

Webinar 28.11.2024

Integrazione e sviluppi metodologici di strumenti LCT-based e applicazioni al territorio



GRUPPI DI LAVORO

DIRE



Development and Improvement
of LCA methodology:
Research and Exchange
of experiences

14.30 Apertura lavori da parte delle coordinatrici del gruppo di lavoro DIRE

Grazia Barberio – ENEA

Monia Niero – Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna

Lucia Rigamonti – Politecnico di Milano

14.45 Saluti del Presidente dell'Associazione Rete italiana LCA

Monica Lavagna – Politecnico di Milano

15.00 Prima parte: integrazione e sviluppo di strumenti basati sull'approccio ciclo di vita

Implicazioni dell'Incertezza dei Database Input-Output e Process-Based nella Valutazione del Ciclo di Vita (LCA)

Elisabetta Pigni – Università di Bologna

Nutritional Life Cycle Assessment (n-LCA): potenzialità e prospettive future

Roberta Russo – Università di Firenze e Università di Siena

Esperienza sull'utilizzo del metodo HILCSA (Holistic and Integrated Life Cycle Sustainability Assessment) per studi LCSA (Life Cycle Sustainability Assessment)

Stefano Puricelli - Politecnico di Milano

Spazio per la discussione

16.30 Seconda parte: strumenti basati sull'approccio al ciclo di vita applicati al territorio

I-tree canopy e QGIS a supporto della valutazione dei servizi ecosistemici nell'analisi del ciclo di vita: applicazioni in oliveti del bacino del Mediterraneo

Cristian Soldati – Università di Reggio Calabria

Nuove frontiere nella valutazione multiregionale degli impatti ambientali: studio degli effetti Multiplier, Spillover e Feedback

Roberta Rincione - Università degli Studi di Palermo

Spazio per la discussione

17.30 Chiusura lavori

Link meeting on-line:

[Fai clic qui per partecipare alla riunione](#)

Prima parte: integrazione e sviluppo di strumenti basati sull'approccio ciclo di vita

1.1

IMPLICAZIONI DELL'INCERTEZZA DEI DATABASE INPUT-OUTPUT E PROCESS-BASED NELLA VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA (LCA)

Elisabetta Pigni – Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna

Abstract: L'incertezza dei risultati LCA pone dei limiti durante la fase di interpretazione. Le fonti di incertezza nelle valutazioni LCA possono essere classificate in incertezze legate ai dati e legate al modello (e alle scelte di modellazione). Il nostro studio si propone di analizzare entrambe le fonti di incertezza. In particolare, vengono valutate 1) l'incertezza dei dati secondari, con particolare attenzione ai database input-output (IO), e 2) le implicazioni della scelta di un database (es. IO vs process-based) per la modellazione di un particolare caso studio. Per raggiungere il primo obiettivo, abbiamo creato uno script scritto in Python per effettuare una simulazione Monte Carlo (MC) utilizzando Brightway (libreria di Python specifica per LCA) per valutare come l'incertezza del database IO EXIOBASE (<https://www.exiobase.eu/>) viene propagata dal database stesso. Per fare ciò è stato necessario determinare la funzione di densità di probabilità e la deviazione standard dei dati. Siccome non sono disponibili informazioni riguardo l'incertezza di EXIOBASE, abbiamo seguito due differenti approcci: come primo passo abbiamo assegnato, in maniera arbitraria, la stessa deviazione standard e la stessa funzione di densità di probabilità a tutti i dati di EXIOBASE e abbiamo eseguito una LCA utilizzando dei settori casuali come unità funzionale. Successivamente abbiamo applicato il metodo della Pedigree Matrix per determinare il valore di deviazione standard geometrica e abbiamo nuovamente effettuato una LCA per indagare le differenze tra i due approcci. Per quanto riguarda l'incertezza del modello, abbiamo testato un caso studio utilizzando EXIOBASE e poi Ecoinvent come database di background, confrontando gli intervalli di incertezza dei risultati ottenuti. I risultati della prima valutazione mostrano che l'incertezza del database EXIOBASE viene propagata in maniera lineare e proporzionale sui risultati finali. Per l'incertezza legata alle scelte non disponiamo ancora di risultati. Con questo studio ci aspettiamo di comprendere meglio i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo dei due tipi di database nella modellazione LCA.

CV: Elisabetta Pigni è dottoranda in Futuro della Terra, Cambiamenti climatici e Sfide sociali (Dipartimento di Fisica e Astronomia – DIFA, Università di Bologna). Svolge le sue ricerche nell'ambito dell'analisi del ciclo di vita di nuovi prodotti e processi. I suoi interessi di ricerca sono rivolti in particolare a metodi avanzati per la valutazione della sostenibilità. Attualmente concentra la sua ricerca sul tema della valutazione ambientale di tecnologie emergenti, con conseguente pubblicazione su rivista. La sua formazione pregressa include la laurea di - LM-75 in Analisi e gestione dell'ambiente conseguita nel 2022 (Università di Bologna - Campus Ravenna) con tesi "Life cycle assessment (LCA) of six separation methods of polyethylene and aluminium in Tetra Pak" e laurea L-32 in Scienze e Tecnologie dell'Ambiente conseguita nel 2019 (Università di Milano-Bicocca) con tesi "Indagine sui suoli degli orti urbani del parco Boscoincittà (MI)".

1.2

NUTRITIONAL LIFE CYCLE ASSESSMENT (N-LCA): POTENZIALITÀ E PROSPETTIVE FUTURE

Roberta Russo – Dipartimento DAGRI dell'Università degli Studi di Firenze

Abstract: La produzione e il consumo del cibo, di cui da sempre sono testimoniate le rilevanze ambientali, vengono sempre più intimamente connesse con aspetti nutrizionali e di salute pubblica per una visione più sistemica ed integrata nell'ottica della sostenibilità. L'analisi del ciclo di vita (LCA) è considerato come lo strumento più idoneo per rispondere a questo tipo di sfide e offrire un profilo degli impatti potenziali del cibo, che si rifà alle principali tematiche di interesse ambientale, quali cambiamenti climatici, degradazione della quantità e funzionalità degli habitat con conseguente riduzione dei servizi ecosistemici prodotti e della biodiversità. Generalmente le analisi LCA per i prodotti di interesse agrifood vengono realizzate utilizzando unità funzionali di massa o volume che offrono il vantaggio di realizzare facili e rapidi confronti tra alimenti anche diversi. Tali analisi, però, non riflettono adeguatamente quella che è la funzione reale del cibo. A tale scopo, recentemente, è stato proposto un nuovo approccio all'analisi LCA classicamente intesa, chiamato Nutritional LCA

(n-LCA). Questo consente di definire un profilo degli impatti ambientali sulla base di una “unità nutrizionalmente unificata”, come l’apporto calorico, il contenuto proteico o altri indici complessi, in grado di tenere conto della informazione nutrizionale che ne riflette la principale funzione biologica, ovvero di rispondere alle necessità energetiche e regolative dell’organismo. La n-LCA differisce dalla LCA convenzionale in almeno due aspetti metodologici cruciali tra loro strettamente interconnessi: la selezione dell’unità funzionale più idonea (n-FU) e della metodologia di valutazione dell’impatto. Ad oggi, non esistono né consenso né linee guida standardizzate sulla scelta delle n-FU, tantomeno sulla scelta della valutazione dell’impatto pur rappresentando questi due aspetti fondanti dell’intera analisi LCA. In particolare, nell’ultimo rapporto della FAO prodotto in tale ambito, si evidenziano la presenza di diverse criticità e alcune lacune nella coerenza complessiva della metodologia, tra cui: la scelta di un nutriente rispetto ad un altro nella nFU, la valutazione dei “non nutrienti”, il ruolo dei confini del sistema nell’influenza sul valore nutrizionale dei cibi, il confronto tra cibi diversi, i metodi di impact assessment, etc. Ciascuno di essi potrebbe trovare diversa risoluzione e interpretazione a seconda del prodotto in esame, degli obiettivi e della portata dello studio. Questo lavoro si inserisce proprio in questo filone di ricerca e ha come obiettivo la discussione di alcune strategie che possono far fronte alle problematiche di cui sopra, contribuendo alla individuazione delle migliori n-FU e metodi di valutazione degli impatti.

CV: Roberta Russo, in seguito alla laurea triennale in Scienze e Tecnologie per l’Ambiente e la Natura, si è specializzata in Ecotossicologia e Sostenibilità ambientale ottenendo una laurea magistrale presso l’Università di Siena. Nel 2023 ha cominciato il dottorato di ricerca presso l’Università di Firenze: la ricerca si basa sulla realizzazione di profili di impatto ambientale di prodotti agro-alimentari italiani per il miglioramento delle prestazioni ambientali e renderli più facili e accessibili considerando anche la loro qualità nutrizionale.

1.3

ESPERIENZA SULL’UTILIZZO DEL METODO HILCSA (HOLISTIC AND INTEGRATED LIFE CYCLE SUSTAINABILITY ASSESSMENT) PER STUDI LCSA (LIFE CYCLE SUSTAINABILITY ASSESSMENT)

Stefano Puricelli - Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano

Abstract: HILCSA (Holistic and Integrated Life Cycle Sustainability Assessment) è un metodo di valutazione degli impatti per studi di tipo Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA), sviluppato dall’Helmholtz Centre for Environmental Research di Lipsia, in Germania. L’intervento si propone di introdurre il metodo e mostrare la sua applicazione pratica a un caso studio, nonché condividere le impressioni scaturite dal suo utilizzo. HILCSA è un metodo particolarmente indicato per LCSA riguardanti la bioeconomia, ma in principio può essere applicato a qualunque sistema produttivo che si voglia confrontare con un sistema convenzionale. Il metodo permette di integrare LCA, LCC e S-LCA partendo da un unico inventario del ciclo di vita. HILCSA v2.1 si basa sul database soca v2, disponibile per il software OpenLCA e basato a propria volta sui database PSILCA v3 ed ecoinvent v3.7.1. HILCSA comprende 99 indicatori che abbracciano la sostenibilità ambientale, economica e sociale. Ogni indicatore è associato a un obiettivo di sviluppo sostenibile (SDG). La normalizzazione e la pesatura permettono di ottenere risultati complessivi per SDG o per pilastro della sostenibilità e, infine, giungere a un indice singolo. Il caso studio proposto è quello di un confronto tra un’autovettura a benzina, un’autovettura elettrica e un’autovettura bi-fuel alimentata da una miscela parzialmente rinnovabile di GPL, bio-GPL e bio-DME.

CV: Stefano Puricelli è un assegnista di ricerca presso il gruppo di ricerca AWARE del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano. Nel 2014 ha conseguito la laurea magistrale in Ingegneria per l’Ambiente e il Territorio presso il Politecnico di Milano. Ha svolto diverse esperienze lavorative, prima di iniziare nel 2018 il dottorato di ricerca europeo congiunto in Environmental and Infrastructure Engineering/Engineering Sciences nell’ambito di una collaborazione tra Politecnico di Milano, Vrije Universiteit Brussel e Innovhub - Stazioni Sperimentali per l’Industria S.r.l. I suoi principali campi di competenza sono le valutazioni del ciclo di vita, il trattamento dei rifiuti e le forme di mobilità alternativa basate su veicoli elettrici e a biocarburanti.

Seconda parte: strumenti basati sull'approccio al ciclo di vita applicati al territorio

2.1

I-TREE CANOPY E QGIS A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI NELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA: APPLICAZIONI IN OLIVETI DEL BACINO DEL MEDITERRANEO

Cristian Soldati – Dipartimento di Agraria dell'Università degli studi "Mediterranea" di Reggio Calabria

Abstract: I servizi ecosistemici rappresentano i benefici che l'uomo può ottenere dagli ecosistemi. Esistono diversi metodi per la loro quantificazione ma non tutti sono implementabili nelle metodologie del ciclo di vita come il Life Cycle Assessment. Sulla base di questo, vengono presentati due servizi ecosistemici ossia la purificazione dell'aria e l'ecotope formation. La computazione di questi servizi ecosistemici avviene mediante due strumenti di supporto, rispettivamente i-tree canopy e QGIS. I-tree canopy è un tool online che fa parte della suite i-tree, sviluppata dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) e permette il calcolo della rimozione di inquinanti (CO, SO₂, NO₂, PM_{2.5}, PM₁₀, O₃) attraverso la valutazione della copertura del suolo. Il principale vantaggio di questo tool è che permette di ottenere simultaneamente risultati ambientali ed economici, questi ultimi basati sulla disponibilità a pagare e sul costo della malattia. La quantificazione dell'ecotope formation invece avviene con qualsiasi Geographic Information System tool: in questo studio è stato scelto QGIS, un software open source usato spesso in ambito di ricerca. Viene proposta inoltre una valutazione economica dell'ecotope formation. I 2 servizi ecosistemici sono in oliveti del progetto internazionale EU PRIMA Sustainolive. Questo progetto ha coinvolto 6 paesi partner del bacino del Mediterraneo (Italia, Spagna, Portogallo, Grecia, Tunisia e Marocco) per la valutazione degli impatti ambientali e socio-economici in merito all'uso di alcune pratiche definite STS (Sustainable Technological System). Esempi di queste pratiche sono l'uso di colture di copertura, l'integrazione del bestiame, l'uso di fertilizzanti organici e il razionamento dell'acqua. A tal proposito, quindi, i servizi ecosistemici esposti precedentemente sono valutati a coppie (uno STS e uno non-STS) per i 6 paesi partner.

CV: Cristian Soldati è attualmente dottorando presso il laboratorio di economia ed estimo rurale del dipartimento di agraria dell'Università degli studi "Mediterranea" di Reggio Calabria. Il suo background è legato alle scienze ambientali sia in triennale e magistrale dove ha approfondito alcuni aspetti legati alla valutazione del ciclo di vita e ai metodi integrabili come l'uso del modello RothC per lo stoccaggio di carbonio. La attuale tematica di ricerca riguarda la valutazione ambientale ed economica dei servizi ecosistemici come la purificazione dell'aria attraverso l'uso di metodi integrabili nel ciclo di vita

2.2

NUOVE FRONTIERE NELLA VALUTAZIONE MULTIREGIONALE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI: STUDIO DEGLI EFFETTI MULTIPLIER, SPILLOVER E FEEDBACK

Roberta Rincione – Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo

Abstract: A causa della globalizzazione economica, l'interconnessione tra i paesi è diventata sempre più pronunciata, rivestendo un ruolo chiave nella crescita dell'impatto ambientale. La domanda di beni e servizi di un paese genera un'interazione tra i sistemi economici ed influisce non solo sull'economia interna, ma ha anche effetti a livello interregionale. In questo contesto è fondamentale comprendere gli impatti ambientali associati a tali dinamiche e promuovere strategie di decarbonizzazione, poiché le emissioni di gas climalteranti sono direttamente correlate alle attività commerciali. L'adozione di politiche concrete per la riduzione degli inquinanti è basata sulla valutazione di tre effetti generati sia dal commercio interregionale che intraregionale: effetto multiplier, spillover e feedback. L'intervento si propone di valutare l'entità degli effetti, adottando un metodo innovativo, per esaminare le connessioni tra i potenziali impatti ambientali, economici e sociali. Sulla base di un'analisi input-output multiregionale, verrà illustrato come dei cambiamenti economici specifici possano influenzare gli indicatori sociali e ambientali. Questo approccio introduce nuovi strumenti analitici per una visione olistica delle interconnessioni tra diversi paesi, evidenziando in che modo le variazioni economiche in una specifica regione possano generare effetti

sia sulle regioni limitrofe che su aree più distanti. Al fine di dimostrare l'efficacia di questo approccio nell'identificare gli impatti che si propagano oltre i confini regionali, saranno presentati alcuni risultati applicativi presenti in letteratura. I risultati forniranno nuove prospettive per la pianificazione di soluzioni efficaci legate alle pressioni climatiche, dimostrando l'importanza di considerare i processi territoriali e interregionali nel contesto dello sviluppo sostenibile globale.

CV: Roberta Rincione è dottoranda presso l'Università degli Studi di Palermo da novembre 2022 e si occupa della valutazione dell'effetto spillover delle tecnologie energetiche a basse emissioni di carbonio. Si è laureata con lode in Ingegneria Energetica e Nucleare nel 2021 presso l'Università degli Studi di Palermo con una tesi sulla modellazione e simulazione dei Positive Energy Districts ed è stata borsista post-lauream presso l'Università degli Studi di Palermo tra gennaio e agosto 2022, durante il quale si è dedicata ad un'analisi di letteratura di studi di Life Cycle Assessment di sistemi solari termodinamici e fotovoltaici a concentrazione. Ha una formazione in fisica tecnica degli edifici e in modelli di Life Cycle Assessment applicati al settore energetico.