector-specific instruments for sustainable consumption and production

As the scope of this review was mostly bounded to Europe, sector-specific instruments for sustainable consumption and production were searched by consulting: relevant scientific literature about European projects, EU-funded project databases (e.g. LIFE+ project database), and relevant web-sites on existing networks for sustainable tourism development such as Tour Operators Initiative (www.toinitiative.org), Ecotrans – European Network for Sustainable Tourism Development (www.ecotrans.org), and the DestiNet portal - UN Partnership for Sustainable Development (<http://destinet.eu/>).

The following environmental instruments were found:

- Travelife – a sustainability management system for tour operators which includes an eco-labelling scheme to qualify tour operator's suppliers (e.g. hotel, holiday village, restaurant) (Kusters 2004);
- EU eco-label for accommodation structures and camp sites (European Commission 2009; European Parliament 2008);
- Other tourist environmental labels and declarations (e.g. Viabono, Legambiente Turismo, The Green Key, Milieubarometer, Ibex-label, EPD, and many others) (Buckley 2002; Font 2002; Font and Buckley 2001; Sloan et al. 2009);
- Visit Initiative – technical standard setting the framework by which credible tourism eco-labels should operate in Europe (Hamele et al. 2004);
- Blue Flag (FEE 2009) – a voluntary award for beaches and marinas;

- TourBench – a freely available monitoring and benchmarking tool for reducing environmental loads and internal costs of tourist accommodation organisations (Hamele and Eckardt 2007; Hamele and van der Burgh 2006);
- EcoPassenger – a user-friendly internet tool to cross-compare energy consumption, CO₂ and other exhaust atmospheric emissions of alternative transport modes for travelling all around Europe (Knörr 2008);
- QFDE for services – a QFD-based eco-design methodology for services (De Camillis et al. 2007).

The above were screened to find out what their focus is about, what their users and stakeholder are, what their current dissemination is, and how they stand in relation to LCA principles. A further analysis has investigated what synergies amongst these environmental instruments can be established.

3. Methods and instruments

In order to better understand why LCA is characterised by a limited dissemination in the travel and tourism industry, and to evaluate the need of sectorial LCA guidelines, a critical review of LCA-based case studies in the tourism sector was carried out in the first stage of this PhD project. This review was complemented with an LCA case study conducted on the accommodation services provided by a three-star hotel in Pescara, Italy.

Findings from the above mentioned tasks were, then, analysed and used as baseline for developing preliminary LCA guidelines for the travel and tourism industry.

A follow-up development of a QFD-based eco-design methodology developed by the Author (De Camillis et al. 2007) was carried out in order to improve its original framework. Major changes concerned the combination of LCA-related aspects with quality requirements into the service design and development process.

Some sector-specific environmental instruments for sustainable production and consumption were critically reviewed in order to identify improvement and synergy opportunities. On this basis, a new LCT-based platform for planning eco-friendly holidays has been developed to support sustainable consumption and render this sector low carbon and more sustainable from an environmental viewpoint.

4. Results and research-related impact

4.1 Results

Major results of this PhD project were about setting up:

- preliminary sector-specific LCA methodological approaches;
- a fine-tuned eco-design methodology for services;
- guidelines on how to improve existing sector-specific instruments on environmental assessment, labelling and design; and how to combine these instruments to come out with a new LCA-oriented instrument enabling travellers to plan eco-friendly holidays.

4.1.1 Preliminary LCA methodological approaches

Both the critical review of LCA-based case studies in the tourism sector and the same LCA case study conducted on the accommodation services provided by an Italian hotel highlighted the need to come out with sectorial LCA guidelines for the following reasons. First of all, tourism was found a complicated system to be analysed with LCA due to its definition still in discussion, and the large number of goods and supporting services involved in it. These characteristics have major implications in the goal and scope definition. Then, many LCI databases seem to be lacking at present as far as sector-related LCI data sets are concerned; this renders the inventory

phase a hard and slow task to be completed. Finally, most common impact assessment methods do not consider local issues, to which tourists are usually particularly sensitive (i.e. landscape disruption, acoustic and olfactory pollution). Yet, when such local issues are considered, a general scientific consensus is still missing on the underlying impact assessment methods.

Considerable efforts were made in this PhD project in order to fill in those research gaps related to the identification of tourist product categories and those approaches related to the goal and scope definition. As far as the latter aspect is concerned, specific approaches were defined for functional unit, system boundaries, allocation procedures and data quality requirements. Special emphasis was given to those approaches applicable to accommodation services and package holiday.

4.1.2 A fine-tuned eco-design methodology for services

The eco-design methodology called C-QFDE for services (De Camillis et al. 2007) was further developed in the context of this PhD thesis. In particular, the House of Quality, core of the entire methodology, was changed through the introduction of LCA into the process for identifying and weighting environmental requirements according to their relative significance. Building on this fine-tuned eco-design methodology, a web-based application similar to one publicly available for the eco-design of products (Misceo et al. 2004) could be beneficial to make ecodesign procedures smoother.

4.1.3 Improving existing sector-specific environmental instruments

Criteria of environmental labels (e.g. EU eco-label and those under the Visit initiative) were proposed according to the findings from a representative set of LCA case studies to be conducted in the travel and tourism sector.

A similar approach was suggested to improve Travelife, a sustainability management system specifically developed for tour operators. This management system, which is relatively widespread, could be further improved by integrating LCA findings into the environmental criteria used for qualifying tour operator suppliers.

TourBench, a freely available monitoring and benchmarking tool for reducing environmental loads and internal costs of tourist accommodation organisations, might be improved by broadening its scope to other tourist services and covering their entire life cycle.

The scope of Ecopassenger might be enlarged to additional transport modes and environmental indicators.

4.1.4 Proposal of a LCA-based framework for sustainable consumption and production in the travel and tourism industry

Potential synergies among existing sector-specific environmental instruments were investigated. On this basis, a new sustainable consumption instrument enabling to plan eco-friendly travels was outlined. In particular, this instrument should allow travellers to plan “from door to door” eco-friendly holidays by indicating the most eco-friendly destinations and organisations (i.e. transport modes, accommodation services and other tourist services). This would be possible if:

- Environmental footprint of package holidays could be calculated by combining performance-based environmental labels (e.g. EPD) with scientifically-sound footprint calculators (e.g. Ecopassenger, TourBench);
- Booking platforms and web-sites inserted the environmental performance of travel services next to their quality information and feedback, and allowed users to sort out results according to their environmental performance.

Creating an environmental footprint calculator for tourist services on the basis of the TourBench framework and LCA sectorial guidelines, would allow researchers coming out with an extensive database from which an average environmental performance of the labelled organizations might be extrapolated for each product category. Average environmental performance data might be then used for feeding sustainable production instruments like the QFD-based eco-design methodology introduced in this PhD thesis.

4.2 Research-related impact

Preliminary LCA guidelines (see section 4.1.1) are expected to be used as baseline for developing product category rules (PCR). These PCRs are envisaged to support, inter alia, environmental labelling schemes and product-specific assessments for environmental improvement and policy making. At present, these sectorial guidelines are slightly advanced for deriving PCRs on package holidays and accommodation services.

Sectorial LCA guidelines developed in this PhD thesis were already used by the European Commission (2010a) as key input for deriving a life-cycle based indicator enabling to calculate the average environmental performance of package holidays.

If accepted by programme operators, recommendations on how to improve sector-specific existing environmental labelling and assessment instruments (see section 4.1.3) might lead to significant environmental benefits.

The review of the existing environmental instruments in the travel and tourism sector, and the set of sectorial LCA guidelines coming out from this PhD thesis were recently used as key inputs of the reference technical report on the European Environment by The European Environment Agency (2010).

The general LCA-based framework for sustainable consumption and production (see sections 4.1.4 and 4.1.2) might have major applications over the travel and tourism industry. In particular, the booking platform enabling travellers to plan eco-friendly holidays might:

- Render travellers more aware of the environmental burden generated by their choices;
- Foster environmental competition amongst tourist organizations. This competition is expected to facilitate the introduction of eco-innovation and cleaner technologies over the travel and tourism industry.

Finally, the fine-tuned eco-design methodology is expected to support organizations in designing eco-friendly services.

5. Innovative aspects

This PhD thesis is particularly innovative because explored for the first time LCA methodological approaches applicable to the travel and tourism industry, one of the most environmentally impactful sectors of the world economy on which the LCA scientific community has a limited experience so far.

Moreover, existing sector-specific environmental instruments were analysed and rooms of improvement were identified, especially for environmental labelling and assessment instruments. Finally, an LCA-based framework for sustainable consumption and production was developed by exploring potential synergies amongst the above instruments.

6. Conclusions

Significant advances have been achieved by this PhD work in relation to the setting up of a LCT toolbox for the travel and tourism industry.

However, preliminary LCA methodological approaches are to be tested and validated through pilot studies and a further development might be needed to render these guidelines coherent with the set of potential situations and related requirements defined in the recently published ILCD Handbook (European Commission 2010b).

In further developing these guidelines, much attention might be drawn on how to integrate social and economic aspects into tourism LCAs. This would be helpful in performing coherent integrated assessments over the travel and tourism industry.

Learning from the experience of the European Food SCP Round Table co-chaired by the European Commission and food supply chain partners (Peacock, De Camillis et al. 2011), significant results in the sustainable production and consumption field might be achieved if key stakeholders are involved in developing and fine-tuning a harmonised framework methodology for the environmental assessment and communication of products.

A similar initiative would be advisable for the travel and tourism industry because the ongoing proliferation of environmental assessment methodologies and communication forms has the potential to confuse or even mislead travellers and other stakeholders.

Finally, much effort is needed to come out with general guidelines on: how to consider specific local impacts (e.g. landscape disruption and olfactory pollution) into the life cycle impact assessment phase, and how to deal with data gaps in relation to the different LCA applications.

7. Acknowledgements

A special thank goes to professors Andrea Raggi, Luigia Petti and Paul Peeters who supervised my PhD thesis in cooperation with prof. Anna Morgante.

8. References

- Buckley R (2002) Tourism ecolabels, *Annals of Tourism Research* 29(1):183-208.
- Chambers T (2004) Environmental Assessment of a mass tourism package holiday and a responsible tourism package holiday, using Life Cycle Assessment and Ecological Footprint Analysis. Environmental Sciences. Master of Science, Norwich, University of East Anglia.
- Corsico S (2007). Adattamento della metodologia LCA all'analisi e valutazione degli impatti generati dal turismo: un caso di studio. Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, prof. D Pitea (supervisor). Università degli Studi Milano-Bicocca, Scienze Ambientali, Milan.
- De Camillis C (2010) Towards environmental sustainability of tourism: life cycle thinking approaches and tools. PhD thesis in Sciences, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Pescara, Italy.
- De Camillis C, Raggi A, Petti L (2007) Comprehensive QFDE for Service organizations: a new tool for DfE processes. DASTA Working Paper. Università degli Studi "G. d'Annunzio", Pescara, Italy.
- Druckman A, Jackson T (2009) The carbon footprint of UK households 1990–2004: a socio-economically disaggregated, quasimultiregional input-output model, *Ecological Economics* 68(7):2066–2077.
- European Commission (2003) Integrated Product Policy, COM (2003) 302 final.
- European Commission (2009) Commission Decision of 9th July 2009 establishing the ecological criteria for the award of the Community eco-label for tourist accommodation service, *Official Journal of the European Union*. L 198:57-79.

- European Commission (2010a) Decoupling indicators, Basket-of-products indicators, Waste management indicators. Framework, methodology, data basis and updating procedures. Draft for public consultation. Joint Research Centre (JRC), Institute for Environment and Sustainability (IES).
<http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/Indicators-framework-for-public-consultation-16082010.pdf/view> [accessed on 15/04/2011]
- European Commission (2010b) International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook. European Commission, Joint Research Centre (JRC), Institute for Environment and Sustainability (IES), Ispra, Italy.
- European Environment Agency (2010), The European Environment, State and Outlook 2010, Consumption and the Environment;
<http://www.eea.europa.eu/soer/europe/consumption-and-environment> [accessed on 15/04/2011]
- European Parliament (2008) Regulation (EC) No 1980/2000 of the European Parliament and of the Council of 17 July 2000 on a revised Community eco-label award scheme.
- Floridia D (2007) Studio delle metodologie di Life Cycle Assessment applicate al servizio turistico: il caso di una struttura ricettiva di Abano-Montegrotto. Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, prof. D Pitea (supervisor). Università degli Studi Milano-Bicocca, Scienze Ambientali, Milan.
- Font X (2002) Environmental certification in tourism and hospitality: progress, process and prospects, *Tourism Management* 23(3):197-205.
- Font X and Buckley R (2001) *Tourism ecolabelling: certification and promotion of sustainable management*. CABI Publishing, New York, NY, USA.
- Hamele H and Eckardt S (2007) Environmental initiatives by European tourism businesses: instruments, indicators and practical examples. Ecotrans, Saarbrücken, Germany – Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany, IER.
- Hamele H and van der Burgh R (2006) TourBench: monitoring and benchmarking of environmental consumption and cost in tourist accommodation services. Ecotrans, Saarbrücken, Germany –Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany, IER.
- Hamele H, Haas E, Kusters N, Hammerl M, Proctor J, Pils M, Vitali P, Diwok D, Wendenbaum M, Kuitert K and Ouwehand M (2004) The VISIT Initiative: tourism eco-labelling in Europe – moving the market towards sustainability. Ecotrans, Saarbrücken, Germany.
- Knörr W (2008) EcoPassenger: environmental methodology and data. Ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg, Germany.
- König H, Schmidberger E and De Cristofaro L (2007) Life cycle assessment of a tourism resort with renewable materials and traditional construction techniques, Portugal SB07, Sustainable Construction, Materials and Practices - Challenge of the Industry for the New Millennium. Bragança L, Pinheiro MD, Jalali S, Mateus R, Amoêda R and Guedes MC, Lisbon, Portugal, IOS Press, Amsterdam, The Netherlands:1043-1050.
- Kuo NW and Chen PH (2009) Quantifying energy use, carbon dioxide emission, and other environmental loads from island tourism based on a life cycle assessment approach, *Journal of Cleaner Production* 17(15):1324-1330.
- Kusters N (2004) Demonstrating how an integrated ecolabeling and tour operating supply chain management strategy can foster sustainability in tourism. LIFE04 ENV/NL/000661.
- Mazzoni E (2004) Analisi del ciclo di vita nel settore turistico: criteri per l'attribuzione dell'Ecolabel. prof. L Bruzzi (supervisor). Università di Bologna, Ravenna, Italy.
- Misceo M, Buonamici R, Buttol P, Naldesi L, Grimaldi F and Rinaldi C (2004) TESPI (Tool for Environmental Sound Product Innovation): a simplified software tool to support environmentally conscious design in SMEs. Proceedings of SPIE - Environmentally Conscious Manufacturing IV.

S.M. Gupta. Philadelphia, Pennsylvania, USA, SPIE—The International Society for Optical Engineering 5583:186-192.

- Peacock N, De Camillis C, Pennington D, Aichinger H, Parenti A, Brentrup F, Raggi A, Renaud J, Sara B, Schenker U, Unger N and Ziegler F (2011) Towards the Harmonised Framework Methodology for the Environmental Assessment of Food and Drink Products, *The International Journal of Life Cycle Assessment* 16(3):189-197.
- Raggi A, Sara B and Petti L (2005) Life Cycle Assessment case studies in small and medium sized enterprises offering tourist accommodation services. 12th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Bologna, Italy. SETAC Europe, Brussels:171-174.
- Sisman K (1994) A life-cycle analysis of a holiday destination: Seychelles. British Airways environment report, Cambridge, UK.
- Sloan P, Legrand W, Tooman H and Fendt J (2009) Best practices in sustainability: German and Estonian hotels, *Advances in Hospitality and Leisure*: 89.
- Tontodonati S (2002) Requisiti specifici di prodotto dei servizi alberghieri. prof. L. Petti (supervisor). Università degli Studi —G. d'Annunzio”, Pescara, Italy.
- UK CEED (1998) An assessment of the environmental impacts of tourism in St. Lucia. British Airways Environment Report 5:98, Cambridge, UK.
- UNWTO (2010) Tourism Highlights 2010 Edition, United Nations World Tourism Organization, Madrid, Spain.
- UNWTO-UNEP-WMO (2008) Climate change and tourism: Responding to global challenges. United Nations World Tourism Organization, Madrid, Spain.

2° CLASSIFICATO - VERSO UNA VALUTAZIONE D'IMPATTO EMERGETICA DEL CICLO DI VITA

Benedetto Rugani (benedetto.rugani@tudor.lu)

Gruppo di Ecodinamica, Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Siena, Italia¹¹

1. Definizione del problema della ricerca

L'energy è una misura qualitativa e quantitativa dell'energia di un tipo (solitamente energia solare) che è stata necessaria direttamente e/o indirettamente per generare risorse naturali e prodotti (Odum 1988, 1996). Lo straordinario attributo che distingue l'energy dalle analisi energetiche ed exergetiche tradizionali o dei flussi di materiale, risiede nella prospettiva di calcolo: l'energy è orientata verso una valutazione olistica del contributo naturale non strettamente relativo ai soli processi umani (visione ecocentrica); le altre metodologie quantificano invece ciò che è richiesto dai processi tecnologici (visione utilitaristica e antropocentrica).

Il concetto di energy è stato ampiamente applicato e discusso negli ultimi 40 anni. Tuttavia, l'energy si dimostra ancora debole soprattutto nell'approccio metodologico. Le maggiori incertezze derivano dalla frequente mancanza di trasparenza e completezza nelle procedure di calcolo, che limitano riproducibilità e comparabilità dei risultati (Hau and Bakshi 2004a). Aspetti critici riguardano inoltre le assunzioni effettuate per derivare la base di riferimento da cui dipende il calcolo delle *transformity* (valori unitari di energy utilizzati come fattori di conversione in energia solare equivalente), la cosiddetta *_baseline_* (Campbell et al. 2005). Infine, non è ancora chiara la relazione esistente tra il concetto di energy e quello di *exergy* e di *available energy* (Sciubba 2010; Bastianoni et al. 2007; Sciubba and Ulgiati 2005).

Considerando i limiti del calcolo emergetico e la grande flessibilità del metodo LCA, in particolare delle fasi di LCI e LCIA, questo studio intende identificare i passi essenziali per una completa e consistente valutazione emergetica in ambito LCA. L'LCA è una piattaforma versatile per lo sviluppo di nuovi indicatori d'impatto. Si ritiene che l'utilizzo di strutture LCA possa definitivamente sopperire ad alcune delle maggiori criticità dell'energy e, dal canto suo, lo sviluppo dell'energy come categoria d'impatto contribuire ad una visione più ampia dell'LCA tesa a valutare il reale costo ambientale dei processi umani.

2. Stato dell'arte

I confini di calcolo in energy ed LCA sono simili nella contabilizzazione di risorse primarie necessarie alla produzione di un certo bene o servizio (risorse fossili, acqua, minerali e metalli, biomasse ecc.) (Bakshi 2002). Alcuni studi hanno messo in evidenza la complementarità dei due metodi (Brown and Buranakarn 2003; Bargigli et al. 2004; Pizzigallo et al. 2008), spingendo la ricerca verso la formulazione di nuovi approcci capaci di sintetizzare in un'unica procedura l'abilità dell'energy di valutare i macro-sistemi (es. sistemi territoriali; Campbell et al. 2004; Sweeney et al. 2008) con quella LCA orientata all'analisi sistematica del prodotto (Ness et al. 2007).

Altri autori hanno combinato i risultati di energy ed LCA, con approcci diretti verso l'applicazione delle ISO 14040 alla valutazione emergetica classica per migliorarne la qualità dei dati di processo (Ulgiati et al. 2006; Cherubini et al. 2008; Almeida et al. 2010).

¹¹ Affiliazione corrente: *Public Research Centre Henri Tudor (CRPHT)/Resource Centre for Environmental Technologies (CRTE)*, 66 rue de Luxembourg, BP 144 - L-4002 Esch-sur-Alzette, Luxembourg.

Nella direzione dell'integrazione metodologica, contributi rilevanti sono stati forniti da Bakshi e collaboratori, attraverso lo sviluppo del metodo termodinamico ECEC (Ecological Cumulative Exergy Consumption) e del software Eco-LCA, in grado di incorporare la valutazione dei servizi ecosistemici in LCA attraverso l'emergy e l'exergy (Hau and Bakshi 2004b; Ukidwe and Bakshi 2004, 2007; Baral and Bakshi 2010a,b; Zhang et al. 2010a). Recentemente, è stata dimostrata la compatibilità del database di LCI Ecoinvent e del software SimaPro per i calcoli emergetici qualora le transformity siano implementate come fattori di caratterizzazione (da qui in poi FC) (Raugei et al. 2007; Ingwersen 2011). Tuttavia, nessuna di queste indagini è stata in grado di integrare consistentemente i due metodi. Come evidenziato più avanti, la qualità delle transformity e alcune differenze nei confini del sistema e nelle regole di allocazione rappresentano ostacoli non ancora superati per l'ottimizzazione del calcolo emergetico in LCA (Rugani 2010; Rugani et al. 2011).

3. Strumenti e metodi impiegati

I risultati di questa relazione, in parte già pubblicati (Rugani et al. 2011), sono tratti da un recente lavoro di Tesi di dottorato (Rugani 2010). Nella Tesi è stato sviluppato un nuovo indicatore d'impatto del ciclo di vita chiamato *Solar Energy Demand* (SED). SED è implementato all'interno del database Ecoinvent (versione 2.1) e misura la quantità di energia solare equivalente (in MJ_{se-eq.}) richiesta per generare prodotti in LCA. Il SED si basa sulla logica dell'emergy, poiché i FC rappresentano transformity di risorse primarie derivate dalla letteratura emergy (es. Odum 1996, 2000). SED è in grado di contabilizzare ogni flusso di risorsa elementare del database (232 flussi in v2.1). L'indicatore è stato costruito per fornire sia un valore assoluto (MJ_{se-eq.} che sono stati o sarebbero necessari ad ottenere un certo prodotto) che relativo, corrispondente alla rinnovabilità del prodotto. SED contabilizza infatti sia risorse rinnovabili (R) (all'interno delle categorie `_water`, `_land` e `_renewable energy`) che non-rinnovabili (N) (come `_atmospheric and gaseous`, `_fossil`, `_metal ores`, `_minerals and mineral aggregates` e `_nuclear energy`). SED viene illustrato di seguito, comparato con altri indicatori (CED, CExD e CEENE; cfr. Dewulf et al. 2007) e infine trattato come approccio utile all'introduzione dell'emergy in LCA.

4. Risultati e impatto della ricerca

Valori specifici di SED di prodotto sono stati calcolati per circa 3900 processi unitari di Ecoinvent v2.1 (Rugani 2010; Rugani et al. 2011). Questo ampio database di SED specifici potrebbe già essere utilizzato per migliorare la qualità delle valutazioni emergetiche tradizionali, con la dovuta assunzione che il SED non è propriamente `_emergy` (cfr. sezione 5).

Per ogni SED specifico è stata calcolata la % di rinnovabilità che, mediamente, è sempre minore della % di non-rinnovabilità per ogni macro-raggruppamento di prodotti, talvolta quasi trascurabile per i modelli di produzione industriale basati sull'utilizzo di risorse fossili e minerali (es. produzione di materie plastiche o prodotti chimici, lavorazione di metalli o generazione di energia da fonti fossili). In alcuni casi, comunque, la discrepanza tra la porzione di SED-N e la porzione di SED-R è considerevolmente inferiore (es. materiali legnosi, prodotti agricoli, energia idroelettrica o fornitura di acqua). In valore assoluto, la SED per produrre metalli e apparecchiature elettroniche è tipicamente più elevata di alcuni ordini di grandezza rispetto alla SED necessaria per la produzione, ad esempio, di prodotti agricoli (Tabella 1). Infatti, la complessità della produzione e soprattutto l'utilizzo di risorse con elevato FC influenzano largamente la SED per unità di prodotto. Ciò è ancora più evidente nei processi energetici, dove la SED per generare energia solare o idrica è maggiore della SED necessaria a produrre energia da fonti fossili o nucleari (Tabella 1), risultando in una maggiore efficienza di queste ultime in termini di utilizzo di risorse per unità di energia fornita (c'è da notare che l'impatto dovuto a emissioni e rifiuti non è incluso in questo calcolo).

Prodotti agricoli (n=149)	Mater. da costruzione (n=110)	Prodotti chimici (n=461)	Apparecchiature elettroniche (n=88)	Industria del vetro (n=21)	Lavorazione di metalli (n=292)	Carta e cartone (n=61)	Produzione di plastiche (n=73)	Industria tessile (n=12)	Prodotti legnosi (n=84)	Fornitura di acqua (n=6)	Acque di scarto (n=32)
9.33E+05	1.84E+07	7.12E+07	5.09E+08	1.26E+07	1.27E+10	4.73E+06	1.14E+08	2.26E+07	6.39E+08	7.13E+03	1.17E+07
MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./m3	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./m3
Processi di incenerimento (n=73)	Rifiuti in discarica (n=92)	Riciclo rifiuti (n=39)	Energia da biomasse (n=113)	Energia idrica (n=62)	Energia eolica (n=64)	Energia geotermica (n=4)	Energia solare (n=64)	Energia da fonti fossili (n=382)	Energia da fonti nucleari (n=15)	Trasporto passeggeri (n=39)	Trasporto merci (n=58)
2.81E+06	9.06E+05	2.10E+06	1.38E+05	2.15E+06	8.95E+05	5.69E+04	1.88E+06	1.10E+06	1.91E+05	3.76E+05	6.26E+05
MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./kg	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./MJ	MJ _{sc} -eq./pkm	MJ _{sc} -eq./tkm

Tab. 1 – Valori di SED-specifico medio calcolati per 22 gruppi di prodotto nel database Ecoinvent v2.1 (n=numero di processi)

Il contributo delle risorse all'interno dei SED medi di prodotto è riportato in Figura 1 e comparato con lo stesso contributo ottenuto applicando i metodi CExD (Cumulative Exergy Demand; Bösch et al. 2007), CEENE (Cumulative Exergy Extraction from the Natural Environment; Dewulf et al. 2007), e CED (Cumulative Energy Demand; VDI 1997). In SED, il contributo delle risorse N, soprattutto il consumo di minerali, è largamente dominante in ogni gruppo di prodotti. Al confronto con gli altri indicatori, i valori di SED hanno una rinnovabilità significativamente inferiore, in particolare per i prodotti bio-based (prodotti agricoli e legnosi, carta e cartone) e per la produzione energetica da rinnovabili. In CEENE, CExD e CED, inoltre, le risorse fossili hanno un peso molto maggiore.

Con i metodi SED e CEENE è possibile valutare ogni risorsa di Ecoinvent, mentre il CED e il CExD coprono un numero minore di flussi (es. non contabilizzano l'occupazione di terreno). Comunque, la considerevole discrepanza di risultati tra il SED e gli altri indicatori (Figura 1) è principalmente dovuta all'importanza relativa dei valori di FC.

A differenza dei metodi energetici/exergetici, dove i FC variano di pochi ordini di grandezza poiché rappresentano il contenuto energetico/exergetico della risorsa utile (quanta energia o exergia è possibile ottenere o estrarre dalla risorsa), in SED i FC delle risorse N sono largamente più elevati dei FC delle risorse R, poiché una quantità di energia (solare) molto maggiore è stata spesa per formare le N.

Da questo punto di vista, il SED si dimostra un indicatore più realistico e vantaggioso degli altri, poiché fornisce una completa panoramica del costo energetico lungo il ciclo di vita: in SED, il confine di calcolo si espande dalle risorse naturali (stato di riferimento in CEENE, CExD e CED) fino a considerare l'energia primaria che muove ogni attività sulla Terra (Figura 2). Il SED è in grado, pertanto, di differenziare qualitativamente le risorse, sebbene la procedura adottata in emergy per il calcolo dei FC sia piuttosto semplicistica e presenti rilevanti incertezze (Rugani 2010).

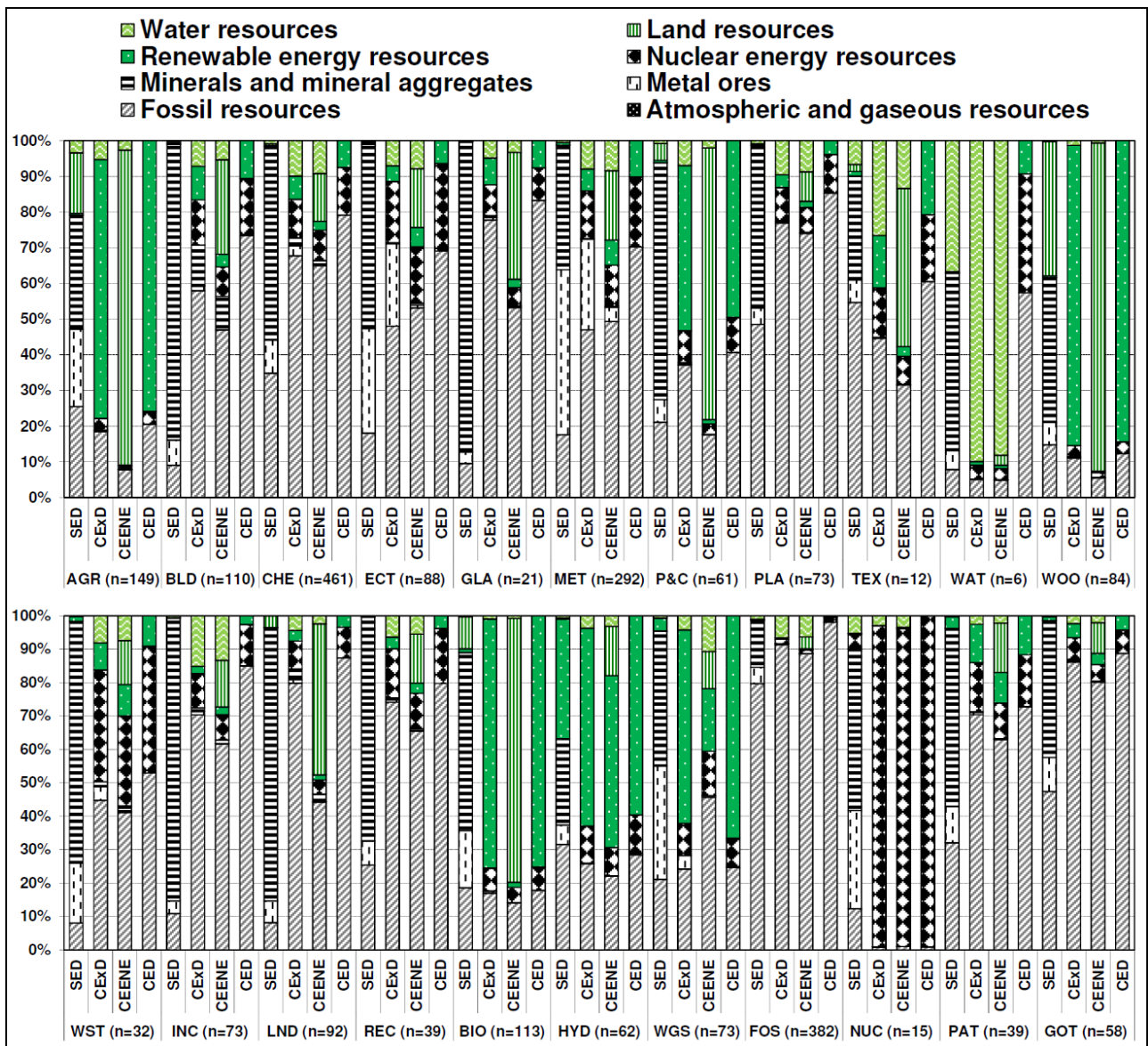


Fig. 1 – Confronto del contributo relativo delle risorse rinnovabili (R, i.e. water, land, renewable energy) e non-rinnovabili (N, i.e. nuclear energy, fossil, mineral, metal, atmospheric and gaseous) applicando gli indicatori SED, CExD, CEENE, e CED in 22 gruppi di prodotto nel database Ecoinvent v2.1 (n=numero di processi): agricultural products (AGR), building materials (BLD), chemicals (CHE), electronics (ECT), glass (GLA), metals (MET), paper & cardboard (P&C), plastics (PLA), textiles (TEX), wooden materials (WOO), water supply (WAT), waste water treatment (WST), incineration (INC), landfill (LND), recycling (REC), biomass energy (BIO), hydro energy (HYD), wind, geo & solar energy (WGS), fossil energy (FOS), nuclear energy (NUC), passengers transport (PAT), e goods transport (GOT)

(fonte: Rugani et al. 2011)

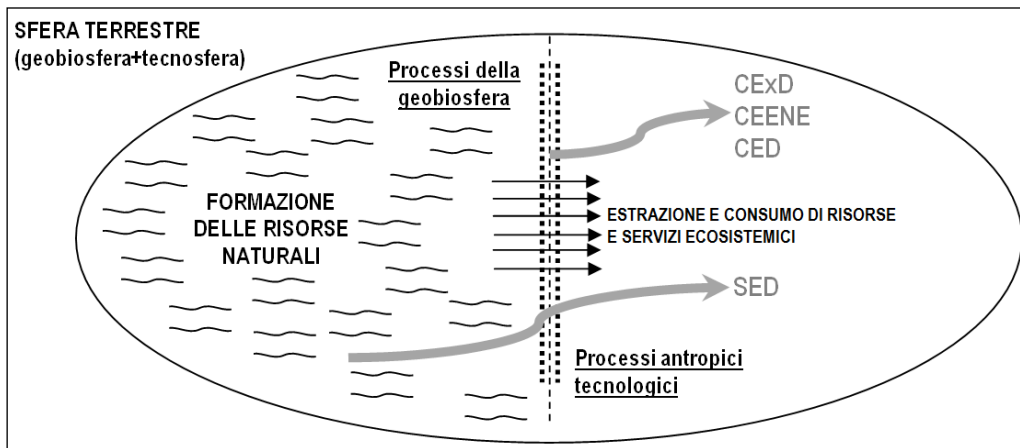


Fig. 2 – Rappresentazione dei confini del sistema di calcolo in SED, CExD, CEENE e CED, tutti indicatori di LCIA implementati in Ecoinvent

5. Aspetti di innovatività della ricerca

L'energy misura lo sforzo della Natura per produrre e mantenere risorse. Ogni risorsa biotica e abiotica nella geobiosfera può essere valutata in termini energetici utilizzando la base comune dell'unità di energia solare equivalente. Il metodo SED si basa sullo stesso principio, differenziandosi da ogni altro metodo LCIA per essere in grado di stimare l'energia investita dall'ambiente nel rendere disponibili le risorse che oggi utilizziamo e quindi di approssimare il reale costo energetico (solare) verosimilmente necessario per rigenerare le risorse utilizzate. Inoltre, la relazione tra capacità portante della Terra (intesa come flusso annuale di energy rinnovabile, i.e. baseline) e utilizzo annuale di risorse per la tecnosfera, fornisce un indice tangibile di sostenibilità a lungo termine delle attività umane (Ingwersen 2011): se la quantità di energy dei processi tecnologici superasse il valore della baseline, l'impatto (in termini di SED) sarebbe oltre il limite della sostenibilità. In altre parole, le attività antropiche utilizzerebbero energia solare 'stoccata', non più rinnovabile considerando la base annuale.

Sebbene il SED sia concettualmente identico all'energy, nella pratica i due metodi si differenziano: il primo segue una logica di calcolo 'conservativa' mentre il secondo di 'memorizzazione' (Scienceman 1987). Infatti, nel SED le risorse consumate vengono allocate tra i co-prodotti di diversa natura, mentre l'energy è definita da specifiche regole algebriche che, nel caso di processi di co-produzione, assegnano il carico totale di risorse a ogni co-prodotto indistintamente (Brown and Herendeen 1996). Inoltre, i database come Ecoinvent (e quindi i SED di prodotto) ancora non includono un numero elevato di significativi input di processo come 'lavoro umano', 'informazione' e molti 'servizi ecosistemici' (Zhang et al. 2010b), che sono invece contabilizzabili attraverso l'energy. L'integrazione tra energy ed LCA può rivelare effetti sinergici: miglioramento della qualità del calcolo energetico (come dimostrato con il SED) e passaggio a una prospettiva ecocentrica in LCA.

6. Conclusioni, principali avanzamenti e prospettive future

Lo sviluppo dell'indicatore SED rappresenta un avanzamento metodologico fondamentale per il processo di implementazione dell'energy come indicatore in ambito LCIA. Esistono ampi margini di miglioramento qualitativo dei FC, sia per il metodo SED che per un potenziale, consistente metodo EMERGY (qualora le regole dell'algebra energetica fossero rigorosamente implementate in LCA e i processi LCA stessi ampliati con input di servizi ecosistemici, informazione e lavoro umano).

Un progetto di Post-doc, finanziato dal ‘National Research Fund’ del Lussemburgo e co-finanziato per conto dell’UE-‘Marie Curie Actions’ (FP7-cofund), è attualmente in corso per rendere definitivamente operativo il calcolo dell’emergy in LCA (INTERACT, 2010-2012).

7. Bibliografia

Almeida CMVB, Rodrigues AJM, Bonilla SH, Giannetti BF (2010) Emergy as a tool for Ecodesign: evaluating materials selection for beverage packages in Brazil. *J Clean Prod* 18: 32-43

Bakshi BR (2002) A thermodynamic framework for ecologically conscious process systems engineering. *Comput Chem Eng* 26: 269-282.

Baral A and Bakshi BR (2010a) Thermodynamic Metrics for Aggregation of Natural Resources in Life Cycle Analysis: Insight via Application to Some Transportation Fuels. *Environ Sci Technol* 44: 800-807

Baral A and Bakshi BR (2010b) Emergy analysis using US economic input–output models with applications to life cycles of gasoline and corn ethanol. *Ecol Modell* 221: 1807-1818

Bargigli S, Raugei M, Ulgiati S (2004) Comparison of thermodynamic and environmental indexes of natural gas, syngas and hydrogen production processes. *Energy* 29: 2145-2159

Bastianoni S, Facchini A, Susani L, Tiezzi E (2007) Emergy as a function of exergy. *Energy* 32: 1158-1162

Bösch ME, Hellweg S, Huijbregts MAJ, Frischknecht R (2007) Applying Cumulative Exergy Demand (CExD) Indicators to the Ecoinvent Database. *Int J Life Cycle Assess* 12: 181-190

Brown MT and Buranakarn V (2003) Emergy indices and ratios for sustainable material cycles and recycle options resources. *Resour, Conserv Recycl* 38: 1-22

Brown MT and Herendeen RA (1996) Embodied energy analysis and emergy analysis: a comparative view. *Ecol Econ* 19: 219-235

Campbell DE, Meisch M, Demoss T, Pomponio J, Bradley MP (2004) Keeping the Books for Environmental Systems: An Emergy Analysis of West Virginia. *Environ Monitor Assess* 94: 217-230

Campbell DE, Brandt-Williams SL, Cai T (2005) Current Technical Problems in Emergy Analysis. In: *Emergy Synthesis 3*. Center for Environmental Policy, University of Florida, Gainesville, USA

Cherubini F, Raugei M, Ulgiati S (2008) LCA of magnesium production: Technological overview and worldwide estimation of environmental burdens. *Resour, Conserv Recycl* 52: 1093-1100

Dewulf J, Bösch ME, De Meester B, Van der Vorst G, Van Langenhove H, Hellweg S, Huijbregts MAJ (2007) Cumulative Exergy Extraction from the Natural Environment (CEENE): a comprehensive Life Cycle Impact Assessment method for resource accounting. *Environ Sci Technol* 41: 8477-8483

Hau JL and Bakshi BR (2004a) Promise and problems of emergy analysis. *Ecol Modell* 178: 215-225

Hau JL and Bakshi BR (2004b) Expanding Exergy Analysis to Account for Ecosystem Products and Services. *Environ Sci Technol* 38: 3768-3777

Ingwersen WW (2011) Emergy as a Life Cycle Impact Assessment Indicator : A Gold Mining Case Study. *J Ind Ecol*, *in press* (DOI: 10.1111/j.1530-9290.2011.00333.x)

INTERACT: “Integrated assessment of Emergy and Life Cycle systems” (2010-2012) Post project, Rugani B, CRP/CRTE, Luxembourg

Ness B, Urbel-Piirsalu E, Anderberg S, Olsson L (2007) Categorising tools for sustainability assessment. *Ecol Econ* 60: 498–508

Odum HT (1988) Self-Organization, Transformity, and Information. *Science* 242: 1132-1139

Odum HT (1996) *Environmental Accounting: Emergy and Environmental Decision Making*. John Wiley and Sons, New York, USA

Odum HT (2000) *Handbook of Emergy Evaluation. Folio#2. Emergy of Global Processes*. Centre for Environmental Policy, University of Florida, Gainesville, USA

- Pizzigallo ACI, Granai C, Borsa S (2008) The joint use of LCA and emergy evaluation for the analysis of two Italian wine farms. *J Environ Manage* 86: 396-406
- Raugei M, Bargigli S, Ulgiati S (2007) —“*Netted Emergy Analyses*”: Moving Ahead from the Spreadsheet Platform. In: *Emergy Synthesis 4*. Center for Environmental Policy, University of Florida, Gainesville, USA
- Rugani B (2010) Advances towards a comprehensive evaluation of Emergy in Life Cycle Assessment. PhD Dissertation, University of Siena, Italy
- Rugani B, Huijbregts MAJ, Mutel C, Bastianoni S, Hellweg S (2011) Solar Energy Demand (SED) of Commodity Life Cycles. *Environ Sci Technol*, *accepted for publication* (14-04-2011)
- Scienceman D (1987) Energy and Emergy. In: *Environmental Economics*. Roland Leimgruber, Geneva, Switzerland
- Sciubba E and Ulgiati S (2005) Emergy and exergy analyses: Complementary methods or irreducible ideological options? *Energy* 30: 1953-1988
- Sciubba E (2010) On the Second-Law inconsistency of Emergy Analysis. *Energy* 35: 3696-3706
- Sweeney S, Cohen MJ, King D, Brown MT (2007) Creation of a Global Emergy Database for Standardized National Emergy Synthesis. In: *Emergy Synthesis 4*. Center for Environmental Policy, University of Florida, Gainesville, USA
- Ukidwe NU and Bakshi BR (2004) Thermodynamic Accounting of Ecosystem Contribution to Economic Sectors with Application to 1992 U.S. Economy. *Environ Sci Technol* 38: 4810-4827
- Ukidwe NU and Bakshi BR (2007) Industrial and ecological cumulative exergy consumption of the United States via the 1997 input–output benchmark model. *Energy* 32: 1560-1592
- Ulgiati S, Raugei M, Bargigli S (2006) Overcoming the inadequacy of single criterion approaches to life cycle assessment. *Ecol Modell* 190: 432-442
- VDI - Verein Deutscher Ingenieure (1997) VDI-Richtlinie 4600: Kumulierter Energieaufwand - Begriffe, Definitionen, Berechnungs-methoden. (Cumulative Energy Demand - Terms, Definitions, Methods of Calculation). Verein Deutscher Ingenieure (Association of German Engineers), Düsseldorf, Germany (*in German*)
- Zhang Y, Baral A, Bakshi BR (2010a) Accounting for Ecosystem Services in Life Cycle Assessment, Part II: Toward an Ecologically-Based LCA. *Environ Sci Technol* 44: 2624-2631
- Zhang Y, Singh S, Baral A, Bakshi BR (2010b) Accounting for Ecosystem Services in Life Cycle Assessment, Part I: A Critical Review. *Environ Sci Technol* 44: 2232-2242

3° CLASSIFICATO - IL MODELLO INPUT-OUTPUT APPLICATO ALLE STRATEGIE DI PRODUZIONE E CONSUMO SOSTENIBILI: UN CASO STUDIO IN ITALIA

Sonia Longo (sonialongo@dream.unipa.it)

Dipartimento dell'Energia – Università di Palermo, Viale delle Scienze Ed.9, 90128 - Palermo

1. Definizione del problema della ricerca

L'insostenibilità degli attuali modelli di produzione e consumo sta palesemente alterando gli equilibri ambientali a scala globale (MATTM 2008).

Per superare tale insostenibilità, occorre che le politiche future siano orientate alla promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili, in cui la crescita economica sia armonizzata con le esigenze ambientali e sociali.

La sfida per l'attuazione di strategie di produzione e consumo sostenibili consiste nel creare un circolo virtuoso: accrescere l'efficienza energetica, migliorare la resa ambientale di prodotti e servizi durante il loro ciclo di vita, incentivare la domanda di prodotti e tecnologie eco-efficienti (COM 2008).

Per raggiungere gli obiettivi sopra citati è necessario definire strumenti e metodi che consentano di valutare l'efficacia delle strategie messe in atto e di supportare i *decision makers* nella pianificazione delle politiche ambientali (EC 2004).

Nell'ambito delle problematiche sopra esposte, la ricerca ha come obiettivo la definizione di un modello matematico che consenta di:

- esaminare le interrelazioni tra economia, energia e ambiente;
- stimare gli impatti energetico - ambientali connessi agli attuali modelli di produzione e consumo e i potenziali di riduzione di tali impatti;
- identificare le attività economiche responsabili dei maggiori impatti;
- identificare le *driving forces* che influenzano l'andamento nel tempo dei suddetti impatti;
- valutare l'efficacia di specifiche politiche di sostenibilità tenendo conto del fenomeno del *rebound effect*.

Il modello è stato applicato per stimare gli impatti energetico-ambientali connessi ai consumi delle famiglie italiane nel periodo 1999-2006 e per valutare i reali benefici energetico - ambientali derivanti dalle detrazioni fiscali del 55% applicate in Italia per la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

2. Stato dell'arte

Un'accurata analisi dello stato dell'arte (Cruz 2002; Hendrickson et al. 2006; Hertwich 2005; Mongelli et al. 2006; Suh 2009; Tukker et al. 2006) ha evidenziato che le metodologie impiegate dalla comunità scientifica per esaminare le interazioni tra economia, energia e ambiente e per stimare gli impatti energetici e ambientali connessi al ciclo di vita di beni e servizi sono:

- l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA), tramite la quale è possibile stimare gli impatti energetici e ambientali relativi al ciclo di vita di un singolo prodotto/servizio;
- la metodologia input-output, opportunamente adattata per l'analisi energetica e ambientale, che consente di esaminare le interrelazioni tra economia, energia e ambiente, attraverso l'elaborazione di dati monetari, energetici e ambientali.

Sebbene la LCA consenta di ottenere informazioni dettagliate sul ciclo di vita dei singoli prodotti e servizi, la sua applicazione per l'analisi degli impatti energetici e ambientali di un'intera economia necessiterebbe di un numero elevatissimo di dati specifici di processo e di tempi e costi di esecuzione eccessivi.

La metodologia input-output, invece, anche se fornisce dei risultati ad un elevato livello di aggregazione e non consente di ottenere informazioni dettagliate relative al singolo prodotto/servizio, può essere eseguita in tempi brevi e a costi contenuti utilizzando dati divulgati da istituti ed enti pubblici.

Quest'ultima metodologia presenta alcuni limiti significativi (Duchin and Steenge 2007; Weisz and Duchin 2004), quali ad esempio l'assunzione di rendimenti di scala costanti e l'utilizzo degli input di processo in proporzioni fisse. Pur tuttavia, risulta essere un utile strumento per analizzare le relazioni esistenti tra un sistema economico, i consumi energetici e gli impatti ambientali diretti e indiretti legati alla domanda finale di beni e servizi e presenta il grande vantaggio di una semplice applicabilità poiché si basa sull'elaborazione di dati regolarmente pubblicati da organismi pubblici.

3. Strumenti e metodi impiegati

L'analisi è stata effettuata combinando la metodologia input-output, opportunamente adattata al contesto italiano per eseguire le analisi energetiche e ambientali, con la LCA.

I dati utilizzati sono: dati economici (tavole input-output calcolate a partire dalle tavole delle risorse e degli impieghi, fonte ISTAT), energetici (consumi di energia dei settori dell'economia italiana, fonte MSE) e ambientali (emissioni atmosferiche, fonte NAMEA - ISTAT; dati specifici di emissione, fonte Ecoinvent).

Poiché i dati economici ed energetici sono caratterizzati da un diverso livello di disaggregazione e classificazione delle attività economiche, è stata effettuata una loro riclassificazione che ne rendesse possibile il confronto.

Le emissioni atmosferiche sono state stimate seguendo tre approcci:

- utilizzo dei dati NAMEA sulle emissioni atmosferiche di nove tipologie di inquinanti;
- utilizzo di dati specifici di emissione derivanti dalla fase d'uso delle fonti energetiche impiegate;
- utilizzo di dati specifici di emissione relativi al ciclo di vita delle fonti energetiche impiegate.

Al fine di individuare le *driving forces* che hanno causato le variazioni dei consumi energetici e delle emissioni atmosferiche nel periodo esaminato, è stata effettuata una *Structural Decomposition Analysis* (Dietzenbacher and Los 2000; Sun 1998).

Infine, è stato elaborato un modello ad hoc per l'analisi del *rebound effect* indiretto.

4. Risultati e impatto della ricerca

La ricerca si è proposta di applicare la metodologia input-output, opportunamente adattata al contesto italiano, per la stima degli impatti energetici e ambientali connessi agli attuali modelli di produzione e consumo, evidenziandone i limiti e i punti di forza.

Dall'analisi è emersa la necessità di poter disporre di dati economici, energetici e ambientali che siano caratterizzati da un maggiore livello di dettaglio e da una migliore qualità e trasparenza; tali dati, infatti, sono spesso difficilmente interpretabili o utilizzabili tal quali.

La ricerca ha permesso di:

- stimare l'andamento dei consumi energetici, delle emissioni atmosferiche e degli impatti ambientali connessi alla domanda finale di beni e servizi delle famiglie italiane nel periodo 1999-2006;
- stimare l'aliquota di impatti diretti (energia direttamente consumata ed emissioni direttamente prodotte dagli utenti finali) e indiretti (connessi alle attività svolte dei vari settori economici per soddisfare la domanda finale delle famiglie);
- individuare, tra tutti i settori economici, quelli responsabili dei maggiori impatti energetico-ambientali.

I risultati ottenuti evidenziano, nel periodo esaminato, un aumento dei consumi di beni e servizi da parte delle famiglie italiane, con una conseguente crescita dei consumi diretti e indiretti di energia.

In dettaglio, i consumi indiretti di energia rappresentano circa il 70% del totale e interessano principalmente i settori del terziario, dei trasporti terrestri, dell'agroalimentare, della chimica e petrolchimica. Le fonti energetiche maggiormente utilizzate sono l'energia elettrica, il gas naturale, il gasolio e la benzina. I consumi diretti (30% del totale) sono rappresentati principalmente da energia elettrica, gas naturale e gasolio.

Riguardo alle emissioni atmosferiche, si è osservata una loro riduzione nel periodo esaminato, ad eccezione della CO₂^{fossile}, e una conseguente riduzione di tutti gli impatti ambientali ad eccezione dell'effetto serra potenziale.

Il confronto riguardante le emissioni atmosferiche e gli impatti ambientali stimati utilizzando tre differenti approcci, ha evidenziato che i valori ottenuti a partite dai dati NAMEA e quelli calcolati tramite l'ausilio di database ambientali e riferiti alla sola fase d'uso delle fonti energetiche risultano inferiori anche di un ordine di grandezza rispetto a quelli calcolati tramite l'ausilio di database ambientali e relativi all'intero ciclo di vita.

La *Structural Decomposition Analysis* ha mostrato che, per quanto riguarda l'andamento dei consumi energetici, l'effetto della domanda finale di beni e servizi ne determina un incremento, in parte annullato dall'effetto tecnologico (dipendente dalla struttura economica) e dall'effetto intensità (consumo specifico di energia per unità di output monetario). Risultati analoghi sono stati ottenuti per le emissioni atmosferiche.

L'applicazione del modello per valutare gli effetti energetici derivanti dalle detrazioni fiscali del 55% applicate in Italia per la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente ha permesso di valutare l'efficacia degli interventi realizzati computando, oltre al risparmio energetico diretto, l'energia incorporata nei materiali spesa per la realizzazione degli interventi e il risparmio energetico indiretto conseguibile grazie alla mancata produzione di energia durante la vita utile degli interventi. Inoltre, prendendo in considerazione il *rebound effect*, si è evidenziato come esso possa parzialmente annullare i benefici ottenuti, a seguito di un'ulteriore spesa derivante dal denaro risparmiato per effetto della realizzazione degli interventi.

I risultati dello studio possono offrire significativi elementi per esaminare le relazioni tra crescita economica, consumi energetici, emissioni atmosferiche e impatti ambientali in Italia, al fine di individuare i settori su cui risulta necessario intervenire per migliorare la qualità dell'ambiente.

5. Aspetti di innovatività della ricerca

La ricerca proposta rappresenta una delle primissime modellizzazioni della stima degli impatti energetico - ambientali connessi ai consumi delle famiglie e degli effettivi benefici derivanti dall'attuazione di specifiche politiche ambientali, con particolare riferimento alla politica delle detrazioni fiscali del 55%, applicando il modello input-output integrato con la LCA e i dati del bilancio energetico nazionale e delle tavole NAMEA.

Essa ha un duplice carattere di innovatività.

Da un punto di vista metodologico, definisce infatti:

- un modello matematico applicabile al contesto italiano, ottenuto combinando l'analisi input-output con estensione energetica e ambientale e la metodologia LCA. Il modello consente quindi di valutare gli impatti energetico-ambientali connessi al "ciclo di vita" di un'economia;
- un modello ad hoc per l'analisi del *rebound effect* indiretto, spesso trascurato in letteratura e la cui stima risulta di fondamentale importanza per la determinazione degli effettivi vantaggi connessi all'applicazione di specifiche politiche di sostenibilità.

Da un punto di vista decisionale, l'applicazione del modello consente di identificare le "aree prioritarie" su cui le future politiche e strategie italiane dovranno essere indirizzate per la promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili. Il modello, infatti, potrebbe essere utilizzato dai *decision makers* come riferimento per la pianificazione delle politiche ambientali mirate alla riduzione degli impatti energetico-ambientali causati dai consumi degli utenti finali, sia a livello nazionale che locale.

6. Conclusioni, principali avanzamenti e prospettive future

Il modello proposto rappresenta un contributo originale per valutare l'efficacia delle strategie di produzione e consumo sostenibile.

Nel presente lavoro, esso è stato utilizzato per stimare gli impatti energetico-ambientali connessi ai consumi delle famiglie italiane e per valutare i benefici energetico-ambientali derivanti dalla politica delle detrazioni fiscali del 55% attuata in Italia, tenendo conto del fenomeno del *rebound effect*.

Le prospettive future della ricerca riguardano:

- Allocazione degli impatti energetico-ambientali per tipologia di famiglia (numero di componenti, occupazione del capofamiglia ecc.);
- Applicazione del modello per la valutazione degli impatti/benefici connessi alle politiche regionali.

7. Bibliografia

- COM (2008) 397 def. (2008) Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sul piano d'azione "Produzione e consumo sostenibili" e "Politica industriale sostenibile" SEC(2008) 2110 e SEC(2008) 2111, Bruxelles 16.7.2008
- Cruz LMG (2002) Energy-Environment-Economy Interactions: An Input-Output Approach Applied to the Portuguese Case. Paper for the 7th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics, Environment and Development: Globalisation & the Challenges for Local & International Governance, Sousse (Tunisia)
- Dietzenbacher E, Los B (2000) Structural decomposition analyses with dependent determinants. *Economic Systems Research* vol.12 n.4: 497-514
- Duchin F, Steenge AE (2007) Mathematical models in input-output economics. *Recesselaer Working papers in economics* Number 0703
- EC - European Commission (2004) Sustainable consumption and production in the European Union, ISBN 92-894-8147-1
- Hendrickson CT, Lave LB, Matthews HS (2006) Environmental Life Cycle Assessment of Goods and Services: An Input-Output Approach. *Resources for the Future Press*, ISBN 1-933115-24-6
- Hertwich EG (2005) Life Cycle Approaches to Sustainable Consumption: a critical review. *Environmental Science & Technology* vol.39 n.13: 4673-4684
- MATTM - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - DSA (2008) Documento preliminare per la strategia italiana per il consumo e produzione sostenibile. Bozza per la consultazione
- Mongelli I, Tassielli G, Notarnicola B (2006) Global warming agreements, international trade and energy/carbon embodiments: an input-output approach to the Italian case. *Energy Policy* 34: 88-100
- Suh S (2009) *Handbook of Input-Output Economics in Industrial Ecology*, ISSN 1389-6970, ISBN 978-1-4020-4083-2
- Sun JW (1998) Changes in energy consumption and energy intensity: a complete decomposition model. *Energy Economics* 20: 85-100
- Tukker A, Huppes G, Guinée J, Heijungs R, de Koning A, van Oers L, Suh S, Geerken T, van Holderbeke M, Jansen B, Nielsen P (2006) Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. Main Report. Institute for Prospective Technological Studies. Editors: Peter Eder and Luis Delgado
- Weisz H, Duchin F (2004) Physical and monetary input-output analysis: what makes the difference?. *Rensselaer Working papers in economics* Number 0422:1-24

SCHEDE DI SINTESI DEI GRUPPI E DELLE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA (LCA)

Gruppo		Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
				LCA									
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)						
CE.Si.S.P. - Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti Adriana Del Borghi	6			università	si	si	si	si	si	si	si	si	0
Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA) Righi Serena	9	prodotti chimici; energia; rifiuti;		università	si	si	no	no	no	no	no	no	0
Dipartimento di Colture Arboree, Università degli Studi di Torino Alessandro Cerutti	4	agricoltura; Frutticoltura		università	si	si	si	no	no	no	no	no	input-output, ecological footprint analysis
Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali - Università degli Studi di Firenze Delogu Massimo	4	alimentare; tessile; carta; prodotti chimici; plastica; apparecchi meccanici; elettrico&elettronico; recupero&riciclo; trasporti;		università	si	si	no	si	si	no	no	si	0
Laboratorio di Progettazione Edilizia - LPE Antonio Frattari	2	edilizia;		università	si	no	no	no	si	no	no	si	0
Politecnico di Bari Tiziana Susca	1	edilizia; ricerca;		università	no	si	no	no	no	no	no	no	0

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie									
				LCA	Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA				
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo di metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)						LCC, input-output, ecologia industriale
Politecnico di Milano – DIIAR Sezione ambientale Rigamonti Lucia	4	recupero& riciclo; ricerca; rifiuti;	università	si	si	no	si	no	no	no	no	no	0
Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr SPACE Lavagna Monica	10	tessile; prodotti chimici; plastica; prodotti in metallo; energia; edilizia; ricerca; istruzione;	università	si	si	no	si	si	si	si	si	si	LCSA, LCC, protocolli di valutazione ambientale degli edifici (LEED, Protocollo Itaca .)
Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr TISCO Pittau Francesco	3	legno; edilizia;	università	si	si	no	no	no	no	si	no	no	0
Politecnico di Milano Dotelli Giovanni	2	legno; prodotti chimici; plastica; ceramico; elettrico&elettronico; energia; edilizia; rifiuti;	università	si	si	no	no	no	no	si	no	no	
Politecnico di Milano, Dipartimento Indaco Carlo Proserpio	6	alimentare; legno; plastica; elettrico&elettronico; arredamento; istruzione;	università	si	si	si	no	si	no	no	si		0
Politecnico di Torino, MATto Materioteca Torino, - Corso di Studi in Disegno Industriale Allione Cristina	4	ricerca; istruzione;	università	si	si	si	no	si	no	no	si		0
Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria" di Ascoli Piceno - Università di Camerino Lucia Pietroni	3	legno; carta; apparecchi meccan.; elettrico&elettronico; arredamento; recupero& riciclo; energia; ricerca; R&S; servizi;	università	no	no	no	si	si	si	no	si		0

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Dip. di Economia (Dec) – Sezione delle Discipline Tecnologico-Ambientali Raggi Andrea	8	agricoltura; alimentare; apparecchi meccanici; recupero& riciclo; energia; alberghi&ristoranti; ricerca; R&S; rifiuti;	università	si	si	si	no	no	no	no	si	Ecologia Industriale, Social LCA, Strumenti semplificati, LCC
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Tecnologie per l'Ambiente Costruito Basti Antonio	3	edilizia; ricerca; R&S; servizi; PA; istruzione;	università	si	no	no	si	si	si	si	si	ecologia industriale, ecolabel, emas
Università degli Studi della Basilicata, Facoltà di Agraria Cambria Daniele	2	agricoltura; legno; ricerca; R&S; istruzione;	università	si	no	no	no	no	no	no	no	0
Università degli Studi di Bari Aldo Moro - Il Facoltà di Economia - Taranto Notarnicola Bruno	5	istruzione;	università	si	si	si	si	no	no	si	no	LCC, IO-LCA, ecologia industriale
Università degli studi di Bari Aldo Moro Giovanni Lagioia	3		università	no	no	no	no	no	no	no	no	input-output, ecologia industriale, analisi dei flussi di materia
Università degli Studi di Foggia - Facoltà di Economia Giulio Mario Cappelletti	3	agricoltura; alimentare; rifiuti;	università	si	no	no	si	no	no	no	no	0

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Studi e Ricerche Economico-aziendali e Ambientali (SEA) - Sezione Risorse, Impresa, Ambiente e Metodologie quantitative (RIAM) SALOMONE Roberta	5	alimentare; tessile; recupero& riciclo; energia; servizi; istruzione; rifiuti;	università	si	no	si	si	no	no	si	si	POEMS, LCC, MFA, SFA, ecologia industriale, integrazione di sistemi e strumenti di gestione ambientale
Università degli Studi di Milano - Bicocca - GRISS - Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile. Serenella Sala	3	legno; arredamento; energia; alberghi&ristoranti; Turismo	università	si	si	no	no	si	no	si	si	Integrazione dell'LCA con altri strumenti/indicatori (es: Impronta Ecologica)
Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali Sandrucci Anna	5	agricoltura; ricerca; Zootecnia e produzioni animali	università	si	no	no	no	no	no	no	no	0
Università degli studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali Bona Stefano	4	agricoltura; energia;	università	si	no	no	no	no	no	no	no	0
Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Processi Chimici dell'Ingegneria, CESQA - Centro Studi Qualità Ambiente Scipioni Antonio	12	alimentare; carta; plastica; recupero& riciclo; edilizia; ricerca; servizi; PA; rifiuti;	università	si	si	si	si	si	si	si	si	Carbon footprint, water footprint, EMAS

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					
Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria Congiu Giovanni Battista	1	agricoltura; energia; ricerca;	università	si	si	si	no	no	no	no	no	0
Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Chimica Rugani Benedetto	12	agricoltura; alimentare; ceramico; energia; edilizia; trasporti; ricerca; PA; rifiuti;	università	si	si	si	si	no	no	no	no	Ecological footprint; GHG inventory; Exergy analysis; Emery evaluation
Università del Molise, Dipartimento Scienze Economiche Gestionali e Sociali (SEGeS) - Area Merceologica Cavallaro Fausto	3	apparecchi meccanici; energia;	università	si	si	no	no	no	si	no	no	0
Università del Salento - Dip. Ingegneria dell'Innovazione Gnoni Maria Grazia	5	recupero& riciclo; energia; trasporti; R&S;	università	si	si	no	no	no	no	no	no	0
Università della Basilicata - Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente Francesca Intini	4	tessile; plastica; energia; edilizia; ricerca; R&S; servizi; PA;	università	si	no	no	si	no	si	no	no	0
Università di Bologna - Dip. Chimica Industriale e dei materiali Dr Fabrizio Passarini	4	recupero& riciclo; PA; rifiuti; Automobilistico	università	si	no	no	no	si	si	no	no	Ecologia Industriale

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					
Università di Bologna Alma Mater Studiorum - Dipartimento di Ingegneria Chimica Mineraria e delle Tecnologie Ambientali (DICMA) Stramigioli Carlo	3	alimentare; prodotti chimici; plastica; ceramico; metallurgico; recupero& riciclo; energia; trasporti; ricerca; R&S; istruzione; rifiuti;	università	si	si	no	no	si	si	no	no	0
Università di Milano Bicocca, Centro di ricerca Polaris, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio Magatti Giacomo	1	servizi; rifiuti;	università	si	no	no	no	no	no	no	no	0
Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria FERRARI ANNA MARIA	2	carta; prodotti chimici; ceramico; recupero& riciclo; edilizia;	università	si	no	no	no	no	no	no	no	0
Università di Palermo, Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM) Cellura Maurizio	9	ricerca;	università	si	si	si	si	si	si	si	si	Analisi input-output, ecologia industriale.
Università di Siena- Dipartimento di Chimica - Ecodynamics Group Bastianoni Simone	7	agricoltura; alimentare; plastica; arredamento; recupero& riciclo; energia; edilizia; ricerca; rifiuti; biocombustibili	università	si	si	si	si	si	no	no	no	Analisi eMergetica, Ecological Footprint, Bilancio Gas serra

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
Università Mediterranea di Reggio Calabria - Facoltà di Architettura Mistretta Marina	1	ricerca;	università	si	si	si	si	si	si	no	no	0
Università Mediterranea di Reggio Calabria - STAFA BARRECA FRANCESCO	3	agricoltura; alimentare; edilizia;	università	si	si	no	si	no	no	no	no	0
Università Politecnica delle Marche - Dip. Meccanica - DT&M Group Mandorli Ferruccio	3	legno; plastica; prodotti in metallo; apparecchi meccanici; R&S;	università	si	si	si	no	si	no	no	no	0
Università Roma Tre, Facoltà di Economia Dip. SAEG (Scienze aziendali ed economico giuridiche) Maria Claudia Lucchetti	7	alimentare; prodotti chimici; recupero& riciclo; energia; trasporti; servizi; rifiuti;	università	si	si	no	no	no	si	no	no	0
Università Politecnica delle Marche, Design tool and method group Alessandro Morbidoni	2	tessile; legno; plastica; prodotti in metallo; apparecchi meccanici; elettrico&elettronico; arredamento; recupero& riciclo; ricerca; R&S;	università	si	no	no	no	si	si	no	no	Disassembly
PROVINCIA DI BOLOGNA Marino Cavallo	2	PA;	pa	no	no	no	no	no	no	si	si	ecologia industriale

Gruppo		Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
					LCA			Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA	
Nome	Addetti	Descrizione			Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
Ambiente Italia srl - Istituto di Ricerche Moretto Andrea, Pavanello Romeo	4	tessile; legno; carta; plastica; ceramico; prodotti in metallo; arredamento; recupero& riciclo; energia; edilizia; alberghi&ristoranti; ricerca; R&S; servizi; PA; istruzione; rifiuti;		ente	si	no	no	si	no	no	si	si	0
CIRIAF Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici Asdrubali Francesco	3	energia; edilizia; ricerca; istruzione;		ente	si	no	si	si	si	si	no	si	0
Consorzio TRE -Tecnologie per il Recupero edilizio Rubino Ennio	2	edilizia; R&S; servizi; PA;		ente	si	si	no	no	no	si	no	si	0
CONSORZIO VENEZIA RICERCHE ZUIN STEFANO	2	tessile; prodotti chimici; plastica; arredamento; recupero& riciclo; energia; edilizia; R&S; rifiuti;		ente	si	no	no	no	si	si	no	no	0
ENEA - Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione Paolo Masoni	11	agricoltura; alimentare; tessile; legno; prodotti chimici; plastica; ceramico; apparecchi meccanici; ricerca; R&S; servizi; PA; rifiuti; Nanomateriali		ente	si	si	si	si	si	si	si	si	Carbon Footprint
ENEA - Servizio Certificazione Ambientale Roberto Luciani	12	agricoltura; arredamento; alberghi&ristoranti; R&S;		ente	si	si	si	si	si	si	si	si	0
Eni R&M/R&S D'Addario Ezio Nicola	1	Carburanti per autotrazione		ente	si	no	no	no	no	no	no	no	0
ITIA - CNR (Istituto di	3	alimentare; tessile; cuoio; legno;		ente	si	si	si	si	no	no	no	no	0

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA	Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA			
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
CRAMER SRL CENTRO RICERCA APPLICATA MATERIA ED ENERGIA DA RIFIUTI SERGIO CISANI	3	recupero& riciclo; R&S; rifiuti;	consulente	no	no	si	si	no	si	si	no	0
eAmbiente Srl Balzan Federico	1	alimentare;	consulente	si	no	no	si	si	no	no	no	0
ECO-logica Srl - società di ingegneria, consulenza e servizi ambientali Guido Massimo	6	R&S; servizi; Servizi di ingegneria integrata	consulente	si	si	no	si	no	no	si	si	0
Economisti Research srl La Rosa Daniela	2	agricoltura; plastica; recupero& riciclo;	consulente	si	no	no	no	si	no	no	no	0
EQO Srl Zattoni Gian Piero	3	alimentare; prodotti chimici; plastica; prodotti in metallo; apparecchi meccanici; elettrico&elettronico; edilizia;	consulente	si	no	no	si	si	no	si	no	0

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA				Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					LCC, input-output, ecologia industriale
FEBE ECOLOGIC - Studio di consulenza e formazione ambientale "Sára Balázs & Associati" Scimìa Emanuela	2	agricoltura; alimentare; tessile; abbigliamento; cuoio; legno; carta; prodotti chimici; plastica; ceramico; metallurgico; prodotti in metallo; apparecchi meccanici; elettrico&elettronico; arredamento; recupero& riciclo; energia; edilizia; alberghi&ristoranti; trasporti; ricerca; R&S; servizi; PA; istruzione; rifiuti; Packaging	consulente	si	no	si	si	si	no	si	si	carbon footprint, ECOLABEL, life cycle engineering
Greenactions Marco Recchioni	2	alimentare; legno; plastica; ceramico; arredamento; energia; edilizia; servizi; PA;	consulente	si	no	si	si	si	no	si	si	0
Hotel Sostenibile Biagio Duca	3	edilizia; alberghi&ristoranti; servizi; rifiuti;	consulente	si	si	no	si	si	si	no	no	0
Ing. Corioni Corioni Riccardo	45	agricoltura; alimentare; cuoio; legno; carta; prodotti chimici; plastica; metallurgico; prodotti in metallo; apparecchi meccanici; elettrico&elettronico; arredamento; recupero& riciclo; energia; edilizia; alberghi&ristoranti; trasporti; ricerca; R&S; servizi; istruzione; sanità; rifiuti; engineering	consulente	si	si	si	si	si	si	si	si	marchi ecologici

Gruppo	Attività		Natura Istituzionale	Strumenti e metodologie								
				LCA	Ecodesign	Tecnologie innovative	GPP	Linee guida	Altri strumenti con approccio LCA			
Nome	Addetti	Descrizione		Studi di LCA	Sviluppo metodologico	Sviluppo di strumenti	Supporto alla Certificazione (EPD, energetico,...)					
Tholos SRL Burrai Domenico	2	ricerca; servizi;	consulente	si	si	no	si	no	no	no	no	0
CCPB srl GARCEA GIUSEPPE	3	agricoltura; alimentare; tessile; alberghi&ristoranti; R&S; servizi;	azienda	si	no	no	si	no	no	si	si	0
Scavolini Spa Scavolini Gian Marco	2	arredamento;	azienda	si	no	si	no	si	si	no	no	POEMS

CE.Si.S.P. - Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti

Descrizione

CE.Si.S.P. è un Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti nato nel 2006 dall'unione delle diverse competenze specialistiche di Siti accademici e Centri di Ricerca avanzata. I membri costituenti il Centro sono il DICheP dell'Università di Genova (che ne è anche la sede amministrativa), il DISMIC del Politecnico di Torino e la Scuola Superiore S. Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento di Pisa. Il centro di ricerca CE.Si.S.P. ha una natura interdisciplinare e coinvolge professori, ricercatori, esperti nel settore dello Sviluppo sostenibile, dell'Ingegneria di Processo e dei Materiali, delle Scienze economiche e politiche. CE.Si.S.P. inizia la sua attività nel 2006 nei campi della carbon strategy e management, dello sviluppo sostenibile e dell'Eco-design, con una considerevole esperienza negli ambiti della ricerca, del supporto alle aziende e di programmi educativi. Il Centro è istituito con COMPITI DI RICERCA E COLLABORAZIONE SCIENTIFICA nel settore della sostenibilità dei prodotti; in particolare si prefigge di: - Promuovere e coordinare attività di ricerca, sia metodologiche che applicative, nel campo delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD, ISO 14025), dell'LCA e dell'Eco-design, delle Politiche Integrate di Prodotto, dell'Innovazione e del Marketing della Sostenibilità, del Carbon management e Trading. - Favorire lo scambio di informazioni e materiali tra ricercatori del settore. Stabilire collaborazioni con altri Istituti e Dipartimenti Universitari e con organismi di ricerca nazionali ed internazionali. - Favorire iniziative di divulgazione scientifica come congressi, simposi, scuole e collaborazioni in attività di ricerca e sviluppo. - Sostenere attività di ricerca e supporto scientifico con Enti Pubblici e/o Privati per lo sviluppo del settore. - Promuovere la diffusione e il consolidamento in Italia del Sistema Internazionale EPD®, operando come contributing partner del Sistema Internazionale EPD® con funzione di supporto scientifico.

Progetti

CE.Si.S.P. è "contributing partner" coinvolto nella preparazione delle Programme Instructions dell'International EPD®system e "ambassador" per l'International EPD®system per i Paesi del Mediterraneo. CE.Si.S.P. offre personale per operare come membri del Technical Committee (TC) e del International EPD Consortium (IEC) Secretariat, e come verificatori accreditati sia singoli che per conto di Enti di Certificazione. CE.Si.S.P. ha realizzato numerosi studi LCA per l'ottenimento di EPD nei seguenti settori: rifiuti (discarica, inceneritore, compostaggio, depurazione acque), energia (biofuels, fuel cells), manifattura (cemento, vetro, prodotti meccanici). CE.Si.S.P. ha realizzato diverse PCR nei seguenti settori: rifiuti (2008:02), depurazione acque (2005:05), filato di vetro (2004:04), carrello pulizie (2008:07), cemento (draft). CE.Si.S.P. ha partecipato a numerosi progetti EU nel settore (ECOINNOVATION-IMAGINE, SKEP-EMPIRE, DG-JRC Technical review guidance for LCA, LIFE-INTEND).

Pubblicazioni

- C. Strazza A. Del Borghi, P. Costamagna, A. Traverso, M. Santin. Comparative LCA of methanol-fuelled SOFCs as auxiliary power systems on-board ships. Applied Energy 87 (2010) 1670–1678.

- A. Del Borghi, M. Gallo, M. Del Borghi. “A survey of life-cycle thinking integrated into waste management”. Int J LCA 14 (7) 597-610 (2009) DOI: 10.1007/s11367-009-0111-7.
- A. Del Borghi, P. L. Gaggero, M. Gallo, C. Strazza. “Development of PCR for WWTP based on a case study”. Int J LCA 13 (6) 512-521 (2008).
- PCR (Product Category Rules – ISO 14025) registration number: 2008:2. Approval date: 2008-04-15. “Solid Waste Disposal Service”. Product group/service type: Group 94 Sewage and refuse disposal, sanitation and other environmental protection services (UN CPC code: 94020). Issuing body: The International EPD Cooperation (IEC). International EPD® System.
- PCR (Product Category Rules – ISO 14025) registration number: 2008:7 “Cleaning inox trolleys”. Product group/service type: Group 499 Other transport equipment and parts thereof (UN CPC code: 4993). Issuing body: The International EPD Cooperation (IEC). International EPD® System.

Sviluppo

Referente

Adriana Del Borghi

Ruolo

Indirizzo

CE.Si.S.P. - Centro interuniversitario per lo Sviluppo della Sostenibilità dei Prodotti
Via all'Opera Pia 15; 16145 Genova; Italia

Telefono:

email: adry@unige.it

Sito web: <http://www.cesisp.unige.it/>

Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA)

Descrizione

Le attività di ricerca del gruppo di “Valutazione di Impatto Ambientale e di Fisica Ambientale” del Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA) dell’Università di Bologna riguardano lo sviluppo e l’applicazione di metodi per la prevenzione, la valutazione e la gestione ambientale delle attività umane. Particolare interesse è rivolto alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e di Valutazione del Ciclo di Vita (LCA). Il gruppo si occupa anche dello studio degli agenti fisici (radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, rumore) e dell'applicazione della modellistica utile ai fini delle valutazioni ambientali (modelli previsionali di dispersione degli inquinanti).

Progetti

Progetti su LCA

2009- Progetto di ricerca dottorale in Scienze ambientali: tutela e gestione delle risorse naturali Ciclo XV “Approccio multidisciplinare per le valutazioni ambientali: problematiche e sinergie in un uso combinato delle metodologie Risk Assessment e Life Cycle Assessment” (referente: dott.ssa Grazia Barberio)

2009- Progetto di ricerca dottorale in Scienze ambientali: tutela e gestione delle risorse naturali Ciclo XV intitolato “Sviluppo di un metodo di valutazione ambientale - sanitario per la fase di Life Cycle Impact Assessment per tecnologie a carattere innovativo” (referente: dott.ssa Beatrice Salieri)

2011- Progetto Tecnopoli - Unità Operativa “Biomasse”. Il progetto prevede lo sviluppo di soluzioni innovative per le tecnologie di raccolta e trasformazione della biomassa in prodotti energetici e agronomici. La verifica quali/quantitativa della sostenibilità ambientale delle soluzioni sviluppate sarà effettuata, fra l’altro, attraverso l’applicazione della metodologia LCA.

Collaborazioni su attività di LCA

- FEBE ECOLOGIC (Ravenna)
- Dipartimento Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (DICMA) Università di Bologna
- ENEA - Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione (Bologna)
- ENEA - Unità di Fisica Applicata (Frascati)
- Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM) Università di Palermo
- Dipartimento di Chimica Università di Bari
- Department of General and Theoretical Ecology UFT; University of Bremen
- Department of Management Engineering, Technical University of Denmark

Pubblicazioni

1. Righi S., Morfino A., Galletti P., Samori C., Tugnoli A., Stramigioli C. (2011). Comparative cradle-to-gate life cycle assessments of cellulose dissolution with 1-butyl-3-methylimidazolium chloride and N-methyl-morpholine-N-oxide. GREEN CHEMISTRY, 13, 367-375.
2. Oliviero L., Righi S., Buscaroli A., Primante A., Della Casa C. (2011). Comparative LCA between anaerobic co-digestion of organic fraction of MSW and treated sludge, and the actual management system adopted in a small Italian town. A cura di TOTH K. S.

SETAC Europe 17th LCA case study symposium - Sustainable Lifestyles. Budapest. 28 February - 1 March. (pp. 124 - 125). ISBN: 978-963-86670-7-6. BUDAPEST.

3. Barberio G., Buttol P., Righi S., Andretta M. (2010). Combined approach of Risk Assessment and Life Cycle Assessment for the environmental evaluations: an overview. A cura di MORSELLI L. Ambiente - Economia. Nel cuore delle azioni. Ecomondo 2010. Rimini, Italy. 3-6 novembre 2010. (vol. 1, pp. 1260 - 1266). ISBN: 978-88-387-5935-9. RIMINI: Maggioli Editore. Ecomondo

4. Salieri B., Righi S. (2010). Confronto tra alcuni metodi di caratterizzazione per l'Impact Assessment di inquinanti emergenti. A cura di MORSELLI L. Ambiente - Economia. Nel cuore delle azioni. Ecomondo 2010. Rimini, Italy. 3-6 novembre 2010. (vol. 1, pp. 1232 - 1237). ISBN: 978-88-387-5935-9. RIMINI: Maggioli Editore.

5. Righi S., Buscema S., Fabbri D., Cordella M., Stramigioli C., Tugnoli A. (2010). LCA "cradle to gate" di un processo alternativo per la produzione di biocarburante da olio di soia. A cura di CAPPELLARO F., SCALBI S. La metodologia LCA: approccio proattivo per le tecnologie ambientali. Casi studio ed esperienze applicative. Convegno Rete Italiana LCA. Padova. 22 aprile 2010. (pp. 110 - 115). ISBN: 978-88-8286-226-8. PADOVA: ENEA.

Sviluppo

Applicazione della metodologia LCA alla valutazione ambientale di processi di sintesi innovativi.

Applicazione della metodologia LCA alla valutazione ambientale di processi di trasformazione della biomassa in prodotti energetici e agronomici.

Integrazione LCA e Risk Assessment

Applicazione del metodo UseTox per la definizione del potenziale ecotossicologico di inquinanti emergenti

Referente

Righi Serena

Ruolo

Ricercatore

Indirizzo

Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali (CIRSA)
via dell'Agricoltura 5, 48123, Ravenna

Telefono: 0544-937306

email: serena.righi2@unibo.it

Sito web: <http://cirsa.ambra.unibo.it/cgi-bin/cirsa/home.pl>

Laboratorio di Progettazione Edilizia - LPE

Descrizione

Il Laboratorio di Progettazione Edilizia del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Trento svolge un'intensa attività di ricerca relativa alla sostenibilità edilizia, con particolare attenzione alla progettazione bioclimatica ed ai sistemi costruttivi in legno, allo sviluppo di modelli in regime dinamico e al monitoraggio di edifici ed alla progettazione di edifici intelligenti attraverso l'ausilio di sistemi domotici. Inoltre negli ultimi anni, parte dell'attività di ricerca è stata mirata all'analisi e comparazione dei protocolli di certificazione della sostenibilità ambientale. Il Laboratorio di Progettazione Edilizia ha partecipato attivamente al CTS del GBC Italia per la trasposizione del manuale LEED in italiano, per le aree di valutazione Sostenibilità del Sito e Qualità Ambientale Interna.

Progetti

Il progetto in corso su LCA (tesi di dottorato) prevede lo sviluppo di un metodo per la valutazione dell'efficacia degli interventi di recupero del patrimonio esistente (storico e non), considerando gli aspetti legati non solo alla riqualificazione energetica, ma anche quelli connessi al ripristino delle funzionalità dell'edificio ed alla trasformazione degli spazi interni, con l'obiettivo di definire linee guida e strumenti per il recupero sostenibile e reversibile.

Pubblicazioni

_ A. Frattari, E. Krídlová Burdová, S. Vilčeková, "Building Environmental Assessment System in Italy and Slovackia" in Design, technology, refurbishment and management of buildings, Spagna, 2010, p. [1]-[8]. Atti di: 37th IAHS World Congress on Housing Science, Santander (Spain), 26 -29 October 2010

_ A. Frattari, R. Albatici, M. Chiogna, "An Intelligent Sustainable Building to Save Energy" in Renewable Energy 2010: Advanced Technology Paths to Global Sustainability, Yokohama (Japan), 2010, p. [1]-[2]. Atti di: Renewable Energy 2010, Yokohama (Japan), 27th June - 2nd July 2010

_ A. Frattari, "Introduzione alla trasposizione del manuale LEED " in IL PROGETTO SOSTENIBILE, v. 7, n. n.22, Dossier giugno (2009), p. 6-7

_ A. Frattari, R. Albatici, "VIII Italy" in P. Jones, P. Pinho, J. Patterson, C. Tweed (a cura di), European Carbon Atlas, Cardiff: The Welsh School of Architecture, 2009, p. 86-96. - ISBN: 978-1-899895-43-4

_ A. Frattari, R. Albatici, M. Chiogna, "Zero Energy House: an Integrated Design Process for an Intelligent Sustainable Building" in Proceedings of the 2008 World Sustainable Building Conference, Melbourne (Australia): -, 2008, p. 486-493. - ISBN: 978-0-646-50372-1. Atti di: World SB08 Melbourne, Melbourne, 21st-25th September 2008. - URL: www.sb08melbourne.com

Sviluppo

Referente

Antonio Frattari

Ruolo

professore ordinario

Indirizzo

Laboratorio di Progettazione Edilizia - LPE

Via Mesiano 77, 38123 - Trento

Telefono: 0461 282664

email: m.cristina.grillo@gmail.com

Sito web: www.cesqa.it

Politecnico di Bari

Descrizione

Sviluppo e implementazione delle metodologie LCA

Progetti

Stesura tesi di dottorato dal titolo: "Evaluation of the Surface Albedo in a LCA multi-scale Approach. The Case Study of Green White and Black Roofs in New York".

Tesi di dottorato sviluppata in parte presso il Politecnico di Bari (Italia) e in parte presso il Center for Climate and Systems Research, Columbia University, NASA-GISS (Goddard Institute for Space Studies) (New York City, NY, USA).

Pubblicazioni

Susca, T., Gaffin, S.R., Dell'Osso, G.R., 2011. Positive Effects of Vegetation: Urban Heat Island and Green Roofs. Environmental Pollution 10.1016/j.envpol.2011.03.007

Susca, T., "Valutazione LCA degli effetti dell'aumento dell'albedo urbana sulla salute umana: i solai di copertura di New York City". "LCA Evaluation of the Effects of the Increase in Urban Albedo on Human Health: Roofs in New York City" In 2011 "Research in Ph.D. – Toward a Shared Knowledge" Associazione Scientifica Ar.Tec., AntonEdizioni, Roma ISBN 978-88-901893-7-1

Susca, T., "Lettura critica del metodo LCA. Valutazione del sistema di relazioni tra isola di calore urbana ed edificio" in atti Co.D.A.T. 2009: "L'attività di ricerca ne dottorato" Alinea Editrice ISBN 978-88-6055-459-8.

Susca, T., "Valutazione LCA degli edifici: introduzione di indicatori analitici sintetici per la valutazione delle relazioni con l'intorno". In Atti della giornata di studio: "L'attività di ricerca nel dottorato. Ambiti metodi prospettive" TCP Edizioni ISBN 978-88-86719-65-0.

Sviluppo

Referente

Tiziana Susca

Ruolo

Indirizzo

Politecnico di Bari

Via Orabona, 4 70125 Bari

Telefono:

email: tiziana.susca@gmail.com

Sito web: <http://www.land-lab.org>

Politecnico di Milano – DIAR Sezione ambientale

Descrizione

I principali ambiti di ricerca della sezione ambientale del DIAR (Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie, Rilevamento) del Politecnico di Milano riguardano i trattamenti di reflui civili e industriali, l'analisi statistica della qualità dell'aria, la valutazione di impatto ambientale delle emissioni da impianti industriali ed opere infrastrutturali, la valutazione delle tecnologie di controllo delle emissioni gassose e particolate, lo studio dei sistemi integrati di gestione dei rifiuti, la valutazione delle tecniche di risanamento dei terreni contaminati e dei sedimenti, la certificazione ambientale (sistemi di gestione ambientale, analisi del ciclo di vita, etichettatura ecologica, indicatori e indici). L'analisi del ciclo di vita è applicata principalmente nel settore della gestione dei rifiuti.

Progetti

2011 Supporto tecnico-scientifico in materia di valutazione del ciclo di vita (LCA) applicata a sistemi di gestione di rifiuti urbani in Regione Lombardia: Progetto GERLA (GEstione Rifiuti in Lombardia – Analisi del ciclo di vita) – CESTEC

L'obiettivo dell'attività è quello di fornire a Regione Lombardia delle indicazioni utili per la formulazione degli scenari di Piano per la gestione dei rifiuti urbani in un contesto di sviluppo sostenibile. L'analisi ambientale dell'attuale pianificazione regionale e provinciale in materia di rifiuti porterà a dei risultati da utilizzare come strumento di supporto decisionale in merito a scelte strategiche fin dalla fase embrionale di elaborazione del nuovo Piano per la gestione dei rifiuti urbani in Lombardia.

2011 Sustainable European Waste Systems "SEWAS", in collaboration with Technical University of Denmark (DTU) – CEWEP

Obiettivo della ricerca è la valutazione energetico-ambientale di un range di differenti strategie di gestione integrata dei rifiuti urbani, così come potrebbero essere implementate in Europa nei prossimi anni. Lo strumento della valutazione è costituito dalla LCA. Particolare attenzione viene dedicata al riciclo ed utilizzo della plastica, che rappresenta uno degli aspetti più controversi laddove esistono già elevati livelli di riciclo. L'unità funzionale dello studio è costituita da 1000 kg di rifiuto lordo, con composizione differenziata per quanto riguarda tre macro aree europee (Western/Northern, Southern, Eastern).

2010-2011 Analisi del ciclo di vita (LCA) della nuova configurazione cogenerativa dell'impianto Tecnoborgo - Tecnoborgo S.p.A.

Obiettivo della ricerca è quello di valutare le prestazioni energetiche ed ambientali di diverse configurazioni operative dell'impianto di termovalorizzazione Tecnoborgo.

2010-2012 Carbon footprint e dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) del cartoncino da recupero nobilitato - Reno de Medici

Obiettivo del progetto è la realizzazione di uno studio di LCA finalizzato all'ottenimento da parte del Committente del marchio EPD per alcuni suoi prodotti, in particolari alcune tipologie di cartoncino prodotto a partire dal macero.

Pubblicazioni

Rigamonti L., Grosso M., Sunseri M.C. (2009). "Influence of assumptions about selection and recycling efficiencies on the LCA of integrated waste management

systems”. International Journal of LCA, vol. 14, n. 5, pp. 411-419.

- Caserini S., Livio S., Giugliano M., Grosso M., Rigamonti L. (2010) “LCA of domestic and centralized biomass combustion: the case of Lombardy (Italy)”. Biomass & Bioenergy, 34, 474-482.

- Rigamonti L., Grosso M., Giugliano M. (2010). “Life cycle assessment of sub-units composing a MSW management system”. Journal of Cleaner Production, 18, 1652-1662.

- Scacchi C.C.O., González-García S., Caserini S., Rigamonti L. (2010). “Greenhouse gases emissions and energy use of wheat grain-based bioethanol fuel blends”. Science of the Total Environment, 408, 5010-5018.

- Giugliano M., Cernuschi S., Grosso M., Rigamonti L. (2011). “Material and energy recovery in integrated waste management system. An evaluation based on life cycle assessment”. Waste Management, doi:10.1016/j.wasman.2011.02.029.

Sviluppo

Un ambito di sviluppo e di interesse nel settore LCA è quello del suo utilizzo come strumento di supporto alla realizzazione di Piani regionali e provinciali di gestione dei rifiuti. Inoltre, stiamo studiando come utilizzare l’LCA per la valutazione di attività di prevenzione dei rifiuti e quindi come effettuare l’LCA di un sistema integrato di gestione dei rifiuti urbani che tenga anche conto di scenari di riduzione dei rifiuti e di varie attività di prevenzione.

Referente

Rigamonti Lucia

Ruolo

Ricercatore a tempo determinato

Indirizzo

Politecnico di Milano – DIAR Sezione ambientale

Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano

Telefono: 02-23996415

email: lucia.rigamonti@polimi.it

Sito web: http://dau049.poliba.it/dauweb/pagina_personale.php?lang=it&secid=1&locid

Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr SPACE

Descrizione

Sviluppo di strumenti e metodi di valutazione ambientale (LCA) e di strategie di progettazione ambientale (LCD) in ambito edilizio: Design for Adaptability, Design for Energy Efficiency, Design for Maintenance, Design for Disassembly, Design for Recycling, Design for Reuse ecc.

Studi di LCA alla scala del materiale/prodotto edilizio, alla scala della soluzione tecnico-costruttiva e alla scala dell'intero edificio. Studi di Life Cycle Cost e creazione di modelli di valutazione.

Uso di LCA come supporto alla certificazione di edificio (certificazione energetico-ambientale) e di prodotto (EPD). Applicazione di protocolli per la valutazione e certificazione ambientale di edifici (Protocollo Itaca, LEED, BREEAM, HQE, DGNB ...). Sviluppo e validazione di disciplinari tecnici di qualità ambientale e di ecoprotocolli per gli interventi edilizi.

Definizione delle informazioni tecniche sulle prestazioni di prodotto (Direttiva CPD, marcatura CE).

Uso di strumenti software per LCA (in particolare SimaPro) e implementazione della banca dati con processi relativi al settore edilizio e alle specificità nazionali.

Progetti

Ecoprotocollo per Green Station. Protocollo di valutazione della sostenibilità ambientale dei Punti Vendita Carburanti, ENI (2008-2009)

Energia per costruire, energia per abitare: ottimizzazione energetica e ambientale di soluzioni tecniche di involucro in laterizio, Associazione Nazionale Industriali del Laterizio (2009-2010)

Qualificazione energetico-ambientale avanzata dell'architettura valdostana, Regione Valle d'Aosta, fondo FESR (2009-2010)

Elaborazione di un disciplinare tecnico per la qualità abitativa e insediativa, Consorzio per l'edilizia di qualità della pianura bergamasca (2010-2011)

Pubblicazioni

Andrea Campioli, Monica Lavagna, a cura di, Raccomandazione per la progettazione di edifici energeticamente efficienti. Prestazioni termiche e comportamento ambientale di soluzioni tecniche di involucro in laterizio finalizzate all'efficienza energetica degli edifici, Edizioni Laterservice, Roma, 2009.

Andrea Campioli, Valeria Giurdanella, Monica Lavagna, "Energia per costruire, energia per abitare", Costruire in laterizio, n. 134, mar.-apr. 2010, pp. 60-65.

Michele Paleari, Andrea Campioli, Monica Lavagna, Criticità nella valutazione Life Cycle Sustainability Assessment di Zero Energy Buildings, in Luciano Morselli, a cura di, Ambiente – economia. Nel cuore delle azioni, atti dei seminari di Ecomondo, Maggioli, Rimini, 2010, pp. 1177-1183.

Monica Lavagna, Orientamenti per la definizione di criteri ambientali minimi per i materiali isolanti nel Green Public Procurement, in Luciano Morselli, a cura di, Ambiente – economia. Nel cuore delle azioni, atti dei seminari di Ecomondo, Maggioli, Rimini, 2010, pp. 1331-1338.

Monica Lavagna, Cinzia Talamo, The role of durability and planned maintenance in the

environmental assessment of buildings, XXXVII IAHS World Congress on Housing, 26-29 Oct. 2010, Santander, Spain.

Sviluppo

Integrazione della valutazione LCA nei protocolli di valutazione ambientale degli edifici.
Valutazione LCA, LCC e LCSA di Zero Energy Buildings.

Sviluppo di banche dati e certificazioni ambientali di prodotto in ambito edilizio.

Referente

Lavagna Monica

Ruolo

ricercatore

Indirizzo

Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr SPACE
via Bonardi 9 20133 Milano

Telefono: 2,23995134

email: monica.lavagna@polimi.it

Sito web: www.best.polimi.it

Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr TISCO

Descrizione

Valutazioni LCA applicate ad edifici in legno e analisi del ciclo di vita di prodotti e sistemi costruttivi "innovativi".

Progetti

- Wood Wisdom-net - €CO2 European research project: Wood in carbon efficient construction.
- Collaborazione nazionale: "Legno Toscano". Valutazione ambientale della filiera del legno toscano per la produzione di pannelli in legno laminati a strato incrociati.

Pubblicazioni

Pittau F., De Angelis E., "Wood in carbon efficient construction: environmental impacts assessment for the mitigation of climatic changes", LCM 2011 proceeding - Towards Life Cycle Sustainability Management proceeding, Berlin.

Pittau F., De Angelis E., Masera G., Dotelli G., "LCA based comparative evaluation of building envelope systems", CISBAT11 proceeding - CleanTech for Sustainable Buildings.

Sviluppo

Sviluppo di una metodologia basata sull'LCA per la valutazione comparata in fase di progetto della sostenibilità di soluzioni costruttive.

Sviluppo di inventory, valutate nel contesto italiano "from cradle to gate", per il calcolo di Embodied energy e CO₂,eq contenuti nei prodotti per l'edilizia a base legno.

Referente

Pittau Francesco

Ruolo

MEng PhD Student

Indirizzo

Politecnico di Milano - Dipartimento BEST - udr TISCO

Via Ponzio, 31 20133 Milano Italia

Telefono: 223996053

email: francesco.pittau@mail.polimi.it

Sito web:

Politecnico di Milano - Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta"

Descrizione

Ricerca nel settore dei materiali per l'ambiente e l'energia. Nel settore ambientale in particolare la ricerca è rivolta alla valutazione di sostenibilità di materiali, prodotti o processi industriali mediante analisi del ciclo di vita. 1 - LCA di prodotto (tappi in sughero, erogatori in plastica per liquidi, mattone cementizio in materiale di riciclo, packaging in materie plastiche utilizzando materiali di riciclo, pannelli in legno per edilizia)

Progetti

Industria del cemento: valorizzazione di combustibili alternativi.

Edilizia: sostenibilità di materiali naturali. Collaborazioni con diverse aziende nel settore delle materie plastiche, packaging, materiali per edilizia. Collaborazione con il dipartimento BEST del Politecnico di Milano per tematiche LCA.

Industria elettronica: analisi di prodotti elettronici

Industria di processi: manufatti in materiale polimerico

Pubblicazioni

Giovanni Dotelli, Giacomo Cantarella, Luca Zampori, Riduzione degli impatti ambientali nella produzione di cemento Portland mediante utilizzo di Combustibile da Rifiuti (CDR), "LA METODOLOGIA LCA: APPROCCIO PROATTIVO PER LE TECNOLOGIE AMBIENTALI. CASI STUDIO ED ESPERIENZE APPLICATIVE, Atti del Convegno Scientifico della Rete, E. Brambilla Pisoni, R. Raccanelli, G. Dotelli, D. Botta, P. Melià, Accounting for transportation impacts in the environmental assessment of waste management plans, International Journal of LCA, 14 (2009) 248-256.

G. Scaccabarozzi, A. Premoli, G. Dotelli, Valutazione ambientale ed energetica di un edificio non residenziale ad alto contenuto tecnologico, ECOMONDO 2009, Atti dei Seminari a cura di L. Morselli, Maggioli Editore, CD-ROM, ISBN 978-88-387-5360-1.

E. Brambilla Pisoni, R. Raccanelli, G. Dotelli, D. Botta, P. Melià, "Valutazione dell'impatto ambientale di piani e programmi mediante LCA: il caso del piano per la gestione dei rifiuti urbani della Provincia di Varese", In Ecologia. Atti del XVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia (Viterbo-Civitavecchia, 19-22 settembre 2006) a cura di Roberta Cimmaruta e Paola Bondanelli (2007).

Sviluppo

Edilizia: certificazione ambientale e sostenibilità di edifici a basso consumo energetico e bioedilizia
Industria: certificazione di prodotto, in particolare Carbon Footprint Analysis, per beni di largo consumo

Referente

Dotelli Giovanni

Ruolo

professore associato

Indirizzo

Politecnico di Milano - Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta"

dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta", piazza L. da Vinci 32, 20133 Milano

Telefono: 02 2399 3232

email: giovanni.dotelli@polimi.it

Sito web: in costruzione

Politecnico di Milano, Dipartimento Indaco

Descrizione

Il Laboratorio Design e Sostenibilità offre un supporto per l'integrazione dei requisiti di sostenibilità ambientale nei processi progettuali di prodotti, servizi e sistemi. Mette a disposizione strumenti software, una ampia documentazione e consulenza per la progettazione e alla valutazione dell'impatto ambientale. Fornisce supporto didattico personalizzato per macro-categorie merceologiche e/o per orientamento progettuale. Svolge attività di ricerca finalizzata al consolidamento dello sviluppo di prodotti, servizi e sistemi ambientalmente sostenibili. Vengono sviluppati strumenti informatici per sostenere la formazione disciplinare, promossi corsi sperimentali di progettazione avanzata e prototipazione con università nazionali e internazionali. Il laboratorio coordina la rete nazionale dei requisiti ambientali dei prodotti industriali (rapi.rete) e la rete internazionale Learning Network On Sustainability (LENS). Il patrimonio del laboratorio comprende tra gli altri: un archivio digitale di strategie, prodotti e servizi ad alta qualità ambientale; un software di progettazione e valutazione di impatto ambientale (LCA); una banca dati informatizzata sulla Life Cycle Assessment; alcune lezioni audio/video registrate sul tema della sostenibilità e del design.

Progetti

LeNS (Learning Network on Sustainability), un progetto di sviluppo di materiale di studio e diffusione dell'insegnamento sul Design per la Sostenibilità, focalizzato sull'innovazione product-service system.

<http://www.lens.polimi.it>

Energy & Appliances 2015

Applicazione delle metodologie di LCA e LCD nella progettazione di una nuova gamma di elettrodomestici caratterizzata da tecnologie innovative mirate a una notevole riduzione dei consumi energetici e dell'impatto ambientale, nell'ambito del bando Industria 2015 "Efficienza Energetica", finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con Indesit Company S.p.A.

<http://www.energyappliances2015.it/>

Pubblicazioni

LeNS (Learning Network on Sustainability), un progetto di sviluppo di materiale di studio e diffusione dell'insegnamento sul Design per la Sostenibilità, focalizzato sull'innovazione product-service system.

<http://www.lens.polimi.it/>

Energy & Appliances 2015

Applicazione delle metodologie di LCA e LCD nella progettazione di una nuova gamma di elettrodomestici caratterizzata da tecnologie innovative mirate a una notevole riduzione dei consumi energetici e dell'impatto ambientale, nell'ambito del bando Industria 2015 "Efficienza Energetica", finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con Indesit Company S.p.A.

<http://www.energyappliances2015.it/>

Sviluppo

Metodologie per l'integrazione degli strumenti di Life Cycle Assessment e Life Cycle Design.

Applicazione delle metodologie di LCA nel design di sistema per la sostenibilità

Referente

Carlo Proserpio

Ruolo

Indirizzo

Politecnico di Milano, Dipartimento Indaco

POLItca Design Knowledge Centre Politecnico di Milano - Dip. INDACO Via Durando
10, Edificio AR 20158 Milano

Telefono: 0223997123

email: carlo.proserpio@polimi.it

Sito web: www.mdpsrl.it

Politecnico di Torino - MATto Materioteca Torino - Corso di Studi in Disegno Industriale

Descrizione

MATto, MATteriali Torino, è una materioteca fisica e virtuale in continuo aggiornamento, che raccoglie più di 500 campioni di materiali e semilavorati di nuova generazione per il design e l'architettura.

Attorno a questa realtà del Politecnico di Torino (Corso di Studi in Disegno Industriale e DIPRADI) ruota un'Unità di Ricerca, che è coinvolta in diverse aree di studio, tutte riconducibili al momento di selezione dei materiali durante il percorso progettuale e alla complessità insita nel rapporto progetto-materiali-prodotto lungo il loro intero ciclo di vita. Nello specifico le aree di competenza di MATto spaziano su diverse aree di e livelli di ricerca e consulenza:

– ricerche di base finalizzate ad approfondire l'analisi delle prestazioni sensoriali ed ambientali dei materiali in relazione al prodotto secondo un approccio al ciclo di vita.

Nello specifico le analisi di ecocompatibilità spaziano dalla lettura multicriteria dei parametri qualitativi e quantitativi che caratterizzano i materiali lungo il loro ciclo di vita e quindi le prestazioni del prodotto che andranno a costituire, ad analisi semplificate o meno di LCA di prodotti industriali.

– consulenze alle piccole e medie imprese, grazie all'attivazione di una convezione con Camera di Commercio di Torino, ponendosi come servizio di supporto per la risoluzione di criticità di prodotto, di materiali o di processi di produzione, allo scopo di delineare margini d'innovazione e di nuovi mercati d'interesse per le imprese che usufruiscono del servizio.

– consulenze a supporto dei corsi progettuali e dei progetti svolti dagli studenti all'interno del Corso di Studi in Disegno Industriale.

Progetti

- Indice di Pollenzo, POLIEDRO, Pollenzo Index environmental and economics presso il DIPRADI - Dipartimento di Progettazione Architettonica e Disegno Industriale del Politecnico di Torino. Ricerca finanziata dalla Regione Piemonte (Bando Scienze umane e sociali). Responsabile scientifico dell'Unità di Ricerca Prof. Claudio Germak.

- Progetto Integrato ai fini della manutenzione, della gestione e della sostenibilità del patrimonio edilizio esistente e linee guida per la progettazione di nuovi edifici, presso il DIPRADI - Dipartimento di Progettazione Architettonica e Disegno Industriale del Politecnico di Torino. Ricerca finanziata dal gruppo Pirelli Re. Responsabile scientifico Prof. Luigi Bistagnino.

- MATto_materiali per il design, ricerca finanziata dalla Camera di Commercio di Torino (CamCom) presso DIPRADI - Dipartimento di Progettazione Architettonica e Disegno Industriale e Corso di Studi in Design, Politecnico di Torino. Responsabile Scientifico Arch. Claudia De Giorgi.

Materiali e Multisensorialità. Una metodologia di valutazione sensoriale dei materiali per il rafforzamento del meta-progetto, con particolare attenzione all'ecocompatibilità, ricerca di dottorato, Dottorato di ricerca in Ingegneria dei Sistemi per la Produzione industriale, ciclo XXII, Scudo - Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino.

- Building Life Cycle. Transferring Ecodesign know-how to Architecture, ricerca di dottorato, ciclo XIX, Dottorato di ricerca in Innovazione Tecnologica per l'Architettura e

il Disegno Industriale, Scudo - Scuola di Dottorato, Politecnico di Torino.

Publicazioni

- 1) Lerma B., De Giorgi C., Allione C., Design e materiali. Sensorialità_sostenibilità_progetto, Franco Angeli Editore, Milano, marzo 2011, ISBN: 978-88-568-3676-9.
- 2) De Giorgi C., Allione C., Lerma B., Environmental and perception properties of materials for industrial product. How to select the materials for pursuing the product life cycle eco-compatibility?, in proceedings of the international conference Sustainability in Design: Now! Challenges and Opportunities for Design Research, Education and Practice in the XXI Century, Creative Commons in association with Greenleaf Publishing Limited (UK), Volume I, pp. 631-643, September 2010, ISBN: 978-1-906093-54-9.
- 3) Allione C., Tamborrini P., Elia M., Eco-Efficiency into the Lighting Design. From an environmental quantitative analysis of the available light bulbs to qualitative guidelines for designing innovative and sustainable lighting system, in Design Principles and Practices, An International Journal, forthcoming, ISSN: 1833-1874.
- 4) Allione C., Environmental-friendly Building Components: Replacements for Eco-efficient Maintenance of Existing Buildings, in Design Principles and Practices, An International Journal, January 2011, ISSN: 1833-1874.
- 5) De Giorgi C., Lerma B., Perceptive adjectives and Eco-efficiency Indicators. A methodology to choose Good Materials for a Sustainable Project, in Design Principles and Practices, An International Journal, forthcoming, ISSN: 1833-1874.

Sviluppo

Referente

Allione Cristina

Ruolo

responsabile analisi di sostenibilità ambientale

Indirizzo

Politecnico di Torino - MATto Materioteca Torino - Corso di Studi in Disegno Industriale
MATto - C.so Francia 366, 10146 Torino DIPRADI - Viale Mattioli 39, 10125 Torino

Telefono: + 011 7720 852

email: cristina.allione@polito.it

Sito web:

***Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Dip. di
Economia (Dec) – Sezione delle Discipline Tecnologico-
Ambientali***

Descrizione

Ecologia Industriale, Life Cycle Management.

Gli strumenti utilizzati comprendono, oltre alla Life Cycle Assessment: Strumenti semplificati di valutazione ambientale orientata al ciclo di vita, Strumenti di ausilio alla progettazione ambientalmente sostenibile, Sistemi di gestione ambientale, etichettatura ecologica (ECOLABEL, EPD), simbiosi industriale

Progetti

- Sviluppo di approcci metodologici per l'applicazione di strumenti orientati al ciclo di vita nel settore turistico.
- Ideazione e sviluppo di un nuovo metodo basato sul QFD per la progettazione di servizi sostenibili di qualità. - - Applicazione dello strumento nell'ambito dei servizi turistici.
- Applicazione dell'LCA e dell'ECOLABEL europeo nell'ambito dei servizi turistico-alberghieri. Applicazione di un nuovo metodo di eco design per i servizi denominato Service/ Product Engineering, nell'ambito dei servizi turistico-alberghieri.
- Analisi critica degli approcci di semplificazione dell'LCA e problematiche metodologiche dell'LCA applicata ai prodotti agro-alimentari.
- Studio quali-quantitativo degli attuali flussi/scarti materici in un'area industriale per l'identificazione di potenziali scenari di simbiosi industriali.
- Applicazione della metodologia LCA per la valutazione degli impatti ambientali di tecnologie di illuminazione a luce diurna (lucernaio tubolare).
- Sviluppo di un approccio sistematico per l'inclusione di meccanismi economici nell'ambito della LCA ai fini di una valutazione ambientale più accurata di sistemi che interagiscono in modo non trascurabile con la struttura tecnologica e con i sistemi economici.
- Analisi di uno strumento di Carbon Footprint messo a punto in ambito internazionale per la filiera vitivinicola e valutazione della sua coerenza con altre metodologie già ampiamente sviluppate. Individuazione di opportunità di miglioramento delle prestazioni funzionali, economiche ed ambientali nella filiera automotive (motocicli) attraverso l'utilizzo di strumenti di Life Cycle Thinking.
- Analisi critica della letteratura sulla scelta degli scenari negli studi LCA applicata alla gestione integrata dei rifiuti.

Collaborazioni:

- Consorzio CISI
- Consorzio CRAISI
- ENEA - Bologna
- ENEA, CRE - Casaccia
- Escola Superior de Comerç Internacional, Barcelona (Spagna)
- Escola Universitària d'Enginyeria d'Igualada (UPC), EUETII - Igualada (Spagna)
- GreenDeltaTC GmbH

- Honda Italia Atessa
- NHTV Breda University of Applied Sciences (Paesi Bassi)
- Soc. Cons. Sangro-Aventino
- Universidade Tecnológica Federal do Paraná (Brasile)
- Università degli Studi Bari
- Università degli Studi di Catania
- Università degli Studi di Messina
- Università degli Studi di Salerno

Publicazioni

Simboli A., Raggi A., Petti L., Shimomura Y., Sakao T. "Service/Product Engineering as a potential approach to value enhancement in supply chains". *Progress in Industrial Ecology – An International Journal*, Vol. 5, No. 4, 2008, pp. 325–348.

Puig R., M. Argelich, M. Solé, S. Bautista, P. Fullana, C. Gazulla, A. Raggi, B. Notarnicola, "Example of the use of LCA in waste management and Industrial Ecology: planning an industrial estate to locate a tannery district in Spain", in: P. Fullana, M. Betz, R. Hischer and R. Puig (eds), *Life Cycle Assessment applications: results from COST action 530*, AENOR Ediciones, Madrid, 2009, pp. 270-278, ISBN: 978-84-8143-611-2

De Camillis C., Raggi A. and L. Petti, "Tourism LCA: state-of-the-art and perspectives", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, Vol. 15, no. 2, 2010, pp. 148-155

De Camillis C., Raggi A. and L. Petti, "Ecodesign for services: an innovative comprehensive method", *International Journal of Sustainable Economy*, Vol. 2, No. 3, 2010, pp. 277-292.

De Camillis, C., A. Raggi, L. Petti, "Life Cycle Assessment in the framework of sustainable tourism: a preliminary examination of its effectiveness and challenges", *Progress in Industrial Ecology – An International Journal*, Vol. 7, No. 3, 2010, pp. 205–218.

Sviluppo

- Acquisizione di conoscenze sugli aspetti metodologici specifici della valutazione ambientale dei servizi turistici, nonché contributo alla definizione di dati ambientali settoriali, al fine di favorire lo sviluppo e la diffusione in tale settore di strumenti di gestione ambientale orientati al ciclo di vita.
- Favorire l'integrazione della variabile ambientale in strumenti consolidati di ausilio alla progettazione in funzione della qualità.
- Sviluppo di una metodologia semplificata di LCA per il settore agro-alimentare.
- Sviluppi metodologici relativi all'identificazione ed ottimizzazione degli scenari nell'applicazione della Life Cycle Assessment alla gestione integrata dei rifiuti.
- Sviluppi metodologici del Social Life Cycle Assessment relativi all'identificazione, la selezione e l'applicazione di indicatori e categorie di impatto per il settore vitivinicolo attraverso la validazione di un caso studio.
- Sviluppi metodologici del Social Life Cycle Assessment relativi all'identificazione, la selezione e l'applicazione di indicatori e categorie d'impatto per il settore vitivinicolo attraverso la validazione di un caso studio.
- Valutazioni nel campo della Life Cycle Sustainability
- validazione del Carbon Footprint, come strumento di analisi e valutazione della filiera vitivinicola (nonché di analisi interna per ogni singola azienda) e come leva di "green"

marketing.

- Sviluppi metodologici ed applicativi di strumenti di LCT in sistemi di tipo closed-loop nel settore automotive.

Referente

Raggi Andrea

Ruolo

Professore ordinario

Indirizzo

Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Dip. di Economia (Dec) – Sezione delle Discipline Tecnologico-Ambientali

Viale Pindaro, 42 65127 Pescara PE

Telefono: 085 45083225

email: a.raggi@unich.it

Sito web:

***Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara,
Facoltà di Architettura, Dipartimento di Tecnologie per
l'Ambiente Costruito***

Descrizione

Svolge attività di ricerca prevalentemente nei settori dell'eco-design e della valutazione ambientale degli interventi edilizi. Si interessa inoltre di tecnologie per la riqualificazione sostenibile del costruito. Approfondisce in particolare gli aspetti legati alla progettazione ecologica di materiali ed elementi costruttivi (DFE-design for Environment) con riferimento al loro intero ciclo di vita (LCD-Life Cycle Design) ed alla sperimentazione applicativa delle metodologie di valutazione, qualificazione e certificazione delle prestazioni ambientali di prodotti e manufatti edilizi (LCA-Life Cycle Assessment). Collabora inoltre ai Gruppi di lavoro per lo sviluppo dell'Ecolabel degli edifici (ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e per lo sviluppo dei criteri ambientali minimi per la scelta dei materiali edili nei Green Public Procurement (ENEA, Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente)

Progetti

2008 - Progetto di ricerca PRIN "Criteri guida e strumenti conoscitivi per un approccio prestazionale alla progettazione ambientale degli elementi tecnici degli edifici basato sulla metodologia LCA. Definizione degli scenari applicativi e valutazione degli impatti ambientali di differenti soluzioni costruttive: selezione e analisi di casi studio" nell'ambito del programma "SOSTENIBILITÀ NEL CICLO DI VITA IN EDILIZIA: METODOLOGIE E STRUMENTI DI SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE PER LA DEFINIZIONE DI REQUISITI, L'ANALISI, LA STIMA, LA VALUTAZIONE E LA COMUNICAZIONE", coordinatore Prof. M.C. Torricelli, Università di Firenze;

2007 - Ricerca europea COST-C25 "Sustainability of Constructions: Integrated Approach to Life-time Structural Engineering". LIFE-TIME STRUCTURAL ENGINEERING, coordinatore Prof. R. Landolfo, Università di Napoli;

2006 - Ricerca interuniversitaria LINEE GUIDA PER UN APPROCCIO LIFE CYCLE ALLA PROGETTAZIONE ECO-SOSTENIBILE DEGLI EDIFICI, coordinatore Ing. P. Neri, ENEA, ACS Prott-Inn, Bologna.

Pubblicazioni

A. Basti, 2008, Il comportamento ambientale di un edificio in crudo, in S. Briccoli Bati, M. C. Forlani, M. L. Germanà, S. Mecca, a cura di, Terra/Terre - Il futuro di una tecnologia antica, ISBN 978-88-4672-146-4, ETS edizioni, Pisa.

A. Basti, M.C. Forlani, a cura di, 2008, Recupero e riqualificazione del borgo di Castelbasso. Un'esperienza di Progettazione Ambientale, ISBN 978-88-6055-314-0, ALINEA Editrice, Firenze.

A. Basti et al, 2008, Sustainable procedures for environmental evaluation of building materials and technologies, in G. Broadbend, C.A. Brebbia, Editors, Eco-Architecture II, Harmonisation between Architecture and Nature, Proceedings of the Second International Conference organised by Wessex Institute of Technology (UK), Algarve (PT) 23-25 June 2008, ISBN 978-1-84564-119-1, ISSN 1746-448X (print), ISSN 1743-3541 (online), WIT Press, Southampton (UK).

A. Basti, 2008, La valutazione LCA di materiali ed elementi costruttivi, in F. Cappellaro,

S. Scalbi, a cura di, SVILUPPI DELL'LCA IN ITALIA: PERCORSI A CONFRONTO, Atti del 2° Workshop nazionale della RETE ITALIANA LCA, Pescara 13 marzo 2008, ISBN 88-8286-158-9, ENEA (Ente per le nuove tecnologie l'Energia e l'Ambiente), Roma.

A. Basti, 2007, Progetto e valutazione ambientale, in P. Neri, a cura di, La valutazione ambientale LCA a supporto della progettazione eco-sostenibile degli edifici-Procedure, strumenti e casi applicativi, Introduzione di S. Dierna, Collana Procedimenti e strumentazioni tecniche, ISBN 978-88-6055-174-0, ALINEA Editrice, Firenze.

Sviluppo

Sistematizzazione e sviluppo di una banca dati LCA nazionale per i materiali, prodotti ed elementi costruttivi in edilizia; Sistematizzazione e sviluppo delle metodologie, norme e prassi operative nel settore della demolizione selettiva e del riciclo/riuso dei residui da costruzione e demolizione.

Referente

Basti Antonio

Ruolo

Ricercatore confermato

Indirizzo

Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Facoltà di Architettura,
Dipartimento di Tecnologie per l'Ambiente Costruito

Viale Pindaro, 42 - 65100 Pescara

Telefono: 085 4211474/4537346

email: a.basti@unich.it

Sito web:

Università degli Studi della Basilicata, Facoltà di Agraria

Descrizione

Applicazione della metodologia della Life Cycle Assessment ai seguenti temi: 1) Produzione in vivaio di piantine di noce comune (*Juglans regia* L.) di uno e due anni, utilizzate per la realizzazione di impianti di arboricoltura da legno di alta qualità. 2) Realizzazione di un impianto di arboricoltura da legno di noce comune (*Juglans regia* L.) destinato alla produzione di legno di alta qualità. 3) Analisi della fase di utilizzazione (taglio, allestimento ed esbosco) di un impianto di arboricoltura da legno. 4) Analisi comparata del processo produttivo di grano duro in tre paesi europei: Italia, Francia, Regno Unito. Tutti gli studi di LCA sopra elencati sono stati effettuati in accordo alle norme ISO (14040;2006) ed elaborati tramite l'ausilio del software SimaPro.

Progetti

Collaborazione con la Università di Santiago di Compostela, per la raccolta e la elaborazione di dati relativi alla produzione di grano duro in tre paesi europei (Italia, Francia, regno Unito).

Pubblicazioni

•Poster: (6th European Conference on Pesticides and Organic Micropollutants in the Environment and 12th Symposium and do Modern Pesticides - September 5th - 10th, 2010, Matera – ITALY). Titolo: Environmental assessment of high quality wood production. Autori: Daniele Cambria, Pierangeli Domenico. • Original paper (sottoposto alla rivista). International Journal of Life Cycle Assessment. Titolo: High quality wood production from walnut tree (*Juglans regia* L.) plantations: a case study in the south of Italy. Autori: Daniele Cambria, Domenico Pierangeli. • Long abstract: (sottoposto al comitato scientifico). (Ecomondo 2010, 3-6 November, Rimini – Italy). Titolo: A Life Cycle Assessment study for walnut tree seedlings production: a case study in the south of Italy. Autori: Daniele Cambria, Domenico Pierangeli. • Long abstract: (sottoposto al comitato scientifico). (Ecomondo 2010, 3-6 November, Rimini – Italy). Titolo: A Life Cycle Assessment study for winter wheat production in Italy. Autori: Daniele Cambria, Ian Vázquez-Rowe, Sara González-García, Gumersindo Feijoo, Ma Teresa Moreira, Domenico Pierangeli.

Sviluppo

Elaborazione di banche dati a scala geografica nazionale. Non è molto facile infatti confrontare gli impatti ambientali di uno stesso bene o servizio, prodotto in paesi diversi, questo perchè a volte le banche dati offrono risultati standardizzati ed espressi in riferimento ad ambiti geografici troppo vasti.

Referente

Cambria Daniele

Ruolo

PhD

Indirizzo

Università degli Studi della Basilicata, Facoltà di Agraria

Via N. Sauro,85 -(85100) Potenza

Telefono: 3280946858

email: danielecambria@yahoo.it

Sito web:

Università degli studi di Bari Aldo Moro

Descrizione

Analisi degli input ed output dei processi produttivi. Studi di ecologia industriale

Progetti

studi su consumi energetici di prodotti, sistemi di certificazione, bioenergia

Pubblicazioni

AMICARELLI V, LAGIOIA G., GALLUCCI T. DIMITROVA V (2011). The water footprint as an indicator for managing water resources: the case of Italian olive oil. INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE ECONOMY, ISSN: 1756-5804
PAIANO A, CAMAGGIO G, LAGIOIA G. (2011). Territorial level for biofuel production—Case study of an Italian region. RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, vol. 15; p. 2222-2231, ISSN: 1364-0321, doi: 10.1016/j.rser.2011.02.001
LAGIOIA G., P. LABBATE (2009). UNO STRUMENTO PER UNA CONTABILITÀ FISICA: LE PHYSICAL INPUT-OUTPUT TABLES. ECONOMIA & AMBIENTE, vol. XXVIII; p. 19-25, ISSN: 1593-9499
DIMITROVA V, LAGIOIA G., GALLUCCI T (2007). Managerial factors for evaluating eco-clustering approach. INDUSTRIAL MANAGEMENT & DATA SYSTEMS, vol. 107; p. 1335-1348, ISSN: 0263-5577, doi: 10.1108/02635570710833992
DE MARCO O, LAGIOIA G., AMICARELLI V, SGARAMELLA A (2009). Physical Input-Output Accounting and Material Flow Analysis. Bottom-up case studies. In: SHU S.. Handbook on Input-Output Economics for Industrial Ecology. vol. 23, p. 161-187, DORDRECHT: Springer, ISBN/ISSN: 978-1-4020-4083-2, doi: 10.1007/978-1-4020-5737-3

Sviluppo

Referente

Giovanni Lagioia

Ruolo

Indirizzo

Università degli studi di Bari Aldo Moro

Via C. Rosalba, 53 - 70124 Bari

Telefono: 0805409086

email: g.lagioia@dgm.uniba.it

Sito web:

Università degli Studi di Bari Aldo Moro - II Facoltà di Economia - Taranto

Descrizione

LCA, LCC, IO-LCA, Ecologia Industriale. Applicazioni ai settori: alimentare-agroindustriale, energetico, chimico, conciaro, trattamento acque e rifiuti.

Progetti

- 2007-2010: Progetto Strategico finanziato dalla Regione Puglia, "Strategie per il Riutilizzo Produttivo di Acque Reflue Municipali" (responsabile scientifico di unità di ricerca).
- 2006-2008: Progetto Esplorativo finanziato dalla Regione Puglia "Valutazione del ciclo di vita di impianti di arricchimento dei mosti per osmosi inversa" (responsabile scientifico).
- 2007-2008: "Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) di impianti per la concentrazione dei succhi di uva attraverso tecniche osmotiche integrate". Committente: Terra di Murgia srl.
- CONTRATTO DI CONSULENZA con l'azienda SELERANT srl dal titolo: Sviluppo di uno strumento informatico integrato nella Piattaforma PLM DevEX per l'Ecodesign ed LCA"

Pubblicazioni

- 1 Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2009. Contabilità input-output fisica e analitica per il ciclo produttivo delle piastrelle ceramiche". *Controllo di Gestione*, 6(1) pg. II-XII.
- 2 Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2008. Integrare contabilità dei costi e dei flussi fisici. Parte I: la pianificazione delle risorse". *Sistemi & Impresa*, 8, pg. 56-67. Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2008. Integrare contabilità dei costi e dei flussi fisici. Parte II: determinazione dei costi industriali. *Sistemi & Impresa*, 9, pg.31-38.
- 3 Puig R., Argelich M., Solte M., Bautista S., Riba J., Fullana P., Gazulla C., Calvet D., Raggi A., Notarnicola B., 2008. Industrial ecology as a planning approach for a sustainable tanning industrial estate. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, 92(6), pg. 238-244.
- 4 Mongelli I., Tassielli G., Notarnicola B., 2007. GHG accounts in Italy: alternative frameworks on the basis of producer or consumer responsibility. *Progress in Industrial Ecology*, 4(5), pg. 382-397.
- 5 Mongelli I., Tassielli G., Notarnicola B., 2009. Carbon tax and its short-term effects in Italy. An evaluation through the Input-Output model. In Kyzia, S., Sangwon Suh: *Handbook on Input-Output Economics for Industrial Ecology*, Kluwer-Springer, pg. 357-377.
- 6 Notarnicola B., 2008. Strumenti tecnici a supporto delle certificazioni ambientali: l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA), 2008. In Buonfrate A.: *Codice dell'Ambiente*, UTET pg. 787-811.
- 7 Günter E., Hoppe H., Hunkeler D., Huppel G., Lichtenwort K., Ludvig K., Notarnicola B., Plzeter A., Prox M., Rebitzer G., Rüdener I., Verghese K., 2008. Life Cycle Costing Case Studies. In Hunkeler D., Lichtenwort K., Rebitzer G. (eds): *Environmental Life Cycle Costing*. Pensacola (FL), SETAC-CRC, Cap.7 pg 113-151.
- Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2009. Contabilità input-output fisica e analitica

per il ciclo produttivo delle piastrelle ceramiche”. *Controllo di Gestione*, 6(1) pg. II-XII.
Mongelli I., Tassielli G., Notarnicola B., 2009. Carbon tax and its short-term effects in Italy. An evaluation through the Input-Output model. In Kyzia, S., Sangwon Suh: *Handbook on Input-Output Economics for Industrial Ecology*, Kluwer-Springer, pg. 357-377.

Günter E., Hoppe H., Hunkeler D., Huppel G., Lichtenvort K., Ludvig K., Notarnicola B., Plzeter A., Prox M., Rebitzer G., Rüdener I., Verghese K., 2008. Life Cycle Costing Case Studies . In Hunkeler D., Lichtenvort K., Rebitzer G. (eds): *Environmental Life Cycle Costing*. Pensacola (FL), SETAC-CRC, Cap.7 pg 113-151.
Notarnicola B., 2011. 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2010), 22-24 September 2010, Bari (Italy). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 16(2), 102-105.

Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2011. An Input-Output Technological model of Life Cycle Costing. . In Burritt R., Schaltegger S., Bennett M., Pohjola T., Csutora M. (Eds.): *Environmental Management Accounting and Sustainable Supply Chain Management*. Springer.

Settanni E., Tassielli G., Notarnicola B., 2010. Combining LCA of food products with economic tools. In Sonesson U., Berlin J., Ziegler F. (eds), *Environmental assessment and management in the food industry*, Woodhead publishing, pg. 207-218.

Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P., 2010. Proceedings of the 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector (LCA Food 2010), 22-24 September 2010, Bari (Italy). Università degli Studi di Bari, Servizio Editoriale Universitario, ISBN: 978-88-88793-29-0, vol. I e II

Sviluppo

LCC, IO-LCA, SLCA.

Referente

Notarnicola Bruno

Ruolo

Preside di Facoltà

Indirizzo

Università degli Studi di Bari Aldo Moro -II Facoltà di Economia - Taranto
II Facoltà di Economia- Taranto - via Lago Maggiore angolo via Ancona 70022,
TARANTO

Telefono: 0997723011;

email: b.notarnicola@dgm.uniba.it; preside@economiataranto.uniba.it

Sito web: www.economiataranto.uniba.it

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali

Descrizione

Il Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali (DMTI) ha iniziato la sua esperienza scientifica e didattica nel 1983 impegnandosi fin dall'inizio nel favorire l'aggregazione e l'integrazione di settori specialistici di diversa estrazione e provenienza in una concreta Unità Operativa che sviluppasse in modo organico l'attività di ricerca, sia di base che tecnologica ed applicata, attraverso l'operato di docenti, ricercatori, ingegneri e tecnici.

Il Dipartimento ha promosso lo sviluppo di aree interdisciplinari fondamentali per la progettazione e la produzione industriale, svolgendo attività prevalentemente nell'ambito di collaborazioni con l'industria e con i principali enti di ricerca pubblici e privati, a livello nazionale ed internazionale.

I finanziamenti provengono da progetti di ricerca finanziati dal MIUR, dal CNR, da progetti nazionali di ricerca, da progetti nell'ambito della Comunità Europea, da convenzioni e prestazioni in conto terzi.

Attualmente lo sforzo culturale del Dipartimento è rivolto allo sviluppo di settori dell'ingegneria meccanica legati a tematiche innovative della progettazione, della produzione industriale, delle nuove tecnologie e dei materiali speciali. In tale contesto nel 2000 nasce, all'interno del DMTI, un team specifico per la progettazione dei prodotti e processi eco-compatibili (EcoDesign). In virtù di strette collaborazioni, formalizzate attraverso convenzioni e dottorati di ricerca, con numerose realtà industriali e con altri centri di ricerca italiani ed europei e grazie anche alla forte concentrazione di risorse concentrate sul settore, l'unità di ricerca acquisisce un know-how che le permette di consolidare le basi di partenza tramite un approfondimento ed una specializzazione nella progettazione eco-compatibile di processi e di prodotti con applicazione ai beni largo consumo. Grazie ad un continuo aggiornamento sui vincoli legislativi e sulle direttive comunitarie ed anche a seguito di un attento e costante studio sullo stato dell'arte l'unità di Firenze decide di indirizzare l'attività di ricerca verso quelle che si rivelano essere le reali necessità delle imprese, ovvero verso lo sviluppo di strumenti operativi per migliorare le performance ambientali in maniera pragmatica, all'insegna della massima concretezza. Le attività ad oggi svolte dal gruppo di lavoro sono articolate in:

- LCA ED ECODESIGN nei settori Automotive, Apparecchiature Elettriche (AEE) ed Elettroniche e prodotti di largo consumo
- PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT
 - Modelli di gestione e strumenti di ottimizzazione del processo e progetto in ottica ambientale
 - Studio di tecnologie per il trattamento del prodotto a fine vita e recupero degli scarti di produzione
 - Analisi di scenari di riciclaggio e recupero dei materiali (Direttive ELV, RAEE, ROHS)
- METODOLOGIE DI "DESIGN FOR X" SPECIFICHE PER L'ECODESIGN
 - Design for Materials - scelta dei materiali ottimali per garantire ottime performance meccaniche e bassi impatti ambientali
 - Design for Extension of Life - ottimizzazione del progetto per garantire una manutenibilità superiore ed estendere la vita del prodotto

- Design for End of Life - analisi degli impatti del prodotto durante la fase di dismissione e interventi di riprogettazione per ridurre le quantità di materiale da destinare in discarica

Progetti

- Attività di ricerca: “Studio di settore su rischi di carattere tecnico-economico derivanti dall’utilizzo di fonti rinnovabili” - destinatario: Centro Leasing SPA.
- Attività di ricerca: “Studio preliminare per la realizzazione di un impianto di gestione di veicoli a fine vita”- destinatario: Ecofirenze srl.
- Progetto di ricerca: "Ecoplas Tool" - destinatario: Regione Toscana nell'ambito del DOCUP 1.8.
- Progetto di ricerca: “RETENUMA - "Rete Telematica per il trasferimento tecnologico, per la diffusione delle conoscenze e per la creazione di una filiera nel campo dei nuovi materiali polimerici (anche di riciclo)” - destinatario: Regione Toscana.
- Progetto di ricerca: “RETENUMA 2” - destinatario: Regione Toscana, nell’ambito del DOCUP – linea 1.7.1 – Reti per il Trasferimento Tecnologico.
- Attività di ricerca: “Life cycle assessment of 4 different processes - Environmental Comparison on Carbon Footprint” - destinatario: Ahlstrom Ltd.
- Progetto di ricerca: “REAUTO – Recupero Autoveicoli in Toscana” - destinatario: Regione Toscana nell'ambito del Terzo accordo integrativo dell’Accordo di programma quadro “Ricerca e trasferimento tecnologico per il sistema produttivo”.
- Attività di ricerca: “Analisi delle caratteristiche di riciclabilità di un motoveicolo secondo normativa ISO 22628:2002" - destinatario: Piaggio SPA, nell'ambito di MUSS 2015

Pubblicazioni

1. Titolo della pubblicazione: “Integration of LCA and ecodesign guideline in a virtual CAD framework”, autori: F. Cappelli, M. Delogu, M. Pierini; editore e anno di pubblicazione: proceedings of 13th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Leuven, 2006.
2. Titolo della pubblicazione: “Caratterizzazione e re-design del profilo ambientale di un antifurto per auto”; autori: “P. Citti, M. Delogu, M. Pierini, F. Schiavone, L. Thomazetto; editore e anno di pubblicazione: Atti del XXXV Congresso AIAS, 2006.
3. Titolo della pubblicazione: “Strumento informatico integrato in ambiente CAD per l'analisi preventiva degli impatti ambientali dei processi/prodotti in fase di produzione”; autori: F. Cappelli, P. Citti, M. Delogu, M. Pierini; editore e anno di pubblicazione: Atti del XXXVI Congresso AIAS, 2007.
4. Titolo della pubblicazione: “Design for disassembly: a methodology for identifying the optimal disassembly sequence”; autori: F. Cappelli; M. Delogu; M. Pierini; F. Schiavone; editore e anno di pubblicazione: Journal of Engineering Design, Volume 18, Issue 6, 2007.
5. Titolo della pubblicazione: “Architettura ed implementazione di un tool informatico per la progettazione di componenti in materiale polimerico a basso impatto ambientale”; autori: P. Citti, M. Pierini, M. Delogu; editore e anno di pubblicazione: Atti del XXXVII Congresso AIAS, 2008.

Sviluppo

Referente

Delogu Massimo

Ruolo

Indirizzo

Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali
Via S. Marta 3, 50139 Firenze - Italy

Telefono:

email: massimo.delogu@unifi.it

Sito web: <http://www.dipmec.univpm.it/disegno/>

Università degli Studi di Foggia - Facoltà di Economia

Descrizione

Applicazione metodologia LCA settori olio d'oliva, olive da mensa, utilizzo sottoprodotti filiera olivicolo-olearia

Progetti

nessuno

Pubblicazioni

- G. M. Nicoletti, G. M. Cappelletti, C. Russo, LCA of "Spanish-style" green table olives, LCA in Food, 5th International Conference, Gothenburg, Sweden 25-26 April, 2007.
- G. M. Nicoletti, G. M. Cappelletti, C. Russo Analisi comparata dei vari sistemi di packaging nel settore delle olive da mensa, mediante l'utilizzo dell'LCA. "Qualità, ambiente e valorizzazione delle risorse territoriali", Atti del XXIII Congresso Nazionale di Merceologia, Vol. 1, 172-177, Terracina, 26-28 settembre 2007.
- G. M. Cappelletti, G. M. Nicoletti, C. Russo, LCA of Energy Recovery of the Solid Waste of the Olive Oil Industries, 6th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector Towards a Sustainable Management of the Food Chain" Zurich, Switzerland November 12 -14, 2008.
- G. M. Cappelletti, G. M. Nicoletti, C. Russo, LCA of Californian Black -Ripe Table Olives, 6th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector Towards a Sustainable Management of the Food Chain" Zurich, Switzerland November 12-14, 2008.
- C. Russo, G.M. Cappelletti, G.M. Nicoletti, Confronto mediante metodologia LCA fra la produzione di olio extravergine d'oliva da olive intere e denocciolate, Atti del XXIV Congresso Nazionale delle Scienze Merceologiche, Torino 23-25 giugno 2009.

Sviluppo

Referente

Giulio Mario Cappelletti

Ruolo

Ricerca

Indirizzo

Università degli Studi di Foggia - Facoltà di Economia

Via Caggese, 1 - 71100 Foggia

Telefono: 0881781732

email: g.cappelletti@unifg.it

Sito web:

***Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Studi
e Ricerche Economico-aziendali e Ambientali (SEA) -
Sezione Risorse, Impresa, Ambiente e Metodologie
quantitative (RIAM)***

Descrizione

Il Dipartimento SEA Sezione RIAM ha competenze relativamente alle tematiche inerenti la gestione della qualità e dell'ambiente. La struttura è in grado di implementare, con un approccio di tipo interdisciplinare, strumenti tradizionali e/o innovativi per la risoluzione di specifici problemi del mondo produttivo, mediante studi e ricerche sull'individuazione e/o possibile riduzione dei carichi inquinanti associati all'attività produttiva tramite l'identificazione e la quantificazione degli impieghi di energia, di materiali e delle emissioni di sostanze di rifiuto, valutandone l'impatto sull'ambiente; le ricerche tendono a valorizzare, inserire, difendere ed aumentare la competitività delle imprese sul piano della qualità di processo e di prodotto.

Progetti

COLLABORAZIONI: Università degli Studi del Molise, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Università degli Studi di Salerno, Università degli Studi di Catania, Università degli Studi di Reggio Calabria, Università degli Studi di Palermo, CNR-ITAE, realtà aziendali locali appartenenti a diversi settori produttivi.

PROGETTI:

- PRA 2004 "Competitività d'impresa e tutela ambientale nelle realtà produttive locali: applicazione di strumenti di gestione ambientale innovativi" (finanziato dall'Università degli Studi di Messina)
- PRA 2005 "Sostenibilità ed orientamento al prodotto nelle piccole e medie imprese: il ruolo della Life Cycle Assessment e dei POEMS" (finanziato dall'Università degli Studi di Messina)
- 2007/2008 Master II livello "Food Quality and Environmental Operations Management" (finanziato dalla Regione Siciliana - POR Sicilia 2000/2006 – e cofinanziamento privato)
- 2007/2008 Progetto VAL.ORI. (finanziato dal MUR e dall'Unione Europea – FSE Asse III Misura III.5)
- PRIN 2007 "Definizione di un modello di POEMS per lo sviluppo di sistemi di gestione innovativi nelle aziende agro-alimentari: applicazione in aziende pilota della filiera dell'olio di oliva" (co-finanziato dal MIUR) - vedi <http://ww2.unime.it/emaf/>

Pubblicazioni

1. R. Salomone, F. Mondello, F. Lanuzza, G. Micali "An eco-balance of a recycling plant for spent lead-acid batteries" in Environmental Management Springer-Verlag New York, LLC, ISSN 0364-152X, Vol. 35, N. 2, 2005, pp. 206-219;
2. Salomone R. e Franco G. "Dalla "qualità totale" alla "qualità integrata". L'integrazione dei sistemi di gestione qualità, ambiente, sicurezza ed etica per il vantaggio competitivo" FrancoAngeli, Milano 2006;
3. G. Ioppolo, R. Salomone "Integrated tools of environmental management and local development: Djerba (Tunis) application". 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE MANAGEMENT FROM ANALYSIS TO IMPLEMENTATION, ZURICH

27-29 AUGUST 2007. ISBN/ISSN. pubblicato anche su
www.lcm2007.org/paper/341.pdf.

4. Salomone R. "Integrated management systems: experiences in Italian organizations" in Journal of Cleaner Production, Elsevier Science, ISSN 0959-6526, Vol.16, Issue 16 (2008) pp. 1786-1806;

5. R. Salomone "Applicazione della Life Cycle Assessment in aziende di produzione di olio di oliva: analisi comparativa degli studi italiani" in (a cura di) Luciano Morselli, Ecomondo 2008, Ambiente & Territorio, vol.2, Maggioli Editore, pp.454-459.

Sviluppo

- aspetti metodologici relativi all'applicazione della LCA in particolari settori produttivi, - modelli (anche semplificati) per l'integrazione della LCA con altri strumenti di gestione ed analisi ambientale e con i sistemi di gestione ambientale (POEMS), - integrazione delle filiere produttive nell'ottica dei principi di Ecologia Industriale.

Referente

SALOMONE Roberta

Ruolo

Professore associato

Indirizzo

Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Studi e Ricerche Economico-aziendali e Ambientali (SEA) - Sezione Risorse, Impresa, Ambiente e Metodologie quantitative (RIAM)

Dipartimento SEA – Sezione RIAM – Università degli Studi di Messina - Piazza S. Pugliatti, 1 – 98124 Messina

Telefono: 090 661499

email: roberta.salomone@unime.it

Sito web: www.unime.it

Università degli Studi di Milano - Bicocca - GRISS - Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile

Descrizione

Il GRISS è il Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile (GRISS) del Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio dell'Università di Milano Bicocca è composto da docenti universitari, ricercatori e professionisti dell'ambiente che hanno deciso di unire le proprie conoscenze e capacità per promuovere le attività di ricerca nell'ambito della sostenibilità dello sviluppo. Obiettivo è quello di potenziare la diffusione della cultura scientifica al fine l'integrazione tra aspetti ambientali, economici, sociali e istituzionali, condizione, questa, necessaria, per operare verso l'attuazione pratica dei concetti teorici connessi alla sostenibilità. I progetti di ricerca sviluppati dal Gruppo riguardano la valutazione della sostenibilità delle filiere produttive (in particolare della filiera legno-arredo, per la quale è stata effettuata una LCA qualitativa per il distretto del mobile di Lissone, in Lombardia e alcune analisi quantitative su elementi di arredo), la valutazione della sostenibilità del settore turistico (mediante l'applicazione e lo sviluppo di indicatori specifici riferiti alle destinazioni turistiche e alle strutture ricettive) ed il comparto energetico. Gli strumenti di valutazione utilizzati dal Gruppo sono molteplici, anche al fine di individuare le modalità più efficaci per comunicare i risultati dell'analisi e fornire indicazioni utili ai decisori di riferimento per il settore considerato (amministrazioni pubbliche, imprese, cittadini). Ad esempio, gli studi effettuati per la valutazione del settore turistico hanno riguardato: LCA di una struttura ricettiva, LCA di una vacanza-tipo in una destinazione termale, valutazione della Capacità di Carico Turistica di un'area turistica montana, sviluppo di una metodologia per il calcolo dell'Impronta Ecologica del turismo, sviluppo di un indicatore composito (SPI - Sustainable Performance Index) per valutare la sostenibilità dello sviluppo turistico delle destinazioni.

Progetti

- Applicazione della “Carta Europea per il Turismo Sostenibile nelle Aree Protette” in due aree della Regione Lombardia (Comunità Montana delle Alpi Lepontine e Sistema Parchi dell'Oltrepò Mantovano”). Realizzazione della diagnosi del territorio e supporto alla definizione di una strategia per il turismo sostenibile, con definizione delle azioni da realizzare negli anni successivi.
- “Analisi integrata della sostenibilità turistica”. Valutazione integrata della sostenibilità dello sviluppo turistico in due aree della Lombardia in ritardo di sviluppo economico, tramite la definizione di una metodologia per il calcolo dell'Impronta Ecologica del settore turistico e lo sviluppo di un indicatore per valutare la sostenibilità delle due destinazioni (SPI - Sustainable Performance Index)
- “Progetto Ecodesign”, sull'eco-efficienza della filiera legno-arredo, realizzato in collaborazione con il consorzio Progetto Lissone. Analisi di sostenibilità dell'intera filiera, LCA di elementi di arredo e sviluppo di linee guida idirizzate ai componenti del consorzio (progettisti, industrie, artigiani e rivenditori).
- Progetto “BOMO – Il bosco-mobile”. Progetto di attivazione della filiera – arredo ecosostenibile nella Provincia di Como, e analisi di ottimizzazione tramite il riutilizzo degli scarti per la produzione di energia.

Pubblicazioni

- A. Raggi, L. Bruzzi, C. De Camillis, L. Petti, A. Bordin, V. Castellani, R. Luciani, S. sala, S. verità, J. von der Weppen. “Approcci quantitativi al miglioramento della sostenibilità dei servizi turistici”. Atti del convegno scientifico della Rete Italiana LCA, Palermo 11-12 giugno 2009, a cura di F. Cappellaro e S. Scalbi. Ed. ENEA, ISBN 978-88-8286-206-0.
- S. Sala, V. Castellani. “A proposal for integration between Life Cycle Assessment and other instruments and indicators as a way to promote Sustainable Production and Consumption strategies”. Proceedings of 15th LCA Case Studies Symposium, Paris, 22-23 January 2009.
- V. Castellani, E. Piccinelli, S. Sala. “LCA ed impronta ecologica a supporto della pianificazione territoriale in località turistiche”. In Atti di Ecomondo 2008, a cura di L. Morselli. ISBN: 978-88-387-4859-4.
- K. Ciapponi, S. Sala. “Studio del ciclo di vita di un elemento scrivania-porta valigie e di una serie di mobili”. In Atti di Ecomondo 2008, a cura di L. Morselli. ISBN: 978-88-387-4859-4.
- G. Gusso, V. Castellani, K. Ciapponi, S. Sala "Sostenibilità della filiera legno-arredo. Progetto ecodesign”, Aprile 2008 (disponibile su www.disat.unimib.it/griss)

Sviluppo

Referente

Serenella Sala

Ruolo

Indirizzo

Università degli Studi di Milano - Bicocca - GRISS - Gruppo di Ricerca sullo Sviluppo Sostenibile.

Piazza della Scienza 1 20126 Milano

Telefono: 0264482732

email: serenella.sala@unimib.it

Sito web:

***Università degli Studi di Milano - Bicocca, Centro di
ricerca Polaris, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e
del Territorio***

Descrizione

Valutazione degli impatti ambientali di sistemi di gestione dei rifiuti urbani, di manufatti prodotti a partire da PFU, di sistemi di trasporto, di attività del settore terziario.

Progetti

In corso progetto di Valutazione del Ciclo di Trasformazione dei Rifiuti in Energia, la nostra unità di ricerca si occupa della valutazione tramite metodologia LCA degli impianti costituenti il sistema di gestione del rifiuto e del suo insieme. Questo progetto nell'insieme coinvolge altre 4 unità di ricerca (Università di Genova, di Milano, di Napoli e Politecnico di Milano).

Progetto di Valutazione LCA degli Impatti Ambientali dell'attività di Epson sul territorio italiano (espressa in CO2 equivalente emessa).

Pubblicazioni

G. Magatti, M. Camatini "Valutazione del Ciclo di Trasformazione dei Rifiuti in Energia tramite metodologia LCA: Il Sistema ITS" XII International Waste Management and Landfill Symposium PROCEEDINGS, 2009

G. Magatti, "Valutazione degli Impatti Ambientali di EPSON Italia tramite Metodologia LCA" report per l'azienda, 2010

Sviluppo

Referente

Magatti Giacomo

Ruolo

Indirizzo

Università degli Studi di Milano Bicocca, Centro di ricerca Polaris, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio

Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

Telefono: 264482948

email: firb@unimib.it

Sito web:

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali

Descrizione

Il gruppo di ricerca si occupa della valutazione ambientale delle produzioni primarie di origine animale (latte e carne) mediante bilanci aziendali dei nutrienti e metodologia LCA. Per la valutazione LCA ci si avvale anche del software Simapro 7.3.0

Progetti

- Prof. de Boer I. (Animal Production System Group, Wageningen University, The Netherlands) e Latteria Sociale Valtellina Delebio (SO) - Progetto di valutazione dell'impatto ambientale, tramite bilancio aziendale dei nutrienti e LCA, della produzione del latte bovino in un'area alpina (2006-2008)
- Comazoo - Cooperativa miglioramento agricolo zootecnico - Progetto di valutazione dell'impatto ambientale, tramite bilancio aziendale dei nutrienti e LCA, della produzione del latte bovino in allevamenti intensivi di pianura (2009-2011)
- Progetto di Ricerca "EULAT - Individuazione di modelli di aziende zootecniche per produzioni di eccellenza di latte e derivati" finanziato dalla Regione Lombardia, finalizzato alla individuazione di modelli aziendali caratterizzati da basso impatto ambientale (valutato tramite LCA), elevato benessere animale e eccellenti caratteristiche nutraceutiche del latte (2011-2013)

Pubblicazioni

- Penati C., Sandrucci A., Tamburini A., de Boer I.J.M. (2010) Effect of farming system changes on life cycle assessment indicators for dairy farms in the Italian Alps. Lcafood2010 - VII International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector Proceedings vol. 1, 173-178.
- Penati C., Tamburini A., Timini M., Sandrucci A.(2009) - Milk production, feeding systems and environmental impact of dairy cattle farming in Alpine areas: results of a field study. Proc. of the A.S.P.A. 18th Congress, "Italian Journal of Animal Science", 8 (Suppl. 2), 316-318.
- Penati C., Sandrucci A., Tamburini A., Bava L., Timini M.(2008) - Bilanci aziendali dell'azoto e del fosforo di un campione di allevamenti bovini della bassa Valtellina e Valchiavenna. Quaderno SoZooAlp. N 5, Benessere animale e sistemi zootecnici alpini, 226-236.

Sviluppo

Referente

Sandrucci Anna

Ruolo

Professore Associato

Indirizzo

Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Animali
Via Celoria 2 - 20133 Milano

Telefono: 0250316453

email: anna.sandrucci@unimi.it

Sito web: <http://www.politeca.polimi.it/>

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali

Descrizione

Il gruppo di occupa della valutazione dell'LCA applicata alle produzioni agricole. Viene utilizzato il software SimaPro 7.1.8. è stato sviluppato un software in grado di stimare il bilancio dell'energia e della CO2 nelle principali colture agrarie.

Progetti

1. Progetto di ricerca sulla gestione dei sovesci in agricoltura biologica (Simbio-Veg - FISR);
2. Produzione di biomassa a destinazione energetica da wetland (PRIN);
3. Tecniche di coltivazione del pomodoro;
4. Produzione di biocarburanti nell'azienda agraria;

Pubblicazioni

- Bona S, Coletto L., Sandrini S.G., Brigi A. e Calgaro A., 2008. Dal gasolio agricolo all'olio vegetale. In *Energheia energie rinnovabili e bioedilizia*. Ed. Logika. 7: 22-27 [on line] http://nuke.energheiamagazine.it/Portals/0/Numero07/def_06.pdf.
- Coletto L., Bona S, Sandrini S.G., Brigi A., Florio G., 2008. L'analisi del ciclo di vita. *Bioagricoltura*. 5: 38-40.
- Bona S, Coletto L., Florio G, Sandrini S.G., 2007. Quantificare l'impatto ambientale. In *Energheia energie rinnovabili e bioedilizia*. Ed. Logika. 4: 18-20.
- Bona S, Coletto L., Sandrini S.G., Calgaro A., Brigi A., 2008. Olio grezzo come combustibile In "Produzione di energia da fonti biologiche rinnovabili. 2-Le risorse primarie" a cura de I Georgofili, Quaderno 2007-II. Ed. polistampa, Firenze: 49-75.
- Coletto L.*, Brigi A., Calgaro A., Sandrini S.G., Bona S., 2009. Application of Life Cycle Assessment methodology to compare sunflower oil and diesel for fulfilling farm energy needs. In book of Proceedings of the Conference on Integrated Assessment of Agriculture and Sustainable Development: Setting the Agenda for Science and Policy (AgSAP 2009) - 9-12 March 2009, Egmond aan Zee, Olanda: 366-367.
- Coletto L., Bona S., Sandrini S.G., Brigi A., Florio G., Sambo P., 2009. Organic crop rotations evaluated using LCA (Life Cycle Assessment). In book of Proceedings of Integrated Assessment of Agriculture and Sustainable Development (AgSAP 2009) - 9-12 March 2009, Egmond aan Zee, Olanda: 446-447.
- Coletto L., Florio G., Sandrini S.G., Calgaro L., Brigi L. e Bona S., 2009. Sunflower oil vs. diesel for traction: a Life-Cycle comparison at farm level. In book of Abstract of 4th World Congress on Conservation Agriculture – 4-7 February 2009, New Delhi, India: 228.
- Bona S., Sandrini S.G., Coletto L., Florio G., Brigi A., 2008. Regional analysis of pure vegetable oil production; the Veneto case. In *Atti del 16th European biomass conference & exhibition – 2-6 giugno 2008, Valencia, Spagna: 2003-2006.*

Sviluppo

Applicazioni della valutazione LCA nella produzione primaria.

Referente

Bona Stefano

Ruolo

Professore

Indirizzo

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali

viale dell'Università, 16 - 35020 Legnaro (PD)

Telefono: 3346952559

email: stefano.bona@unipd.it

Sito web:

***Università degli Studi di Padova, Dipartimento di
Processi Chimici dell'Ingegneria, CESQA - Centro Studi
Qualità Ambiente***

Descrizione

Ambiente: Progettazione, realizzazione e implementazione di sistemi di gestione ambientale secondo la ISO 14001 e il Reg. CE 1221/2009 (Regolamento EMAS); gestione ambientale territoriale e marchio d'area; ricerca e sviluppo di modelli per l'applicazione del Ciclo di Vita del prodotto (Life Cycle Assessment) secondo i principi della serie ISO 14040 e etichettature di prodotto (Ecolabel, EPD e sviluppo nuove PCR), calcolo e gestione del Carbon Footprint di organizzazione e di prodotto; diagnosi energetica dei processi e degli edifici; attività di ricerca per l'applicazione dei principi dello sviluppo sostenibile secondo Agenda XXI in ambiente urbano e nei siti turistici. Qualità: Progettazione, realizzazione e implementazione di sistemi di gestione della qualità secondo la ISO 9001 sviluppo procedure e metodi di analisi per l'accreditamento dei laboratori di prova. Sicurezza: sistemi per la salute e la sicurezza, valutazione dei rischi. Responsabilità sociale: certificazione SA8000, bilancio di sostenibilità, bilancio sociale.

Progetti

LCA comparativo di 2 prodotti della linea Tissue di Cartiere Lucchesi ottenuti da tre materie prime differenti: cellulosa vergine vs carta riciclata vs carta riciclata da contenitori Tetrapk - in corso

Partecipazione al progetto europeo F.R.E.S.H. (Forwarding Regional Environmental Sustainable Hierarchies), all'interno del programma Interreg IVC in tema di sviluppo di strumenti di ecodesign nell'ambito dell'edilizia sostenibile - in corso

Valutazione degli impatti ambientali associati alle tecniche di coltivazione convenzionale e biologica per la produzione di sementi di soia e orzo - in collaborazione con Abafoods spa.

Valutazione degli impatti ambientali associati alla gestione integrata dei rifiuti all'interno dell'Ente di Bacino Padova 2 secondo la metodologia LCA LCA della gestione dei rifiuti urbani. Progetto svolto in collaborazione con Ente di Bacino Padova 2.

LCA del processo di incenerimento del termovalorizzatore di Padova (impianto esistente e terza linea in fase di progettazione). Progetto svolto in collaborazione con Acegas-Aps. Analisi e monitoraggio delle emissioni climalteranti di un sistema distributivo. Progetto svolto in collaborazione con Electrolux Logistics Italy.

Calcolo e gestione del Carbon Footprint a livello di organizzazione e supply chain nel settore degli imballaggi per il legno. Progetto svolto in collaborazione con Palm Spa.

Pubblicazioni

Niero M., Mazzi A., Simion G., Scipioni A., 2011, Life Cycle Assessment as a decision support tool in the Waste Management sector: a Critical Review, in "Abstract book SETAC Europe: 21th Annual Meeting: Ecosystem Protection in a Sustainable World: a Challenge for Science and Regulation, 15-19 May 2011 Milan, Italy.

Scipioni A., Mastrobuono M., Mazzi A., Manzardo A., 2010, Voluntary GHG management using a life cycle approach. A case study, Journal of Cleaner Production 18 (4), pp 299-306.

Niero M., Scipioni A., Mason M., Mingardo E., 2010, Uncertainty analysis in a LCA study of different design solutions for a MSW incinerator, in “Abstract book SETAC Europe: 20th Annual Meeting: Science and Technology for Environmental Protection, 23-27 May 2010 Seville, Spain.

Scipioni A., Mazzi A., Niero M., Boatto T., 2009, LCA to choose among alternative design solutions: the case study of a new Italian incineration line, Waste Management 29 (9), pp. 2462–2474.

Scipioni A., Mazzi A., Mason M., Manzardo A., 2009, The Dashboard of Sustainability as a measurement and sharing tool. The case of Padua Municipality. Ecological Indicators 9, pp. 364-380

Sviluppo

Tra gli ambiti di sviluppo vanno segnalati l'integrazione di tecniche di analisi basate su un approccio di ciclo di vita, quali Carbon Footprint e Water Footprint, allo scopo di rendere più fruibile alle piccole medie imprese l'accesso all'analisi in ottica di ciclo di vita. Allo stesso tempo è necessario intervenire sugli aspetti critici della metodologia LCA, quali ad esempio la valutazione dell'incertezza, in modo da rendere quanto più possibile controllabili gli aspetti di arbitarietà e soggettività insiti nella metodologia. Infine si intendono approfondire applicazioni dell'approccio di ciclo di vita in ambito sociale (S-LCA) e associate a valutazioni di ecoefficienza.

Referente

Scipioni Antonio

Ruolo

Responsabile scientifico

Indirizzo

Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Processi Chimici dell'Ingegneria, CESQA - Centro Studi Qualità Ambiente

Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Processi Chimici dell'Ingegneria - CESQA Centro Studi Qualità Ambiente via Marzolo 9, 35131 Padova

Telefono: 049 8275539

email: scipioni@unipd.it

Sito web:

Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria

Descrizione

La scelta di focalizzare l'attenzione sull'applicazione del metodo LCA alla valutazione di sostenibilità della produzione di colture bio-energetiche nella regione Sardegna, nasce dall'esigenza di dare un supporto metodologico innovativo a studi nel settore delle bio-energie, già avviati presso il Dipartimento di Scienze Agrarie e Genetica Vegetale Agraria dell'Università di Sassari (progetto nazionale "Bioenergie" dal titolo "Sistemi colturali per la produzione di biomasse in Sardegna" e progetto "Biopower" finanziato dalla Società Ottana Energia). Questi studi hanno l'obiettivo specifico di valutare l'adattamento ambientale e le potenzialità produttive di colza e carinata in sistemi agro-pastorali estensivi del centro Sardegna, in modo tale da raccogliere indicazioni utili sui punti di forza e di debolezza, opportunità e minacce derivanti dall'introduzione su vasta scala di colture oleaginose nel territorio della Sardegna. In questo contesto, si intendono valorizzare i risultati delle prove sperimentali attraverso un'analisi dell'impatto dell'introduzione di tali colture nel sistema agricolo sardo tramite la metodologia LCA. L'attività di ricerca sarà indirizzata al confronto tra tre cicli di produzione di energia in Sardegna: produzione di olio vegetale biocarburanti da coltivazione del colza (*Brassica Napus*), produzione di olio vegetale dalla coltivazione di carinata (*Brassica carinata A. Braun*) e produzione di gas naturale, al fine di individuare i sistemi produttivi meno impattanti da un punto di vista ambientale.

Progetti

Al momento non esistono progetti approvati per la metodologia LCA trovandoci ancora in una situazione di studio iniziale. E' stato presentato alla Regione un progetto che speriamo verrà finanziato : "Life Cycle Assessment, uno strumento a supporto di decisioni ambientali nel sistema bioenergetico della Sardegna"

Pubblicazioni

1. CONGIU F., CONGIU G.B.: Grape By-products in Sheep Diet. Riv. "Feed Mix, The international Journal On Feed, Nutrition and technology". Vol. 6, n.5, pag. 26, 1998.
2. CONGIU F., CONGIU G.B.: Prove d'Alimentazione con Sottoprodotti dall'Industria Olearia (Sanse) sugli ovini di razza sarda. Effetti sulla Produzione del Latte. Riv. "L'Allevatore di Ovini e Caprini", anno XVI, n. 4, 1999.
3. CONGIU F., DATTILO M., CONGIU G.B.: Utilizzazione dei Sottoprodotti Agricolo – Industriali nell'Alimentazione degli Agnelli Sardi. Riv. "L'allevatore di Ovini e Caprini", anno XVI, n. 12, 1999.
4. CONGIU F., CONGIU G.B.: Il sistema CNCPS nell'Alimentazione della Pecora da latte. Riv. "L'allevatore di Ovini e Caprini", anno XVIII, n. 2, 2001.
5. CONGIU F., CONGIU G.B.: La Biodiversità animale, una ricchezza per la Sardegna. Razze da Salvare. Riv. "Sardegna Agricoltura" anno XXXII, n.2 pag. 13/32, 2001.
6. CONGIU F., CONGIU G.B.: L'utilizzazione dei Sottoprodotti Agro Industriali in Zootecnia . Riv. " Sardegna Agricoltura", anno XXXIII, n. 4, pag . 33/36, 2001.
7. CONGIU F., CONGIU G.B.: Raffronto Comparativo sulla Utilizzazione delle Sanse e Vinacce nell'Alimentazione della Pecora da latte. Aspetti Nutrizionali, Economico-Produttivi e Qualitativi. Riv. " L'allevatore di Ovini e Caprini", anno XIX n. 5, 2003.

8. CONGIU F., CONGIU G.B.: L'integrazione alimentare con pellettati in ovini da latte al pascolo su prato di "loietto italico". Riv. "L'allevatore di ovini e caprini", anno XX, n. 10, 2004.
9. MOIOLI B., ORRU' L., CATILLO G., CONGIU G.B. NAPOLITANO F.,: Partial sequencing of Stearoyl-Coa desaturase gene in buffalo. Riv. Italian Journal of Animal Science, vol. 4, suppl. 2, 2005.
10. NAPOLITANO F., ORRU' L., CONGIU G.B., CATILLO G., MOIOLI B.: Analysis of some genes involved in fatty acid synthesis through denaturino high-performance liquid chromatography. SECOND IPSO CONGRESS Proteomics and Genomics. May 29-June 1 2005, Viterbo, Italia.
11. MOIOLI B., NAPOLITANO Fr., CONGIU G.B., ORRU' L. , CATILLO G. Allele frequencies of Stearoyl CoA desaturase genetic variants in various cattle breeds. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Uppsala, Sweden, 5-8 June 2005
12. NAPOLITANO F., ORRU' L., CATILLO G., CONGIU G.B. MOIOLI B., Sequencing of three exons of Stearoyl-CoA desaturase gene in buffalo. 3° Congresso Nazionale sull'allevamento del bufalo, 12-15 Ottobre 2005, Paestum, Salerno.
13. MOIOLI, B.; NAPOLITANO, F.; CATILLO, G.; ORRU', L.; CONGIU, G.B. Genetics helps milk quality; L' Informatore Agrario; 4 May 2006 v. 62(18) p. 52-54.
14. CONGIU F., CONGIU G.B. : L'agricoltura e gli allevamenti zootecnici in Italia e in Sardegna, nell'ultimo decennio. Riv. "Ovini e Caprini", n. 5 anno XXI, pag. 3/7, 2005
15. CONGIU F. , MACIOTTA N., CONGIU G.B. : Gestione, Allevamento, Alimentazione e Produzione del latte negli ovini di razza sarda allevati in Barbagia. Riv. "Ovini e Caprini" n.4, anno XXII, pag 3-7,2006.
16. PECETTI L., CARRONI A.M., ANNICCHIARICO P., MANUNZA P.; LONGU A., CONGIU G.B. "Adaptation, summer survival and autumn dormancy of lucerne cultivars in a south European Mediterranean region (Sardinia)". OPTIONS méditerranéennes SERIE A : Sèminaries Méditerranèens Numéro79 – Sustainable Mediterranean Grasslands and their Multi – Functions. April 2008
17. PECETTI L., PIANO E., CARRONI, A.M., MANUNZA P., LONGU A., CONGIU G.B. "Nuove Selezioni di Trifoglio Sotterraneo" Workshop : "Pastoralismo Mediterraneo: tra tradizione e innovazione scientifica e tecnologica". Nuoro, Sala della Camera di Commercio 6-7 Marzo 2008
18. CONGIU F., CONGIU G.B., "Farm animal genetic resources in the Ogliastra Province" Goat farming in agropastoral areas and land management in "Goat Unit". Australian bulletin PIAN - (Publications for Italian and Australian Reseachers Inc). Australian Government – Department of Innovation Industry, Science and Research. August 2008.

Sviluppo

Gli obiettivi da raggiungere sono una migliore comprensione della filiera bioenergetica, l'identificazione dei maggiori problemi ambientali associato alla coltivazione di colture bio-energetiche in ambiente mediterraneo, identificazione delle potenzialità di miglioramento dell'attuale sistema tramite l'analisi critica del sistema reale e dei loro potenziali impatti per poter selezionare le opzioni con le migliori prospettive

Referente

Congiu Giovanni Battista

Ruolo

Dottorando

Indirizzo

Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica
Vegetale Agraria

Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria Università degli Studi
Via Enrico De Nicola 07100 Sassari

Telefono: 3201651009 - 3496486109

email: gbcongiu@uniss.it

Sito web:

Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Chimica

Descrizione

Il gruppo di Ecodinamica (Ecodynamics group) del Dip. Chimica dell'Università di Siena basa la sua attività di ricerca sul concetto di Sviluppo Sostenibile e sulla valutazione della sostenibilità ambientale di sistemi antropici e processi produttivi sia agricoli che industriali. Tale valutazione, condotta principalmente tramite analisi exergetica ed emergetica, impronta ecologica e bilancio di gas serra è stata arricchita negli ultimi anni con l'analisi del ciclo di vita. Le applicazioni principali hanno riguardato e riguardano il campo agroalimentare, il settore manifatturiero, il settore energetico e la gestione dei rifiuti. Per la valutazione del ciclo di vita viene utilizzato il software GaBi4.

Progetti

I principali progetti in corso o che il gruppo di ricerca ha svolto applicando il metodo LCA sono:

- Analisi del ciclo di vita di produzioni agricole (vino) presso alcune fattorie della Provincia di Siena
- Analisi del ciclo di vita della produzione del pollo biologico presso l'Università di Perugia (collaborazione con l'Università di Perugia)
- Analisi del ciclo di vita della carne suina di Cinta Senese
- Analisi del ciclo di vita del vetro-cristallo presso il Consorzio del Cristallo di Colle Val d'Elsa (SI)
- Analisi del ciclo di vita applicata alla gestione dei rifiuti della Provincia di Firenze
- Analisi del ciclo di vita di biocombustibili di I e II generazione utilizzando scarti di biomassa raccolti in Provincia di Siena

Pubblicazioni

- Pulselli R.M., Ridolfi R., Rugani B. & Tiezzi E. (2009). Application of life cycle assessment to the production of man-made crystal glass. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 14: 490-501.
- Bastianoni S., Coppola F., Tiezzi E., Colacevich A., Borghini F. & Focardi S. (2008). Biofuel potential production from the Orbetello lagoon macroalgae: A comparison with sunflower feedstock. *Biomass and Bioenergy*, 32: 619-628.
- Pizzigallo A.C.I., Granai C. & Borsa S. (2008). The joint use of LCA and emergy evaluation for the analysis of two Italian wine farms. *Journal of Environmental Management*, 86: 396-406.
- Nielsen S.N. & Bastianoni S. (2007). A common Framework for Emergy and Exergy based LCA in Accordance with Environ Theory. *International Journal of Ecodynamics*, 2: 170-185.
- Castellini C., Bastianoni S., Granai C., Dal Bosco A. & Brunetti M. (2006). Sustainability of poultry production using the emergy approach: Comparison of conventional and organic rearing systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114: 343-350.

Sviluppo

Il gruppo intende ampliare e approfondire l'applicazione del metodo LCA a sistemi per la produzione di energia e/o idrogeno, di biocombustibili, di celle fotovoltaiche, di

allevamento, produzione e distribuzione di carne rossa bovina e suina, di imbottigliamento e distribuzione del vino e dell'acqua potabile, nonché ai sistemi di gestione dei rifiuti.

Referente

Rugani Benedetto

Ruolo

Dottorando di ricerca

Indirizzo

Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Chimica

Via Aldo Moro 2 - 53100 Siena (IT)

Telefono: +39 0577234354

email: rugani2@unisi.it

Sito web:

Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Colture Arboree

Descrizione

Applicazione di LCA nei sistemi frutticoli (produzione e commercializzazione)

Progetti

progetti di ricerca locali, collaborazione con il Department of Agriculture and Ecology, University of Copenhagen (ref. prof Sander Bruun)

Pubblicazioni

Cerutti A.K., Bruun S., Beccaro G.L., Bounous G. A review of environmental indicators applied in orchard systems. Methods and key issues. Journal of Environmental Management, in Press.

Cerutti A.K., Bagliani M., Beccaro G.L., Bounous G., Gioelli F., Balsari P., 2011. Evaluation of the sustainability of swine manure fertilization in orchard through Ecological Footprint Analysis: results from a case study in Italy. Journal of Cleaner Production, 19(4):318-324

Cerutti A.K., Bagliani M., Beccaro G.L., Bounous G., 2010. Application of Ecological Footprint Analysis on nectarine production: methodological issues and results from a case study in Italy. Journal of Cleaner Production, 18(8):771-776

Cerutti A.K., Bagliani M., Beccaro G.L., Peano C., Bounous G., 2010 Comparison of LCA and EFA for the environmental account of fruit production systems: a case study in Northern Italy. Proceeding of the VII international conference of lyfe cycle assessment in the agri-food sector, Volume 2, 99-104

Cerutti A.K., Beccaro G.L., Donno D., Bounous G., 2010. Applicazione di indicatori ambientali in frutteto: stato dell'arte e aspetti metodologici su casi di studio. Italus Hortus, 17(3):12

Sviluppo

Referente

Alessandro Cerutti

Ruolo

Assistente di Ricerca (PhD)

Indirizzo

Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Colture Arboree

Dipartimento di Colture Arboree, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10097 Grugliasco Torino. alessandro.cerutti@unito.it

Telefono: 116708646

email: alessandro.cerutti@unito.it

Sito web:

Università del Molise, Dipartimento Scienze Economiche Gestionali e Sociali (SEGeS) - Area Merceologica

Descrizione

- Sistemi di gestione e certificazione ambientale; - LCA con particolare riferimento ad applicazioni nel campo delle tecnologie energetiche; - Sviluppo di modelli a supporto dell'attività di valutazione e gestione nel settore energetico ed ambientale mediante l'impiego di metodi a multi-criteri e fuzzy-set;

Progetti

(2003) Progetto di ricerca dell'Università del Molise afferente al fondo di Dipartimento dal titolo: "Applicazione della Life Cycle Assessment (LCA) per l'analisi delle modificazioni ambientali nel settore delle fonti energetiche rinnovabili".

(2006) Progetto di ricerca dell'Università del Molise afferente al fondo di Dipartimento dal titolo "Liberalizzazione del mercato energetico e fonti energetiche rinnovabili: sviluppo e sperimentazione di un sistema di supporto alla decisione (DSS) per l'innovazione tecnologica nel settore dell'energia;

(2006) Progetto di ricerca in collaborazione con il Prof. Ing. D. Coiro del Dip. di Progettazione Aeronautica dell'Università di Napoli "Federico II" su un'applicazione della LCA ad una turbina ad asse verticale progettata per lo sfruttamento delle correnti marine.

(2007) Progetto E.Co.Loc. Programma di Iniziativa Comunitaria - INTERREG IIIA Transfrontaliero Adriatico, dal titolo: "Efficienza energetica e consapevolezza ambientale. Sperimentazione e formazione per uno sviluppo locale auto sostenibile".

(2008) Progetto di ricerca dell'Università del Molise afferente al fondo di Dipartimento dal titolo "Fonti energetiche rinnovabili e sistema elettrico: l'Analisi a Multi-Criteri (AMC) e la Life Cycle Assessment (LCA) di supporto alla valutazione e gestione integrata delle tecnologie energetiche".

Pubblicazioni

F. Cavallaro R. Salomone, Life Cycle Assessment of an off-shore wind farm: preliminary results, European Seminar - Offshore wind energy in mediterranean and other european seas- ENEA, Napoli 10-12 Aprile 2003.

F. Cavallaro, L. Ciruolo, A multicriteria approach to evaluate wind energy plants on an Italian island, Energy Policy n.33 2005 – Elsevier England; F. Cavallaro, L. Ciruolo, La Life Cycle Assessment (LCA) di supporto alla valutazione ambientale di un sistema solare termico a concentratori parabolici, "La Termotecnica" Gennaio – Febbraio 2007.

F. Cavallaro, D. Coiro, Life Cycle Assessment (LCA) of a marine current turbine for cleaner energy production, 3rd International Conference on Life Cycle Management, Zurigo (CH), 27-29 Agosto, 2007.

F. Cavallaro, Multi-criteria decision aid to assess concentrated solar thermal technologies in corso di stampa su "Renewable Energy".

F. Cavallaro, D. Coiro, Un'applicazione della LCA ad una turbina impiegata per la produzione di energia dalle correnti marine, Atti dei seminari di "Ecomondo 2008", a cura di L. Morselli, Maggioli Editore, 2008.

Sviluppo

-Applicazione della LCA ai processi di pianificazione energetica e ai sistemi di produzione energetica; -Sviluppo di processi innovativi d'integrazione metodologica della LCA e dell'analisi a multi-criteri; -Applicazioni di metodologie per il trattamento dell'incertezza nella LCA

Referente

Cavallaro Fausto

Ruolo

Prof.Associato

Indirizzo

Università del Molise, Dipartimento Scienze Economiche Gestionali e Sociali (SEGeS) -
Area Merceologica

Via De Sanctis 86100 Campobasso

Telefono: 0874/404334

email: cavallaro@unimol.it

Sito web:

Università del Salento - Dip. Ingegneria dell'Innovazione

Descrizione

LCA di prodotti a ridotto impatto ambientale, metodologie.

LCA based per la gestione dei rifiuti solidi urbani.

Analisi LCA di filiere per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Progetti

1) LCA DI UN PROTOTIPO TUBOLARE A BASE DI CARDANOLO realizzato tramite tecnologia di filament winding- Progetto pon 2000-2006

2) LCA applicata alla produzione di Idrogeli superassorbenti- volto a ridurre l'impatto ambientale di prodotti per l'agricoltura

3) Sviluppo di una metodologia per l'analisi di filiere per la produzione di energia da fonti rinnovabili

Pubblicazioni

•M.G. Gnoni, G. Mummolo, L. Ranieri, A mixed integer linear programming model for optimization of organics management in an integrated solid waste system, Journal of Environmental Planning & Management, Vol. 51, N°6, pp.883-845, 2008.

•M.G. Gnoni, G. Lettera, A. Rollo, P. Tundo, The end-of-life analysis of intelligent products: a review, MITIP Conference 2009, Bergamo October 2009.

•M.G. Gnoni, G. Lettera, Evaluation of logistic Activity on sustainability of a biofuel energy source, Conference of Young Scientists in Energy issues - Cyseni Conference, Kaunas May 2009

Sviluppo

LCA di prodotti "intelligenti" Metodologia lca-based per la valutazione della sostenibilità di prodotti/servizi complessi

Referente

Gnoni Maria Grazia

Ruolo

ricercatore

Indirizzo

Università del Salento - Dip. Ingegneria dell'Innovazione

Campus Ecotekne, via per arnesano, 73100 Lecce

Telefono:

email: mariagrazia.gnoni@unisalento.it

Sito web: www.cerpi.it

Universita' della Basilicata - Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente

Descrizione

1. Calcolo della carbon footprint di organizzazione (ISO14064-1) Un inventario dei GHG ben progettato ed redatto può servire per diversi obiettivi di business, che includono: - gestire i rischi dei GHG ed identificare le opportunità di riduzione; - fornire informazioni pubbliche e permettere la partecipazione volontaria a programmi di riduzione GHG ; - partecipare al mercato di scambio delle quote di GHG. 2. Studio del ciclo di vita del prodotto (ISO 14044 e EPD) Lo studio LCA è in grado di rintracciare l'impatto ambientale di un prodotto attraverso tutto il ciclo di vita dalla estrazione delle risorse fino al suo smaltimento (dalla culla alla tomba). Identifica e quantifica la pressione ambientale (materie prime, consumo energetico, emissioni e rifiuti). Valuta il potenziale impatto ambientale di queste pressioni. Valuta le opzioni per ridurre questi impatti. 3. Valutazione del grado di responsabilità sociale di impresa - Autodiagnosi aziendale del grado di responsabilità sociale nelle relazioni con i partner nella filiera (es. fornitori e clienti) - Autodiagnosi aziendale del grado di responsabilità sociale dell'organizzazione Auditing energetico Realizzazione di una campagna promozionale 'verde' - Implementare uno strumento per conoscere e quindi intervenire efficacemente sulla situazione energetica di un'azienda - Accompagnamento all'implementazione di un sistema di gestione dell'energia (basato sulla certificazione ISO16001)

Progetti

Realizzazione del primo bilancio di sostenibilità in Puglia della Mangini SpA
Convalida precertificazione EPD – Ecozero di Freudenberg Politex
Convalida precertificazione EPD – Terbond di Freudenberg Politex
Convalida precertificazione EPD – Texbond R di Freudenberg Politex

Pubblicazioni

CARDINALE N., ROSPI G, STAZI A . (2010) Energy and Microclimatic Performance of Restored Hypogeous Buildings in South Italy: the "Sassi" District of Matera. BUILDING AND ENVIRONMENT , vol.45, pp.94-106, ISSN: 0360-1323

CARDINALE N., STEFANIZZI P., (1996) Heating-energy consumption in different plant operating conditions, ENERGY AND BUILDINGS, Volume: 24, Issue: 3, October 1, 1996, pp. 231-235

CARDINALE N., BONDI P., STEFANIZZI P. (1997) A stochastic dynamic method for the evaluation of the heating power input of a real building-plant system, ENERGY AND BUILDINGS Volume: 26, Issue: 3, 1997, pp. 327-330

Intini F, Kühtz S, Carella R e Mangini G (2009), Rendicontazione, comunicazione, strategia: il Bilancio di Sostenibilità, Atti di Ecomondo 2009, pag. 1243-1248, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5360-1, Rimini, Italia, 28-31 Ottobre 2009.

Intini F, Kühtz S, Matarrese G e Migliavacca M (2009), Analisi ambientale di un isolante termoacustico in PET riciclato attraverso la metodologia LCA, Atti di Ecomondo 2009, pag. 990-996, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5360-1, Rimini, Italia, 28-31 Ottobre 2009.

Bevilacqua V, Intini F, Kühtz S e Renna P (2009) Cooperative inter-municipal waste collection: A Multi Agent System Approach, chapter accepted in Corporate

Environmental Information Systems: Advancements and Trends, Igi Global Publisher,
ISBN 978-1615209811.

Sviluppo

Interessanti sono le evoluzioni degli studi LCA nel campo del riciclo dei materiali e dei coefficienti di sostituzione del materiale vergine.

Referente

Francesca Intini

Ruolo

PhD student

Indirizzo

Universita' della Basilicata Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente
Dip.to di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente (DIFA) Universita' della Basilicata 75100
Matera

Telefono: 3336068100

email: francesca.intini@unibas.it

Sito web: www.difa.unibas.it

Università di Bologna - Dip. Chimica Industriale e dei materiali

Descrizione

Studi di LCA relativi a sistemi di gestione, trattamento e smaltimento dei rifiuti. Eco-design applicato a prodotti dell'industria automobilistica. Applicazione di concetti di Industrial Ecology a processi e distretti industriali. Software utilizzati: GaBi, SimaPro, ProdTect. Database: Ecoinvent.

Progetti

Regione Emilia Romagna: valutazione dei sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani. Gruppo Fiori: valorizzazione del "car fluff" da trattamento di veicoli a fine vita. LCA applicato alla termovalorizzazione dei rifiuti.

Pubblicazioni

Luciano Morselli, Joseph Luzi, Claudia De Robertis, Ivano Vassura, Viviana Carrillo, Fabrizio Passarini, "Assessment and comparison of the environmental performances of a regional incinerator network", *Waste Management*, 27(8), S85-S91, 2007.

Luciano Morselli, Claudia De Robertis, Joseph Luzi, Fabrizio Passarini, Ivano Vassura, "Comparison of the environmental impacts of waste incinerators in Emilia Romagna Region (Italy)", *Journal of Hazardous Materials*, 159, 505-511, 2008.

Luciano Morselli, Ivano Vassura, Fabrizio Passarini, "Integrated Waste Management. Technologies and Environmental Control". In: *Sustainable Development and Environmental Management. Experiences and Case Studies*, pp. 159-170, Clini, Corrado; Musu, Ignazio; Gullino, Maria Lodovica (eds.), Springer, The Netherlands, 2008 (ISBN: 978-1-4020-6597-2).

Luciano Morselli, Fabrizio Passarini and Ivano Vassura (eds.), "WASTE RECOVERY. Strategies, techniques and applications in Europe", ISBN: 978-88-568-1040-0, 256 pp., FrancoAngeli, Milano (Italy), 2009.

Alessandro Santini, Christoph Herrmann, Fabrizio Passarini, Ivano Vassura, Tobias Luger, Luciano Morselli, "Assessment of Ecodesign potential in reaching new recycling targets for ELVs", *Resources, Conservation and Recycling*, in press.

Sviluppo

Referente

Dr Fabrizio Passarini

Ruolo

Ricercatore

Indirizzo

Università di Bologna - Dip. Chimica Industriale e dei materiali
viale Risorgimento 4 - 40136 Bologna

Telefono: +390512093863

email: fabrizio.passarini@unibo.it

Sito web:

***Università di Bologna Alma Mater Studiorum -
Dipartimento di Ingegneria Chimica Mineraria e delle
Tecnologie Ambientali (DICMA)***

Descrizione

Processi chimici Processi industriali

Progetti

Centro Interdipartimentale per le Scienze Ambientali

Pubblicazioni

Buscema S, Fabbri D, Righi S, Cordella M, Stramigioli C, Tugnoli A, Notari M (2010) Dimethylcarbonate (DMC) production based on the oxy-carbonylation of methanol: chemical process simulation and life cycle assessment. Proceedings of 16th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Poznan, Poland, 1-2 February 2010, 103-104, SETAC

Galasso L, Galletti P, Morfino A, Righi S, Verità S, Stramigioli C, Tugnoli A, Scimmia E (2009) Application of Aspen Plus to a life-cycle inventory (LCI) of fine chemicals: a case study of [Bmim][BF₄]. Proceedings of 15th SETAC Europe LCA Case Studies Symposium, Paris, France, 22-23 January 2009, 76-77, SETAC

Righi S, Morfino A, Galletti P, Samorì C, Tugnoli A, Stramigioli C (2011) Comparative cradle-to-gate life cycle assessments of cellulose dissolution with 1-butyl-3-methylimidazolium chloride and N-methyl-morpholine-N-oxide. Green Chem 13:367-375

Sviluppo

Implementazione di tecniche LCA in processi non convenzionali

Referente

Stramigioli Carlo

Ruolo

Professore associato

Indirizzo

Università di Bologna Alma Mater Studiorum - Dipartimento di Ingegneria Chimica Mineraria e delle Tecnologie Ambientali (DICMA)

Via U. Terracini 28, 40131 Bologna

Telefono: 0512090253

email: carlo.stramigioli@unibo.it

Sito web: <http://www.dicma.unibo.it/DICMA/default.htm>

Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria

Descrizione

L'attività di ricerca è rivolta all'utilizzo della metodologia LCA– Life Cycle Assessment quale strumento per valutare i potenziali impatti ambientali di prodotti e processi di interesse ceramico e più in generale inerente il settore dei materiali per le costruzioni. Recentemente l'attenzione è stata rivolta all'analisi comparativa delle prestazioni ambientali di materiali tradizionali rispetto a materiali innovativi (funzionalizzati con nanoparticelle) o secondari (cenere di lolla di riso come componente di smalti ceramici o laterizi; vetro CRT - Cathod Ray Tube, come sostituto nelle formulazioni di fritte per smalti ceramici)

Progetti

- Tecnologie di macinazione a secco innovative per l'ottenimento di prodotti ceramici ad alto valore aggiunto con basso impatto ambientale
- PROGETTO BILATERALE ITALIA-eGITTO (2009-2011) - Valutazione dei consumi energetici e delle emissioni di CO2 equivalente che caratterizzano il processo produttivo del prodotto ceramico LAMINAM - progetto con azienda (2009)
- Confronto dell'impatto ambientale tra produzione e rigenerazione di cartucce per stampanti laser - progetto con azienda (2008)

Pubblicazioni

- F. Andreola, L. Barbieri, A. Corradi, A.M. Ferrari, I. Lancellotti, Paolo Neri. (2007). Recycling of EOL CRT glass into ceramic glaze formulations and its environmental impact by LCA approach. *Int. J. LCA* 12(6), 448-454.
- F. Andreola, L. Barbieri, F. Bondioli, A.M. Ferrari, I. Lancellotti, P. Neri. (2007). Analisi LCA del quarzo ventilato. *Ceram. Inf.* 461, 449-453
- D. Corradini, A.M. Ferrari, D. Settembre. (2008) Environmental sustainability based on the Life Cycle Assessment (LCA). *Ceramic World Review* 77, 110-113
- D. Corradini, A.M. Ferrari, D. Settembre. (2008) Life Cycle Assessment (LCA) for glazed porcelain tiles. *Ceramic World Review* 78, 166-170.
- P. Neri, F. Falconi, G. Olivieri, A.M. Ferrari, L. Barbieri, I. Lancelotti, P. Pozzi, M. Cervino, R. Gallimbeni. (2009). *Analisi Ambientale della gestione dei Rifiuti con Il Metodo LCA* (www.lcarifiuti.net), Pubblicazione Elettronica, ISBN 978-88-900772-2-7, Edizione: CNR Area Ricerca Bologna.

Sviluppo

- materiali funzionalizzati per l'edilizia sostenibile - utilizzo di materiali secondari nel settore edile e in particolare ceramico - analisi comparative di processi industriali

Referente

FERRARI ANNA MARIA

Ruolo

PROFESSORE ASSOCIATO

Indirizzo

Università di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria
VIALE AMENDOLA 2 - PAD. MORSELLI 42100 REGGIO EMILIA

Telefono: 0522-522244

email: annamaria.ferrari@unimore.it

Sito web:

Università di Palermo, Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM)

Descrizione

Il DREAM ha svolto e svolge numerose attività inerenti la ricerca e la formazione nei seguenti campi: - prestazioni energetico-ambientali ed analisi del ciclo di vita di prodotti e servizi, con particolare riguardo ai manufatti edili, alle fonti rinnovabili di energia ed alle produzioni agro-alimentari; - ecologia industriale; - edilizia sostenibile; - pianificazione energetica e fonti rinnovabili di energia; - simulazione dinamica del comportamento energetico degli edifici; - sistemi di gestione ambientale e certificazioni ambientali di prodotto; - strumenti di supporto alla decisione; - strategie di produzione e consumo sostenibile.

Progetti

- Partecipazione al Programma europeo Sustainable energy system ecobuildings "bringing Retrofit innovation to application in public buildings - BRITA in pubs (2004-2007) relativo allo studio ed all'utilizzo di materiali e tecniche costruttive ed azioni di retrofitting a ridotto impatto ambientale.
- Collaborazione con il Comune di Palermo nell'ambito del progetto LIFE ENV/IT/000594 "SUN & WIND" inerente le problematiche dell'edilizia sostenibile e la loro concreta applicazione nei Paesi dell'area Mediterranea (2004-2007).
- Partecipazione al programma europeo INTERREG "Mediterranean Trading and Innovation center (METIC), in cui si occupa in particolare di fonti rinnovabili di energia e turismo sostenibile (2004-2007).
- Partecipazione, dal gennaio 2006, alla Task 38 "Solar air Conditioning and Refrigeration" dell'International Energy Agency, dove si occupa dello svolgimento del tema LCA degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- Partecipazione al progetto FISR "Ruolo del settore edilizio sul cambiamento climatico: Genius Loci" (2007-2010).
- Partecipazione, nell'ambito del "Piano d'azione nazionale per la sostenibilità dei consumi della Pubblica Amministrazione", al gruppo di lavoro per la definizione dei "criteri GPP per i servizi energetici" da inserire nei bandi di gara delle P.A. (Direzione Salvaguardia Ambientale del Ministero Ambientale e Tutela del mare, coordinamento ARPA Emilia Romagna, dal gennaio 2008).
- Partecipazione, dal settembre 2008, alla Task 40 "Net Zero Energy Buildings" dell'International Energy Agency, dove si occupa di Embodied energy e Analisi del Ciclo di Vita degli edifici.

Il Dipartimento ha inoltre attivato numerose collaborazioni con istituti di ricerca internazionali nell'ambito dei progetti CORI di Collaborazione Scientifica o didattica tra l'Università di Palermo ed atenei, Istituti e centri di ricerca di altri Paesi, tra cui: Il Wuppertal Institute ("Application of factor 10 theory in the Sicilian productive context and comparison with the German state of art"), l'Università di Sunderland ("Promotion of life-cycle thinking: interaction of LCA methodology with other environmental research areas") e l'Università del Minnesota ("Life Cycle Assessment (LCA) and Environmental Product Declaration (EPD) of building Bio-Products").

Pubblicazioni

- F. Ardente, G. Beccali, M. Cellura, A. Marvuglia, "POEMS: a case study of a winemaking firm in the south of Italy", Environmental Management Vol.38, No. 3, Settembre 2006, pp. 350-364, ISSN 0364-152X;
- M. Beccali, M. Cellura, M. Mistretta, "Environmental Effects of the Sicilian Energy Policy: The role of Renewable Energy", Renewable & Sustainable Energy Review Vol.11, pp. 282-298, February 2007, ISSN 1364-0321;
- F. Ardente, G. Beccali, M. Cellura, V. Lo Brano, "Energy performances and Life Cycle Assessment of an Italian wind farm", Renewable & Sustainable Energy Review Vol.12 Issue 1 (2008), pp. 200-217, doi: 10.10106/j.rser.2006.05.013, ISSN 1364-0321;
- F. Ardente, M. Beccali, M. Cellura, , M. Mistretta, "Building Energy Performance: A LCA Case Study of kenaf-fibres insulation board", Energy & Building, Vol. 40 Issue 1 (Gennaio 2008), pp. 1-10, ISSN 0378-7788;
- M. Beccali, M. Cellura, M. Iudicello, M. Mistretta, "Resources consumption and environmental impacts of the agro-food sector. Life Cycle Assessment of the Italian citrus based products", Environmental Management, Vol. 43 Issue 4 (Aprile 2009), pp. 707-724, DOI 10.1007/s00267-008-9251-y.

Sviluppo

Gli ambiti di sviluppo della ricerca includono: - edilizia sostenibile: utilizzo di materiali e tecniche costruttive a ridotto impatto ambientale; - analisi delle prestazioni energetiche ed ambientali degli edifici e sviluppo di strumenti di supporto alla progettazione eco-orientata; - studio di fattibilità e creazione di eco-distretti industriali in ambito regionale relativi a vari settori produttivi (distretti lattiero-caseari, distretti edili ed energetici, ecc.) - analisi del ciclo di vita e analisi input-output applicate alla definizione di strategie di produzione e consumo sostenibile.

Referente

Cellura Maurizio

Ruolo

Professore Associato

Indirizzo

Università di Palermo, Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM)
Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali (DREAM) Viale delle Scienze Ed.9,
90128 Palermo

Telefono: +3991236131

email: mcellura@dream.unipa.it

Sito web:

Università di Siena- Dipartimento di Chimica - Ecodynamics Group

Descrizione

La ricerca del gruppo di ecodinamica è applicata a processi e sistemi reali dei quali si intende valutare il livello di sostenibilità relativamente all'uso diretto e indiretto delle risorse, alle emissioni di gas serra, all'impatto sull'ambiente, al grado di complessità e organizzazione interne e al livello di benessere economico. L'attività è principalmente rivolta allo studio delle relazioni tra sistemi ambientali e sistemi antropici in vari campi di applicazione. Sono oggetto di studio:

a – sistemi territoriali: sistemi urbani e territoriali vasti (sistemi insediativi, produttivi e ambientali);

b – sistemi naturali e antropici: ecosistemi, sistemi agricoli, forestali e industriali;

c – settori di attività: sistemi di produzione di energia elettrica (termoelettrico da combustibili fossili, da biocombustibili, da geotermia, da rifiuti, idroelettrico, fotovoltaico, eolico); sistemi integrati di gestione dei rifiuti; sistemi di gestione delle risorse idriche; sistemi di mobilità, sistemi produttivi.

d – processi di trasformazione: processi di produzione di beni e servizi

e – beni culturali: processi di costruzione, manutenzione e restauro di edifici; attività d'uso e valorizzazione di centri storici monumentali e sistemi urbani; procedure di conservazione e restauro dei beni culturali; piani e programmi territoriali e loro effetti ambientali (procedure di VAS - Direttiva 2001/42CE).

Progetti

Progetto/Project: GREENED (Giardini Rampanti per l'Efficienza Energetica degli Edifici)/(Rampant Gardens for Energy Efficiency for Buildings)

Partners/Partners: Dipartimento Urbanistica e Pianificazione del Territorio Università di Firenze

Metodo/Methods: LCA, Energy Evaluation, Air Quality

Periodo/Period: 2011-2013

Note: selezionato nell'ambito del bando 2009 per il sostegno a progetti di ricerca in materia di scienze socioeconomiche e umane, P.A.R.FAS REGIONE TOSCANA linea di azione 1.1.a.3

Progetto/Project: SUMFLOWER (Gestione sostenibile della Floricoltura nella Riviera di Ponente)/(Sustainable Management of Floriculture in Western Riviera)

Partners/Partners: Università di Genova

Metodo/Methods: LCA, Water Footprint

Periodo/Period: 2010-2011

Note: Il progetto LIFE+ 09ENVI/IT/067 "SUMFLOWER" rientra nei progetti LIFE+ Amministrazione e Politica Ambientale (LIFE+ Environment Policy and Governance).

Institution: MIPAAF Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Progetto/Project: BALLO (Biocombustibili da Alghe nella Laguna di Lesina e Orbetello)/(Biofuels from Algae in the Lagoon of Lesina and Orbetello)

Metodo/Methods: LCA

Periodo/Period: 2010-2011

Institution: MIPAAF Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Progetto/Project: □ Studio di filiera legno-energia per la valutazione di fattibilità e

sostenibilità di un impianto di seconda generazione per la produzione di biodiesel / Study of wood-energy chain for evaluating feasibility and sustainability of a bio-fuel production plant.

Metodo/Methods: Analisi Energetica/Economica, Emergy Evaluation, LCA.

Periodo/Period: 2009-2010

Publicazioni

C. Castellini, S. Bastianoni, C. Granai, A. Dal Bosco and M. Brunetti: "Sustainability of poultry production using the emergy approach: comparison of conventional and organic rearing systems". Agriculture, Ecosystems and Environment, 114, 343-350; 2006.

S.N. Nielsen and S. Bastianoni: "A common framework for emergy and exergy based LCA in accordance with environ theory". International Journal of Ecodynamics, 2 (3) 170-185; 2007.

Pizzigallo A.C.I., Granai C. and Borsa S.: The joint use of LCA and emergy evaluation for the analysis of two Italian wine farms, Journal of Environmental Management, 396-406; 2008.

F. Pulselli, S. Bastianoni, N. Marchettini, E. Tiezzi: "The Road to Sustainability. GDP and the Future Generations" WIT Press, Southampton (UK), 240 pp, 2008.

Pulselli R.M., Ridolfi R., Rugani B., Tiezzi E. An Application of the Life-Cycle Assessment (LCA) to the Production of Man-Made Crystal Glass. International Journal of Life Cycle Assessment 4, pp. 490-501; 200

Sviluppo

Referente

Bastianoni Simone

Ruolo

Professore Ordinario

Indirizzo

Università di Siena- Dipartimento di Chimica - Ecodynamics Group

Via Moro 2 53100 Siena Italia

Telefono: 3346842433

email: bastianoni@unisi.it

Sito web: www.ecodynamics.unisi.it

Università Mediterranea di Reggio Calabria - Facoltà di Architettura

Descrizione

Expertise nell'ambito della metodologia LCA, dei Sistemi di Gestione Ambientale (EMAS, ISO14001) e delle etichette ambientali sui prodotti (Ecolabel, EPD) applicati a molteplici prodotti e processi innovativi (Edilizia, materiali edili, food & beverages, fonti energetiche rinnovabili, turismo, e Pubblica Amministrazione).

Progetti

LIFE-ENV "Sun&Wind" sulla definizione di criteri di eco-design e normative per il settore pubblico.

Pubblicazioni

Beccali M, Cellura M, Iudicello M, Mistretta M. (2009). Resources Consumption and Environmental Impacts of The Agro-Food Sector. Life Cycle Assessment of Italian Citrus Based Products. Environmental Management. Vol. 43, pp. 707 ISSN: 0364-152x. doi:10.1007/S00267-008-9251-Y.

Ardente F., Beccali M., Cellura M., Mistretta M. Building Energy Performance: a LCA case study of kenaf-fibres insulation board. Energy and Buildings, January 2008, pp.1-10.

Grippaldi V., Mistretta M., Nicoletti F. Miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia negli edifici pubblici. 63° Congresso ATI, Palermo, 23-26 Settembre 2008.

M. Beccali, M. Cellura, M. Mistretta, T. Pagano, G. Salemi. Certificazione energetico-ambientale: L'esperienza del progetto Life "Sun & Wind" sulle tipologie edilizie mediterranee. 63° Congresso ATI, Palermo, 23-26 Settembre 2008.

Beccali G, Cellura M, Fontana M, Longo S, Mistretta M. (2009). Analisi del Ciclo di Vita di un Laterizio Porizzato. La Termotecnica. Vol. LXIII, pp. 84 ISSN: 0040-3725

Sviluppo

Referente

Mistretta Marina

Ruolo

Ricercatore

Indirizzo

Università Mediterranea di Reggio Calabria - Facoltà di Architettura

Salita Melissari - Facoltà di Architettura - Reggio Calabria

Telefono: 09653223147;3278256053

email: mistretta@unirc.it

Sito web:

Università Mediterranea di Reggio Calabria - STAFA

Descrizione

Sviluppo di metodi per l'analisi della sostenibilità degli edifici agroindustriali

Progetti

Sviluppo di modelli e metodi per l'analisi della sostenibilità delle produzioni agroindustriali ed alimentari

Pubblicazioni

Barreca F., Cardinali G., Di Fazio S., A model for the evaluation of building sustainability in agrifood industry. XVIIth World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering “Sustainable Biosystems through Engineering”. Québec City, Canada 13-17 June 2010.

Barreca F., Di Fazio S., Cardinali G., A model for the Building Sustainable Index assessment of agri-food facilities, Xxxiii Ciosta–cigr Section V Conference And Iufro Workshop, 17-19 June 2009, Prooceedings of XXXIII CIOSTA–CIGR Section V Conference and IUFRO Workshop. ISBN:978-88-7583-031-2, ARTEMIS, Reggio Calabria (ITA), Vol. 3, 2009, pp. 2027-2031.

Barreca F., Fichera C. R., Sistemi e metodi per la realizzazione di vasche in terra per il contenimento di reflui agroindustriali, Valorizzazione Di Acque Reflue E Sottoprodotti Del'industria Agrumaria E Olearia, Settembre 2004, 2004, pp. 63-79.

Fichera C. R., Di Fazio S., Barreca F., Materiali costruttivi e sostenibilità nelle costruzioni rurali, Vi Convegno Nazionale Di Ingegneria Agraria, “ingegneria Per Una Agricoltura Sostenibile”, 11-12 Settembre 1997, Ancona, Vol. 2, 1997, pp. 3-12.

Sviluppo

Referente

BARRECA FRANCESCO

Ruolo

Ricercatore confermato

Indirizzo

Università Mediterranea di Reggio Calabria - STAFA

Facoltà di Agraria - Dipart. STAFA-Loc.tà Feo di Vito - 89122 Reggio Calabria

Telefono: +39 0965801275

email: fbarreca@unirc.it

Sito web:

Università Politecnica delle Marche - Dip. Meccanica - DT&M Group

Descrizione

Applicazione e studio di metodologie di EcoDesign ed LCA con particolare riferimento all'integrazione di strumenti CAD/PLM con strumenti di valutazione di impatto ambientale. Impiego di GaBi, OpenLCA

Progetti

progetti regionali svolti in collaborazione con industrie del territorio

Pubblicazioni

Recchioni, M., Otto, H.E., Mandorli, F. , Supporting development of modular products utilising simplified LCA and fuzzy logic , International Journal Sustainable Manufacturing , Inderscience Publisher , Vol. 1, I. 4, pp. 396 - 414 , 2009 . ISSN 1742-7223, DOI: 10.1504/IJSM.2009.031361

Morbidoni, A., Recchioni, M., Otto, H.E., Mandorli, M. , Enabling an efficient SLCA by interfacing selected PLM-LCI parameters , Proceedings of the TMCE 2010, 8th International Symposium on Tools and Method of Competitive Engineering , Edited by I. Horváth F. Mandorli and Z. Rusak , V.2, pp. 1199 - 1210 , 2010 . ISBN 978-90-5155-060-3

Recchioni, M, Mandorli, F., Otto, H. E. , An Eco-Design Tool for the Development of Modular Products Based on Simplified LCA and Fuzzy Logic , Proceedings of the CIRP - LCE 2008, 15th International Conference on Life Cycle Engineering , , pp. 89-94 , 2008 . ISBN 1-877040-68-1

Recchioni, M., Mandorli, F., Otto, H.E. , PLM data acquisition to support LCI compilation , Proceedings of the IFIP - PLM 2007, 4th International Conference on Product Lifecycle Management , M. Garetti, S. Terzi, P.D. Ball, S. Han Editors, Interscience Enterprises Ltd , pp. 217 - 226 , 2007 . ISBN 0-907776-32-9

Sviluppo

Referente

Mandorli Ferruccio

Ruolo

Indirizzo

Università Politecnica delle Marche - Dip. Meccanica - DT&M Group
Via Brece Bianche 63100 Ancona

Telefono:

email: f.mandorli@univpm.it

Sito web: www.uniroma3.it

***Università Roma Tre, Facoltà di Economia, Dip. SAEG
(Scienze aziendali ed economico giuridiche)***

Descrizione

Analisi critica degli approcci di semplificazione dell'LCA e problematiche metodologiche dell'LCA.

Studio qualitativo e quantitativo dei flussi di materia all'interno dei processi produttivi allo scopo di identificare e quantificare gli scenari di riferimento e rilevarne le potenzialità di miglioramento.

Environmental and Social Life Cycle Assessment.

Progetti

Nessuno

Pubblicazioni

Lucchetti M.C., Arcese G. Martucci O.; "Life cycle assessment of wine productions", Atti del convegno "The 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector", in: Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P., "Lcafood 2010 VII International conference on life cycle assessment in the agri-food sector" proceedings, volume 2, Bari 22-24 Settembre 2010; ISBN 978-88-88793-29-0.

Grippa A., Arcese G., Lucchetti M.C.; "Moving Towards Zero km distribution model reduces to Environmental Impact and preserve food quality and safeness Atti del convegno" in: Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P., "Lcafood 2010 VII International conference on life cycle assessment in the agri-food sector" proceedings, volume 2, Bari 22-24 Settembre 2010; ISBN 978-88-88793-29-0.

Lucchetti M.C., Martucci O., Arcese G.; "The Environmental Certification of agri-food products: LCA of the extra-vergin oil", Atti del convegno "The 7th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector", in: Notarnicola B., Settanni E., Tassielli G., Giungato P., "Lcafood 2010 VII International conference on life cycle assessment in the agri-food sector" proceedings, volume 2, Bari 22-24 Settembre 2010; ISBN 978-88-88793-29-0.

Lucchetti M., Merli R., Ippolito C.- The application of EMAS regulation in the Italian food industry: a reliable data source for LCA. In: VII CONFERENCE ON LIFE CYCLE ASSESSMENT IN THE AGRIFOOD SECTOR. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI, 22-24 settembre 2010, BARI.

Lucchetti M. C., Arcese G., Grippa A., Martucci O.; From the producer to the consumer: walking toward safety and quality along goods and food chain" 17th IGWT Symposium International Conference on Commerce: Facing the Challenges of the Future: Excellence in Business and Commodity Science, 21-25, Settembre 2010, Romania, ISSN: 1582-2559.

Sviluppo

LCA, SOCIAL LCA

Referente

Maria Claudia Lucchetti

Ruolo

Professore Ordinario

Indirizzo

Università Roma Tre, Facoltà di Economia Dip. SAEG (Scienze aziendali ed economico giuridiche)

Università Roma Tre, Facoltà di Economia Dip. SAEG (Scienze aziendali ed economico giuridiche) Via Silvio D'Amico, 77 - 00145 Roma

Telefono: 06/57335675

email: lucchett@uniroma3.it

Sito web: www.rse-web.it

Università Politecnica delle Marche, Design tool and method group

Descrizione

Il principale campo di competenza si colloca nell'integrazione della metodologia LCA nel processo di progettazione, in particolare integrare strumenti CAD con strumenti di analisi LCA. Inoltre ci occupiamo di analisi LCA di prodotti e processi industriali per piccole e medie aziende nel settore metalmeccanico. Studi di disassemblaggio di prodotti finalizzati al recupero di materiali.

Progetti

Collaborazioni i progetti regionali POR con aziende locali.

Collaborazione nel progetto di ricerca nazionale "EROD" su efficienza energetica motori elettrici.

Pubblicazioni

"ENABLING AN EFFICIENT SLCA BY INTERFACING SELECTED PLM LCI PARAMETERS" pubblicato alla conferenza internazionale TMCE 2010

Sviluppo

Referente

Alessandro Morbidoni

Ruolo

Dottorando

Indirizzo

Università Politecnica delle Marche, Design tool and method group
via brece bianche, 60100 Ancona

Telefono:

email: a.morbidoni@univpm.it

Sito web: <http://www.dipmec.univpm.it/disegno/>

Univesità di Camerino, Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria" di Ascoli Piceno

Descrizione

Il principale campo di competenza è l'eco-design e lo sviluppo di nuovi concept di prodotti eco-sostenibili in differenti settori. Si utilizzano a supporto strumenti software come Eco-scan e Sima Pro, ma la principale attività è ricerca e sviluppo di soluzioni eco-sostenibili e eco-progettazione.

Progetti

Eco-progettazione e sviluppo prodotti eco-sostenibili nei seguenti settori produttivi: packaging, calzature, arredamento, apparecchi di illuminazione, mobilità sostenibile, apparecchi per riscaldamento, elettrodomestici, etc.

Publicazioni

- L. Pietroni (con P. Frankl), Quando il prodotto è eco, in "QualEnergia", n.4, settembre-ottobre 2007, ISSN 1590-0193, pp. 51-55.
- L. Pietroni (con F. Rubik, P. Frankl, D. Scheer), Eco-labelling and consumers – Towards a re-focus and integrated approaches, in "International Journal of Innovation and Sustainable Development-IJISD", Inderscience Publishers Ltd., UK, Vol. 2, No. 2, 2007, ISSN 1740-8822 (print), ISSN 1740-8830 (online), pp. 175- 191.
- L. Pietroni, Nanotecnologie e sostenibilità, in "disegno industriale - diid", n. 41, designpress editore, dicembre 2009, ISSN 1594-8528, pp. 32-39.
- L. Pietroni, Eco-friendly design. Imballaggi in carta e cartone per un futuro sostenibile, in P. Bertola e S. Maffei (a cura di), Design Research Maps. Prospettive della ricerca universitaria in design in Italia, Maggioli editore, Rimini 2009, pp. 208-211, ISBN 8838744130.
- L. Pietroni, Lo scambio di conoscenze tra università e imprese: esperienze di ricerca e pratiche progettuali, in C. Vezzoli e R. Veneziano, Pratiche sostenibili: itinerari del design nella ricerca italiana, Alinea, Firenze 2009, pp. 59-64, ISBN 978-88-6055-474-1.
- www.ecodesignlab.it

Sviluppo

Uno degli ambiti più promettenti di ricerca per lo sviluppo dell'eco-design è l'approccio biomimetico al design.

Referente

Lucia Pietroni

Ruolo

Professore Associato e Direttore del Master in Eco-design & Eco-innovazione

Indirizzo

Univesità di Camerino, Scuola di Architettura e Design "E. Vittoria" di Ascoli Piceno -
Viale della Rimembranza 63100 Ascoli Piceno

Telefono: 0737 404243

email: lucia.pietroni@unicam.it

Sito web:

Provincia di Bologna

Descrizione

L' Assessorato alle Attività Produttive è consapevole della necessità di perseguire iniziative sostenibili per lo sviluppo locale delle imprese del territorio che generano impatti non trascurabili sull'ambiente.

La pubblica amministrazione deve farsi carico di iniziative di formazione e sensibilizzazione (seminari pubblici, corsi), deve introdurre regole ma anche sistemi di incentivazione. L'Assessorato alle Attività Produttive della Provincia di Bologna agisce appunto, in questa direzione. Nell'ambito delle sue competenze, organizza attività di animazione sul territorio, di consulenza e sostegno alle imprese, concorsi per l'avvio di nuove imprese, gestione delle leggi di finanziamento delegate, realizzazione di progetti e di pubblicazioni.

Progetti

Attività di sensibilizzazione e formazione, studi e ricerche, animazione sul territorio, consulenza e sostegno alle imprese, concorsi per l'avvio di nuove imprese, gestione delle leggi di finanziamento delegate. Ad esempio sono state realizzate attività mirate alla realizzazione di aree industriali ecologicamente attrezzate (il cui obiettivo strategico è la chiusura dei cicli), rilevamento imprese ambientali del territorio, progetto Microkyoto Imprese, ...

I destinatari delle attività realizzata dalla Provincia sono essenzialmente le imprese del territorio.

Pubblicazioni

<http://www.provincia.bologna.it/impreseserve/RAServePG.php/P/251911360504/T/APEA>

<http://www.provincia.bologna.it/impreseserve/Engine/RAServePG.php/P/252111360605/T/Banca-Dati-Opportunita-Ambientali>

<http://www.provincia.bologna.it/impreseserve/Engine/RAServePG.php/P/291711360909/T/MicroKyoto-Imprese>

Sviluppo

La Provincia di Bologna è lead partner del progetto europeo Ecomark, il cui obiettivo strategico è la sperimentazione del green marketing nelle aree industriali. E' inoltre previsto lo sviluppo e la sperimentazione di servizi innovativi per le imprese.

Referente

Marino Cavallo

Ruolo

UFFICIO RICERCA E INNOVAZIONE

Indirizzo

Provincia di Bologna

via Benedetto XIV, 3 – 40125 Bologna

Telefono: 051 659 8586

email: marino.cavallo@provincia.bologna.it - **Sito web:** <http://www.provincia.bologna.it/impreseserve>

Ambiente Italia Srl - Istituto di Ricerche

Descrizione

Ambiente Italia è una società di ricerca e consulenza che opera nel campo della pianificazione, analisi e progettazione dell'ambiente e del territorio. Opera su 8 principali aree di attività: Agenda 21, Reporting, Contabilità Ambientale, Pianificazione e Gestione sostenibile delle Risorse Energetiche, Pianificazione e Gestione sostenibile dei Rifiuti, Sistemi di Gestione e Impresa Ecoefficiente, Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) e Politiche di Prodotto, Valutazione di Impatto e Valutazione Ambientale Strategica, Pianificazione e Gestione Sostenibile del Turismo, Pianificazione e Gestione delle Risorse Naturali. Per quanto riguarda l'area di Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) e Politiche di Prodotto, le attività svolte sono: LCA e Applicazioni nell'Industria e nel Business LCA di Sistemi Energetici, Materiali, Prodotti Industriali e Servizi Marchi di Qualità Ambientale e Dichiarazioni Ambientali di Prodotto Acquisti Verdi Ambiente Italia è certificata ISO 9001.

Progetti

PROGETTO "GREEN CAMPER" UN PERCORSO VERSO L'ECO-DESIGN E LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO DEI CAMPERS - Centro Sperimentale del Mobile, 2008

PROGETTO DI CONSULENZA PER LA REALIZZAZIONE DELLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO del Coppo in cotto e redazione della relativa PCR - Cotto Possagno spa, 2008

PROGETTO DI CONSULENZA PER LA REALIZZAZIONE DELLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO del Meccanismo per sedia da ufficio Epron e Dynamic e redazione della relativa PCR - Donati Group, 2008

ANALISI SCIENTIFICA DEL CICLO DI VITA COMPARATIVA TRA PRODOTTI MONOUSO ED IN TESSUTO RIUTILIZZABILI PER IL SETTORE MEDICO/SANITARIO E PER IL SETTORE ALBERGHIERO/TURISTICO - FISE ASSOSISTEMA, 2008

PROGETTO DI CONSULENZA PER LA REALIZZAZIONE DELLA DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO DI UN ELEMENTO COSTRUTTIVO MODULARE PER L'ARREDO UFFICIO - FARAM S.P.A., 2009

PROGETTO DI CONSULENZA PER LA REALIZZAZIONE DELLA "ETICHETTA PER IL CLIMA" DI LAMPADE FLUORESCENTI - LEGAMBIENTE, PHILIPS S.P.A., 2009

Pubblicazioni

Poster e presentazione al 15esimo Simposio Internazionale SETAC, 2009

Poster al Convegno della Rete Italiana LCA, Padova, 21-22 aprile 2010

Sviluppo

Referente

Moretto Andrea, Pavanello Romeo

Ruolo

Indirizzo

Ambiente Italia srl - Istituto di Ricerche

MILANO - Sede Centrale e Amministrativa Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano tel. +39 02 27744 1 - fax +39 02 27744 222 eMail: info@ambienteitalia.it TREVISO - Sede operativa Via degli Alpini 6 31030 Carbonera (TV) tel. +39 0422 445 208 fax +39 0422 445 222

Telefono: +39 0422 445 208

email: andrea.moretto@ambienteitalia.it, romeo.pavanello@ambienteitalia.it

Sito web: <http://www.ambienteitalia.it/>

CIRIAF Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici

Descrizione

Il CIRIAF - Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici "Mauro Felli" – è un centro di ricerca interuniversitario istituito nel 1997 tra l'Università degli Studi di Perugia e l'Università di Roma Tre; hanno in seguito sottoscritto la Convenzione costitutiva del Centro le Università di Firenze, Pisa, L'Aquila, Roma "La Sapienza" e il Politecnico di Bari. Più di recente, è stata approvata l'afferenza delle Università di Pavia, Cassino, telematica "G. Marconi" di Roma e del Salento. Il Centro ha la propria sede amministrativa presso l'Università degli Studi di Perugia. Gli scopi del Centro sono quelli di coordinare, promuovere e svolgere ricerche sia fondamentali che applicate nel settore dell'inquinamento da agenti fisici e sugli effetti da esso indotti, sia diretti che indiretti, in particolare sugli effetti ambientali, territoriali, socio-economici, medici ed oncologici. Il CIRIAF è dotato di attrezzature e laboratori avanzati, di personale altamente qualificato e di una struttura articolata sul territorio nazionale. Nel Consiglio Scientifico sono presenti esperti in materia di inquinamento da agenti fisici, in particolare inquinamento atmosferico, acustico e da campi elettromagnetici, esperti di energetica e fonti rinnovabili ed alternative, esperti di impianti tecnici, di mobilità alternativa e sostenibile, esperti di effetti sanitari derivanti dall'esposizione ad agenti fisici. Le aree scientifiche e culturali coperte spaziano dall'Ingegneria, Architettura, Economia ed Agraria fino a Medicina e Medicina Veterinaria. Negli ultimi anni l'attività del CIRIAF è stata di rilevante interesse soprattutto per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e per il Ministero delle Comunicazioni – Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione ISCTI, che hanno stipulato con il CIRIAF diverse Convenzioni ed Accordi di Programma in materia di supporto tecnico scientifico per la redazione di normative sull'inquinamento acustico; di compatibilità elettromagnetica e riduzione dell'inquinamento elettromagnetico; di sistemi innovativi integrati di abbattimento del rumore e sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia. Recentemente il CIRIAF ha ottenuto finanziamenti dal MIUR (progetto FISR) per un progetto che riguarda il ruolo del settore edilizio sulle emissioni di gas climalteranti e sul cambiamento climatico ed è volto alla redazione di un Piano di Azione nazionale del costruire sostenibile. Inoltre, tra i propri scopi statutari il CIRIAF ha quello di favorire iniziative tese alla divulgazione scientifica, alla collaborazione interdisciplinare in materia ambientale e a favorire lo scambio di informazioni tra i ricercatori del settore. A tal fine, CIRIAF ha promosso alcune edizioni di un Master in Acustica Ambientale e la prima edizione di un Master in materia di efficienza e certificazione energetica degli edifici, entrambi attivati presso l'Università di Perugia, e ha collaborato con l'Università degli Studi di Pavia all'organizzazione di un corso avente ad oggetto "Certificazione Energetica degli Edifici nella Regione Lombardia". Il CIRIAF organizza annualmente il Congresso Nazionale, che nell'anno 2010 è giunto alla decima edizione. Il Congresso ha visto crescere una partecipazione qualificata di studiosi ed esperti (ingegneri, fisici, chimici, architetti, medici, economisti), che si incontrano annualmente a Perugia per confrontarsi sul tema "Sviluppo Sostenibile, Tutela dell'Ambiente e della Salute Umana" e fare il punto sulle ricerche nazionali e internazionali attualmente in corso.

Progetti

Ricerche svolte o in corso su LCA di materiali/prodotti edilizi e soluzioni tecniche, edifici o fasi del processo edilizio condotte nell'ambito del Progetto di ricerca FISR Genius Loci "Il Ruolo del settore edilizio sul Cambiamento climatico":

- Aggiornamento della banca dati del codice di calcolo SimaPro;
- Indagine di mercato condotta su materiali e prodotti per l'edilizia anche attraverso la ricognizione delle associazioni di categoria e la raccolta del materiale prodotto dalle stesse sul tema dell'Analisi del ciclo di vita;
- Analisi del ciclo di vita condotta su tre edifici rappresentativi di differenti tipologie: edificio monofamiliare, edificio plurifamiliare in linea, edificio terziario. Valutazione in termini di LCA delle ottimizzazioni energetiche proposte inerenti la scelta dei materiali da costruzione, l'impiego di impianti alimentati con fonti energetiche rinnovabili, le ottimizzazioni delle superfici trasparenti in termini di apporti solari gratuiti e illuminazione naturale.
- Raffronto tra i risultati ottenuti dall'analisi di ciclo di vita applicata a diverse tipologie edilizie attraverso indici prestazionali sintetici.

Pubblicazioni

F. Asdrubali, G. Baldinelli, M. Battisti, C. Baldassarri. Analisi ed ottimizzazione energetico-ambientale di un edificio mediante la valutazione del ciclo di vita (LCA). Atti 8° Congresso Nazionale CIRIAF, Perugia 4-5 Aprile 2008, pag 355-360.

F. Asdrubali, C. Baldassarri "Analisi ed ottimizzazione energetico-ambientale di edifici-pilota mediante la valutazione del ciclo di vita (LCA)". Congresso AICARR "Impianti, Energia e Ambiente Costruito. Verso un benessere sostenibile", Tivoli 8/9 ottobre 2009.

Asdrubali F. Baldinelli G. and Baldassarri C. "Life Cycle Assessment of buildings and electric lighting energy consumptions". CIE Conference: "Lighting Quality and Energy Efficiency" March 14 - 17, 2010, Vienna, Austria.

Sviluppo

1) sviluppo di nuovi materiali per l'edilizia (isolanti termoacustici) ed analisi LCA; 2) ottimizzazione energetico-ambientale di edifici tramite l'analisi LCA; 3) illuminotecnica.

Referente

Asdrubali Francesco

Ruolo

Direttore del CIRIAF

Indirizzo

CIRIAF Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici

Via G. Duranti, 67 - 06125 - Perugia Tel. 075.585.3717 - Fax 075.585.3697 E-mail: ciriaf@unipg.it

Telefono: 075 5853716 - 075 5853717

email: fasdruba@unipg.it

Sito web: www.ciriaf.it

Consorzio TRE - Tecnologie per il Recupero Edilizio

Descrizione

è un consorzio di ricerca pubblico-privato (a maggioranza pubblica) senza scopo di lucro, costituitosi nel 1998. Ha sedi a Napoli e Roma. Il Consorzio TRE si pone nello scenario nazionale come soggetto che opera nel campo della ricerca applicata al settore delle costruzioni e finalizzata all'innalzamento dei livelli di eco-sostenibilità dell'ambiente costruito, nuovo ed esistente, affrontando in maniera integrata gli aspetti della sicurezza, dell'impatto ambientale, della manutenibilità e del comfort abitativo in relazione alla realtà economica, sociale e ambientale. Il Consorzio promuove, attua e coordina progetti di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico, azioni di supporto tecnico nei confronti di enti locali, campagne di diffusione dell'innovazione, attività di formazione professionale. Le tematiche affrontate riguardano in particolare: 1 sicurezza e qualità della vita, attraverso l'attività di diagnostica e monitoraggio strutturale; la sperimentazione di prodotti e tecniche innovative per la protezione dell'ambiente costruito, anche di pregio storico artistico, dal danno legato a sollecitazioni dinamiche ambientali; lo sviluppo di sistemi integrati di supporto al monitoraggio ed alla manutenzione di strutture e infrastrutture; lo sviluppo e la sperimentazione di materiali innovativi multiprestazionali; 2 riduzione e gestione dei rischi, attraverso lo sviluppo di tecnologie e strumenti innovativi, basati su tecnologie GIS-WEB, finalizzati alla conoscenza, l'analisi e la protezione "multi-hazard" sia a livello di edificio che territoriale, e la sperimentazione di metodologie "early warning"; 3 sostenibilità del sistema edificio, attraverso l'elaborazione di strumenti innovativi interoperabili per favorire l'uso di soluzioni progettuali e produttive ad alta sostenibilità ambientale; lo sviluppo di soluzioni per il miglioramento dell'efficienza energetica; lo studio e la sperimentazione di tecnologie e materiali per l'involucro. Il Consorzio TRE è membro della Piattaforma Tecnologica Europea delle Costruzioni (ECTP) ed è coordinatore nazionale della Focus Area Qualità della Vita nell'ambito della Piattaforma Italiana delle Costruzioni (PTIC).

Progetti

Progetti di ricerca finanziati dal MIUR e dal Ministero dello Sviluppo economico sulle tematiche della sicurezza dell'ambiente costruito sui rischi antropici e naturali (sviluppo di metodologie e applicazioni in campo mediante progetti piloti su scala reale).

Progetti più significativi:

- TELLUS STABILITA: Sperimentazione di prodotti e tecniche innovative e sviluppo di nuove metodologie per la protezione dell'ambiente costruito civile dal danno legato a sollecitazioni dinamiche ambientali e in particolare sismiche.
- SIT-MEW: Sistema Integrato di Telecomunicazioni a larga banda per la gestione del territorio e delle emergenze in caso di calamità naturali comprensivo di Metodologie di Early Warning.
- MAMAS: Materiali Avanzati Multiprestazionali per Applicazioni Strutturali in edilizia.
- SIMURAI (Ricerca e Formazione): Sistemi Integrati per il MULTi Risk Assessment territoriale in ambienti urbani antropizzati.
- INNOVANCE: Progetto di Innovazione Industriale per l'Efficienza Energetica" nell'ambito di "Industria 2015". -

Pubblicazioni

www.consorziotre.it

Sviluppo

ricerca applicata al settore delle costruzioni e finalizzata all'innalzamento dei livelli di eco-sostenibilità dell'ambiente costruito, nuovo ed esistente, affrontando in maniera integrata gli aspetti della sicurezza, dell'impatto ambientale, della manutenibilità e del comfort abitativo in relazione alla realtà economica, sociale e ambientale.

Referente

Rubino Ennio

Ruolo

Presidente

Indirizzo

Consorzio TRE -Tecnologie per il Recupero edilizio
via colle di mezzo 15 00195 Roma

Telefono: 06-51530993

email: ennio.rubino@consorziotre.it

Sito web:

CONSORZIO VENEZIA RICERCHE

Descrizione

Ricerca applicata su tematiche ambientali, con particolare attenzione all'analisi dei possibili impatti sull'ambiente dei prodotti e sistemi industriali, attraverso metodologie quali la LCA, l' Ecodesign, prove di riciclo e riutilizzo, test di fine vita e durabilità dei prodotti, ecc.

Progetti

Studi LCA e consulenze applicate a diversi settori, per esempio gestione rifiuti urbani e speciali (Porto di Capodistria, gruppo VERITAS, Contarina SpA, ecc.), aziende manifatturiere (es. produzione manufatti plastici, produzione biopolimeri-compound, ecc.). Studi LCA nell'ambito di progetti co-finanziati dalla CE, come per es. progetto NAMETECH (www.nametech.eu) e NANOHOUSE (www-nanohouse.cea.fr), e nell'ambito della Regione Veneto come il network RIECO (www.ecoprodotto.it) per la messa a punto di servizi per la valutazione della ecocompatibilità dei prodotti.

Pubblicazioni

Zuin S, Micheletti C, Pojana G, Johnston H, Critto A, Stone V, Tran L, Marcomini A. 2010. Weight of Evidence approach for the relative hazard ranking of nanomaterials *Nanotoxicology*. 2010 Sep 23. Zuin S, Belac E, Marzi B. 2009. Life Cycle Assessment of ship-generated waste management of Luka Koper. *Waste Management*, 29, 3036–3046. Pippa R, Zuin S, Trabucco M, Stefani F. 2008. WPC, materiale eco-compatibile per l'arredo di darsene e pontili. In *Navigare il futuro. The Future Boat & Yacht 2008*. Venice Convention. Grossi F. (Ed.) GTC editrice, Udine, pp. 92-101. Zuin S, Pojana G, Marcomini A. 2007. Effect-Oriented Physicochemical Characterization of Nanomaterials. In *Nanotoxicology: Characterization, Dosing and Health Effects*. Nancy A Monteiro-Riviere and C. Lang Tran (Eds). Informa Healthcare Publisher, New York.

Sviluppo

Referente

ZUIN STEFANO

Ruolo

Indirizzo

CONSORZIO VENEZIA RICERCHE
VIA DELLA LIBERTA' 12, c/o PARCO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO VEGA
30175 VENEZIA

Telefono:

email: sz.cvr@vegapark.ve.it

Sito web:

ENEA - Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione

Descrizione

Il Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione dell'ENEA di Bologna svolge le seguenti attività: - ricerca e sviluppo sulla metodologia LCA e sulla sua integrazione con altri strumenti di analisi sociale ed economica; - ricerca applicativa e sviluppo tecnico-scientifico per la valutazione e l'implementazione della sostenibilità attraverso competenze multidisciplinari; - analizza tecnologie innovative nell'ambito di progetti di R&S; - trasferimento delle metodologie di ecoinnovazione, in particolare nel quadro delle Politiche di Produzione e Consumo Sostenibili (PCS), sia verso le Pubbliche Amministrazioni che le imprese; - utilizzo di strumenti software generali per l'LCA (SimaPro, GaBi); - sviluppo di software semplificati di LCA (eVerdEE) ed eco-innovazione (TESPI) e banche dati di settore (DIM).

Progetti

CALCAS: Coordination Action for innovation in Life Cycle Analysis for Sustainability
ENEA coordina il progetto europeo CALCAS finanziato all'interno del VI programma Quadro, azione: Coordination Action. L'obiettivo è la revisione della metodologia LCA con lo scopo di superare gli attuali limiti. Il progetto ha come obiettivo quello di individuare linee di ricerca per rendere i sistemi di valutazione, basati su un approccio di ciclo di vita, più coerenti con il concetto generale di sviluppo sostenibile, in termini di integrazione tra aspetti ambientali, economici e sociali, di presa in considerazione delle dimensioni spaziotemporali, di superamento degli altri limiti attuali della modellizzazione, ecc. In sostanza, il compito di CALCAS è di individuare le linee per lo sviluppo di una "new LCA" più rispondente ai bisogni di valutazione della sostenibilità che provengono dagli organi pubblici, dalle imprese, dai consumatori e dal mondo della R&S, attraverso tre principali linee di azione: □ l'approfondimento (deepening) della struttura della LCA a partire dai modelli e dagli strumenti attuali per migliorarne l'applicabilità nei diversi contesti, l'affidabilità e semplicità d'uso; □ l'estensione (broadening) degli scopi della LCA, incorporando gli altri aspetti della sostenibilità (economico e sociale) anche tramite integrazione/connessione con modelli vicini; □ la revisione e arricchimento dei fondamenti della LCA, anche attraverso la valutazione <http://www.calcasproject.net/>

PIPER: Politiche Integrate di Prodotto nell'Emilia Romagna Il progetto è stato finanziato dalla Regione Emilia Romagna. L'obiettivo del progetto è stato di sviluppare un insieme coordinato di iniziative e di supporti tecnico/organizzativi per promuovere processi di ecoinnovazione di processo/prodotto in filiere produttive regionali e per favorire lo sviluppo di un mercato dei "Prodotti Verdi".

LISEA: Laboratorio per l'Innovazione industriale e la Sostenibilità Energetico Ambientale. collaborazione con il Laboratorio per l'Innovazione industriale e la Sostenibilità Energetico-ambientale (LISEA), nato nell'ambito della Rete per l'Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna. Il laboratorio LISEA, finanziato con i fondi POR FESR 2007-2013 della Regione, è stato creato dall'ENEA in partnership con diverse Università per realizzare attività di ricerca industriale e trasferimento tecnologico nelle aree di competenza. In particolare, il laboratorio svolge la sua attività nel settore delle tecnologie e metodologie per lo sviluppo sostenibile, con particolare attenzione alla

progettazione energetica (efficienza e uso di fonti rinnovabili), all'analisi e valutazione di sostenibilità ambientale di processi e prodotti e alle tecnologie ICT e all'innovazione organizzativa per le reti di imprese. <http://www.lisealab.it>

Act Clean: ("ACcess to Technology and know-how in CLEANer Production in Central Europe") Il progetto ACT CLEAN fa parte del programma europeo "Interreg Central Europe". Si pone come obiettivo principale quello di promuovere le tecnologie e le attività industriali pulite, al fine di garantire processi di produzione eco efficienti nelle PMI dei Paesi dell'Europa Centrale. ACT CLEAN, coordinato dall'Agenzia Federale Tedesca e con partner in otto paesi diversi dell'Europa Centrale, si pone in primis l'obiettivo di consentire alle PMI di rispettare i requisiti esistenti ed imminenti legati alle Nuove Direttive Europee in campo ambientale. Verrà fornito alle PMI un repertorio comune di strumenti ("toolbox") ed un supporto diretto. Parallelamente il progetto promuoverà l'applicazione delle tecnologie ambientali esistenti identificando le più significative e dimostrando alle PMI il loro valore ambientale ed economico, supportandole nell'implementazione e nella diffusione. Il progetto, iniziato a dicembre 2008 e della durata di 3 anni, raggiungerà oltre 2500 PMI dell'Europa Centrale.

NanoHex: Enhanced Nano-Fluid Heat Exchange Il progetto è stato finanziato dal VII programma nell'ambito dei Collaborative Project (CP) - Large-scale integrating project (IP). Il Laboratorio LCA e Ecodesign ha il Coordinamento del WP 10 Health, Safety & LCA. L'obiettivo del WP è valutare gli impatti sulla salute e sull'ambiente di nanofluidi refrigeranti utilizzati per Data Centre e Power Electronic. L'analisi verrà condotta utilizzando due metodologie la Risk Assessment, RA, per definire le analisi di rischi sulla salute umana e sui lavoratori e Life Cycle Assessment, LCA, per verificarne l'impatto ambientale sull'intero ciclo di vita dei prodotti.

LAMP: Il progetto LAMP (LASer induced synthesis of polymeric nanocomposite materials and development of Micro-Patterned hybrid light emitting diodes (LED) and transistors (LET)) ha come obiettivo la costruzione di un dispositivo ad emissione di luce a stato solido attraverso un processo di laser patterning sviluppato e brevettato nei laboratori ENEA. Una preliminare descrizione del lavoro è riportata nel sito web del progetto (www.lamp-project.eu) in cui sono illustrate anche alcune applicazioni industriali. Nel corso del progetto sono previste anche valutazioni dei sistemi proposti basate sull'analisi del ciclo di vita, al fine di determinare le caratteristiche e la validità ambientale. Tale attività sarà svolta in collaborazione con il Laboratorio LCA e Ecodesign del Centro ENEA di Bologna. Per ulteriori informazioni: francesco.antolini@enea.it

Pubblificazioni

Cappellaro F, Scalbi S, Masoni P (2008); "The Italian network on LCA"; Int J Life Cycle Assess 13 (7) 523-526 DOI 10.1007/s. 4.A.Zamagni, P.Buttol, P.L.Porta, R.Buonamici, P.Masoni, J.Guinée, R.Heijungs, T.Ekvall, R.Bersani, A.Bieñkowska, U.Pretato; "Critical review of the current research needs and limitations related to ISO-LCA practice"; Pubblicazione ENEA 2008, ISBN 88-8286-166-X.

Mario Tarantini, Arianna Dominici Loprieno, Eleonora Cucchi, Ferdinando Frenquellucci; "Life Cycle Assessment of waste management systems in Italian industrial areas: Case study of 1st Macrolotto of Prato."; Energy – The International Journal, Elsevier, In press, available on line form 1 February 2009.

V. Fantin, R. Pergreffi, Studio di Life Cycle Assessment (LCA) del Latte Alta Qualità a marchio Coop, in Atti di ECOMONDO 2009, pp. 859-864, CD Rom, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5360-1

P. Sposato, C. Rinaldi, P. Masoni "Ecodesign, una leva strategica. Dall'Analisi di Ciclo di Vita al Redesign Ambientale, un esempio di eco innovazione di prodotto nel settore legno arredo", Atti di Ecomondo 2009, Maggioli Editore, ISBN 978-88-387-5360-1
Grazia Barberio, Patrizia Buttol, Paolo Masoni, Simona Scalbi, Fernanda Andreola, Luisa Barbieri, and Isabella Lancellotti, Use of Incinerator Bottom Ash for Frit Production, Journal of Industrial Ecology Vol.14, no.2, pagg. 200-216 (2010)

Sviluppo

Gli ambiti di sviluppo metodologici ritenuti più promettenti nel settore LCA riguardano: - il miglioramento dell'applicabilità e affidabilità attraverso la standardizzazione delle banche dati generali e settoriali, lo sviluppo di strumenti semplici e specializzati, lo sviluppo di linee guida applicative e di sistemi di impact assessment di riferimento; - l'estensione della metodologia per includere gli aspetti sociali ed economici di sostenibilità, superarne gli attuali limiti quali la staticità ecc.; - l'integrazione con le metodologie confinanti di valutazione della sostenibilità, risk assessment e con i metodi di eco-progettazione. Per gli aspetti applicativi, riteniamo che si debba operare per: - Sperimentare e migliorare le procedure certificative ed adattarle alle specifiche esigenze dei diversi settori; - definire una modalità condivisa per gli studi di LCA dei progetti di ricerca tecnologici, per valutare in fase precoce la sostenibilità delle soluzioni proposte; - applicare l'LCA a livello territoriale per aree industriali, sistemi energetici, rifiuti ecc.

Referente

Paolo Masoni

Ruolo

Responsabile del Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione

Indirizzo

ENEA - Laboratorio Analisi del Ciclo di Vita ed Ecoprogettazione
Via Martiri di Monte Sole , 4 40129 Bologna, Italia

Telefono: 051 6098424

email: paolo.masoni@enea.it

Sito web:

ENEA - Servizio Certificazione Ambientale

Descrizione

Svolge attività di sviluppo, diffusione ed implementazione di sistemi di gestione ambientale (SGA) e di etichette ambientali di prodotto. Supporta la PA nazionale e locale ed il sistema produttivo nell'implementazione di Direttive, Regolamenti e Norme Eur. Inoltre si occupa di applicazione e sviluppo metodologia LCA, integrazione strumenti di valutazioni ambientali, simbiosi industriale.

Progetti

Progetto LAIPP- Dissemination of the IPP tools in the furniture sector-LAIPP Progetto Ecosmes ECOFLOWER- Progetto dimostrativo per la Dichiarazione Ambientale di prodotto: i fiori di Terlizzi. Progetti nazionali su implementazione approccio ciclo di vita nel settore turistico e nella simbiosi industriale.

Pubblicazioni

Analisi Ambientale Iniziale: tecniche e metodologie operative Gazzetta Ambiente n.1/2007 Implementation of a POEMS model in firms of the wood furniture sector - Proceedings of LCM07 Conference LA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE PER LO SVILUPPO DEL TURISMO ECO-SOSTENIBILE.

Barberio G., Buttol P., Righi S., Andretta M. (2010) Combined approach of Risk Assessment and Life Cycle Assessment for the environmental evaluations: an overview. Atti di convegno ECOMONDO, Rimini, 3-6 Novembre 2010, pp. 1262-1268. Maggioli Editore, 2010 ISBN 978-88-387-5935-9.

S Scalbi, G Barberio, P Buttol, P Masoni. Toxicity review on Al₂O₃, TiO₂, ZrO₂, SiO₂, MWCNT and CeO₂ nanoparticles. Atti di convegno SETAC 2011, Milano, 15-19 Maggio 2011.

Andriola L., Luciani R. Perna F. Applicazione del marchio Ecolabel ai servizi turistici. ISSN0393-3016

L Cutaia, G Mastino. Use of aluminium vs. iron metals in the car industry. Comparative evaluation made by using LCA and external costs methodologies. Atti di convegno SETAC 2011, Milano, 15-19 Maggio 2011.

Sviluppo

Referente

Roberto Luciani

Ruolo

Responsabile Servizio Certificazione Ambientale

Indirizzo

ENEA - Servizio Certificazione Ambientale

ENEA C.R. Casaccia, Via Anguillarese n. 301 00123 S. Maria di Galeria Roma

Telefono:

email: roberto.luciani@enea.it

Sito web:

Eni R&M/R&S

Descrizione

LCA Biofuel

Progetti

Rapporti intercorsi con IFEU Germania e università del Maryland. Contratto con Politecnico di Torino

Pubblicazioni

Nessuna

Sviluppo

Referente

D'Addario Ezio Nicola

Ruolo

Manager

Indirizzo

Eni R&M/R&S
via Laurentina 449 00142 ROMA

Telefono: 659889139

email: ezio.daddario@eni.com

Sito web:

ITIA - CNR (Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione)

Descrizione

Analisi LCA comparativa di prodotti e tecnologie industriali innovative.

Sviluppo di sistemi di simulazione di impianti manifatturieri e analisi dell'impatto ambientale legato alla sua configurazione.

Metodi di analisi e comparazione dei dati LCI in network attraverso strumenti ICT.

Sistemi di certificazione semplificata per materiali e prodotti con specifico riferimento al settore calzaturiero e legno-arredamento.

Progetti

Metodologie innovative di inventario e analisi dati per LCA modulari da utilizzare attraverso sistemi aperti basati sul semantic web.

Integrazione tra campionamenti dei consumi ed emissioni di beni strumentali e macroanalisi input output di impianti locali.

Analisi di regressione su consumi ed emissioni a partire da campionamenti.

Metodi per la riduzione di incertezza nella fase di inventario.

Pubblicazioni

C. Brondi, E. Carpanzano, A modular framework for the LCA based simulation of production systems, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology.

Sviluppo

Metodologie innovative di inventario e analisi dati per LCA modulari da utilizzare attraverso sistemi aperti basati sul semantic web. Integrazione tra campionamenti dei consumi ed emissioni di beni strumentali e macroanalisi input output di impianti local

Referente

Carpanzano Emanuele, Brondi Carlo

Ruolo

Indirizzo

ITIA - CNR (Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione)

Via Bassini 15 - 20133 Milano

Telefono:

email: carlo.brondi@itia.cnr.it

Sito web:

Land Lab - Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

Descrizione

L'attività scientifica di Land Lab si configura nell'ambito dell'agricoltura sostenibile e dell'agricoltura multifunzionale, con particolare riguardo allo sviluppo di modelli di gestione eco-compatibile degli agroecosistemi e dei sistemi produttivi agricoli; allo studio dei rapporti agricoltura-ambiente, dell'agrobiodiversità e della gestione del territorio rurale anche a fini paesaggistici. Land Lab opera nell'ambito della ricerca, della consulenza e della formazione avanzata in campo agronomico e privilegia gli studi inter e multidisciplinari sull'ottimizzazione dei rapporti tra attività agricola, ambiente e territorio con metodologie di analisi e tecniche di valutazione innovative. In particolare, il laboratorio è impegnato nella messa a punto e nello sviluppo di sistemi colturali a ridotto impatto ambientale (ad esempio agricoltura integrata e biologica), nell'analisi dei rapporti agricoltura-ambiente a scala aziendale e territoriale, nello sviluppo e applicazione di metodologie innovative per studi a scala territoriale e sull'agrobiodiversità e nell'utilizzazione di specie agrarie e forestali per usi non alimentari. Land Lab opera inoltre nell'ambito di valutazioni di fattibilità economica, ambientale e sociale di filiere agricole e agro-industriali sostenibili, nell'applicazione dello strumento di analisi LCA.

Progetti

Progetto SATREGAS – “Sistemi Agricoli Toscani per la Riduzione delle Emissioni di Gas Serra”, finanziato da ARSIA, svolgimento in corso. L'obiettivo del gruppo di lavoro Land Lab sarà la stima a scala di Regione toscana delle emissioni nette di gas ad effetto serra (Greenhouse Gas–GHG) dei sistemi agricoli di riferimento gestiti secondo i sistemi e le tecniche di produzione ordinarie e quelle individuate come più “conservative” nei confronti del C. □ Progetto “Proposta di uno studio di fattibilità tecnica per la predisposizione di modelli di protocollo per la riduzione delle emissioni di CO₂: applicazione alle produzioni legnose agrarie e implementazione alla filiera vitivinicola nella Provincia di Grosseto”, finanziato dall'Istituto per il Commercio Estero (ICE), svolto nel 2008-2009. Il progetto si proponeva di promuovere, soprattutto verso i mercati esteri, alcune delle produzioni agro-alimentari di maggiore interesse per lo sviluppo agricolo della Toscana meridionale e, più specificatamente, del Distretto rurale della Maremma. Il progetto ha sviluppato procedure e strumenti che permettano di ottenere certificazioni di tipo carbon label e che siano trasferibili all'intero comparto agro-alimentare grossetano. In tale contesto sono state valutate le tre filiere (vitivinicola, olivicola, frutticola), ed è stata elaborata un'analisi LCA specifica per la filiera vitivinicola, con applicazione anche a scala territoriale.

Pubblicazioni

Nassi o Di Nasso N., Bosco S., Di Bene C., Coli A., Mazzoncini M., Bonari E.. Energy efficiency in long-term Mediterranean cropping systems with different management intensities. *Energy*, In Press, Corrected Proof, Available online 29 July 2010 Di Bene C., Bosco S., Nassi o Di Nasso N., Coli A., Bonari E., 2009. How crop management intensities influences GHG emissions and production costs? Paper accepted as poster presentation to “8th International Carbon Dioxide Conference” September 13-19 Jena, Germany. CD Proceeding Abstract n° T3-041. Bosco S., Galli M., Di Bene C., Remorini D., Favilli A., Massai R., Bonari E., 2010. LCA and carbon footprints in wine production:

how to reduce data uncertainty in agricultural phase. Paper accepted for poster presentation to “LCAfood 2010-VII International Conference on Life Cycle Assessment in the agri-food sector” September 22-24 2010, Bari, Italy. Galli M., Massai R., Di Bene C., Balducci E., Bosco S., Remorini D., Bonari E., 2010. Carbon accounting and labelling to support international trading. The case study of the Rural District of Maremma (Tuscany, Italy). Paper accepted for poster presentation to “LCAfood 2010-VII International Conference on Life Cycle Assessment in the agri-food sector” September 22-24 2010, Bari, Italy. Goglio, P; Owende, PMO, 2009. A screening LCA of short rotation coppice willow (*Salix* sp.) feedstock production system for small-scale electricity generation BIOSYSTEMS ENGINEERING 103 (3) 389-394.

Sviluppo

Gli ambiti di sviluppo ritenuti più interessanti nel settore LCA riguardano applicazioni in ambito agricolo e rurale con lo scopo di promuovere filiere integrate agro-industriali, in maniera da ridurre il divario esistente tra questi due contesti produttivi e a risolvere le principali problematiche che le caratterizzano. Una particolare attenzione sarà dedicata alla tematica della mitigazione gas ad effetto serra e alla produzione di energia in agricoltura attraverso analisi sulle filiere bionenergetiche.

Referente

Prof. Enrico Bonari

Ruolo

Coordinatore del Land Lab

Indirizzo

Land Lab - Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa
Piazza dei Martiri della Libertà, 33 56127 Pisa

Telefono: Tel 050 883317

email: bonari@sssup.it

Sito web:

RSE

Descrizione

RSE si occupa di ricerca nel campo dell'energia elettrica, dalla produzione agli usi finali. In particolare all'interno del dipartimento Ambiente e sviluppo sostenibile vengono sviluppati specifici studi di LCA, creati database di LCA funzionali a strumenti di supporto alle decisioni o sistemi esperti, analisi delle esternalità ambientali.

Progetti

Attualmente in campo LCA il principale progetto in corso riguarda il confronto tra autoveicoli tradizionali, ibridi ed elettrici per il trasporto privato. Questo comporta, tra l'altro, l'aggiornamento del database SESAMO, realizzato da RSE in passato, per la parte termoelettrica. Tala database contiene LCA di singole tecnologie di produzione di energia elettrica, adattate al caso italiano, e consente di creare LCA di scenari di produzione elettrica.

Pubblicazioni

Scenario di sviluppo dei veicoli elettrici plug-in: valutazione preliminare degli impatti ambientali Giornata di studio AEIT AEE "Impatto dell'auto elettrica sulla rete di distribuzione" Milano, 29 Novembre 2010

The external costs evaluation for power transmission lines: focus of overhead lines CIGRE' Session 43 Parigi, 22-27 Agosto 2010 □ 2010

LCA dei PHEV il punto sulla ricerca Convegno Scientifico della Rete Italiana LCA Padova, 21-22 Aprile 2010

Deflusso minimo vitale per acqua, economia e ambiente Inquinamento Tecnologie Ambiente e Uomo - Maggio 2009 Anno 51° N. 115 □ Milano □ 2009

Sviluppo

Referente

Girardi Pierpaolo

Ruolo

Ricercatore Senior

Indirizzo

RSE

Via Rubattino 54, 20134 Milano

Telefono: 0239924618

email: girardi@rse-web.it

Sito web: www.siti.polito.it

2B

Descrizione

2B è un laboratorio artigianale di ecoinnovazione; lavora ricercando attraverso qualità e passione opportunità di sviluppo sostenibile su misura per i propri clienti. 2B: ricerca, percorsi sostenibili, formazione e comunicazione attraverso LCA, ecodesign, ecologia industriale.

Progetti

Le collaborazioni di 2B con associazioni e organizzazioni senza scopo di lucro sono nate talvolta per caso, ma si sono consolidate attraverso la condivisione di passioni ed interessi. Principali collaborazioni: BestUp, circuito per la promozione dell'abitare sostenibile, EnergoClub, Centro Internazionale Civiltà dell'Acqua.

Pubblicazioni

www.to-be.it

Sviluppo

Referente

Leo Breedveld

Ruolo

Esperto LCA

Indirizzo

2B

Via della Chiesa Campocroce 4 31021 Mogliano Veneto

Telefono: 415947937

email: breedveld@to-be.it

Sito web: www.to-be.it

aghetera Srl

Descrizione

Ricerca, sviluppo di servizi innovativi, consulenza sui temi della sostenibilità. LCA per sistemi di gestione dei rifiuti e processi industriali.

Progetti

Politecnico di Danimarca DTU, prof Christensen. ITIA CNR di Milano, Dr. Carlo Brondi. Unioncamere del Veneto, dott. Filippo Mazzariol

Pubblicazioni

<http://www.reteitalianalca.it/la-rete/padova-2010/sessione-poster/POSTER-aghetera-v12.pdf/view> http://www.enea.it/produzione_scientifica/pdf_volumi/V2010_06-LCA.pdf

Sviluppo

LCA filiera agroalimentare; LCA rifiuti con focus sugli impatti a scala locale; LCA dei materiali di costruzione e del processo edilizio

Referente

Vale Manfredi

Ruolo

Amministratore Unico

Indirizzo

aghetera srl
San Polo 3082/C 30125 Venezia

Telefono: 41740956

email: vale@aghetera.eu

Sito web: www.aghetera.eu

ALTRAN ITALI

Descrizione

Progettazione di sistemi e erogazione di servizi di consulenza e formazione in ambito ingegneristico, tecnologico e scientifico, di organizzazione e gestione aziendale. nella specifica parte "ambiente ed energia" gli ambiti di intervento sono sinteticamente: certificazioni di processo e di prodotto, agricoltura sostenibile, EMAS, sistemi qualità e sicurezza, aree industriali ecologicamente attrezzate, diagnosi energetiche, piani territoriali energetici, green procurement, carbon footprint, ecc.

Progetti

progetto di politica integrata di prodotto con il distretto del mobile livenza che ha permesso di individuare dei prodotti campione su cui svolgere un LCA e definire un disciplinare contenente i criteri di sostenibilità ambientale ed energetica per prodotti del settore legno-arredo.

facciamo parte del gruppo di lavoro che ha stilato a livello nazionale i criteri minimi ambientali per il settore legno-arredo.

in corso progetto su distretto EMAS della carta in cui si vorrebbe passare alla sperimentazione sul prodotto di criteri ambientali.

Pubblicazioni

Il progetto sperimentale di rilascio del marchio collettivo ambientale nel Distretto del Mobile livenza - Ecomondo 2010

ANALISI DELLA COMUNICAZIONE AMBIENTALE DELLE IMPRESE DEL SETTORE LEGNO-ARREDO - pubblicazione del distretto - settembre 2010

Sviluppo

agricoltura - alimentare
trasporti
energia

Referente

AUGUSTO PERUZZI

Ruolo

manager

Indirizzo

ALTRAN ITALI
VIA GOITO 52

Telefono: 06 90255278

email: augusto.peruzzi@altran.it

Sito web: www.veneziaricerche.it

CERMET Soc.Cons. a r.l.

Descrizione

CERMET SOC.CON.S. A R.L. opera da molti anni come Organismo di Certificazione di Sistemi di gestione accreditato da SINCERT ed Ente di Ispezioni di seconda parte, e gestisce - tra l'altro - gli schemi di certificazione secondo gli standard ISO 14001, Regolamento EMAS, OHSAS 18001 (sicurezza), Direttiva 87/03/CE (emission Trading). CERMET opera inoltre come Organismo di Certificazione di prodotto accreditato da SINCERT, come Centro di Taratura accreditato da SIT e come Laboratorio di Prove accreditato da SINAL. Per gli aspetti legati alla sostenibilità ambientale CERMET ha inoltre sviluppato il Servizio Ecoimpresa® con la finalità di promuovere esperienze pilota in grado di ridurre l'impatto ambientale nelle attività produttive e nei servizi, di sostenere la valorizzazione delle prestazioni ambientali di prodotti, l'avvio di ricerche e la sperimentazioni di attività eco-compatibili. Nell'emergere in Europa della IPP della Commissione Europea, CERMET ha trovato conferme ulteriori alla propria iniziativa in tema di sostenibilità ambientale, ed ha quindi deciso di estendere ulteriormente quanto fin qui sviluppato intraprendendo la attività di Organismo di Convalida di Etichette Ambientali di Type III, e di Verifica ed Attestazione di conformità di Etichettature di Type II. Trasversalmente a queste tre macro aree di lavoro e connettendole tutte: il servizio Formazione di CERMET, che opera in proprio o anche su richiesta di terzi con corsi a catalogo ed ad hoc.

Progetti

Qualità Ambientale e Sicurezza per il Settore Meccanico (Progetto2- RPP2002Ervet). Creazione di spazi di relazione tra i diversi attori sociali, in particolare attraverso gli Incontri Tecnici su materiali, processi e tecnologie eco-compatibili e i Tavoli di Lavoro per specifici settori. Tematiche trattate: accanto a temi noti e dibattuti, o di attualità (rumore, adeguamenti alla legislazione ambientale, mobilità sostenibile, rifiuti ...), si sono affrontati anche alcuni argomenti specifici dell'ambito industriale, come l'uso di oli idraulici biodegradabili da fonti rinnovabili e la water hydraulic per ridurre l'impatto ambientale delle trasmissioni di potenza, la riduzione dell'impatto ambientale nelle lavorazioni meccaniche, i trattamenti e riporti superficiali a basso impatto ambientale, la progettare con obiettivo il riciclaggio, il design for environment. Tavoli di lavoro organizzati e finalizzati alla riduzione dell'impatto ambientale nei cicli di fabbricazione, nelle modalità di utilizzo, e nel fine vita: Tavolo di lavoro su tecnologie e materiali per i veicoli a motore: tra i partecipanti Fiat, Ferrari, Maserati, Magneti Marelli, Ducati, VM, Lombardini, ecc.. Tavolo di lavoro sull'applicazione di oli biodegradabili nelle trasmissioni di potenza nelle macchine movimento terra: tra i partecipanti Fiat Kobelco, Rexroth, Panolin ecc. Tavolo di lavoro su tecnologie e materiali per le macchine automatiche: tra i partecipanti Tetra Pack, G.D, Marchesini Group, MG2, IMA ecc. PROGETTO CIPP Messa a punto di una metodologia di analisi per progettisti e / o studi tecnici, che si trovano ad affrontare la definizione di un nuovo prodotto o la riprogettazione di un prodotto già esistente, in grado di integrare le valutazioni di impatto ambientale, di efficienza energetica, di emissioni di gas serra associabili alla realizzazione del prodotto, e di sicurezza dell'ambiente di lavoro, con i principali aspetti tecnici oggi alla base della progettazione.

Pubblicazioni

CERMET ha pubblicato una rivista tecnica Orizzonti Industriali ed oggi si è concentrata sulla pubblicazione di linee guida, manuali applicativi, articoli tecnici su Riviste di pubblicazione commerciale e no profit. CERMET Ecoimpresa® ha pubblicato un opuscolo quadrimestrale "Quaderno Cermet per l'Ambiente" e numerosi CD tematici, per promuovere notizie e sensibilizzare le imprese sulle tecnologie eco-compatibili.

Sviluppo

PROGETTO CIPP Messa a punto di una metodologia di analisi per progettisti e / o studi tecnici, che si trovano ad affrontare la definizione di un nuovo prodotto o la riprogettazione di un prodotto già esistente, in grado di integrare le valutazioni di impatto ambientale, di efficienza energetica, di emissioni di gas serra associabili alla realizzazione del prodotto, e di sicurezza dell'ambiente di lavoro, con i principali aspetti tecnici oggi alla base della progettazione.

Referente

Bruno Claudio

Ruolo

Professionista senior incaricato della Ricerca e Sviluppo nell'area degli impatti ambientali di prodotto

Indirizzo

CERMET Soc.Cons. a r.l.

Head-quarter: Via Cadriano,23 - 40057 Cadriano - Granarolo Emilia (BO)

Telefono: 3356113047

email: claudio.bruno@cermet.it

Sito web:

Certitex srl

Descrizione

CERTITEX è un organismo di certificazione indipendente che opera nella filiera dell'industria tessile e dell'abbigliamento, dell'industria calzaturiera e dei prodotti in cuoio, in Italia e all'estero. Ha una struttura associativa aperta, e una compagine sociale in cui sono presenti enti normatori (UNI), di ricerca e associazioni di produttori (Sistema Moda Italia e Associazione Tessile Italiana). I certificati che rilascia sono deliberati da Comitati appositi in cui sono rappresentate, con parità di voti, tutte le parti interessate alla cultura della qualità (produttori, consumatori, terze parti). CERTITEX è leader di mercato per la competenza settoriale e l'esperienza specifica dei settori in cui opera. Impegna regolari risorse in attività di formazione e addestramento, al servizio del sistema italiano della qualità. I suoi programmi di certificazione (schema CERTITEX e CERTICALZ ISO 9001:2000, schema CERTITEX-ECO ISO 14001:2004, SA 8000:2001, Qwebmark e Marchio Seri.co) sono in continua evoluzione ed arricchimento, e costituiscono un insieme funzionalmente coordinato, specializzato e riconosciuto a livello nazionale e internazionale. CERTITEX è impegnato nell'aggiornamento costante delle informazioni relative ai temi della qualità, dei requisiti cogenti di prodotto, dei requisiti legislativi ambientali, dei sistemi di marcatura (volontaria ed obbligatoria). Cura la redazione e l'aggiornamento di apposite linee guida, che personalizzano i temi della qualità per i diversi settori e per le tipologie aziendali presenti nel mercato. Tali documenti nascono da un lavoro di collaborazione aperta con le aziende e gli esperti aziendali.

Progetti

In fase di pianificazione

Pubblicazioni

In fase di pianificazione

Sviluppo

Referente

Jucker Lodovico

Ruolo

Indirizzo

Certitex srl

Viale Sarca 223 20126, Milano

Telefono: 02 66104085

email: certitex@certitex.com

Sito web: <http://www.certitex.it/>

CRAMER SRL CENTRO RICERCA APPLICATA MATERIA ED ENERGIA DA RIFIUTI

Descrizione

Il prodotto che CRAMER fornisce è un servizio tecnico-amministrativo di livello superiore a disposizione delle Piccole e Medie Imprese che intendono adeguarsi in concreto ai concetti di sviluppo sostenibile.

CRAMER è una vera società di servizi ambientali: concentra le sue attività nella consulenza, nell'ingegneria, nella ricerca e nella formazione; non ha rapporti commerciali con nessun fornitore d'impianti, strumentazione, chemicals e più in generale di tecnologie in campo ambientale.

CRAMER è inserita nel sistema "QUESTIO" della Regione Lombardia, ed è riconosciuto come centro erogatore di servizi di assistenza, consulenza e ricerca.

La funzione di CRAMER in generale è quella contenuta nel suo acronimo: Centro Ricerca Applicata Materia ed Energia da Rifiuti

Progetti

Progettazione di Impianti per la macinazione di gomme e plastiche da avviare al recupero
Recupero di oli usati e impiego di questi in sostituzione di materia vergine nel settore dei flussanti per bitumi.

Recupero di oli usati e impiego di questi in sostituzione di materia vergine nel settore degli additivi per mescole di gomma e plastica.

Prodotti derivanti da materiali fibrosi di recupero per la produzione di pannelli termo-fono-isolanti.

Prodotti derivanti da materiali fibrosi di recupero per la produzione di additivi stradali.

Prodotti derivanti da materiali fibrosi di recupero per la produzione di additivi per l'edilizia.

Nuove metodologie di recupero del polverino derivante dai pneumatici usati per l'impiego nel settore stradale.

Studio di combustibili alternativi (CDR di qualità - Biomasse).

Recupero di rifiuti da spazzamento strade, sabbie da depurazione e caditoie stradali, per ottenere aggregati certificati per riempimenti per il settore stradale per l'edilizia.

Recupero di plastomeri per il loro impiego in additivi per la pavimentazione stradale.

Pubblicazioni

nessuna

Sviluppo

Referente

SERGIO CISANI

Ruolo

amministratore

Indirizzo

CRAMER SRL CENTRO RICERCA APPLICATA MATERIA ED ENERGIA DA RIFIUTI

VIA MARZABOTTO 15, BERGAMO

Telefono:

email: cisani@cramersrl.com

Sito web: www.cramersrl.com

eAmbiente S.r.l.

Descrizione

eAmbiente Srl è una società di ingegneria e consulenza ambientale attiva in tutta Italia ed Europa. I servizi offerti riguardano: analisi del ciclo di vita (LCA), valutazioni ambientali (Relazione di compatibilità ambientale; Studio di Impatto Ambientale; Studio di Impatto Viabilistico; Studio previsionale di impatto acustico; Valutazione Ambientale Strategica - VAS; Studio di compatibilità idraulica; Modello Ricaduta Inquinanti Atmosferici), consulenze ambientali e sistemi di gestione (ISO 14001; EMAS; Certificazione di prodotto: Ecolabel, EPD, POEMS; FSC / PEFC; Marchi di qualità ecologica e turistico-ambientale; AUDIT - log), riqualificazione ambientale e paesaggio (Progetti di Mitigazione e Riqualificazione Ambientale; Valutazione di Incidenza ambientale; Progetti di ingegneria naturalistica; Relazione e Valutazione di Compatibilità Paesaggistica; Pianificazione di marketing turistico dei territori; Elaborazioni GIS; Progettazione del verde pubblico e privato), indagini ambientali e bonifiche di siti inquinanti (Indagini preliminari; Piani di caratterizzazione; Analisi di rischio; Progetti ed interventi di bonifica; Piani di monitoraggio; Cantieri di bonifica), pianificazione e gestione delle risorse energetiche (Analisi e Certificazione energetica; Aziende ed analisi energetica; Edifici/impianti produttivi/impianti energie rinnovabili; Piani energetici comunali; Studio di fattibilità energetico; Studio impatto ambientale per impianti di produzione energia da fonti rinnovabili).

Progetti

Analisi del ciclo di vita di packaging per bevande

Pubblicazioni

Nessuna

Sviluppo

LCA su edifici in fase di progettazione

Referente

Balzan Federico

Ruolo

Tecnico ambientale

Indirizzo

eAmbiente S.r.l.

Via delle Industrie, 9 – 30175 Marghera (VE) Via Malcolm, loc. Roa - 32010
Castellavazzo (BL)

Telefono: +39 0437 578877

email: f.balzan@eambiente.it

Sito web: www.eambiente.it

ECO-logica srl - società di ingegneria, consulenza e servizi ambientali

Descrizione

ECO-logica è una società di ingegneria, consulenza e servizi ambientali nata nel Settembre 2003, con l'obiettivo di fornire alle pubbliche amministrazioni e alle imprese un servizio di qualità, grazie ad uno staff di professionisti competenti e motivati e a strumenti tecnici ed informatici di ultima generazione.

ECO-logica è una società di ingegneria impegnata nelle strategie di recupero del territorio e degli edifici, sulla formazione di nuove figure professionali specializzate sul costruire ecosostenibile, sulla promozione e sostegno della ricerca scientifica e sull'innovazione tecnologica e su un'opera di disseminazione e diffusione, a livello locale e territoriale dei principi della sostenibilità ambientale.

ECO-logica, avvalendosi di uno staff competente e motivato e di una esperienza consolidata in una decennale attività di progettazione di opere e impianti e di consulenza in materia di ambiente, qualità e sicurezza, offre alle imprese sostegno ai propri processi di innovazione, ricerca e sviluppo di soluzioni avanzate operando secondo un sistema qualità conforme alla norma ISO 9001:2008. ECO-logica è inoltre certificata secondo un Sistema di Gestione Ambientale conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 14001:2004 ed ha ottenuto, fra le prime società di Ingegneria in Italia, la Registrazione ai sensi del Regolamento 1221/2009 EMAS. ECO-logica è infine certificata secondo un sistema di gestione per la responsabilità sociale conforme alla norma SA8000:2008.

Progetti

Progetto Ecobuilding System “Sistema di mappatura dell'efficienza energetica e ambientale ed etichetta di progetto ed edificio”, finanziato nell'ambito del Bando PO 2007-2013 Asse 1 Linea 1.1. Aiuti in investimenti in ricerca per le PMI della Regione Puglia, che prevede la definizione sperimentale di un Sistema di Etichettatura di Progetto e di Edificio, secondo un'approccio Life Cycle Assessment (LCA). Le attività consistono nello studio e sviluppo di un sistema di mappatura dell'efficienza energetica ed ambientale di un'opera attraverso l'analisi dell'intero ciclo di vita, dal territorio per l'ubicazione dell'opera all'esecuzione del progetto, dalla gestione del cantiere all'uso dell'edificio, analizzando tutte le tipologie di opere per arrivare alla definizione di un sistema di etichettatura integrale del progetto e dell'edificio. Nello specifico, il progetto prevede l'applicazione della metodologia Life Cycle Assessment (LCA) per la definizione di un Sistema di Etichettatura di Progetto e di Edificio, con riferimento alla definizione del campo di applicazione del Sistema di Qualificazione dei Progetti e degli Edifici. Tutor aziendale del progetto “MACRO GPP- Guida alla definizione di un modello di Green Public Procurement integrato con EMAS ed Ecolabel”, finanziata dalla Regione Puglia con Avviso pubblico n.19/2009 (RITORNO AL FUTURO- Borse di RICERCA) Asse IV - Capitale Umano -POR FSE 2007-2013, progetto in corso di realizzazione presso il Politecnico di Bari (tutor di ricerca).

Project manager del Progetto comunitario LIFE+ LIFE ENV/IT/000061 “Posidonia Residues Integrated Management for Eco-sustainability – P.R.I.M.E.”. il progetto intende sviluppare le potenzialità connesse al recupero dei residui di posidonia attraverso l'individuazione di un Sistema di Gestione Integrata in grado di coniugare le esigenze di tutela ambientale con la gestione delle biomasse di scarto e il recupero di materia. I

partner di progetto: Comune di Mola di Bari, Eco-logica s.r.l., Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA – CNR), Aseco s.p.a e Tecoma s.r.l.

L'ing. Massimo Guido è componente del GdL Edilizia e climatizzazione della Rete Italiana LCA

Pubblicazioni

Guido M., Lomoro A., Milano P., “Applicazione dell’LCA ai rifiuti inerti derivanti da lavori di costruzione”, Atti dei seminari Ecomondo 2008, Vol 2, pagg. 540-545

M. Guido, A. Lomoro - Eco-logica; M. Lancieri – Assessorato Ecologia Regione Puglia: “Il Green Public Procurement in Puglia: l’esempio dei comuni di Terlizzi e di Mola di Bari” - Atti dei seminari Ecomondo 2007 Vol. 1 pagg. 151-155, Rimini novembre 2007 – Ed. Maggioli

A.Lomoro, M. Guido, V. Bove, A. Parente, F. Serio, C. Mininni, F. Montesano, P. Santamaria, “Recupero e riutilizzo di biomasse spiaggiate: il Progetto P.R.I.M.E.

“Posidonia residues integrated management for eco-sustainability”, Atti dei seminari Ecomondo 2010, pagg. 534-539

P.Milano, V. Bove, A. Lomoro, M. Capraro,” Applicazione della metodologia Life Cycle Assessment (LCA) per la definizione di un Sistema di Etichettatura di Progetto”, Atti dei seminari Ecomondo 2010, pagg. 1296-1301

M. Capraro, M.Guido, V.Bove, G. dell’Osso “Guida alla definizione di un modello di Green Public Procurement integrato con EMAS ed Ecolabel: il progetto MACRO GPP”, Atti dei seminari Ecomondo 2010, pagg. 1369-1374

Sviluppo

Il progetto Ecobuilding System prevede lo studio e sviluppo di un sistema di mappatura dell’efficienza energetica ed ambientale di un’opera attraverso l’analisi dell’intero ciclo di vita, dal territorio per l’ubicazione dell’opera all’esecuzione del progetto, dalla gestione del cantiere all’uso dell’edificio, analizzando tutte le tipologie di opere per arrivare alla definizione di un sistema di etichettatura integrale del progetto e dell’edificio. Nello specifico, il progetto prevede l’applicazione della metodologia Life Cycle Assessment (LCA) per la definizione di un Sistema di Etichettatura di Progetto e di Edificio, con riferimento alla definizione del campo di applicazione del Sistema di Qualificazione dei Progetti e degli Edifici.

Inoltre il progetto MACRO GPP si propone di creare un sistema di pianificazione e gestione degli acquisti verdi che tenga conto della recente revisione del regolamento EMAS, e dell’Etichetta Europea Ecolabel, al fine di realizzare piani degli acquisti verdi attraverso un approccio integrato che tenga conto di aspetti di processo e di prodotto.

Referente

Guido Massimo

Ruolo

amministratore unico-direttore tecnico

Indirizzo

ECO-logica srl - società di ingegneria, consulenza e servizi ambientali

C.so a. De Gasperi, 258 - 70125 Bari

Telefono: 080 5019039

email: mguido@eco-logicasrl.it - **Sito web:** www.eco-logicasrl.it

Economisti Research srl

Descrizione

analisi energetica , LCA

Progetti

progetti presentati sul PON

Pubblicazioni

G.Siracusa, A.D.La Rosa, P.Neri, C.Ingrao, 2007, LCA of a prefabricated concrete shed produced by a sicilian firm, atti del convegno 3rd International Conference on Life Cycle Management, LCM2007, Zurigo, Svizzera. 27.

A.D.La Rosa, G.Siracusa, A.Libranete, Analisi energetica dell'ATO CT4 in previsione dell'avvio del sistema di gestione integrata dei rifiuti, atti del convegno su: "La gestione integrata dei rifiuti in Italia ed in Europa: ricerche tecnologie e aspetti gestionali" Ecomondo, Rimini, 7-10 Novembre 2007 .

A.D.La Rosa, G.Siracusa, R.Cavallaro, 2008. Emery evaluation of Sicilian red oranges production. A comparison of organic and conventional farming. Journal of Cleaner Production, 16, 1907-1914.

Angela Daniela La Rosa, 2008. Emery Evaluation of the Current Solid Waste Management System in a Sicilian District and Comparison with Future Scenarios, Proceedings of the 5th Biennial Emery Research Conference, University of Florida, Gainesville.

Angela Daniela La Rosa, 2009. The utility of using tools to evaluate the ecosystem support in human driven activities, Proceedings of 8th International Conference of the European Society for Ecological Economics, Ljubljana, Slovenia.

Sviluppo

Referente

La Rosa Daniela

Ruolo

responsabile settore sviluppo sostenibile

Indirizzo

Economisti Research srl
v.le regina Margherita 17 Catania

Telefono:

email: d.larosa@eresearch.it

Sito web: www.eresearch.it

EQO Srl

Descrizione

Nell'ambito della nostra attività ci occupiamo di studi ambientali a 360 gradi. In particolare: certificazioni ambientali e della sicurezza, studi LCA e marcatura EPD, Ecodeign e reengineering di processi e prodotti, certificazioni energetiche sia di edifici che di sistema (EN 16001), calcolo della Carbon Foot Print, ricerca della sostanze critiche nei prodotti, due diligence ambientali, ecc.

Progetti

Studi LCA su:

carrelli elevatori;

olio vegetale ad uso alimentare;

realizzazione di manti stardali;

materiali per l'edilizia;

Manufatti in metallo;

Attrezzature per lo sport ed il fitness;

Manufatti in plastica;

ecc.

Nell'ambito dei suddetti studi ci siamo occupati anche di calcoli della Carbon foot print, del reengineering di processi e prodotti nell'ottica dell'ecodesign.

Pubblicazioni

Abbiamo partecipato on veste di relatori a convegni a tema ed in particolare:

Ravenna 2009

Ravenna 2010

Ortofabbrica

Convegno annuale CNA

Sviluppo

Referente

Zattoni Gian Piero

Ruolo

CEO

Indirizzo

EQO Srl

Via Verde 11, 40138 Bologna

Telefono: 3,9335815785e+011

email: zattoni@eqo.it

Sito web: www.comunicazioneambientale.com; www.eqo.it

FEBE ECOLOGIC - Studio di consulenza e formazione ambientale "Sára Balázs & Associati"

Descrizione

FEBE ECOLOGIC offre competenze e strumenti per integrare la qualità ecologica in processi decisionali mediante un approccio del ciclo di vita. I nostri servizi includono consulenza e formazione su LCA (Life Cycle Assessment - Valutazione del Ciclo di Vita), Carbon Footprint, marchi ecologici (EPD, ECOLABEL, autodichiarazioni), sistemi di gestione ambientale e strumenti software (GaBi, SoFi). FEBE ECOLOGIC è partner strategico di PE INTERNATIONAL in Italia.

Progetti

LCA degli impianti di termovalorizzazione di Ravenna (forno a letto fluido) e Coriano (forno a griglia) per mettere in evidenza vantaggi e svantaggi ambientali di diverse tecnologie di incenerimento e fornire uno strumento a supporto di decisioni strategiche di HERA SpA.

Confronto dell'impatto ambientale di sistemi di packaging per CD e DVD tradizionali (in plastica) ed innovativi (linea EKOLINE in cartone) di POZZOLI SpA e comunicazione della qualità ambientale della linea EKOLINE con attenzione specifica al riscaldamento globale (carbon footprint, EPD).

Identificazione di criteri ambientali da inserire in un marchio ambientale per valorizzare la produzione locale di olio di oliva di Romagna. (in collaborazione con Formula Risorse)

Revisione critica di studi di LCA per conto di MOL Plc.

(Hungarian Oil & Gas Company) su granulati di polietilene e polipropilene (prodotti da TVK - Tisza Chemical Group Company Ltd.) e su differenti tipologie di gasolio e benzina (prodotte da MOL Duna Refinery e Slovnaft a.s.).

Supporto all'aggiornamento della certificazione EPD di SAIB SpA, UPPER SpA e SCAM SpA. Assistenza tecnica e corsi di formazione agli utenti del software GaBi in Italia.

Pubblicazioni

Sára, B., Scimia, E., Conti, G., Gemini, M.: Certificazioni EPD nel settore legno-arredo: sinergie nella catena di prodotto, Atti di seminari 2, ECOMONDO 2007, pag. 572.

Scimia, E., Sára, B., Coppola, E.: Certificazione EPD nel settore agricolo: i fertilizzanti organo-minerali, Atti dei seminari 1, ECOMONDO 2007, pag. 103.

Sára B., Scimia E., Cappellaro F., Maccallini V., Masoni P.: Life Cycle Assessment of an innovative Uninterruptible Power Supply system to investigate on environmental performance, Going Green CARE INNOVATION 2006, Sixth International Symposium and Exhibition, Vienna-Austria, 13-16 November 2006.

Sviluppo

Product Carbon Footprint, Corporate Carbon Footprint, Banche dati Europee ed internazionali (ELCD, ILCD), Strumenti di supporto per comunicare i risultati di LCA (GaBi4 i-report).

Referente

Scimia Emanuela

Ruolo

Indirizzo

FEBE ECOLOGIC - Studio di consulenza e formazione ambientale "Sára Balázs & Associati"

Via Canalazzo, 44 - 48100 Ravenna

Telefono: 0544465722

email: info@febe-ecologic.it

Sito web:

Greenactions

Descrizione

Ci occupiamo di promuovere presso le aziende progetti di sostenibilità come leva per innovazioni competitive. Utilizziamo la metodologia del Life Cycle Assessment per la valutazione degli impatti ambientali e collaboriamo con le aziende nei processi di riduzione degli impatti ambientali e di comunicazione delle performance utilizzando strumenti come la Dichiarazione Ambientale di prodotto.

Progetti

Pubblicazioni

C.Rinaldi, P. Masoni, M. Recchioni, F. Mandorli, Application of IPP tools in the furniture district of Marche Region (Italy): an ecodesign experience within an aspiration hood company, in “Proceedings of the 11th International Sustainable Development Research Conference” – Helsinki (Finlandia) 6-8 Giugno 2005.

Marco Recchioni, Ferruccio Mandorli, Michele Germani, LCA as eco-design tool to support the development of injection moulded products, LCE2006-13th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering Leuven, May 31st - June 2nd, 2006.

Recchioni, M., Mandorli, F., Germani, M., Faraldi, P., Polverini, D. , Life-Cycle Assessment simplification for modular products , Proceedings of 14th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering: Advances in Life Cycle Engineering for Sustainable Manufacturing Bussinneses , S. Takata Y. Umeda Editors, Springer , pp. 53 - 58 , 2007 .

Recchioni, M., Mandorli, F., Otto, H.E. , PLM data acquisition to support LCI compilation , Proceedings of 4th International Conference on Product Lifecycle Management , M. Garetti, S. Terzi, P.D. Ball, S. Han Editors, Interscience Enterprises Ltd , pp. 217 - 226 , 2007 . ISBN 0-907776-32-9

Recchioni, M., Mandorli, F. and Otto, H.E., 2007, Influence of change propagation on environmental impact of modular products using simplified LCA in: Proc. of the Eco-Design 2007: International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Tokyo, Japan.

Recchioni, M, Mandorli, F., Otto, H. E. , An Eco-Design Tool for the Development of Modular Products Based on Simplified LCA and Fuzzy Logic , Proceedings of the 15th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering , pp. 89-94 , 2008. ISBN 1-877040-68-1

Recchioni, M, Mandorli, F., Otto E. ,An Eco-Design Tool Based on Simplified LCA of Modular Products Utilizing Fuzzy Logic: Framework and Application to be published In Ecobalance 2008, Tokyo

Recchioni, M., Mandorli, F. and Otto, H.E. (2009) ‘Supporting development of modular products utilizing simplified LCA and fuzzy logic’, Int. J. Sustainable Manufacturing, Vol. 1, No. 4, pp.396–414.

Sviluppo

Referente

Marco Recchioni

Ruolo

consulente

Indirizzo

Greenactions

Via Silone 35, 62100 Macerata

Telefono:

email: marco.recchioni@greenactions.it

Sito web: www.greenactions.it

Hotel Sostenibile

Descrizione

HS è una Azienda che fornisce servizi di consulenza e di organizzazione aziendale per il settore Alberghiero, specializzata sui temi di risparmio energetico, idrico, riciclaggio dei rifiuti e sostenibilità. Nasce dalla consapevolezza che un ecosistema degradato perde la propria attrattiva turistica e che gli Operatori Turistici sono "dipendenti" dell'Ambiente perchè da esso creano profitti e sostentamento.

Progetti

Realizzazione di Strutture Turistiche Ricettive

Pubblicazioni

www.hotelsostenibile.com

Sviluppo

Referente

Biagio Duca

Ruolo

Titolare

Indirizzo

Hotel Sostenibile

Via Burago, 5 20059 Vimercate (MI)

Telefono: 0396852046

email: biagio@biagioduca.com

Sito web:

Ing. Corioni

Descrizione

OMC è un network di consulenti specializzati nella consulenza di direzione alle piccole e medie imprese. Il nostro obiettivo primario è quello di essere al fianco di imprenditori per risolvere ed eliminare i problemi o le situazioni che preoccupano maggiormente le aziende, valutando, studiando insieme, e successivamente installando con successo i progetti di consulenza ritenuti più idonei alle loro esigenze.

Progetti

Pubblicazioni

<http://www.omitaly.com>

Sviluppo

Trattamenti avanzati di reflui civili e industriali (fisici, chimici e biologici), sistemi di monitoraggio e controllo di processo; Trattamenti di affinamento di acque reflue depurate per il riuso irriguo e industriale; riuso di acque depurate: fenomeni di ricrescita batterica; Gestione e pianificazione dei bacini: valutazione delle alternative di risanamento; Analisi statistica della qualità dell'aria, sviluppo di modelli empirico-statistici, inventari delle emissioni; Valutazione di impatto ambientale delle emissioni da impianti industriali ed opere infrastrutturali; Valutazione delle tecnologie di controllo delle emissioni gassose e particolate; Studio dei sistemi integrati di gestione dei rifiuti e delle emissioni da incenerimento dei rifiuti; Rischi per la salute associato all'emissione di inquinanti tossici; Valutazione delle tecniche di risanamento dei terreni contaminati e dei sedimenti; Processi di attenuazione dell'inquinamento di acque sotterranee da parte di composti non miscibili. Certificazione ambientale: sistemi di gestione ambientale (ISO 14001, EMAS), analisi del ciclo di vita (LCA), etichettatura ecologica (ISO 14020 - Ecolabel); indicatori e indici (ISO 14031); qualificazione del dato e analisi statistica.

Referente

corioni riccardo

Ruolo

titolare

Indirizzo

Ing. Corioni
via s. pellico 28, 25033 cologne bs

Telefono: 360450090

email: ricorion@libero.it

Sito web: <http://www.omcitaly.com>

LCA-lab SRL

Descrizione

LCA-lab nasce come spin-off d'impresa all'interno del C.R. ENEA con l'obiettivo di applicare i risultati della ricerca scientifica alla gestione e alla progettazione eco-compatibile di prodotti e processi al fine di identificare e valutare le criticità ambientali sulle quali intervenire, promuovere e attuare l'innovazione tecnologica dei processi e dei materiali. LCA-lab conduce attività di ricerca, sviluppo, formazione e consulenza sull'applicazione di LCA nei settori agro-alimentare, dell'edilizia, dei servizi, dei rifiuti e della tecnologica e propone assistenza tecnica alle imprese per l'ottenimento di certificazioni ed etichette ambientali ed energetiche.

Progetti

Negli ultimi due anni il gruppo ha svolto progetti ed attività nei seguenti settori.

Agro-alimentare: collaborando con l'Università di Firenze, OTA (Olivicoltori Toscani Associati), il Polo Universitario della città di Prato per studi di LCA nella filiera olivicolo-oleraia, per il no-food e per progetti inerenti la formazione e lo sviluppo di sistemi di gestione integrata qualità e ambiente; per Intesa soc.coop per uno studio di LCA per un prodotto ortofrutticolo; con Granarolo Spa, per la quale ha svolto studi di LCA sugli imballaggi, la produzione di latte e gli allevamenti; per Gemos soc.coop per l'implementazione di un sistema ISO 14001 per il servizio di ristorazione collettiva; per Cerelia Srl per l'ottenimento della certificazione EPD dell'acqua minerale naturale.

Tecnologia: per Fortec Srl e Bett sistemi Srl per lo studio di nuovi processi tecnologici di risparmio energetico per sistemi di stampaggio ad iniezione plastica; collaborando con l'Università di Bologna per studi di LCA di inchiostri ecologici e di tecnologie di stampa ink-jet.

Imballaggi: studio di LCA su pallet di legno per Palm Spa.

Edilizia: studi di LCA e certificazione EPD per l'Associazione Produttori Tegole in cemento, per Corno soc.coop (produttore di infissi e porte).

Inoltre LCA-lab ha svolto nell'ultimo periodo formazione a master e corsi specialistici su tematiche di efficienza energetica degli edifici e di applicazione di LCA agli edifici.

Fa parte dei gruppi di lavoro del "Ministero Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare" sulla "Strategia Nazionale Consumo e Produzione Sostenibile" e del "Ministero dello Sviluppo Economico" su "Applicazione dell'Ecolabel agli edifici".

Pubblicazioni

G.Olivieri, R.Pergreffi, F.Falconi, P.Neri "A guideline approach to Life Cycle Assessment Methodology as Significance Criterion in Environmental Management System", SETAC Europe 16th Annual Meeting 7-11 May 2006, World Forum Convention Center in The Hague, The Netherlands, printed by Setac.

G.Olivieri, A. Romani, P.Neri, "The environmental and economic analysis of aluminium recycling by the Life Cycle Assessment (LCA) Method", International Journal of Sustainable Development and World Ecology, Sapiens Publishing, ISSN 1350-4509, 2006.

G.Olivieri, P.Neri, F.Bandini, A.Romani, "Analisi del ciclo di vita (LCA) della coltivazione e della trasformazione delle olive toscane per un sistema integrato HACCP - ISO 9000 - ISO 14000", Vol. VII, Ricerche e Innovazioni nell'industria alimentare,

pp.605-609, ISBN-10:88-85022-96-0, Chiriotti Editore, 2007.

F.Falconi, M.Marino, A.Borsari, “Aziende Agroalimentari e strumenti per la sostenibilità ambientale: Analisi del Ciclo di Vita della produzione di 1 litro di latte Alta Qualità ai fini di una Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD” Atti dei seminari ECOMONDO 2007, a cura di L.Morselli, ISBN 978-88-387-3979-X, pp.121-126, Maggioli Editore.

P.Neri “Verso la valutazione ambientale degli edifici, Life Cycle Assessment a supporto della progettazione eco-sostenibile”, Alinea Editrice, Firenze, 2008.

Sviluppo

Referente

Francesca Falconi

Ruolo

Indirizzo

LCA-lab SRL

sede legale: via Cartoleria 20, 40124 Bologna sede operativa: c/o ENEA, via Martiri di Montesole 4, 40129 Bologna

Telefono: 0516098607

email: francesca.falconi@bologna.enea.it

Sito web:

Life-Cycle Design Engineering

Descrizione

Sviluppare prodotti verdi e idee di marketing ambientale sta diventando un'esigenza irrinunciabile. Anticipare la tendenza del mercato oggi vi farà conquistare nuove fette di Mercato e risparmiare soldi in futuro. Per orientarsi tra nuovi materiali, tecnologie e strumenti di comunicazione è necessaria la consulenza di professionisti esperti. Life-Cycle Design Engineering nasce per rispondere a questa esigenza offrendo competenze specializzate nel campo della Life-Cycle Assessment, l'EcoDesign, la gestione normativa e la comunicazione ed il marketing ambientale. Life-Cycle Design Engineering fornisce supporto durante l'applicazione della metodologia di analisi del ciclo di vita di prodotto Life-Cycle Assessment, la creazione di database personalizzati e lo sviluppo di strumenti di EcoDesign tarati sulla vostra realtà industriale. Life-Cycle Design Engineering fornisce consulenza per l'EcoDesign dei prodotti e l'ottimizzazione dell'intero ciclo di vita, dalla scelta dei materiali e dei sistemi produttivi alla gestione del fine-vita con il Design for Recycling. Tramite una rete di partner viene poi organizzata l'intera gestione del marketing ambientale, dalla redazione del Bilancio Ambientale alla realizzazione di siti internet, all'ottenimento di certificazioni Aziendali e di Prodotto

Progetti

LCD Engineering è una nuova realtà nel settore della consulenza LCA e di Eco-Design. Nell'ultimo periodo sono state avviate collaborazioni con Enti pubblici e di ricerca come l'università politecnica delle Marche. Tra i progetti in svolgimento con aziende si segnala la collaborazione che LCD Engineering ha con UPPER s.p.a. per un progetto di Eco-Design nel settore del mobile per arredo.

Pubblicazioni

- C.RINALDI, P. MASONI, M. RECCHIONI, F. MANDORLI, APPLICATION OF IPP TOOLS IN THE FURNITURE DISTRICT OF MARCHE REGION (ITALY): AN ECODESIGN EXPERIENCE WITHIN AN ASPIRATION HOOD COMPANY, IN "PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESEARCH CONFERENCE" – HELSINKI (FINLANDIA) 6-8 GIUGNO 2005.
- MARCO RECCHIONI, FERRUCCIO MANDORLI, MICHELE GERMANI, LCA AS ECO-DESIGN TOOL TO SUPPORT THE DEVELOPMENT OF INJECTION MOULDED PRODUCTS, LCE2006-13TH CIRP INTERNATIONAL CONFERENCE ON LIFE CYCLE ENGINEERING LEUVEN, MAY 31ST - JUNE 2ND, 2006.
- RECCHIONI, M., MANDORLI, F. AND OTTO, H.E., 2007, INFLUENCE OF CHANGE PROPAGATION ON ENVIRONMENTAL IMPACT OF MODULAR PRODUCTS USING SIMPLIFIED LCA IN: PROC. OF THE ECO-DESIGN 2007: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN AND INVERSE MANUFACTURING, TOKYO, JAPAN.
- RECCHIONI, M, MANDORLI, F., OTTO E. ,AN ECO-DESIGN TOOL BASED ON SIMPLIFIED LCA OF MODULAR PRODUCTS UTILIZING FUZZY LOGIC: FRAMEWORK AND APPLICATION TO BE PUBLISHED IN ECOBALANCE 2008, TOKYO
- RECCHIONI, M., MANDORLI, F. AND OTTO, H.E. (2009) 'SUPPORTING

DEVELOPMENT OF MODULAR PRODUCTS UTILIZING SIMPLIFIED LCA AND FUZZY LOGIC', INT. J. SUSTAINABLE MANUFACTURING, VOL. 1, NO. 4, PP.396–414.

Sviluppo

Referente

Ing. Marco Recchioni

Ruolo

Indirizzo

Life-Cycle Design Engineering
via S.Francesco 45, 60035 Jesi (AN)

Telefono:

email: marco.recchioni@lcdengineering.it

Sito web: www.lcdengineering.it

MDP Materials Design & Processing

Descrizione

Nata nel marzo del 2003, come Spin-Off dell'Università di Perugia, su iniziativa di 8 giovani ingegneri che hanno avuto esperienze sia nel campo della ricerca che in ambito industriale, la M.D.P. S.r.l. ha come missione quella di fornire assistenza e supporto alle piccole e medie imprese, nei campi della progettazione e della ricerca e sviluppo, fornendo consulenze nell'ambito delle tecnologie avanzate, dell'innovazione di prodotti e di processi, ma soprattutto ponendo particolare attenzione alle tecnologie legate al Life Cycle Assessment. Ciò valorizzando anche i risultati delle ricerche svolte nel settore della scienza e tecnologia dei materiali sviluppati dai fondatori nell'ambito del gruppo di Scienza e Tecnologia dei Materiali (STM) dell'Università di Perugia. L'azienda è attiva in differenti settori della scienza dei polimeri, dei materiali compositi e nanocompositi, incluso il potenziale riciclo, il fine vita ed il Life Cycle Analysis; inoltre è attiva nella valutazione ambientale di specifici prodotti e processi sempre mediante l'utilizzo dell'approccio LCA. Sempre riguardo a questa tematica e grazie alle competenze nel settore del LCA, l'azienda è stata sempre più frequentemente coinvolta nella valutazione dell'efficienza ambientale di nuove tecnologie (processi in fase plasma, energie alternative e fotovoltaico), soprattutto per una analisi comparativa con i sistemi tradizionali. MDP ha inoltre una buona esperienza nella partecipazione a progetti europei, soprattutto quelli legati al Sesto Programma Quadro (FP6), sempre ricoprendo il ruolo di esperto nel settore del LCA.

Progetti

Negli ultimi anni l'azienda ha partecipato ai seguenti progetti europei, per i quali ha ricoperto il ruolo di LCA performer: -Progetto NAPOLYDE: Nano-structured polymer deposition processes for mass production of innovative systems for energy production & control and for smart devices (terminato nel 2009); -MULTIHYBIRDS: Innovative sensor-based processing technology of nanostructured multifunctional hybrids and composites (terminerà nel 2010); -INNOFOOT: Innovative Treatment of Foot Disorders (terminato all'inizio del 2010);

Pubblicazioni

Andrea Terenzi, Giovanni Lelli, Roberto Petrucci "Environmental analysis by lca approach applied to plasma and sol-gel deposition processes" MDP Materials Design and Processing Srl (MDP), Strada di Pentima, 6 - Terni 05100, Italy E-MRS Fall Meeting Warsaw 15-19 September 2008

Sviluppo

Settore della produzione e del riciclo dei materiali compositi utilizzati nel settore dell'automotive, dei trasporti aerei, ma soprattutto nel settore nautico e della nautica da diporto; Settore delle nuove tecnologie di deposizione (coating in fase plasma o wet (sol-gel)); Settore delle energie alternative e del fotovoltaico di nuova generazione.

Referente

Roberto Petrucci

Ruolo

Manager di Processo

Indirizzo

MDP Materials Design & Processing

Strada di Pentima, 6 - 05100 - Terni

Telefono: 0744 433532 - 492916

email: roberto.petrucchi@mdpsrl.it

Sito web: <http://www.land-lab.org>

NCG

Descrizione

Il Network NCG fornisce supporto alle imprese in materia di organizzazione aziendale. In particolare si propone come partner per le PMI per implementare sistemi di gestione certificabili su base normativa 9001, 14001, 18001, EMAS

Progetti

Studio LCA mobili per ufficio. Certificazione EPD scrivania

Pubblicazioni

Studio LCA mobili per ufficio

Sviluppo

Referente

Gemini Mauro

Ruolo

Indirizzo

NCG

Via Avellaneda, 36 60026 Numana (AN)

Telefono:

email: geminimauro@gmail.com

Sito web:

NIER INGEGNERIA SPA

Descrizione

APPLICAZIONE LCA PREVALENTEMENTE AI SISTEMI ENERGETICI, SIA TRADIZIONALI CHE A FONTE RINNOVABILE, ANCHE A SUPPORTO / INTEGRAZIONE DI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE O SIMILI. ALTRE APPLICAZIONI IN AMBITO GPP, SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALI, CARBON FOOTPRINT.

Progetti

STUDI, IN OTTICA LCA, DEL CARBON FOOTPRINT DI FILIERE ENERGETICHE. STUDI LCA PER SISTEMI ENERGETICI A FONTE RINNOVABILE. FORMAZIONE SU LCA, ANCHE COME STRUMENTO UTILIZZABILE IN AMBITO GPP E SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE

Pubblicazioni

WWW.NIERING.IT

Sviluppo

SI RITIENE DI PARTICOLARE INTERESSE LA POSSIBILITA' DI UTILIZZO PIU' RAPIDO E AMBIO DEL LCA, ANCHE ATTRAVERSO STRUMENTI / DATABASE DI FACILE ACCESSO, PER ORIENTARE POLITICHE DI ACQUISTO O PER INDIRIZZARE SCELTE

Referente

MEZZADRI NICOLA

Ruolo

COLLABORATORE

Indirizzo

NIER INGEGNERIA SPA
VIA ALTABELLA 3 40126 BOLOGNA

Telefono: 051-234359

email: n.mezzadri@niering.it

Sito web: WWW.NIERING.IT

NOOR & PARTNERS SRL

Descrizione

ECO-DESIGN_LIFE CYCLE COST_ DESIGN FOR DISASSEMBLING_ PRODUCT
END OF LIFE

Progetti

UNIVERSITA' EUROPEE E NAZIONALI; ECODESIGN E LCA APPLICATO AL
SETTORE NAUTICO DIPIORTISTICO; PROGETTO DI UNITA' NAUTICHE
SOSTENIBILI

Pubblicazioni

NN

Sviluppo

APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA AL SETTORE INDUSTRIALE DEI
TRASPORTI, DELLE COSTRUZIONI E DEL RECUPERO ENERGETICO

Referente

ANDREA GIOVANI

Ruolo**Indirizzo**

NOOR & PARTNERS SRL
VIA P.C. CADOPPI, 14 42124 REGGIO EMILIA

Telefono:

email: NOOR-PARTNERS@NOOR-PARTNERS.NET

Sito web: WWW.ADHESYS.NET

SisTer s.r.l. Sistemi Territoriali per l'Innovazione

Descrizione

Servizi di supporto decisionale e operativo per l'analisi, valutazione e monitoraggio delle ricadute ambientali, sociali ed economiche derivanti dalla realizzazione di opere infrastrutturali ed edili di interesse pubblico o private:

- Valutazioni di impatto ambientale (VIA)
- Valutazioni Ambientali Strategiche (VAS)
- Monitoraggio ambientale
- Analisi Costi Benefici / Life Cycle Assessment.

Progetti

Recenti progetti:

Applicazione della LCA al progetto preliminare del Grattacielo Intesa Sanpaolo di Torino nell'ambito della VAS e Verifica Assogettabilità a VIA. Torino

Applicazione della LCA nella Valutazione della compatibilità ambientale e nello studio di prefattibilità della Realizzazione preliminare del nuovo Centro Design zona Mirafiori - Torino.

Pubblicazioni

Zavaglia K. (2010), La gestione economico-ambientale delle risorse minerarie per l'industria. Sistemi di gestione e valutazioni ambientali con metodologia LCA, Aracne Editrice, Roma.

Zavaglia K.; Berattino E; Breedveld L; Valle M (2010), Azioni volte ad incoraggiare la sostenibilità ambientale nel progetto europeo Filière Alpine Senteurs Saveurs Transfrontalière (FASST): il ruolo della Life Cycle Assessment, Proc. Conf. Biopolpack 1° Congresso Nazionale sugli Imballaggi in polimeri biodegradabili, 15-16/04/2010, Parma.

ZAVAGLIA K. (2009). Applicazione del Life Cycle Assessment per la valutazione della sostenibilità di un intervento edilizio, in " VALUTARE LA SOSTENIBILITA' . Applicazioni in progetti, piani e programmi", a cura di M. Bottero e G. Mondini, edito da CELID.

ZAVAGLIA K., BERATTINO E. , VALLE M., Azioni volte ad incoraggiare il principio di Responsabilità Sociale e Ambientale nel progetto europeo Filière Alpine Senteurs Saveurs Transfrontalière (FASST) : il ruolo della Life Cycle Assessment. Proc. Conf. , Ambiente tra moda, strumentalità e rigore. Il ruolo dell'LCA per l'innovazione e la comunicazione ambientale, Ecomondo 2009, Rimini, 30/10/2009 (www.reteitalianalca.it/ecomondo-2009/relazioni-scientifiche-ecomondo-2009).

Sviluppo

Referente

Zavaglia Katia

Ruolo

Consulente

Indirizzo

SisTer s.r.l. Sistemi Territoriali per l'Innovazione
Via Pier Carlo Boggio 61 - 10138 Torino

Telefono: 011-19751111

email: k.zavaglia@me.com

Sito web: www.sistersrl.it

STA Engineering S.r.l.

Descrizione

La società ha acquisito esperienza nella redazione di VIA e LCA nei settori dell'agricoltura e della produzione di energie rinnovabili. In particolare si sono redatte analisi LCA relative ad impianti di produzione di energia rinnovabile da fonti agricole (biomasse, biogas, ecc)

Progetti

LCA e valutazioni ambientali per impianti per la produzione di biogas da fonti agricole

Pubblicazioni

www.staengineering.it

Sviluppo

Creazione di un modello standard per la valutazione dei progetti di produzione di energia da biomasse agricole tenendo conto delle ricadute in termini energetici, emissivi ed ambientali in genere

Referente

Andrea Chiabrando

Ruolo

Direttore Tecnico

Indirizzo

STA Engineering S.r.l.

P.zza Roma, 12 10064 Pinerolo (TO)

Telefono: 0121 325901

email: a.chiabrando@staengineering.it

Sito web:

Tholos SRL

Descrizione

I servizi energetici di Tholos prevedono una consulenza tecnica ed ambientale destinata all'ottenimento e alla trattazione di tutti gli incentivi, sotto forma di titoli ambientali (certificati bianchi, certificati verdi, quote CO2). Tali incentivi sono previsti dai sistemi nazionali ed internazionali di sostegno all'efficienza energetica, alla produzione di energia da fonti rinnovabili e alle iniziative di riduzione delle emissioni di gas serra. Tholos con i suoi servizi energetici promuove e realizza iniziative e campagne comunicative per la sensibilizzazione dell'utente consumatore finale verso comportamenti compatibili con l'ambiente. Nella sezione ricerche di Tholos si portano avanti studi LCA sulle filiere bioenergetiche mirati in particolare allo sviluppo di modelli di analisi delle emissioni di gas climalteranti, nell'ambito dei meccanismi flessibili indicati nel protocollo di Kyoto.

Progetti

Attualmente Tholos, in collaborazione con l'Università di Cagliari, porta avanti un progetto di ricerca dal titolo "Sviluppo di modelli di analisi per lo studio delle emissioni di gas climalteranti applicato alle filiere agro-energetiche, nell'ambito dei meccanismi della fase I del Protocollo di Kyoto" promosso dalla Regione Sardegna a seguito del bando "L.R. 7 agosto 2007, n. 7 - Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna" e co-finanziato con fondi a valere sul PO Sardegna FSE 2007-2013. La ricerca ha come obiettivo lo sviluppo di metodologie di analisi e valutazione che, utilizzando anche dati e indicatori di performance, consentano il calcolo delle emissioni di gas climalteranti associate ai sistemi di produzione energetica da fonti rinnovabili.

Pubblicazioni

Di prossima pubblicazione.

Sviluppo

Referente

Burrai Domenico

Ruolo

Indirizzo

Tholos SRL

Tholos SRL Via Rockefeller, 13 - CAP: 09126 Cagliari

Telefono:

email: info@tholosgreen.com

Sito web: www.tholosgreen.com

CCPB srl

Descrizione

CCPB srl è un organismo di controllo e certificazione che deriva la propria attività ed esperienza dal Consorzio per il Controllo dei Prodotti Biologici Soc. Coop. fondato nel 1988.

CCPB srl è riconosciuto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) per l'applicazione del Reg.CE 834/07, e sue successive modifiche ed integrazioni, relativamente alle aziende che producono, preparano, distribuiscono ed importano prodotti realizzati secondo il metodo dell'agricoltura biologica.

Nell'ambito delle produzioni biologiche, CCPB srl, è attivo con specifici schemi nel settore della cosmesi biologica e naturale e nel settore del verde condotto con metodo biologico, contrassegnato dal marchio Bio-Habitat.

CCPB Srl è in grado di certificare prodotti e processi nell'ambito del settore agroalimentare e no-food destinati ai vari mercati internazionali in virtù degli accreditamenti e delle autorizzazioni che ha perseguito ed ottenuto nel tempo.

Progetti

Progetti inerenti l'LCA per conto di Organizzazioni e Catene Distributive

Pubblicazioni

Articoli divulgativi presenti su materiale pubblicitario

Sviluppo

Referente

GARCEA GIUSEPPE

Ruolo

Dipendente

Indirizzo

CCPB srl

VIA J. BAROZZI 8 - 40136 BOLOGNA

Telefono: 051-6089811

email: ggarcea@ccpb.it

Sito web:

Scavolini Spa

Descrizione

Dagli inizi del 2000 l'azienda ha intrapreso il percorso per implementare un sistema di Gestione Ambientale basato sulla norma UNI EN ISO 14001, a testimonianza che Scavolini crede da sempre nella necessità di tutelare l'ambiente, facendo suo il principio di 'miglioramento continuo' anche quando si tratta di rispetto per l'ambiente.

Il Sistema di gestione ambientale costituisce la struttura per gestire tutte le attività che hanno un impatto sull'ambiente.

Seguendo i principi della norma UNI EN ISO 14001, la Scavolini garantisce, oltre al rispetto delle leggi ambientali vigenti, la ricerca del miglioramento continuo in ambito ambientale ed in particolare nella gestione di: risorse energetiche, risorse naturali, rifiuti, emissioni atmosferiche.

Progetti

Progetto LAIPP, "Dissemination of IPP tools in the furniture industries" of Marche Region (Italy).

Pubblicazioni

Sviluppo

Referente

Scavolini Gian Marco

Ruolo

RQA

Indirizzo

Scavolini Spa

Via Risara 60/70-74/78 61025 Montelabbate (PU)

Telefono: 0721-4431

email: gianmarco.scavolini@scavolini.com

Sito web:

***SCHEDA DI DETTAGLIO
DEI GRUPPI E DELLE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ANALISI
DEL CICLO DI VITA (LCA)***

Edito dall'ENEA
Unità Comunicazione
Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma
www.enea.it

Revisione editoriale del volume e versione digitale: Giuliano Ghisu
Copertina: Bruno Giovannetti

Stampa: Laboratorio tecnografico – Centro Ricerche Frascati
Maggio 2011