



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**Definizione di un approccio metodologico
per la valutazione della conformità e della validità dei moduli
I-LCA v.3**

Dott. Agr. Maria Pirilli

Tutor: Ing. Lorenzo Maiorino

Data	Firma Stagista	Firma Tutor	Firma Responsabile Servizio

Sommario

Sommario	I
PREFAZIONE	1
INTRODUZIONE	2
1. PARTE PRIMA	3
1.1. Qualità dei dati: definizioni generali	3
1.2. Definizione di Life Cycle Inventory e dei data sets	4
1.2. ISO 14048:2006- data documentation format	6
1.4. Approccio metodologico al concetto di qualità come strumento della conformità dei dati secondo la European Life Cycle Assessment Platform (ELPCA)	10
1.5. Validità e conformità dei dati	12
2. PARTE SECONDA	17
2.1. Da I-LCA v.2 a I-LCA v.3: caratteristiche e criticità	17
2.2. Revisione tecnica dei dati per la compilazione dei dati I-LCA v.3	18
Conclusioni	23
Bibliografia	25
Allegati	27
1. Individuazione dei campi obbligatori per la conformità e validità dei data sets secondo gli standard forniti dal JRC	28
2. Prima revisione dei moduli I-LCA v.3	33
3. Grafici riepilogativi	47

PREFAZIONE

La seguente attività di stage si inserisce nell'ambito del progetto per lo sviluppo e l'implementazione della nuova versione della banca dati LCA per l'Italia (I-LCA). In tale direzione il Settore Ecolabel del Servizio Interdipartimentale ha già avviato una serie di azioni volte allo sviluppo progettuale di una banca dati nazionale on-line e pubblica a supporto delle pratiche LCA che fornisca informazioni accreditate e specifiche sulle attività del Paese. Il punto di avvio del progetto è stato dato da I-LCA versione 2.0. Il suo riutilizzo è attuabile predisponendo una serie di operazioni finalizzate all'acquisizione, alla validazione e all'aggiornamento dei moduli presenti.

E' stato individuato nella banca dati ELCD (European Life Cycle Database) sviluppata dall'Unione europea il modello rappresentativo a cui rifarsi. Il seguente studio costituendo parte integrante delle attività volte all'implementazione della banca dati nazionale muove i suoi passi partendo dalla già avvenuta transcodificazione dei dati contenuti in I-LCA v.2.0 in linea con gli standard previsti per il format della Piattaforma Europea per LCA. La fase successiva richiedeva lo sviluppo di un approccio metodologico per la validazione e la verifica di conformità dei dati. Tale attività è stata appunto l'oggetto su cui le attività di stage si sono orientate. Obiettivo principale è stato infatti la definizione di un metodo che applicato per ciascuno dei moduli LCI già transcodificati di I-LCA v. 2.0 ne consentisse la loro validazione e al contempo la conformità agli standard stabili dalla Piattaforma Europea per LCA.

L'approccio progettuale adoperato è stato di tipo sistemico ed integrato.

INTRODUZIONE

L'attività di stage a carattere formativo in ISPRA è stata svolta presso il Settore Ecolabel del Servizio Interdipartimentale per le Certificazioni Ambientali, con sede a Roma in Via Vitaliano Brancati, 48, dal 01/06/2010 al 01/11/2010.

Lo stage svolto all'interno della struttura mi ha dato la possibilità di collaborare allo sviluppo di attività tecnico-scientifiche di interesse nazionale e internazionale per la protezione dell'ambiente, trattando come argomento la "Definizione di un approccio metodologico per la valutazione della conformità e della validità dei moduli I-LCA v.3", puntando sull'individuazione di metodologie valide ed applicabili in fase di validazione dei data sets potenzialmente inseribili nella Piattaforma europea ILCD, supportata e guidata validamente dal tutor assegnatomi Ing. Lorenzo Maiorino, il quale mi ha coinvolto nel progetto di competenza dell'ISPRA: "Definizione di un approccio metodologico per la valutazione della conformità e dalla validità dei moduli I-LCA v.3".

1. PARTE PRIMA

1.1. Qualità dei dati: definizioni generali

Definire in modo univoco il concetto di qualità dei dati non è un'operazione semplice, poiché può assumere significati diversi a seconda del contesto o del fenomeno che essi devono rappresentare. Quando si vuole contestualizzare il concetto di qualità dei dati all'interno di grandi organizzazioni come gli enti pubblici e di ricerca, ma anche di aziende, si parla di Gestione della Qualità Totale (TQM, ovvero Total Quality Management) focalizzando l'attenzione sul bisogno di costruire la qualità intorno ai processi di produzione e di distribuzione, al fine di dare rilievo all'obiettivo da raggiungere ovvero, migliorare il prodotto e servizio finale.

Il concetto di qualità si basa fondamentalmente sulle seguenti caratteristiche:

1. **Rilevanza:** si riferisce alle conoscenze delle reali esigenze dell'utenza.
2. **Accuratezza:** è il grado di corrispondenza tra la stima ottenuta dell'indagine ed il vero. È descritta in termini di errori nelle stime statistiche ed è tradizionalmente scomposta in componenti di distorsioni e di varianza. La misura dell'accuratezza viene fornita dall'errore totale.
3. **Tempestività:** è la capacità di riprodurre i risultati in tempi ravvicinati rispetto all'esecuzione dell'indagine.
4. **Accessibilità:** fa riferimento alla semplicità per l'utente di acquisire e comprendere l'informazione disponibile in relazione alle proprie finalità.
5. **Confrontabilità:** possibilità di confrontare nel tempo e nello spazio le statistiche riguardanti il fenomeno di interesse.
6. **Coerenza:** fa riferimento alle relazioni esistenti tra i dati;
7. **Completezza:** si riferisce alle competenze trasversali ai processi ed alla loro capacità di integrarsi per fornire sufficienti informazioni relative al campo di interesse.
8. **Chiarezza:** fa riferimento alla disponibilità della documentazione che accompagna le informazioni.

1.2. Definizione di Life Cycle Inventory e dei data sets

L'analisi di inventario o Life Cycle Inventory (LCI), è la fase della metodologia del Life Cycle Assessment (LCA) in cui vengono raccolti i dati ed individuate le procedure di calcolo più idonee alla quantificazione degli elementi in ingresso ed in uscita del processo oggetto di valutazione, tali da rappresentare nel modo più fedele possibile tutti gli scambi tra il sistema e l'ambiente [ISO 14040:2006].

Nell'analisi d'inventario, i dati raccolti vengono organizzati in base alle diverse fasi che compongono il sistema analizzato, annotando in modo dettagliato i flussi di materia ed energia, prendendo in considerazione l'intera vita del prodotto in esame. Il Life Cycle Inventory rappresenta la fase del ciclo di vita in cui vengono contabilizzati gli inputs e gli outputs, esso è caratterizzato da una fase detta di "raccolta" dei dati alla quale segue l'elaborazione e codifica degli stessi. Al fine di procedere ad una puntuale raccolta dei dati è opportuno specificare e quantificare i flussi.

I flussi di base che vengono presi in considerazione nel LCI (Life Cycle Inventory) sono:

- flussi elementari (elementary flow): risorse prelevate o emissioni o immesse nell'ambiente;
- flussi di prodotto (product flow): ovvero la quota parte di prodotto derivante dalla tecnologia, prelevata o immessa nell'ambiente;
- flussi di rifiuto (waste flow): sotto-tipo di prodotto derivante dal processo di produzione.

I dati relativi al sistema delle conoscenze, altrimenti detto "foreground system", dovrebbero essere reperiti direttamente dai produttori; altrimenti in assenza di tali dati primari (rilevamenti diretti) o relativamente al background dei dati LCI si ricorre all'impiego di dati ricavati dalla letteratura scientifica, come database e da altri studi (dati secondari), o provenienti da stime, da valori medi e simulazioni (dati terziari). Attraverso la combinazione di tutte le informazioni è dunque possibile procedere alla modellazione, definendo appropriati criteri di cut-off per attribuire valore alle emissioni o prodotti che devono essere necessariamente considerati, al fine di evitare lacune nei dati. Affinché le considerevoli informazioni possano essere correttamente gestite si può ricorrere all'uso di strumenti quali i software LCA (Gabi, SimaPrò, Umberto), i quali permettono di gestire i dati d'inventario.

In un primo momento, vengono modellate le strutture del processo complessivo, in modo da avere un supporto per assemblare tutti i dati. I flussi di materia ed energia vengono determinati sulla base delle entrate e delle uscite di ciascun processo parziale, in relazione ai confini del sistema.

Mettendo in rapporto tra loro i vari passaggi analizzati, si arriva alla simulazione di una rete di connessioni che intercorrono tra i moduli e l'ambiente tracciando così dei bilanci di massa e di energia, che diventano l'inventario vero e proprio del sistema complessivo. Tutti i flussi di materia ed energia che muovono i confini precedentemente fissati vengono annotati numericamente (adottando come unità di misura quelle usate in fisica), tendendo sempre come riferimento l'unità funzionale. La rappresentazione che ne deriva è di tipo disaggregato, tuttavia si può giungere ad una rappresentazione aggregata nell'ambito di ciascuna fase procedendo alla ripartizione per categorie (ad esempio l'uso delle risorse), in ognuna delle categorie analizzate si passa alla suddivisione per gruppi di parametri (ad esempio emissioni atmosferiche), senza dimenticare di elencare nell'ambito di ciascun gruppo i singoli parametri (ad esempio CO₂). I dati ottenuti, possono essere aggregati in moduli LCA, che descrivono il processo di un prodotto o un servizio. Le categorie che vengono contabilizzate in un eco bilancio sono le seguenti:

- consumi di materie prime;
- consumi di acqua;
- consumi energetici;
- emissioni idriche;
- emissioni atmosferiche;
- rifiuti;
- rischio e sicurezza.

I parametri devono essere scelti di volta in volta a seconda dell'obiettivo da raggiungere nello studio; è molto importante in questa fase, poter disporre di dati affidabili specificando per ciascuna assunzione: la fonte dei dati (primaria, secondaria, terziaria); il processo di riferimento e le tecnologie; l'area geografica; la base di campionamento; il metodo di misura; il metodo di calcolo dei valori medi e la varianza ed eventuali irregolarità nelle misurazioni.

È possibile che si presentino dei problemi in merito alla modalità di raccolta dati, legati alla impossibilità di pubblicare i dati (ad esempio produttori che rendono disponibili i dati per lo studio ma ne vietano la pubblicazione); indisponibilità dei dati, dovuta alla carenza di dati specifici portando così all'uso di banche dati relative ad ambiti diversi o affini a quello di studio, falsando i risultati.

Dagli output di un ecobilancio derivano delle informazioni che devono essere modellate attraverso la fase di caratterizzazione.

1.2. ISO 14048:2006- data documentation format

La metodologia LCA è disciplinata da norme specifiche quali l'ISO 14040:2006, ISO 14044 e ISO 14048, le quali forniscono indicazioni per la realizzazione di uno studio LCA nel rigore di standard accettati su scala internazionale dalla comunità scientifica tali da assicurare consistenza, comparazione e riproducibilità dei risultati.

La norma ISO 14048:2006, è un documento tecnico che nasce allo scopo di promuovere la standardizzazione dei dati da inserire nella piattaforma europea, fornendo una struttura generale per la raccolta, la conservazione ed elaborazione dei dati in accordo con i requisiti generali di qualità dei dati prefissati dalla norma ISO 14040:2006. L'ISO 14048:2006 si compone delle seguenti sezioni:

1. **Formatting and Reporting:** all'interno di questa sezione vengono prese in esame l'interpretazione e la valutazione dei dati originari, fornendo indicazioni sulla struttura che il dato originario deve assumere affinché possa essere considerato come data format conforme. Le informazioni devono essere inserite in appropriati campi, al fine di ottenere set di dati esaurienti per i vari processi produttivi. Ogni campo dato deve essere accompagnato da un'esauriente documentazione identificata con una combinazione di numeri, ciò vale anche per i campi vuoti, facendo una chiara distinzione tra lo zero come valore e il campo vuoto. La formattazione delle informazioni riguardanti i processi nel data documentation format risultano strutturati in documenti chiamati "report". I campi vuoti non richiedono la presenza di report. Quando si utilizza una documentazione vasta, sarebbe opportuno creare dei summary reports per i subdata in modo da facilitare la verifica dell'adattabilità del rispettivo data set per una specifica applicazione.
2. **Specification of the data documentation format:** il formato del dato deve essere realizzato tenendo conto della modalità di presentazione dello stesso. È di fondamentale importanza che i dati siano accompagnati da informazioni quantitative e qualitative (meta-data), che esplicitino le modalità con le quali sono stati ottenuti. Il data documentation format viene diviso in campi data, ogni campo può contenere del testo o nomenclatura o dati quantitativi. Il data documentation si articola nel seguente modo:
 1. **Processi:** contiene la descrizione delle proprietà dei processi con riguardo alle tecnologie al riferimento temporale ed alla copertura geografica (descrizione del processo e suoi parametri quantitativi, ovvero Inputs ed Outputs).

2. **Modellizzazione e validazione:** contiene la descrizione dei pre-requisiti per la modellizzazione e la validazione del processo, includendo ad esempio la descrizione dei processi o flussi che sono stati tralasciati, le ipotesi e le assunzioni iniziali. Mediante il ricorso a queste informazioni, l'utente potrà formulare il proprio giudizio in merito alla rilevanza e qualità dei dati;
3. **Informazioni amministrative:** contiene le informazioni relative agli aspetti amministrativi, ovvero l'insieme delle informazioni generali relative ai dati riguardanti il committente i copyright etc.

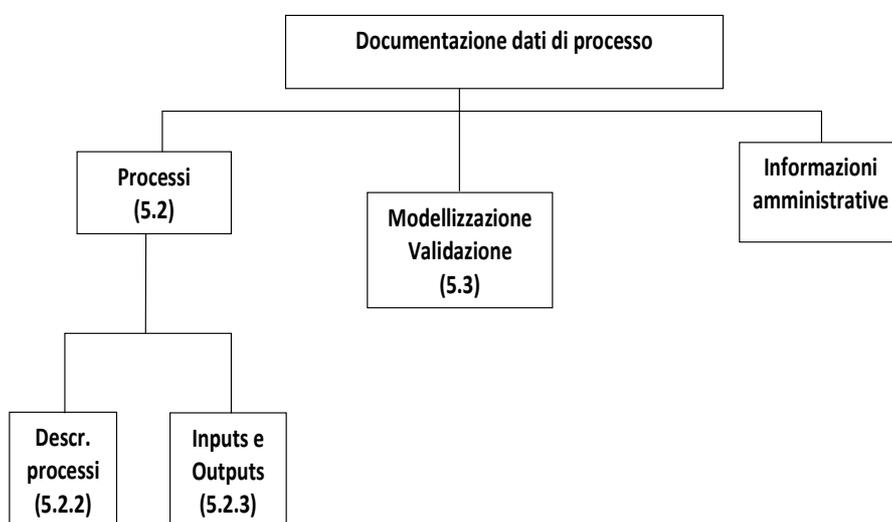


Figura 1: flow chart del data documentation format (Fonte: ISO/TS 14048:2002)

3. **Data Types:** ogni campo data rappresenta una sorta di contenitore di informazioni. Il dato può essere espresso in diversi modi (data, testo lungo, testo breve), specificando sempre la tipologia di dato per ogni campo, in modo da evitare che il dato venga interpretato in modo soggettivo dall'operatore. Una tipologia di dato o "data type" definisce le caratteristiche del dato nel "campo dato". Ad esempio si può scegliere di utilizzare numeri interi (insiemi o numeri naturali), oppure caratteri (simboli particolari, lettere dell'alfabeto, numeri decimali), o ancora stringhe (sequenze di caratteri) etc. Nella seguente tabella a titolo di esempio vengono riportate solo alcune delle voci relative alla descrizione dei "tipi di dato".

Tabella 1: descrizione particolareggiata dei tipi di dato (fonte: ISO 14048:2002)

Name	Type	Specification
Formato data	STRINGA	10 caratteri; ad esempio CCYY-MM-DD (ISO 8601:2000)
Intervallo data	STRINGA	17 caratteri
Istruzioni	STRINGA	Max. 24 caratteri
Testo libero	STRINGA	Lunghezza non specificata
Numeri interi	Numeri interi	-----
Etichette	STRINGA	Max. 150 caratteri
Regole matematiche	STRINGA	Lunghezza non specificata
Variabili matematiche	STRINGA	Max. 150 caratteri
Testo breve	STRINGA	Max. 350 caratteri
Figure	STRINGA	Max. 350 caratteri. È possibile anche allegare una figura
Valori reali	STRINGA	-----

4. **Choice of nomenclature:** la norma stabilisce che per alcuni tipi di dato vi è la libertà di adottare testi liberi. L'utilizzo di una specifica nomenclatura è prevista dalla norma nei casi in cui all'interno del data documentation format vengano usati termini definiti che hanno dei sinonimi; termini che indicano una interpretazione con la quale fare una distinzione tra i dati; termini o codici che specificano in modo chiaro, senza ambiguità una interpretazione o specifica delle parole o dei codici. Nel data documentation format vengono adottate tre tipologie di nomenclatura:

- Nomenclatura esclusiva: è una tipologia che non può essere sviluppata dall'utilizzatore, sono validi soltanto specifici termini.
 - **Process description- aggregation type:** non-aggregated; horizontally aggregated
 - **Inputs and outputs- direction:** inputs, outputs
 - **Inputs and outputs- Receiving environment:** air, water, technosphere, ground.
- Nomenclatura inclusiva: può essere sviluppata dall'utilizzatore se il data documentation format è adottato per una specifica applicazione.

- **Process description-Quantitative reference- Type:** reference flow of process, outgoing product flow, other flow, etc.
 - **Process description-Technical scope:** cradle-to-gate; cradle-to-grave.
 - **Process description-Valid geography- Area Name:** vedere ISO 3166-1.
 - **Process description-Valid geography- GIS reference:** vedere ISO 6709.
 - **Inputs and outputs- Group:** risorse, materie prime, emissioni in natura, energia, residui, prodotti e co-prodotti.
 - **Inputs and outputs- Receiving environment specification:** agricultural air, forest air, etc.
 - **Inputs and outputs- Name- Reference to nomenclature:** CAS number, SETAC number.
 - **Inputs and outputs- Amount- Name:** mean, mode, range.
 - **Inputs and outputs- Amount-Unit- Symbol or Name:** SI (International System).
 - **Inputs and outputs- Amount-Parameter- name:** maximum value, minimum value etc.
 - **Modelling and validation – Modelling principles- Modelling constants- Name:** recycling rate, Gross caloric value, net calorific value, etc.
 - **Modelling and validation – Validation- Method:** on-site validation, recalculation, mass balance, cross-check, etc.
 - **Units:** SI
- Nomenclatura definita dall'utilizzatore: può essere usata quando l'utilizzatore lo ritenga necessario al fine di specificare altri campi data.

1.4. Approccio metodologico al concetto di qualità come strumento della conformità dei dati secondo la European Life Cycle Assessment Platform (ELPCA)

L'obiettivo del presente progetto di stage è quello di definire un adeguato approccio metodologico relativo alla conformità dei dati attraverso prefissati criteri (qualità, metodo, nomenclature, ecc...) tale da poter disporre di moduli LCA conformi agli standard stabiliti dall'Unione europea nell'ambito del programma Life Cycle Thinking, con il quale si vuole favorire lo sviluppo di processi produttivi e consumi "sostenibili".

Tra gli strumenti disponibili a tal fine vi è la piattaforma europea LCA (Life Cycle Assessment), istituita dalla Commissione Europea per facilitare la coerenza, qualità ed attendibilità delle informazioni utilizzate nel LCI (Life Cycle Inventory), essa rappresenta uno strumento importante messo a disposizione degli utenti (sviluppatori, privati, etc.) per lo sviluppo e la divulgazione del LCA al fine di promuovere le politiche di LCT (Life Cycle Thinking). La piattaforma europea è stata sviluppata e coordinata da diversi Enti, come ad esempio il Joint Research Centre (JRC) che ha provveduto allo sviluppo, implementazione e supporto della stessa¹; a tal proposito è stato creato lo European Reference Life Cycle Data System (ELCD), ovvero un insieme di dati di inventario di alcuni processi, servizi e prodotti, pubblicamente accessibile sul sito <http://lca.jrc.ec.europa.eu/>. La finalità principale del database ELCD consiste nella possibilità di poter integrare strumenti LCA con un database facilmente consultabile in internet e che non occupa spazio di memoria sull'hard disk. Poiché l'accesso ai dati è libero, l'operatore può creare un proprio set di dati ELCD e renderlo disponibile a terzi attraverso un sistema non centralizzato, purché essi rispecchino i prefissati requisiti di conformità (espresso in termini di qualità) e validità.

Questi concetti sono contenuti all'interno dell'Handbook ILCD, il quale fornisce una guida per una buona pratica del LCA nel business e a livello governativo, supportata da opportuni modelli e strumenti. L'obiettivo è quello di guidare la raccolta dei dati e la documentazione in modo che gli stessi rispondano ai criteri di conformità e validità. Per raggiungere l'obiettivo posto dall'UE di ottenere produzioni e consumi sostenibili, attraverso il controllo delle implicazioni ambientali derivanti dall'intero ciclo di vita di un prodotto o servizio, il Joint Research Center (2010), ha pubblicato degli Handbook, con l'obiettivo di fornire uno strumento efficace per assicurare la

¹ De Camillis C., Pennington D., Wolf M. (2010)- Towards the EU framework methodology for the environmental assessment of food and drink products. VII International Conference on LCA in the agri-food sector.

qualità e la consistenza dei dati di inventario e dei metodi di valutazione. Attraverso tale supporto è possibile sviluppare un data set LCI che contenga tutte le emissioni e le risorse che sono associate al ciclo di vita del sistema analizzato, puntando sul concetto di qualità dei dati, risultando strettamente legato al concetto di conformità, il quale si compone di cinque aspetti fondamentali relativi al concetto di qualità, al metodo adottato, alla nomenclatura, alla revisione e documentazione finale.

1.5. Validità e conformità dei dati

Un data set risponde al requisito di conformità secondo quanto affermato dallo standard ELCD se il dato è “tecnicamente valido”, ovvero se sono presenti tutti i campi e le sezioni indicate **in verde** (come riportato in figura 2) effettuando una verifica manuale della documentazione allegata.

Quando si parla di validità si fa riferimento alle caratteristiche di base che un set di dati deve avere per essere utile, gestibile correttamente da un software o database (nome, format version number, data di generazione). Mentre la conformità è legata alle caratteristiche che un data set deve avere per essere considerato ELCD conforme (ovvero sufficiente grado di documentazione, qualità e adeguatezza dei dati), la validità viene attribuita ad un insieme di dati se sono presenti esclusivamente i campi e le voci previste² nel data format, (figura 2), se il contenuto di ogni campo/voce è del tipo testo, numero, data, allora è ELCD valido (ovvero si riferisce ad un data set con ID conosciuto, la lunghezza del testo è consentita o è un “predefined entry”)³; indicando in **rosa** (il set dati va inserito nei campi contrassegnati per conferire ad esso validità) le sezioni obbligatorie che conferiscono validità al dato.

	VALIDITY	CONFORMITY	
PROCESS OR LCI RESULT INFORMATION			
KEY DATA SET INFORMATION			
-LOCATION (VALIDITY)	X		
-GEOGRAPHICAL REPRESENTATIVITY DESCRIPTION <i>Required only for location, not for sublocation.</i>		X	
- REFERENCE YEAR	X		
-NAME (BASE NAME: TREATMENT, STANDARDS, ROUTES)	X	X	
<i>Treatment, standards, routes, Mix type and location, Quantitative product or process properties (CONFORMITY).</i>			
-USE ADVICE FOR DATASET <i>can also have an entry such as “No special advice” (CONFORMITY).</i>		X	
-TECHNICAL PURPOSE OF PRODUCT OR PROCESS (CONFORMITY).		X	
-SYNONYMS			
CATEGORY INFORMATION Top category:			
Sub category: (CONFORMITY). [may only use entries of the enumerated lists]	X	X	
(VALIDITY) (CONFORMITY).			
-CLASSIFICATION CODE			
-GENERAL COMMENT ON DATA SET			
-COPYRIGHT			
-OWNER OF DATA SET (CONTACT DATA SET)			
QUANTITATIVE REFERENCE			
REFERENCE FLOW(S)	X		
TIME REPRESENTATIVITY			
DATA SET VALID UNTIL:		X	
TIME REPRESENTATIVITY DESCRIPTION			
TECHNOLOGICAL REPRESENTATIVITY			

Figura 2: esempio di format utilizzato per effettuare una prima revisione

² ISO 14048:2006

³ A.Fiore, L.Cutaia (2008)- tesi stage ISPRA

Ciascun aspetto che assegna la conformità al modulo, risulta essere costituito da un insieme di criteri, ad esempio per la qualità, da completezza, rappresentatività tecnologica e così via, i quali sono al tempo stesso aspetti che caratterizzano il modulo LCA o più propriamente sezioni all'interno di esse, ad esempio in un modulo LCA, viene presa in considerazione la nomenclatura, la completezza, ecc.

La definizione di ciascun aspetto è subordinata alla valutazione dei singoli criteri, come ad esempio accade per la qualità computando con un unico indicatore che ne identifica il livello complessivo del singolo aspetto.

Questi aspetti devono essere utilizzati sempre anche quando ci si riferisce solo a determinati criteri di conformità. Di seguito vengono riportati i criteri che i dati devono possedere per rispondere al criterio di conformità LCI⁴:

1. Qualità:

- Completezza
- Rappresentatività tecnologica
- Rappresentatività geografica
- Rappresentatività temporale correlata
- Precisione / incertezza
- Appropriatezza e coerenza metodologica

2. Metodo:

- Applicazione del metodo di modellazione LCI e relative disposizioni
- Applicazione delle disposizioni all'uso di altri metodi

3. Nomenclatura:

- Correttezza e coerenza della terminologia
- Correttezza e coerenza della nomenclatura

4. Revisione:

- Adeguatezza del tipo di revisione

5. Documentazione:

- Correttezza dei metodi di revisione
- Correttezza del riesame della documentazione
- Adeguatezza documentazione
- Adeguatezza del format della documentazione

⁴Fonte: JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets

Ciascuno di questi criteri che descrivono il concetto di conformità costituiscono al tempo stesso specifici indicatori; nell'handbook questi indicatori vengono impiegati per conseguire una classificazione qualitativa dei dati di inventario. Le caratteristiche del dato di inventario concorrono al raggiungimento del concetto di conformità, come precedentemente esposto.

Attraverso l'uso di specifici indicatori è possibile procedere ad una classificazione qualitativa dei dati di inventario valutando i seguenti fattori⁵

- Rappresentatività tecnologica (**TER**): viene definita come il grado con cui il set di dati riflette il reale interesse della popolazione per la tecnologia; ovvero le caratteristiche tecnologiche (ad esempio le condizioni di funzionamento).
- Rappresentatività geografica (**GR**): viene definita come grado con cui il set di dati riflette il reale interesse della popolazione per la geografia; ovvero il luogo, sito, regione, nazione, mercato, continente, ecc.
- Rappresentatività temporale (**TIR**): viene definita come il grado con cui il set di dati riflette il reale interesse della popolazione per il tempo l'età dei dati; riferito ad un periodo specifico (differenze intra- annuale o intra- giorno).
- Completezza (**C**): quota (elementare) di flussi quantitativamente inclusi nell'inventario. Il livello di un sistema può essere giudicato per il flusso di rifiuti prodotti; ovvero il grado di copertura del complessivo impatto ambientale, utilizzando i criteri di cut-off.
- Precisione/ incertezza (**P**): misura la variabilità (in termini di valori dei dati) per ciascuno dei dati espressi (ad esempio variazione ridotta = alta precisione); si fa riferimento alla varianza dei singoli valori dei dati di inventario e di quelli relativi al processo unitario.
- Consistenza metodologica adeguatezza e coerenza metodologica (**M**): metodi applicati e scelte metodologiche (ad esempio l'assegnazione, sostituzione, ecc) in linea con l'obiettivo e i set di dati, soprattutto le sue applicazioni e il supporto destinato al contesto decisionale. I metodi inoltre sono stati applicati in modo coerente su tutti i dati, inclusi i processi; l'applicazione corretta e coerente del quadro raccomandato per il metodo di modellizzazione LCI.

Contestualizzando questo approccio valutativo ad una progettazione LCA se i dati sono supportati da opportuna documentazione (conclusioni e raccomandazioni) è possibile ottenere una classificazione di qualità del set di dati e di qualità complessiva degli stessi adottando un metodo unico per la determinazione dell'attributo.

⁵ Fonte: JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets

Per quanto concerne la validità dei dati di inventario si procede alla verifica dei seguenti elementi:

- Qualità dei dati (complessiva)
- Metodo
- Nomenclatura
- Recensione
- Documentazione

Ricavando la qualità complessiva dei dati attraverso la formula (1) indicata nell'handbook:

$$DQR = \frac{TeR + GR + TiR + C + P + M + Xw + 4}{i + 4} \quad (1)$$

dove:

- **DQR** (Data Quality Rating): valutazione della qualità del set di dati di LCI
- **TeR** (Technological Representativeness): rappresentatività tecnologica
- **GR** (Geographical Representativeness): rappresentatività geografica
- **TiR** (Time-Related Representativeness): rappresentatività temporale correlata
- **C** (Completeness): completezza
- **P** (Precision/ uncertainty): precisione/incertezza
- **M** (Methodological appropriateness and consistency): adeguatezza e coerenza metodologica
- Xw** : il livello più basso di qualità ottenuta (cioè più alto valore numerico) tra gli indicatori di qualità dei dati
- **I**: numero di indicatori di qualità dei dati applicabile (cioè non uguale "0")

Il livello globale di qualità di un insieme di dati in base alla qualità globale dei dati ottenuti dalla valutazione⁶ è il seguente:

- Data Quality Rating (DQR): ≤ 1,6. Livello di qualità dei dati: Alta
- Data Quality Rating (DQR): > 1,6 a ≤ 3. Livello di qualità dei dati: Media
- Data Quality Rating (DQR): > da 3 a ≤ 4. Livello di qualità dei dati: Bassa

Riassumendo, le operazioni di verifica per la validità del modulo, consistono nell'analisi della documentazione che accompagna i moduli, procedendo ad una verifica manuale della rispondenza delle informazioni con le indicazioni metodologiche contenute nei documenti tecnici forniti dal JRC.

Una volta ultimata la verifica dei requisiti elencati in precedenza vengono definiti i livelli di qualità dei dati nel complesso, in base al criterio di qualità, completezza e precisione, attribuendo ad ognuno dei criteri un determinato punteggio.

⁶ Fonte: JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets (pp. 111-113)

Livelli di qualità⁷:

- **Molto buono (1):** soddisfa il criterio ad un valore molto elevato, si può avere bisogno o meno di informazioni significative per il miglioramento. Questo aspetto deve essere valutato in vista del contributo al set di dati relativi al potenziale impatto ambientale complessivo e rispetto ad uno ipotetico [Completezza impatto ambientale complessivo $\geq 95\%$ // Precisione / incertezza globale. impatto (deviazione standard relativa in %) $\leq 7\%$].
- **Buono (2):** soddisfa il criterio ad un grado alto di valore, avendo bisogno di poco margine di miglioramento. Questo aspetto deve essere valutato in vista del contributo al set di dati relativi al potenziale impatto ambientale complessivo e rispetto ad uno ipotetico [Completezza impatto ambientale complessivo dal 85% al 95% // Precisione / incertezza globale. impatto (deviazione standard relativa in %) dal 7% al 10%].
- **Discreto (3):** soddisfa il criterio in misura non del tutto sufficiente, è opportuna la necessità di un miglioramento. Questo aspetto deve essere valutato in vista del contributo al set di dati relativi al potenziale impatto ambientale complessivo e rispetto ad uno ipotetico. [Completezza impatto ambientale complessivo dal 75% all'85% // Precisione / incertezza globale. impatto (deviazione standard relativa in %) dal 10% al 15%].
- **Scarso (4):** non soddisfa il criterio in grado sufficiente, avendo la necessità di un miglioramento rilevante. Questo aspetto deve essere valutato in vista del contributo al set di dati relativi al potenziale impatto ambientale complessivo e rispetto ad uno ipotetico. [Completezza impatto ambientale complessivo dal 50% al 75% // Precisione / incertezza globale. impatto (deviazione standard relativa in %) dal 15% al 25%].
- **Molto scarso (5):** non soddisfa il criterio, avendo la necessità di un miglioramento molto consistente. Questo aspetto deve essere valutato in vista del contributo al set di dati relativi al potenziale impatto ambientale complessivo e rispetto ad uno ipotetico. [Completezza impatto ambientale complessivo $< 50\%$ // Precisione / incertezza globale. impatto (deviazione standard relativa in %) $> 25\%$].

⁷ Fonte: JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets

2. PARTE SECONDA

2.1. Da I-LCA v.2 a I-LCA v.3: caratteristiche e criticità

Negli anni passati in ISPRA è stato avviato il via ad un progetto per l'aggiornamento di I-LCA v.2⁸, riguardando sia il formato dei dati sia la qualità degli stessi, denominando tale progetto I-LCA v.3, al fine di allinearsi agli standard europei, che prevedono precisi formati dati. La banca dati I-LCA v.2 abbraccia circa 400 processi produttivi e di servizi, articolati in quattro macro aree⁹: materiali e processi; energia; trasporti; fine vita. Per quanto riguarda i dati di inventario relativi ai primi tre settori, i dati sono reperibili in letteratura, mentre per i processi di fine vita i dati sono stati ricavati utilizzando un software di calcolo¹⁰ che consente di effettuare delle simulazioni dei sistemi di trattamento dei rifiuti; i settori summenzionati sono a loro volta suddivisi gerarchicamente in categorie e sub-categorie, come evidenziato nel flow chart in basso; inoltre, all'interno di ciascuna sub categoria sono contenuti i moduli, ovvero i processi attraverso cui si ottengono i dati di inventario.

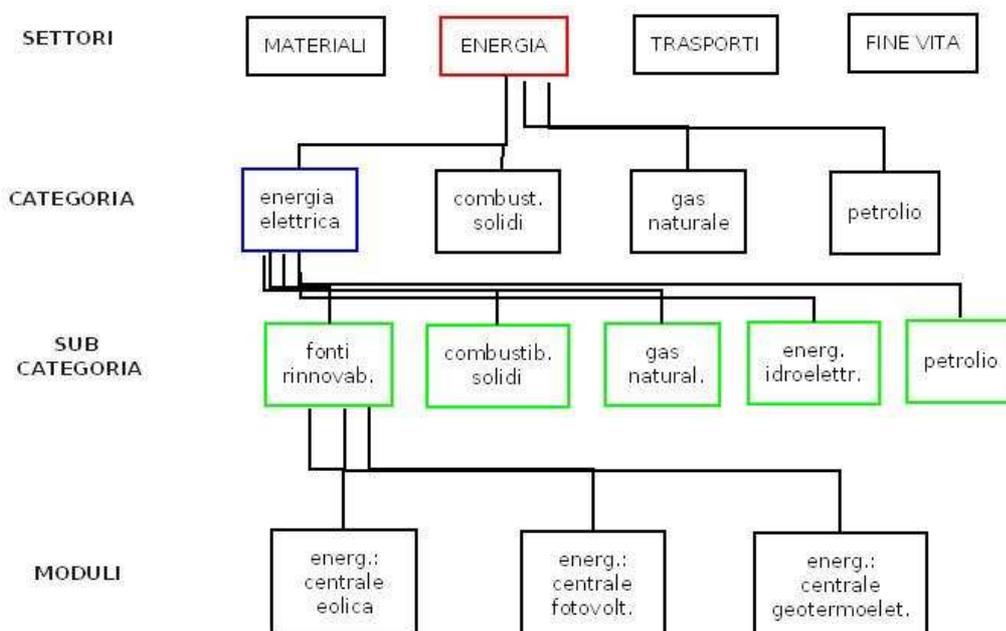


Figura 3: Flow chart relativo ai settori esaminati nel I-LCA v.2, con aggiunta dei moduli previsti nella versione v. 3

⁸ Fiore A. (2008)- I-LCA V.3: Avvio delle attività di aggiornamento della banca dati italiana per LCA I-LCA V2. Tesi di stage. www.isprambiente.it

⁹ Fiore A. (2008)- I-LCA V.3: Avvio delle attività di aggiornamento della banca dati italiana per LCA I-LCA V2. Tesi di stage. www.isprambiente.it

¹⁰ Modello SMAR elaborato da Ambiente Italia

Con l'introduzione da parte dell'UE di norme tecniche relative al format dati e alla qualità degli stessi, l'I-LCA v.2, era una delle prime banche dati nazionali per LCA¹¹, le cui basi risultavano negli anni passati innovative, oggi esso non risulta più idoneo ad inquadrarsi nel contesto europeo, in quanto i dati primari non rispondono ai requisiti di qualità risultando spesso di tipo aggregato, mentre i dati secondari non sono sempre rappresentativi della realtà italiana e risultano essere obsolete per quanto attiene al concetto di innovazione tecnologica. Inoltre vi sono evidenti difficoltà per l'utente, il quale non può effettuare l'elaborazione dei dati, se non limitazioni ad esportare i dati in formato Excel, risultando di conseguenza, difficile anche l'aggiornamento.

Nella terza versione della banca dati italiana per LCA ci si è posti l'obiettivo in un primo step, di superare i limiti incontrati nella versione precedente, creando in seconda battuta un modello di analisi, fondato sulle norme tecniche europee in merito alla qualità dei dati, volto ad agevolare l'operatore preposto alla validazione dei moduli secondo il format europeo.

Di seguito viene riportato il format ELCD con l'indicazione dei campi che devono essere riempiti affinché il data set sia valido e conforme¹².

2.2. Revisione tecnica dei dati per la compilazione dei dati I-LCA v.3

La revisione tecnica di uno studio LCA è affrontata in modo ampio nella serie ISO 14040:2006, la quale fornisce un esauriente quadro normativo di riferimento. Le azioni previste ed i relativi programmi di revisione contenute nella norma ISO, mirano ad aumentare in modo considerevole la validità e la comparabilità delle revisioni riducendo di conseguenza, gli sforzi ed i costi relativi a tale operazione, ottenendo in tal modo una maggiore affidabilità ed unanimità sul consenso di uno studio LCA. L'International Reference Life Cycle Data System (ILCD) fornisce attraverso il Manuale ILCD, una serie di documenti fondamentali per garantire la qualità dei dati utilizzati in un'analisi sul ciclo di vita; delineando un quadro normativo completo relativo ai requisiti che i dati del Life Cycle Inventory debbono possedere nonché la procedura da seguire in fase di revisione. I revisori ammissibili devono soddisfare i requisiti previsti ed essere in possesso delle necessarie competenze¹³. Di seguito viene riportato un diagramma che individua i soggetti coinvolti nel processo di revisione e le relative azioni.

¹¹ Fiore A. (2008)- I-LCA V.3: Avvio delle attività di aggiornamento della banca dati italiana per LCA I-LCA V2. Tesi di stage. www.isprambiente.it

¹² Fiore A. (2008)- I-LCA V.3: Avvio delle attività di aggiornamento della banca dati italiana per LCA I-LCA V2. Tesi di stage. www.isprambiente.it

¹³ Handbook Reviewer qualification for Life Cycle Inventory data sets (2010)

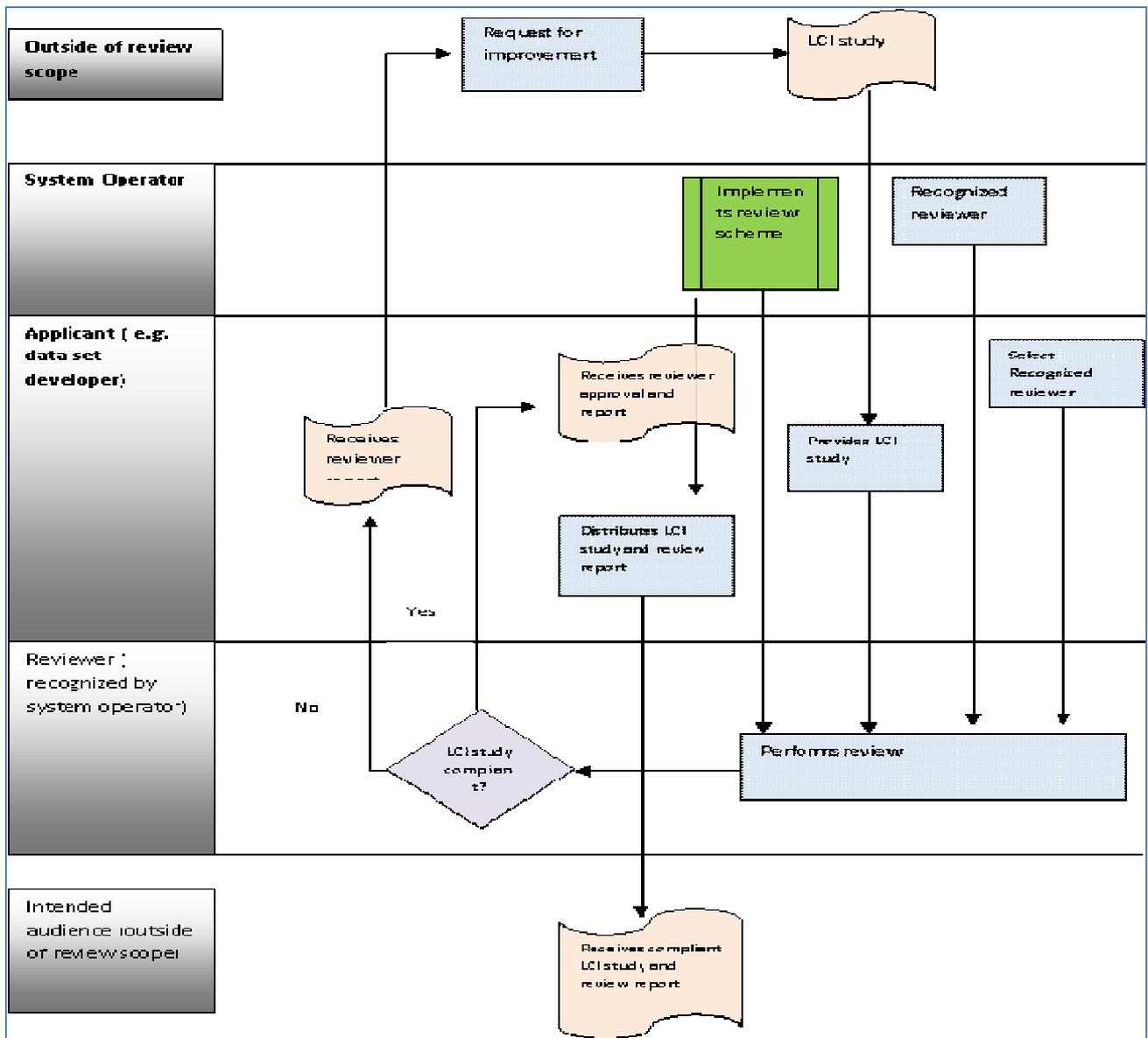


Figura 3: flow chart delle azioni relativo al processo di revisione (Fonte: JRC, 2010)

Una volta individuati gli step da seguire, si procede all'individuazione del candidato in base a criteri stabiliti a monte e riportati nel documento del JRC, come si evince dal flow chart riportato in figura 4.

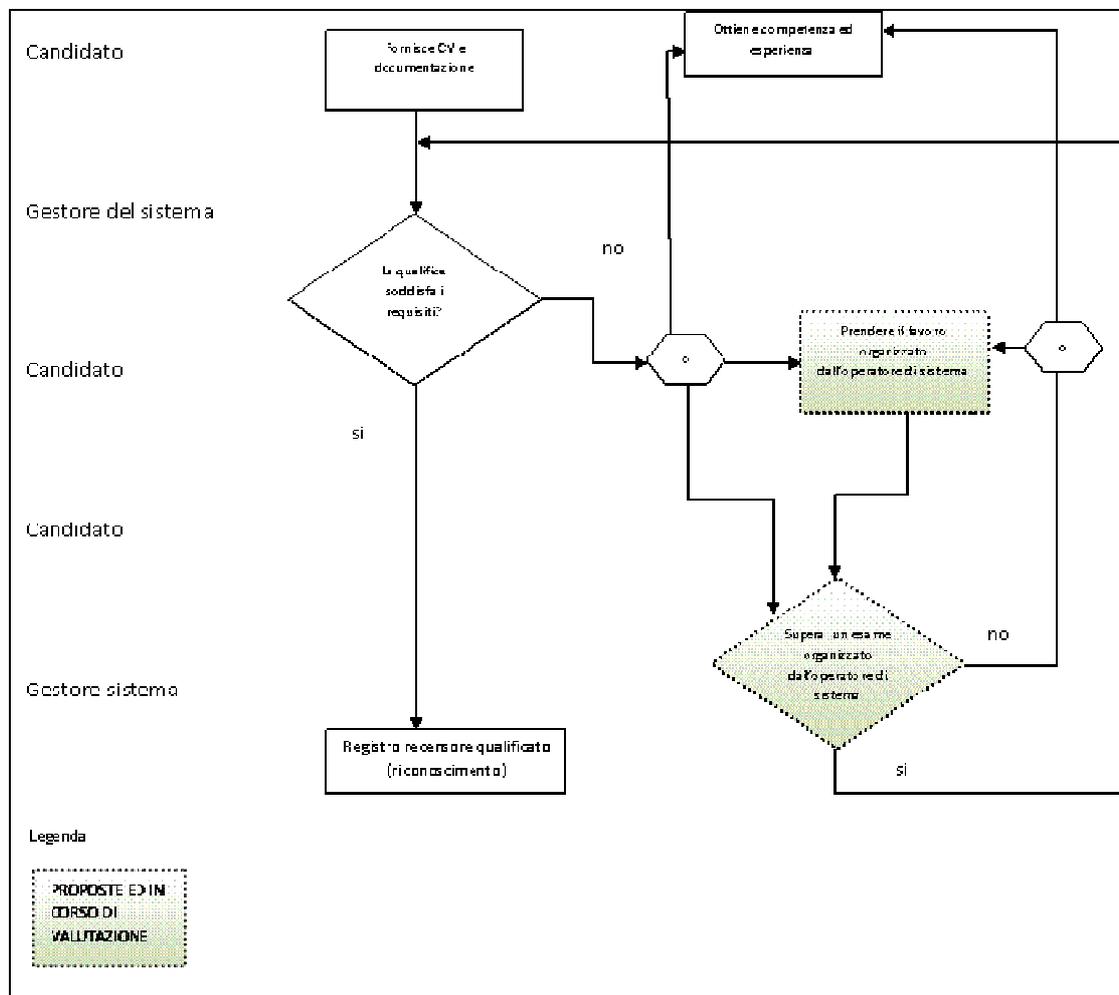


Figura 4: schema relativo alla individuazione del revisore (Fonte: JRC, 2010)

Una volta ultimata la fase relativa alla scelta dei revisori si costituisce il team di “revisori” scelti in base alle loro competenze attribuendo un punteggio per la qualificazione.

La qualificazione si basa su un sistema di valutazione che comprende l’attribuzione di un punteggio per i tre argomenti oggetto di studio :

- Verifica e revisione dei dati;
- Approccio metodologico e pratico su LCA;
- Tecnologie, processi o altre attività riguardanti i dati di LCI set.

Al fine di verificare la conformità e la validità, dei moduli esaminati durante lo stage di formazione ambientale ed in accordo con le norme ed i documenti tecnici (rispettivamente ISO 14048 ed ILCD Handbook: Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets), sono stati individuati i criteri da

seguire nel processo di revisione (interna) dei moduli sottoposti a revisione. A tal fine è stata predisposta una tabella excel riassuntiva, strutturata in modo da rispecchiare il format ELCD¹⁴.

Il settore esaminato, nel presente elaborato, è il settore ENERGIA, di esso sono stati verificati i vari moduli relativi alle quattro categorie che lo compongono, ovvero:

- Energia elettrica;
- Combustibili solidi;
- Gas naturale;
- Petrolio.

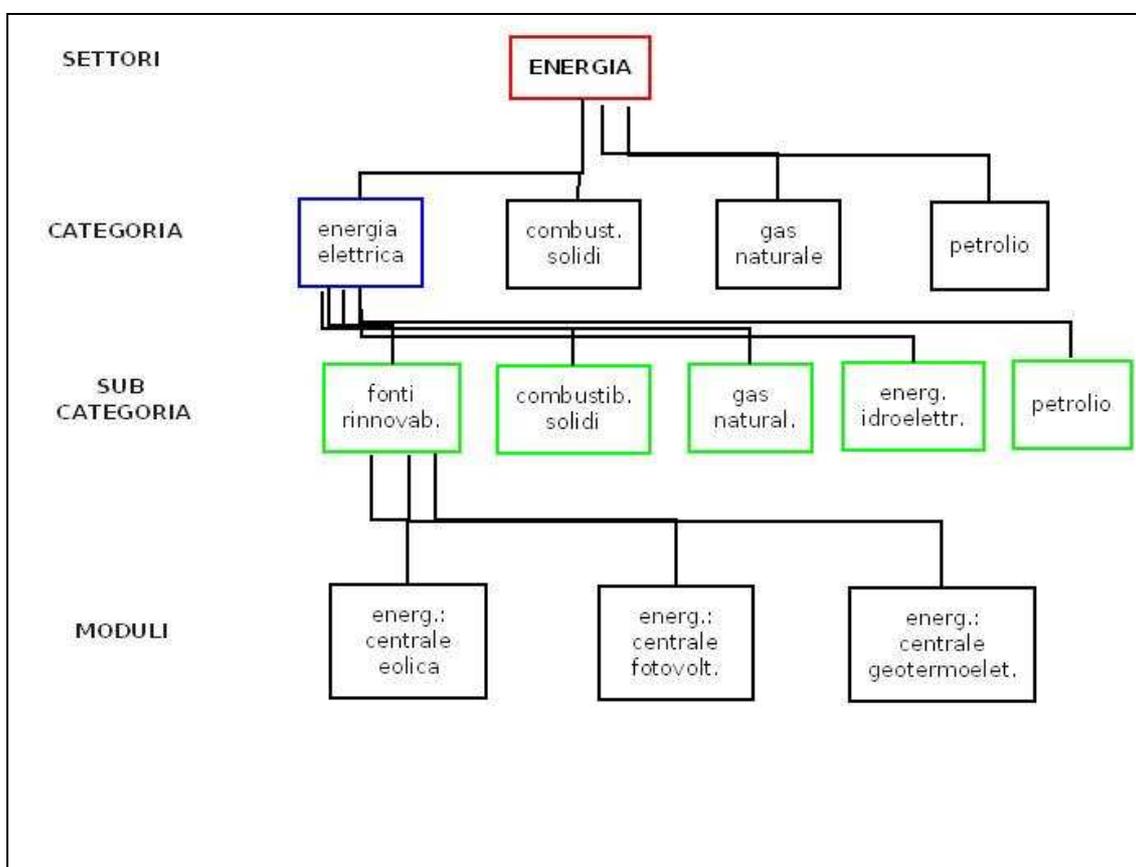


Figura 5: flow chart relativo ai moduli esaminati

¹⁴ Fiore A. (2008)- I-LCA V.3: Avvio delle attività di aggiornamento della banca dati italiana per LCA I-LCA V2. Tesi di stage. www.isprambiente.it

Al fine di procedere alla revisione dei moduli summenzionati, è stato creato un diagramma di flusso (figura 5) nel quale sono state messe in evidenza la suddivisione gerarchica del settore in categorie, sub-categorie e moduli al fine di ottenere un' immediata lettura degli elementi che compongono una categoria.

Successivamente, si è proceduto alla revisione dei dati I-LCA v.3 transcodificati nel precedente stage. Attraverso la creazione di un foglio di riepilogo in excel, strutturalmente simile al format previsto dalla piattaforma europea, sono stati riempiti i campi corrispondenti ai moduli revisionati.

Dopo aver constatato manualmente che i dati contenuti nei moduli fossero conformi (come previsto dalle norme tecniche) e validi (se sono presenti esclusivamente i campi e le voci previste¹⁵ ovvero il contenuto di ogni campo/voce è del tipo testo, numero, data), si è proceduto all'individuazione di una metodologia che permettesse di avere un modello in excel, sul quale caricare i moduli e attraverso il quale effettuare una revisione tecnica, calcolando la qualità totale del modulo attraverso la formula (1) proposta dal JRC¹⁶. Negli allegati vengono riportati fogli excel sui quali è stata effettuata una prima revisione.

Individuata la possibile metodologia che consenta di effettuare la revisione tecnica dei moduli, si potrebbe procedere alla realizzazione di un diagramma di flusso di immediata lettura a sequenza logica, che permetta di avere una visione di insieme del data set, individuando eventuali gap relativi ai requisiti di validità e conformità.

¹⁵ ISO 14048:2006

¹⁶ JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets

Conclusioni

Individuata l'urgenza di affermare e diffondere sistemi e processi di gestione volti alla sostenibilità ambientale dei prodotti e dei servizi, è di prioritaria importanza fornire a tutti i soggetti coinvolti (pubblici e privati) di adeguati strumenti di analisi. Il Life Cycle Thinking (LCT) ed il Life Cycle Assessment (LCA) sono due aspetti convergenti afferenti al medesimo approccio scientifico sul quale poter costituire le moderne politiche ambientali in un contesto generale di produzione e consumo sostenibili. A tal uopo, l'UE ha sostenuto la realizzazione di una piattaforma europea LCA caratterizzata da un sistema dati o ILCD (Life Cycle Inventory Data System), con il quale si gettano le basi comuni per assicurare la consistenza, robustezza e qualità dei dati relativi ad uno studio sul ciclo di vita di un prodotto o servizio.

La realizzazione di un database LCA pubblico, ove sia assicurata la qualità e la consistenza dei dati, dei metodi e delle valutazioni, è estremamente importante non solo per il fondamentale ausilio nella realizzazione degli studi LCA, ma anche nell'ottica di promuovere un diverso orientamento ai modelli di consumo e di produzione. Tuttavia, l'affermazione di tale strumento riserva non poche difficoltà alla sua diffusione sia nell'ambito degli enti pubblici che delle imprese private, perlopiù relative alle scarse competenze sulle metodologie adottabili e agli ingenti costi che tali applicazioni comportano.

In Italia, per andare incontro alle esigenze degli attori coinvolti negli studi LCA, è stata creata una banca dati nazionale ad opera dell'ISPRA (allora ANPA), attualmente in fase di revisione e aggiornamento accludente circa 400 processi produttivi e di servizi, articolati in quattro macro aree (materiali e processi, energia, trasporti e fine vita). Il progetto denominato I-LCA v.3 di revisione interviene al fine di allinearsi agli standard europei, che prevedono pertinenti formati dati.

formato dei dati sia sulla qualità degli stessi, denominando tale progetto I-LCA v.3. Le attività sono state sviluppate allineandosi agli standard individuati dalla Piattaforma LCA dell'Unione europea. Attraverso il Manuale ILCD realizzato dal JRC vengono tracciate le linee guida da seguire per garantire la qualità dei dati utilizzati in un'analisi sul ciclo di vita, fornendo un quadro normativo completo relativo ai requisiti che i dati del Life Cycle Inventory debbono possedere per poter essere caricati sulla piattaforma europea e quindi utilizzabili da tutti gli utenti. L'individuazione di criteri da seguire nel processo di revisione (interna) dei moduli esaminati durante lo stage di formazione ambientale ha portato alla verifica della conformità e la validità di alcuni dei moduli transcodificati nella versione I-LCA v.3.

Il progetto ha permesso dunque di pervenire all'individuazione di una metodologia tale da consentire la realizzazione e la revisione tecnica dei moduli. Inoltre, risulta possibile l'implementazione di un'analisi sistemica (basata su serie di query e sequenze logiche) in modo tale da offrire una visione di insieme del data set, e conseguentemente l'individuazione di eventuali gap relativi ai requisiti di validità e conformità.

Il passo successivo allo sviluppo del progetto potrebbe essere individuato dalla costituzione di un team di "revisori" scelti. Tali figure distinte secondo le differenti aree di competenza tecnico – scientifica dovrebbero assicurare il completamento del percorso finalizzato alla pubblicazione dei moduli. A tal fine si potrebbe utilizzare un sistema di punteggio per la qualificazione dei moduli accludente tre argomenti fondamentali: verifica e revisione dei dati; approccio metodologico e pratico su LCA; tecnologie, processi o altre attività riguardanti i dati di LCI set.

Bibliografia

- AA.VV. - International Journal of Life Cycle Assessment, Ecomed Publishers, Germany.
- Baldo G.L. (2000) – “LCA: Uno Strumento di Analisi Energetica ed Ambientale” - Edizioni IPASERVIZI (Istituto per l’Ambiente) e ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente), Milano.
- Baldo G.L., Rollino S., Simmeder G., Fieschi M. (2002)- The use of LCA to Develop Eco-Label Criteria for Hard Floor Coverings on Behalf of the European Flower. International Journal of LCA 7(5) pp. 269-275.
- Boustead I., Hancock G. (1979) – “Handbook of Industrial Energy Analysis” - The Open University, West Sussex, England.
- Bresso M. (1993)- Per un’economia ecologica. La nuova Italia Scientifica.
- Daly H., Townsend K. (1993)- Valuing the Earth: Economics, Ecology; Ethics. Cambridge, Mass; London, England: MIT Press.
- Dazzi C. (2007)- La salinizzazione. In: Il Suolo, La radice della vita. ISPRA.
- RM (2002) – “Evaluation of Environmental Product Declaration Schemes”- a study commissioned by DG Environment (B4-3040/2001/326493/MAR/A2). Environmental Product Declaration - 27/3/2000.
- Fiore M., Breedveld L., Bajardi C., Giaimo L., Notaro A., (2009)- Certificazione ambientale di prodotti agroalimentari, LCA dell’olio d’oliva. ARSS n.122 pp.12-20.
- Henke R. (2004)- Verso il riconoscimento di una agricoltura multifunzionale- teorie, politiche, strumenti. Edizioni Scientifiche Italiane.
- ISPRA (2008)- Banca dati degli indicatori ambientali dell’annuario 2008.
- MSR 1999:2 by Swedish Environmental Management Council (2000) – “Requirements for ISO 14020-14040”.
- Regolamento (CE) n. 1831/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 settembre 2003 relativo al sistema comunitario, riesaminato, di assegnazione di un marchio di qualità ecologica (GUCE n. L237 del 21/09/2000).

Sitografia

<http://www.scientificjournals.com/> , 10/07/2010

<http://www.studiolce.it/>, 10/07/2010

<http://www.boustead-consulting.co.uk/>, 03/09/2010

<http://http://europa.eu.int/comm/environment/ipp/epds.htm> , 03/09/2010

<http://www.environdec.com/>, 03/09/2010

<http://www.uni.com/>, 08/08/2010

<http://www.unep.fr/>, 10/01/2011

<http://www.jrc.ec.europa.eu/>, 10/01/2011

Allegati

1. Individuazione dei campi obbligatori per la conformità e validità dei data sets secondo gli standard forniti dal JRC¹⁷

Il format sul quale sono state compiute le operazioni di revisione dei moduli è quello riportato in basso distinguendo i campi obbligatori per la validità (rosa) da quelli obbligatori per la conformità (verde).

	VALIDITY	CONFORMITY	
PROCESS OR LCI RESULT INFORMATION			
KEY DATA SET INFORMATION			
-LOCATION (VALIDITY)	X		
-GEOGRAPHICAL REPRESENTATIVITY DESCRIPTION <i>Required only for location, not for sublocation).</i>		X	
- REFERENCE YEAR	X		
-NAME (BASE NAME; TREATMENT, STANDARS, ROUTES)	X		
<i>Treatment, standards, routes, Mix type and location. Quantitative product or process properties (CONFORMITY).</i>	X	X	
-USE ADVICE FOR DATASET can also have an entry such as "No special advice" (CONFORMITY).		X	
-TECNICAL PURPOSE OF PRODUCT OR PROCESS (CONFORMITY).		X	
-SYNONYMS CATEGORY INFORMATION Top category: Sub category: <i>(CONFORMITY). [may only use entries of the enumerated lists]</i>	X	X	
VALIDITY (CONFORMITY).			
-CLASSIFICATION CODE			
-GENERAL COMMENT ON DATA SET			
-COPYRIGHT			
-OWNER OF DATA SET (CONTACT DATA SET)			
QUANTITATIVE REFERENCE			

¹⁷ JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets.

REFERENCE FLOW(S)	X		
TIME REPRESENTATIVITY			
DATA SET VALID UNTIL: TIME REPRESENTATIVITY DESCRIPTION		X	
TECHNOLOGICAL REPRESENTATIVITY			
-TECHNOLOGY DESCRIPTION INCLUDING BACKGROUND SYSTEM (CONFORMITY)		X	
-FLOW DIAGRAM(S) OR PICTURE(S) (SOURCE DATA SET) (CONFORMITY).Flow diagram of the relevant parts of the life cycle or of the modelled system/unit process or a diagram showing the exact system boundaries and not just a photo, logo etc.		X	
MODELLING AND VALIDATION			
LCI METHOD AND ALLOCATION			
-TYPE OF DATA SET	X		
-LCI METHOD PRINCIPLES (CONFORMITY) can also have an entry such as "None"		X	
-DEVIATION FROM LCI METHOD PRINCIPLES		X	
-ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES		X	
-DEVIATION FROM ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES; EXPLANATIONS		X	
MODELLING CONSTANTS (CONFORMITY)		X	
- DEVIATION FROM MODELLING CONSTANTS (CONFORMITY) can also have an entry such as "None"		X	
		X	
		X	
DATA SOURCES, TREATMENT AND REPRESENTATIVENESS			
-DATA COMPLETENESS PRINCIPLES (CONFORMITY)the cut-off rules and other systematic exclusions should precisely be described		X	
-DEVIATION FROM DATA COMPLETENESS PRINCIPLES (CONFORMITY)can also have an entry such as "None"		X	
-DTA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES (CONFORMITY)		X	
-DEVITION FROM DATA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES (CONFORMITY)can also have an entry such as "None"		X	
-DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES (CONFORMITY)		X	
-DEVIATION FROM DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES			

(CONFORMITY)can also have an entry such as “None” -DATA SOURCE(S) USED FOR THIS DATA SET (CONFORMITY) . Data sources should be given as completely as possible, including sources of high relevance for relevant background data. A use of the field subreference is not required. -SAMPLING PROCEDURE(CONFORMITY) if "TYPE OF DATASET"="Unit process, not pre-allocated" or "Pre-allocated unit process" -PERCENTAGE SUPPLY OR PRODUCTION COVERED -DATA COLLECTION PERIOD(CONFORMITY) if "TYPE OF DATASET"="Unit process, not pre-allocated" or "Pre-allocated unit process" -UNCERTAINTY ADJUSTMENTS (CONFORMITY) if "TYPE OF DATASET"="Unit process, not pre-allocated" or "Pre-allocated unit process"		X X X X X X	
COMPLETENESS			
-COMPLETENESS PRODUCT MODEL (CONFORMITY)		X	
VALIDATION			
-TYPE OF REVIEW -SCOPE AND METHOD(S) OF REVIEW -REVIEW DETAILS ON DOCUMENTATION -REVIEW DETAILS ON LCI METHOD -REVIEWER NAME AND INSTITUTION (CONTACT) OTHER REVIEW DETAILS			
CONSISTENCY AND CONFORMITY			
-CONFORMITY SYSTEM NAME (CONFORMITY) ."ELCD conformity 1.0.1" -APPROVAL OF OVERALL CONFORMITY (CONFORMITY) ."Fully conform" -NOMENCLATURE AND HIERARCHY CONFORMITY (CONFORMITY) ."Fully conform" -METHODOLOGICAL CONFORMITY (CONFORMITY)		X X X	

<p>“Not defined” [Whether the right LCI method was applied depends on the intended use of the data set and consequently on the Goal and Scope definition. This will have to be checked manually, of course.]</p> <p>-REVIEW CONFORMITY -DOCUMENTATION CONFORMITY (CONFORMITY) “Fully conform”</p>		<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
ADMINISTRATIVE INFORMATION			
COMMISSIONER AND GOAL			
<p>-COMMISSIONER OF DATA SET (CONTACT) (CONFORMITY) -INTENDED APPLICATION (CONFORMITY)</p>		<p>X</p> <p>X</p>	
DATA SET GENERATOR/MODELLER			
-DATA SET GENERATOR/MODELLER (CONTACT)	X		
DATA ENTRY BY			
<p>-DATE AND TIME COMPLETED -DATA SET FORMAT(S) (SOURCE DATA SET) -RE-PUBLICATION OF DATA SET (SOURCE) -DATA ENTRY BY: (CONTACT) -OFFICIAL APPROVAL OF DATA SET BY PRODUCER/OPERATOR (CONTACT) (CONFORMITY)</p>	<p>X</p> <p>X</p>		
		X	
PUBLICATION AND OWNERSHIP			
<p>-UUID OF PROCESS OR LCI RESULT DATA SET -DATA SET VERSION (CONFORMITY) -PERMANENT DATA SET URI (CONFORMITY) -WORKFLOW AND PUBLICATION STATUS -PUBLICATION OF DATA SET IN: (SOURCE) -OWNER OF DATA SET (CONTACT) (CONFORMITY) -ACCESS AND USE RESTRICTIONS (CONFORMITY) (can also have an entry such as “No restrictions”)</p>	X	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	
INPUTS			

<p>-TYPE OF FLOW -EXCHANGE (exclusively the “ELCD reference elementary flow data sets” may be used The creation and naming of such new Flow data sets should follow the same nomenclature and pattern as applied for the reference data sets.) -RESULTING AMOUNT -MEAN AMOUNT -DATA SOURCE TYPE -DATA DERIVATION -TYPE/STATUS</p>	<p>X X X X</p>	<p>X</p>	
OUTPUTS			
<p>-TYPE OF FLOW -EXCHANGE exclusively the “ELCD reference elementary flow data sets” may be used The creation and naming of such new Flow data sets should follow the same nomenclature and pattern as applied for the reference data sets. -RESULTING AMOUNT - MEAN AMOUNT -DATA SOURCE TYPE - DATA DERIVATION TYPE/STATUS</p>	<p>X X X X</p>	<p>X</p>	

2. Prima revisione dei moduli I-LCA v.3

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati alcuni moduli I-LCA v.3 sottoposti ad una prima revisione, sulla base delle indicazioni fornite dal JRC¹⁸, in merito alle caratteristiche che i dati devono avere per poter essere pubblicati sulla Piattaforma Europea. Ogni modulo è stato indicato con un codice (ad es. Mod1, ecc) (per i dettagli fare rif. Al file excel allegato). La revisione di ogni modulo è partita dalla verifica della compilazione dei campi obbligatori per la validità e conformità, caricando soltanto i moduli che effettivamente sono conformi a tali indicazioni, come riportato nelle tabelle seguenti. Per ogni modulo, è stata verificata la completezza delle informazioni relative ai dati di inventario, predisponendo una tabella riepilogativa della completezza o meno degli inputs e outputs.

¹⁸ JRC (2010)- ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets.

COMBUSTIBILI SOLIDI

PROCESS OR LCI RESULT INFORMATION																	
KEY DATA SET INFORMATION																	
LOCATION	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
GEOGRAPHICAL REPRESENTATIVITY DESCRIPTION	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4				Mod.8	Mod.9		Mod.11						
REFERENCE YEAR	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
NAME (BASE NAME; TREATMENT, STANDARS, ROUTES)	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
USE ADVICE FOR DATASET																	
TECHNICAL PURPOSE OF PRODUCT OR PROCESS																	
SYNONYMS																	
CATEGORY INFORMATION	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
CLASSIFICATION CODE																	
GENERAL COMMENT ON DATA SET																	
COPYRIGHT																	
OWNER OF DATA SET (CONTACT DATA SET)																	
QUANTITATIVE REFERENCE																	
REFERENCE FLOW(S)	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
TIME REPRESENTATIVITY																	
DATA SET VALID UNTIL:																	
TIME REPRESENTATIVITY DESCRIPTION																	
TECHNOLOGICAL REPRESENTATIVITY																	
TECHNOLOGY DESCRIPTION INCLUDING BACKGROUND SYSTEM	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
FLOW DIAGRAM(S) OR PICTURE(S) (SOURCE DATA SET)																	

MODELLING AND VALIDATION																	
LCI METHOD AND ALLOCATION																	
TYPE OF DATA SET																	
LCI METHOD PRINCIPLES																	
DEVIATION FROM LCI METHOD PRINCIPLES																	
ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES																	
DEVIATION FROM ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES; EXPLANATIONS																	
MODELLING CONSTANTS																	
DEVIATION FROM MODELLING CONSTANTS																	
DATA SOURCES, TREATMENT AND REPRESENTATIVENESS																	
DATA COMPLETENESS PRINCIPLES																	
DEVIATION FROM DATA COMPLETENESS PRINCIPLES																	
DATA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES																	
DEVIATION FROM DATA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES																	
DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES																	
DEVIATION FROM DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES																	
DATA SOURCE(S) USED FOR THIS DATA SET	Mod.1	Mod.2	Mod.3	Mod.4	Mod.5	Mod.6	Mod.7	Mod.8	Mod.9	Mod.10	Mod.11	Mod.12	Mod.13	Mod.14	Mod.15	Mod.16	Mod.17
SAMPLING PROCEDURE																	
PERCENTAGE SUPPLY OR PRODUCTION COVERED																	
DATA COLLECTION PERIOD																	
UNCERTAINTY ADJUSTMENTS																	
COMPLETENESS																	
COMPLETENESS PRODUCT MODEL																	
VALIDATION																	
TYPE OF REVIEW																	
SCOPE AND METHOD(S) OF REVIEW																	
REVIEW DETAILS ON DOCUMENTATION																	
REVIEW DETAILS ON LCI METHOD																	
REVIEWER NAME AND INSTITUTION (CONTACT)																	
OTHER REVIEW DETAILS																	
CONSISTENCY AND CONFORMITY																	
CONFORMITY SYSTEM NAME																	
APPROVAL OF OVERALL CONFORMITY																	
NOMENCLATURE AND HIERARCHY CONFORMITY																	
METHODOLOGICAL CONFORMITY																	
REVIEW CONFORMITY																	
DOCUMENTATION CONFORMITY																	

ADMINISTRATIVE INFORMATION																	
COMMISSIONER AND GOAL																	
COMMISSIONER OF DATA SET (CONTACT)																	
INTENDED APPLICATION																	
DATA SET GENERATOR/MODELLER																	
DATA SET GENERATOR/MODELLER (CONTACT)																	
DATA ENTRY BY																	
DATE AND TIME COMPLETED																	
DATA SET FORMAT(S) (SOURCE DATA SET)																	
RE-PUBLICATION OF DATA SET (SOURCE)																	
DATA ENTRY BY: (CONTACT)	I-LCA v.2	I-LCA v.2															
OFFICIAL APPROVAL OF DATA SET BY PRODUCER/OPERATOR (CONTACT)																	
PUBLICATION AND OWNERSHIP																	
UUID OF PROCESS OR LCI RESULT DATA SET																	
DATA SET VERSION																	
PERMANENT DATA SET URI																	
WORKFLOW AND PUBLICATION STATUS																	
PUBLICATION OF DATA SET IN: (SOURCE)																	
OWNER OF DATA SET (CONTACT)																	
ACCESS AND USE RESTRICTIONS																	

ENERGIA ELETTRICA

PROCESS OR LCI RESULT INFORMATION																												
KEY DATA SET INFORMATION																												
LOCATION																												
GEOGRAPHICAL REPRESENTATIVITY DESCRIPTION	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28
REFERENCE YEAR																												
NAME (BASE NAME; TREATMENT; STANDARDS; ROUTES)	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28
USE ADVICE FOR DATASET	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28
TECHNICAL PURPOSE OF PRODUCT OR PROCESS																												
SYNONYMS																												
CATEGORY INFORMATION																												
CLASSIFICATION CODE	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28
GENERAL COMMENT ON DATA SET																												
COPYRIGHT																												
OWNER OF DATA SET (CONTACT DATA SET)																												
QUANTITATIVE REFERENCE																												
REFERENCE FLOW(S)																												
	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28
TIME REPRESENTATIVITY																												
DATA SET VALID UNTIL:																												
	x																											
TIME REPRESENTATIVITY DESCRIPTION																												
TECHNOLOGICAL REPRESENTATIVITY																												
TECHNOLOGY DESCRIPTION INCLUDING BACKGROUND SYSTEM																												
FLOW DIAGRAM(S) OR PICTURE(S) (SOURCE DATA SET)	mod1	mod2	mod3	mod4	mod5	mod6	mod7	mod8	mod9	mod10	mod11	mod12	mod13	mod14	mod15	mod16	mod17	mod18	mod19	mod20	mod21	mod22	mod23	mod24	mod25	mod26	mod27	mod28

GAS NATURALE

PROCESS OR LCI RESULT INFORMATION																
KEY DATA SET INFORMATION																
LOCATION																
GEOGRAPHICAL REPRESENTATIVITY DESCRIPTION	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16
REFERENCE YEAR											mod.11	mod.12	mod.13			mod.16
NAME (BASE NAME; TREATMENT, STANDARS, ROUTES)	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16
USE ADVICE FOR DATASET	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16
TECHNICAL PURPOSE OF PRODUCT OR PROCESS																
SYNONYMS																
CATEGORY INFORMATION																
CLASSIFICATION CODE	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16
GENERAL COMMENT ON DATA SET																
COPYRIGHT																
OWNER OF DATA SET (CONTACT DATA SET)																

QUANTITATIVE REFERENCE

REFERENCE FLOW(S)																	
	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16	

TIME REPRESENTATIVITY

DATA SET VALID UNTIL:																	
	x																

TIME REPRESENTATIVITY DESCRIPTION																	
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TECHNOLOGICAL REPRESENTATIVITY

TECHNOLOGY DESCRIPTION INCLUDING BACKGROUND SYSTEM																	
	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16	

FLOW DIAGRAM(S) OR PICTURE(S) (SOURCE DATA SET)																	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

MODELLING AND VALIDATION

LCI METHOD AND ALLOCATION

TYPE OF DATA SET																
LCI METHOD PRINCIPLES																
DEVIATION FROM LCI METHOD PRINCIPLES																
ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES																
DEVIATION FROM ALLOCATION OR SYSTEM EXPANSION PRINCIPLES; EXPLANATIONS																
MODELLING CONSTANTS																
DEVIATION FROM MODELLING CONSTANTS																

DATA SOURCES, TREATMENT AND REPRESENTATIVENESS																
DATA COMPLETENESS PRINCIPLES																
DEVIATION FROM DATA COMPLETENESS PRINCIPLES																
DATA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES																
DEVIATION FROM DATA SELECTION AND COMBINATION PRINCIPLES																
DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES																
DEVIATION FROM DATA TREATMENT AND EXTRAPOLATIONS PRINCIPLES																
DATA SOURCE(S) USED FOR THIS DATA SET																
	mod.1	mod.2	mod.3	mod.4	mod.5	mod.6	mod.7	mod.8	mod.9	mod.10	mod.11	mod.12	mod.13	mod.14	mod.15	mod.16
SAMPLING PROCEDURE																
PERCENTAGE SUPPLY OR PRODUCTION COVERED																
DATA COLLECTION PERIOD																
UNCERTAINTY ADJUSTMENTS																

COMPLETENESS

COMPLETENESS PRODUCT MODEL																	
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VALIDATION

TYPE OF REVIEW																	
SCOPE AND METHOD(S) OF REVIEW																	
REVIEW DETAILS ON DOCUMENTATION																	
REVIEW DETAILS ON LCI METHOD																	
REVIEWER NAME AND INSTITUTION (CONTACT)																	
OTHER REVIEW DETAILS																	

CONSISTENCY AND CONFORMITY

CONFORMITY SYSTEM NAME																	
APPROVAL OF OVERALL CONFORMITY																	
NOMENCLATURE AND HIERARCHY CONFORMITY																	
METHODOLOGICAL CONFORMITY																	
REVIEW CONFORMITY																	
DOCUMENTATION CONFORMITY																	

ADMINISTRATIVE INFORMATION

COMMISSIONER AND GOAL

COMMISSIONER OF DATA SET (CONTACT)																
INTENDED APPLICATION																

DATA SET GENERATOR/MODELLER

DATA SET GENERATOR/MODELLER (CONTACT)																
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DATA ENTRY BY

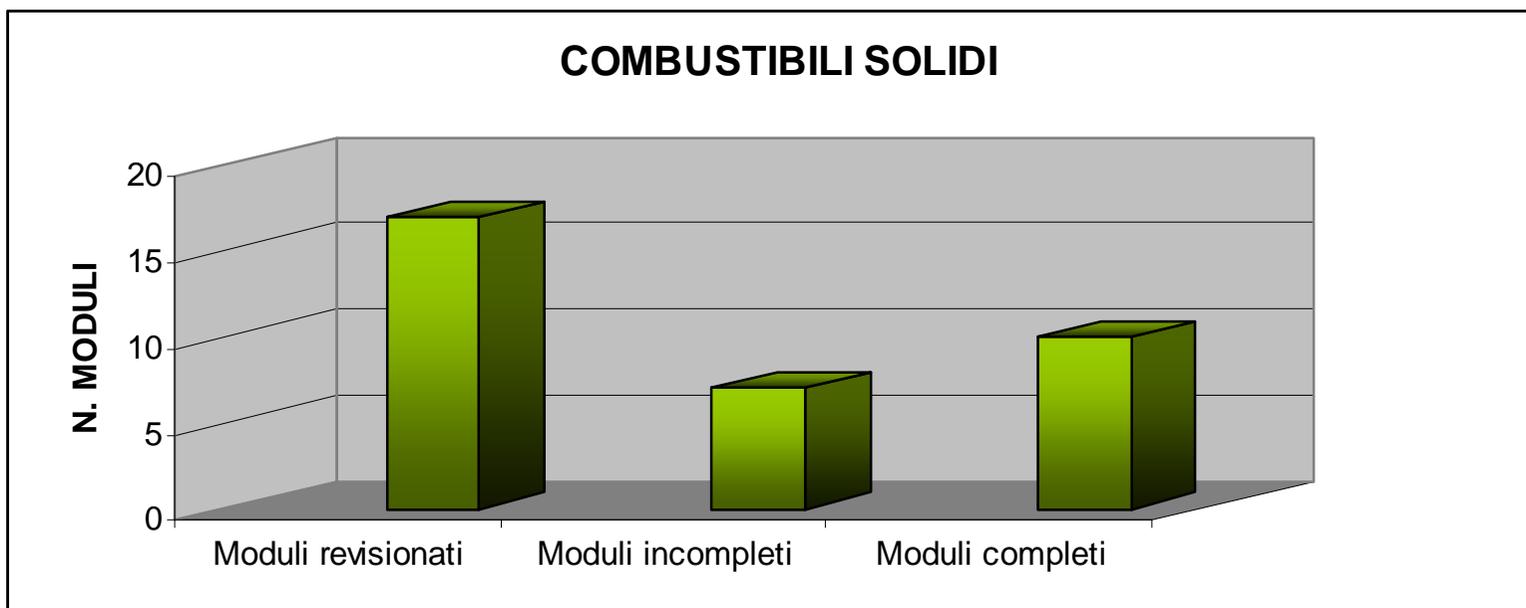
DATE AND TIME COMPLETED																
DATA SET FORMAT(S) (SOURCE DATA SET)																
RE-PUBLICATION OF DATA SET (SOURCE)																
DATA ENTRY BY: (CONTACT)	I-LCA v.2															
OFFICIAL APPROVAL OF DATA SET BY PRODUCER/OPERATOR (CONTACT)																

PUBLICATION AND OWNERSHIP

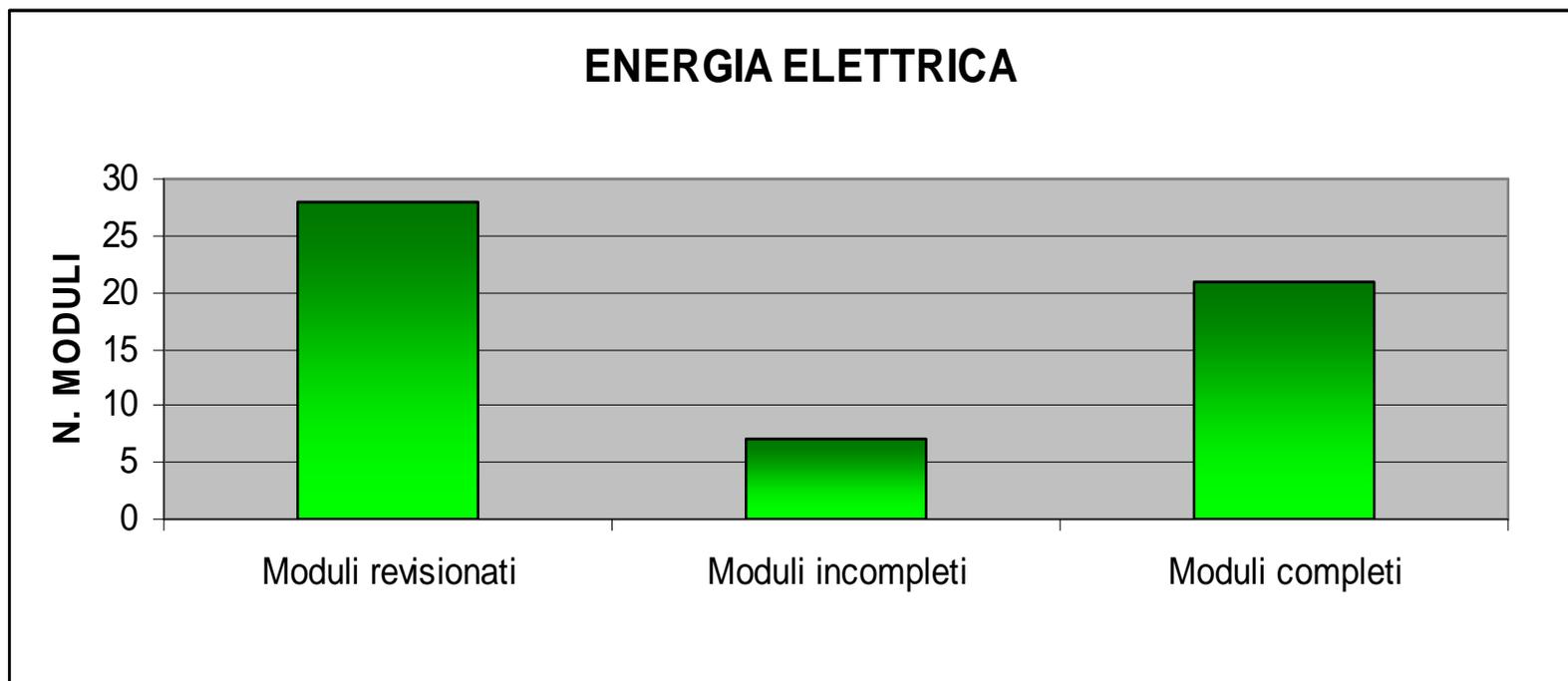
UUID OF PROCESS OR LCI RESULT DATA SET																
DATA SET VERSION																
PERMANENT DATA SET URI																
WORKFLOW AND PUBLICATION STATUS																
PUBLICATION OF DATA SET IN: (SOURCE)																
OWNER OF DATA SET (CONTACT)																
ACCESS AND USE RESTRICTIONS																

3. Grafici riepilogativi

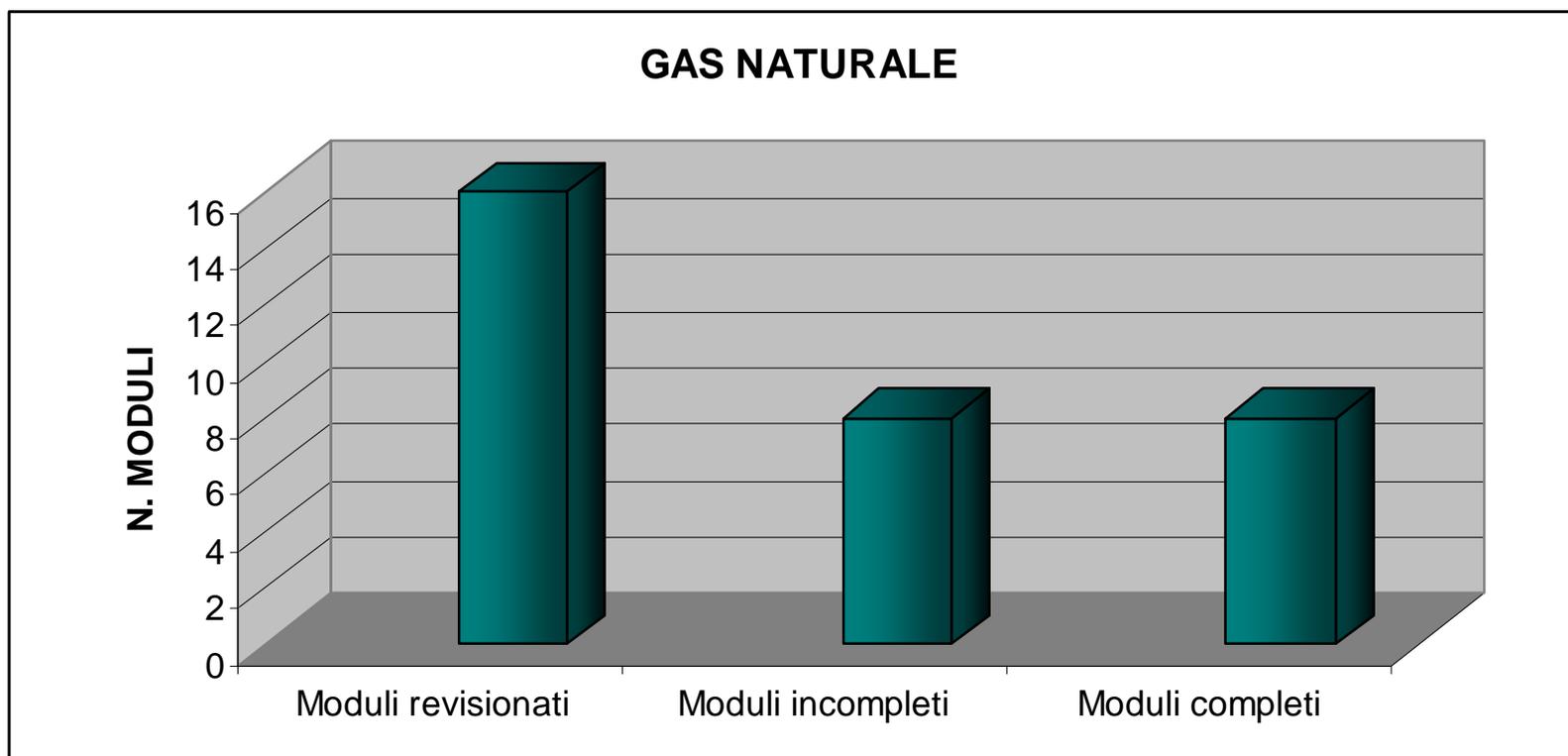
1. **Combustibili Solidi:** dalla revisione qualitativa dei 17 moduli relativi alla categoria “Combustibili solidi”, è emerso che 10 moduli risultano essere completi nella compilazione dei campi cosiddetti obbligatori affinché il modulo possa essere considerato valido e conforme, secondo quanto stabilito dalla *ISO 14048:2006- data documentation format* ed indicato dal JRC (2010) nel documento ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets. I sette moduli incompleti dovrebbero essere sottoposti ad un’ulteriore revisione, in modo da verificare le informazioni circa i dati di input ed output.



2. **Energia elettrica:** dalla revisione qualitativa dei 28 moduli relativi alla categoria “Energia elettrica”, è emerso che 21 moduli risultano essere completi nella compilazione dei campi cosiddetti obbligatori affinché il modulo possa essere considerato valido e conforme, secondo quanto stabilito dalla *ISO 14048:2006- data documentation format* ed indicato dal JRC (2010) nel documento ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets. I sette moduli incompleti dovrebbero essere sottoposti ad un’ulteriore revisione, in modo da verificare le informazioni circa i dati di input ed output.



3. Gas Naturale: dalla revisione qualitativa dei 16 moduli relativi alla categoria “Energia elettrica”, è emerso che 8 moduli risultano essere completi nella compilazione dei campi cosiddetti obbligatori affinché il modulo possa essere considerato valido e conforme, secondo quanto stabilito dalla *ISO 14048:2006- data documentation format* ed indicato dal JRC (2010) nel documento ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets. I otto moduli incompleti dovrebbero essere sottoposti ad un’ulteriore revisione, in modo da verificare le informazioni circa i dati di input ed output.



4. Petrolio: dalla revisione qualitativa dei 36 moduli relativi alla categoria “Energia elettrica”, è emerso che 28 moduli risultano essere completi nella compilazione dei campi cosiddetti obbligatori affinché il modulo possa essere considerato valido e conforme, secondo quanto stabilito dalla *ISO 14048:2006- data documentation format* ed indicato dal JRC (2010) nel documento *ILCD Handbook Specific guide for Life Cycle Inventory (LCI) data sets*. I otto moduli incompleti dovrebbero essere sottoposti ad un’ulteriore revisione, in modo da verificare le informazioni circa i dati di input ed output.

