



Agencia nazionale per le nuove tecnologie,
Energia e lo sviluppo economico sostenibile

DEPUIIS

DESIGN OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PRODUCTS USING INFORMATION STANDARDS



Questo Handbook è uno strumento per la promozione dell'approccio integrato Life Cycle Thinking e dell'impiego degli standard internazionali per la gestione dei Dati di Prodotto e per la gestione dei Dati Ambientali, rivolto a quanti sono coinvolti nelle diverse fasi di progettazione e realizzazione di prodotti e processi

DEPUIS

Design of Environmentally friendly Products Using Information Standards

Versione in lingua italiana a cura di:

Anna Amato, Antonia Marchetti, Anna Moreno, Alessio Ubertini

2010 ENEA

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

Lungotevere Thaon di Revel, 76
00196 Roma

ISBN 978-88-8286-217-6



DEPUIS

Design of Environmentally friendly Products
Using Information Standards

Indice

1. INTRODUZIONE	7
2. IL “ LIFE CYCLE THINKING” E GLI STANDARD DEI DATI DI PRODOTTO	9
3. www.depuiis.enea.it , IL PORTALE DEL PROGETTO DEPUIS	11
4. LIFE CYCLE ASSESSMENT E LE SUE VARIANTI	13
5. GLI STANDARD PER L’INFORMAZIONE	19
6. SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI STANDARD	25
7. ESEMPIO DI LIFE CYCLE ANALYSIS	39
8. CONCLUSIONI	47
GLOSSARIO	53
RINGRAZIAMENTI	56

1. INTRODUZIONE

La Rinnovata Strategia sullo Sviluppo Sostenibile dell'Unione Europea (EU SDS-2006) ha identificato nella Produzione e nel Consumo Sostenibile (PCS) uno degli obiettivi da raggiungere, e con il Piano d'Azione per la Produzione e il Consumo Sostenibile ha delineato gli interventi necessari ad incidere sugli attuali modelli di produzione e consumo.

Verso i consumatori sono necessarie azioni di sensibilizzazione e formazione, e nei confronti dei produttori è necessario stimolare e premiare l'innovazione e qualunque soluzione gestionale, organizzativa, o di design del prodotto, processo o servizio nel suo complesso, che porti alla valorizzazione ambientale dei prodotti considerando il loro intero ciclo di vita. Per raggiungere tali obiettivi il piano per la PCS sollecita l'impiego di strumenti di analisi (Life Cycle Assessment, Life Cycle Cost, Life Cycle Thinking, Life Cycle Management), l'impiego di Strumenti di comunicazione delle prestazioni ambientali dei prodotti (Ecolabel, EPD, altre etichette) e quello degli Strumenti di gestione ambientale (EMAS, ISO 14001), gli Acquisti Verdi (GPP, GP) e gli Strumenti economici (tasse, incentivi).

È in questo contesto che è nato il progetto DEPUIS, Design of Environmentally friendly Products Using Information Standards, finanziato dalla rete Europe INNOVA nell'ambito del VI Programma Quadro della Commissione Europea (www.europe-innova.org), e finalizzato a promuovere la progettazione di prodotti e processi eco-sostenibili attraverso l'uso integrato degli standard internazionali per la gestione dei dati di prodotto e per la gestione dei dati ambientali.

Infatti, uniformando la struttura e il formato dei dati, attraverso l'impiego di standard di riferimento, si favorisce e si facilita lo scambio e la condivisione delle informazioni tra i diversi operatori coinvolti.

Il progetto ha portato alla realizzazione di un portale www.depui.enea.it dove è possibile trovare

- *corsi e-learning e videolezioni* su Eco-design, Life Cycle Assessment (LCA), sulla tecnologia dei dati di prodotto (PDT) e sugli standard dell'informazione promossi da ISO TC184/SC4 e da ISO TC207
- *un Multimedia Handbook*, che contiene documenti nazionali e internazionali, data base degli standard ed esempi d'applicazione dell'approccio integrato PDT e LCA
- *questo Handbook*, che vuole essere uno strumento di promozione dell'approccio integrato Life Cycle Thinking e dell'impiego degli standard della Tecnologia dei Dati di Prodotto (PDT) e degli standard per la gestione dei Dati Ambientali, verso quanti a vario titolo sono coinvolti nelle diverse fasi di progettazione e realizzazione di prodotti e processi.

In questo *Handbook* il lettore, oltre alla descrizione dell'approccio LCT e alle schede di presentazione degli standard, può trovare un'introduzione alla metodologia della Life Cycle Assessment e alle sue varianti, e all'uso della Tecnologia dei Dati di Prodotto e degli Standard dell'informazione. L'*Handbook* si chiude con un esempio di LCA che mostra i vantaggi che derivano dall'impiego degli standard nella progettazione di prodotti e processi eco-sostenibili.

Questo Handbook è un valido strumento per:

- *decisori politici* che dovranno richiedere l'uso di questi standard da parte dei fornitori di servizi e prodotti
- *PMI* che dovranno conoscere l'esistenza e l'utilità di questi standard, per richiederli al momento dell'acquisto di nuovi software
- *progettisti* che dovranno prendere in considerazione i dati corretti provenienti da diverse fonti imponendo la compatibilità con gli standard menzionati
- *programmatori* che dovranno conoscere gli standard per sviluppare nuovi software.

2. IL “ LIFE CYCLE THINKING” E GLI STANDARD DEI DATI DI PRODOTTO

Ogni prodotto ha un impatto sull’ambiente in ogni fase del suo ciclo di vita, durante la produzione, il consumo e lo smaltimento, che può essere valutato in termini di risorse consumate, danni all’ambiente e alla salute.

Per migliorare le prestazioni ambientali di un prodotto o processo, il piano per la Produzione e nel Consumo Sostenibile (PCS) promuove l’impiego dell’approccio Life Cycle Thinking, cioè chiede ai produttori di prendere in considerazione l’intero ciclo di vita di un prodotto già nella fase di ideazione e progettazione.

Valutare il ciclo di vita di un prodotto è una procedura spesso lunga e complicata. Copre infatti tutte le fasi: dall’estrazione delle materie prime, alla progettazione, manifattura, assemblaggio, marketing, distribuzione, utilizzo, vendita, fino allo smaltimento finale in quanto rifiuto. Allo stesso tempo coinvolge tanti differenti attori, come progettisti, industriali, addetti al marketing, rivenditori e consumatori.

Visto il notevole numero di soggetti coinvolti, non può esistere un’unica metodologia o un unico approccio; piuttosto, esiste un’intera varietà di strumenti, sia volontari che obbligatori, che possono essere usati per raggiungere l’obiettivo del miglioramento delle prestazioni ambientali di un prodotto. Questi strumenti comprendono: incentivi fiscali, messa al bando di sostanze pericolose, accordi volontari, etichettature ambientali, linee guida per la progettazione del prodotto ecc.

Di seguito sono indicate alcune soluzioni per ridurre gli impatti ambientali associati alle singole fasi del ciclo di vita. Possono essere considerate sia singolarmente che in maniera congiunta:

- *Approvvigionamento materie prime* – quando possibile sostituire o minimizzare l’uso delle materie prime per ridurre i costi e l’impatto ambientale di un prodotto. L’utilizzo di fornitori locali riduce anche i costi di distribuzione.
- *Manifattura* – i processi che utilizzano meno materiali, energia, acqua e altre risorse possono ridurre l’impatto ambientale e il costo di produzione, ed aumentare l’efficienza.
- *Vendita* – l’efficienza nel trasporto dei prodotti fino al punto vendita può essere massimizzato da un attento progetto, ad esempio ottimizzando i carichi con pallet e considerando la progettazione dell’imballaggio.
- *Utilizzo* – per alcuni prodotti il passaggio più dannoso per l’ambiente è quello prodotto dal loro uso. Questo stadio potrebbe essere ridotto progettando un prodotto con una vita più lunga, riducendo l’energia che utilizza, migliorando i sistemi di manutenzione.
- *Fine vita* – per impedire che il prodotto, o il suo imballaggio, vada a finire in discarica, occorre estendere la vita del prodotto attraverso il riciclo, la riparazione, la manutenzione, la rigenerazione o addirittura il riuso del prodotto.

La Figura 1 illustra i vari stadi del ciclo di vita di un prodotto e mostra il flusso di informazioni e l’impatto ambientale ad essi associati.

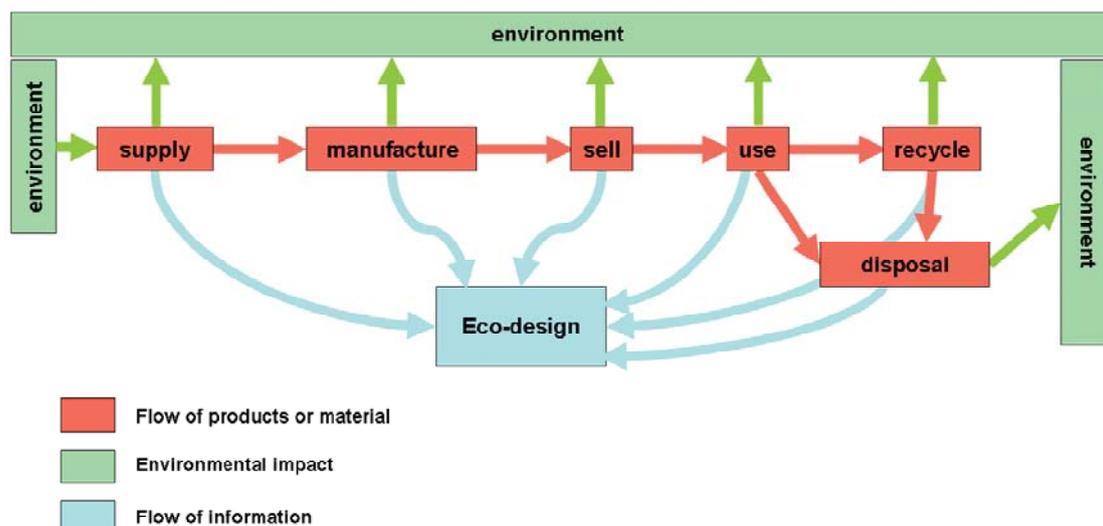


Figura 1 Ciclo di vita dei prodotti

A prescindere dal tipo di strumento utilizzato per valutare l'impatto ambientale di un prodotto, alcuni dati e informazioni vengono scambiati o condivisi durante l'intero arco di vita. Questa procedura coinvolge molti interlocutori appartenenti alla catena di fornitura, dove spesso vengono utilizzati sistemi di hardware/software molto diversi, che non consentono uno scambio diretto delle informazioni relative ai materiali e processi utilizzati. Per favorire lo scambio e la condivisione di informazioni durante tutto l'arco di vita di un prodotto e per facilitare la progettazione di prodotti eco-sostenibili è indispensabile uniformare la struttura e il formato dei dati. E questo è possibile attraverso l'impiego degli standard internazionali, in particolare di quelli delle Tecnologie dei Dati del Prodotto (PDT) e di quelli dei Dati ambientali. Come ogni altro standard, gli standard PDT saranno utili solo se largamente impiegati. E l'obiettivo di DEPUIS è proprio quello di promuovere il loro impiego, dimostrando il vantaggio intrinseco di una progettazione che si basi su un approccio integrato, il Life Cycle Thinking, trasversale a tutte le fasi del ciclo di vita dei prodotti, dalla culla alla tomba.

Se le PMI saranno incentivate ad utilizzare questi standard, ad esempio con premi, vantaggi fiscali, incentivi finanziari, non solo si potranno conformare con la Produzione e il Consumo Sostenibile, ma potranno anche migliorare qualsiasi altro processo interno che interessi la gestione dei dati di prodotto quali:

- garanzia di qualità
- responsabilità civile del prodotto
- servizi di manutenzione
- riutilizzo
- riciclo
- smaltimento finale.

Inoltre, grazie a questo scambio di informazioni, le PMI sarebbero in grado di migliorare la relazione con i loro clienti o con la catena di fornitura. Non soltanto il *time-to-market* diminuirà drasticamente, ma anche gli errori degli operatori dovuti al reinserimento dei dati scompariranno.

3. [WWW.DEPUIS.ENEA.IT](http://www.depui.enea.it) IL PORTALE DEL PROGETTO DEPUIS

Il progetto DEPUIS rappresenta, quindi, una risposta alla politica della Commissione Europea per la Produzione e il Consumo Sostenibile, ed è uno strumento per la promozione dell'approccio integrato Life Cycle Thinking e per l'impiego degli standard internazionali per la gestione dei dati di prodotto.

Il progetto ha consentito di mettere a punto una serie di azioni formative e informative che sono a disposizione sul portale www.depui.enea.it

Dal portale è possibile accedere a:

- *corsi e-learning e videolezioni* su Eco-design, Life Cycle Assessment (LCA), sulla tecnologia dei dati di prodotto (PDT) e sugli standard della informazione promossi da ISO TC184/SC4 e da ISO TC207
- *un Multimedia Handbook*, che contiene documenti nazionali e internazionali, data base degli standard ed esempi di applicazione dell'approccio integrato PDT e LCA
- *questo Handbook*, che vuole essere uno strumento di promozione dell'approccio integrato Life Cycle Thinking e dell'impiego degli standard della Tecnologia dei Dati di Prodotto (PDT), verso quanti a vario titolo sono coinvolti nelle diverse fasi di progettazione e realizzazione di prodotti e processi.



Figura 2 Home page del sito DEPUIS

La Figura 2 illustra l'home page del sito di DEPUIS (www.depui.enea.it).

3.1 Accesso al portale

L'accesso al portale è libero e gratuito, viene richiesta la registrazione, ai soli fini statistici, solo per accedere ai corsi.

3.2 Il Multimedia Handbook

È un manuale di facile consultazione, che contiene documenti e data base continuamente aggiornati. Il Multimedia Handbook è così strutturato:

- un questionario di auto-valutazione per rilevare le conoscenze di base sugli argomenti di interesse
- documenti scaricabili
- data base dei corsi e-learning disponibili
- data base degli standard per la tecnologia di dati di prodotto e per LCA
- esempi di applicazioni e buone pratiche
- forum per lo scambio di opinioni tra utenti interessati
- FAQ



Figura 3 Interfaccia grafica del Multimedia Handbook

3.3 I corsi e-learning

Per accedere ai corsi è necessario effettuare la registrazione al portale. La registrazione degli utenti viene effettuata ai soli fini statistici e nel rispetto della legge sulla privacy.

All'atto della registrazione il sistema assegna all'utente una password, che consentirà l'accesso a tutti i corsi in catalogo.

L'elenco dei corsi è disponibile all'interno del Multimedia Handbook, e un motore di ricerca ne guida la scelta. Per ogni corso è disponibile una scheda descrittiva da cui, cliccando sul bottone "enter the course", si accede al corso.

Ciascun corso è diviso in moduli. La struttura del corso è visibile cliccando sul bottone "index" presente in alto a destra di ogni pagina. Alcuni corsi hanno test di autovalutazione.

La Figura 4 illustra il catalogo con alcuni corsi e-learning.

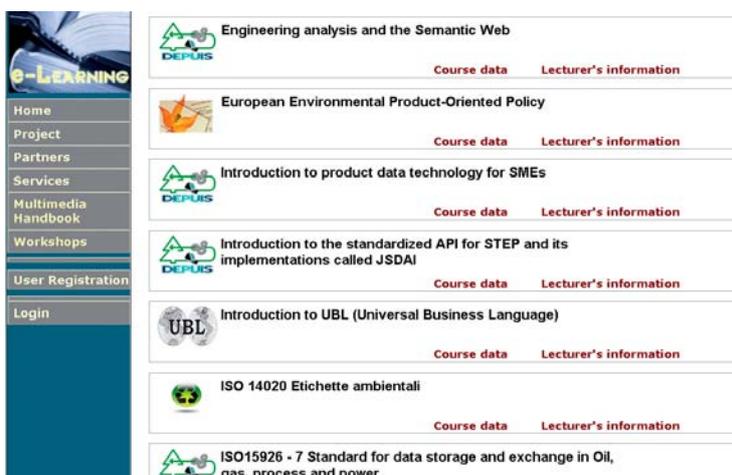


Figura 4 Catalogo dei corsi

La Figura 5 illustra l'interfaccia grafica di registrazione. La finestra si apre cliccando su 'registrazione utente' sulla barra verticale presente a sinistra dell'home page del sito.

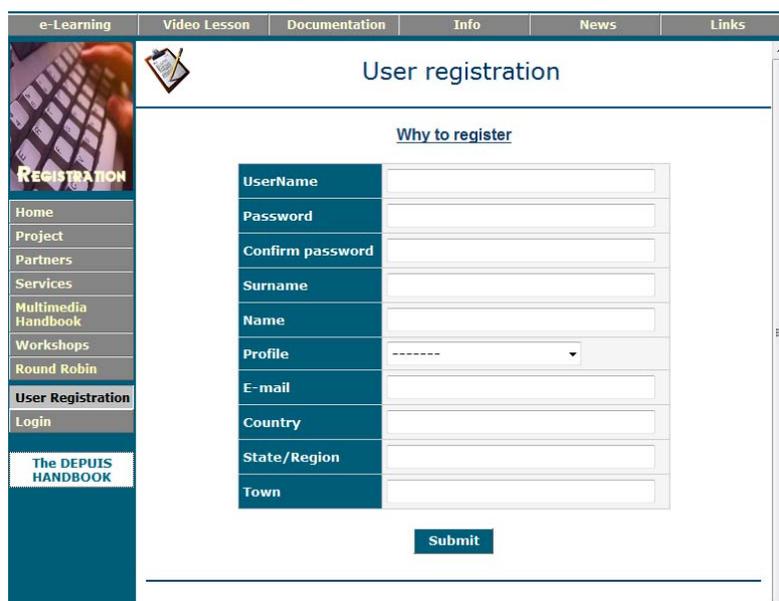


Figura 5 Interfaccia grafica di registrazione

4. LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) E LE SUE VARIANTI

Per rendere oggettivi e riproducibili i procedimenti necessari a individuare, quantificare e valutare gli impatti sull'ambiente di un prodotto e/o processo lungo tutto il ciclo di vita sono state messe a punto diverse metodologie. La Life Cycle Assessment (LCA) è tra le metodologie più diffuse ed è quella che sta alla base del Life Cycle Thinking.

4.1 La Life Cycle Assessment

La Life Cycle Assessment (valutazione del ciclo di vita) è conosciuta anche come Life Cycle Analysis, Ecobalance o analisi *cradle-to-grave* ed è una variante dell'analisi ambientale input-output, che focalizza l'attenzione sui flussi di materiali anziché su quelli economici.

L'obiettivo della LCA è quello di confrontare l'intera gamma degli impatti ambientali imputabili a un prodotto o a un servizio e di identificare l'impatto più rilevante sul quale vale la pena intervenire. Il termine 'ciclo di vita' si riferisce al fatto che, per effettuare una valutazione imparziale ed "olistica", occorre eseguire un'indagine complessiva del problema prendendo in considerazione tutto il ciclo di vita del prodotto: dalla produzione di materie prime, alla fabbricazione, distribuzione, uso e smaltimento, compreso il trasporto e il consumo di energia.

La metodologia LCA può essere usata sia per ottimizzare le prestazioni ambientali di un unico prodotto (eco-progettazione) che per ottimizzare le prestazioni ambientali di un'impresa. Le categorie considerate per la valutazione degli impatti sono in genere il riscaldamento globale, l'effetto serra, l'acidificazione, lo smog, la riduzione dello strato di ozono, l'eutrofizzazione, l'inquinamento eco-tossicologico e tossicologico per la salute umana, la desertificazione, l'uso dei terreni, così come il consumo di risorse quali minerali e combustibili fossili.

Un esempio di LCA: "Per una bibita è meglio l'imballaggio in vetro o plastica?"

Un esempio di applicazione di LCA può essere quella di determinare se l'imballaggio in vetro di una bibita sia più o meno impattante rispetto ad un imballaggio in plastica. Per entrambe le opzioni devono essere esaminate tutte le fasi del ciclo di vita.

Per le bottiglie di vetro, le fasi sono: l'estrazione di minerali di vetro dalla biosfera, la produzione della bottiglia, l'imbottigliamento del contenuto, il trasporto e lo smaltimento finale.

Per le bottiglie di plastica le fasi consistono nella produzione di petrolio greggio, la raffinazione, la produzione di polimeri, la fabbricazione della bottiglia, l'imbottigliamento del contenuto, il trasporto e lo smaltimento finale. Devono poi essere prese in considerazione tutte le catene di processo relative ai materiali ausiliari e ai servizi. Per esempio, per la produzione di polimeri è necessario un catalizzatore, tale elemento deve quindi essere incluso nel ciclo di vita e i suoi impatti devono essere calcolati attraverso regole di "allocazione degli impatti", ossia in base all'utilizzo che se ne fa per la produzione dell'oggetto dello studio, in questo caso la bottiglia in plastica.

I flussi ambientali generati da questa serie di processi devono essere inventariati e sono, ad esempio, le emissioni in aria, in acqua o nel suolo, le risorse della biosfera, l'uso dei terreni, o la produzione di energia. Questi flussi devono essere poi elaborati per entrambe le soluzioni (vetro e plastica) sempre in base ai loro impatti associati; ponendoli a confronto si è in grado di arrivare ad una valutazione equa ed "olistica" che considera tutti gli aspetti ambientali del ciclo di vita del prodotto.

Contemporaneamente, attraverso la LCA è possibile stabilire anche il contributo che i singoli processi apportano agli impatti nel ciclo di vita di un prodotto e capire i parametri più determinanti per le prestazioni ambientali del prodotto valutato. Tornando al caso studio delle bibite, bisognerà quindi valutare sia il trasporto dal luogo di produzione delle bottiglie al luogo di consumo, sia il trasporto verso il luogo finale del riciclaggio o riutilizzo.

Sul sito web del Progetto DEPUIS sono disponibili 3 corsi sul tema della LCA:

- Corso base di LCA;
- LCA per le PMI;
- LCA for data suppliers (disponibile solo in inglese).

	LCA data suppliers	Course data	Lecturer's information
	Life Cycle Assessment basic course	Course data	Lecturer's information
	Life Cycle Assessment tool for Small and Medium sized Enterprises	Course data	Lecturer's information

Figura 6 Interfaccia grafica dei corsi di e-learning sulla LCA

Le procedure per la Valutazione del Ciclo di Vita sono state standardizzate nella serie ISO 14000, relativa alla gestione ambientale. In particolare le norme che trattano il LCA sono la ISO 14040:2006 e la 14044:2006. La ISO 14044 sostituisce le precedenti versioni dalla ISO 14041 alla ISO 14043.

In accordo con gli standard ISO 14040 e ISO 14044, la Valutazione del Ciclo di Vita è suddivisa in 4 distinte fasi:

- 1) definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione;
- 2) analisi dell'Inventario;
- 3) valutazione degli impatti del ciclo di vita;
- 4) interpretazione del ciclo di vita.

1) Definizione dell'obiettivo e del campo d'applicazione

Nella prima fase dello studio, l'esperto di LCA formula e specifica l'obiettivo ed il campo di applicazione dello studio in base alle motivazioni e ai destinatari della LCA. L'oggetto dello studio è descritto in termini di "unità funzionali". Nel precedente esempio di confronto tra bottiglie in vetro e in plastica, l'unità funzionale potrebbe essere "il contenitore per 1 litro di succo di frutta refrigerato". Infatti, il confronto tra 1 kg di bottiglie di plastica e 1 kg di bottiglie di vetro, a causa della differente densità dei materiali, non sarebbe un'adeguata unità funzionale. Oltre a descrivere l'unità funzionale, in questa fase occorre considerare i criteri per stabilire i confini del sistema. I confini del sistema determinano i processi unitari che sono inclusi nel ciclo di vita e devono essere in linea con l'obiettivo dello studio. Negli ultimi anni, sono emersi due tipi di approccio per la definizione dei confini del sistema. Questi sono spesso indicati come 'consequential modelling' e 'attributional modelling'. Per approfondimenti si veda Ekvall, T | Andrae, A "Attributional and Consequential Environmental Assessment of the Shift to Lead-Free Solders" *International Journal of Life Cycle Assessment [Int. J. Life Cycle Assess.]. Vol. 11, no. 5, pp. 344-353, 2006.*

Infine, la fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione comprende la descrizione del metodo utilizzato per valutare i potenziali impatti ambientali e le categorie di impatto considerate nello studio.

2) Analisi dell'Inventario (LCI)

La seconda fase, 'Analisi dell'Inventario', comporta la modellizzazione del sistema prodotto, la raccolta dati, nonché la descrizione e la verifica dei dati. Ciò implica la disponibilità dei dati in input ed in output da tutte le unità di processo interessate che compongono il sistema di prodotto. I flussi in ingresso sono le immissioni di materiali, energia, di prodotti chimici ecc. Le uscite sono in forma di emissioni in atmosfera, scarichi di reflui nelle acque e di produzione di rifiuti solidi. Devono essere inclusi anche altri tipi di scambi o di interventi come la radiazione o l'uso del territorio.

Tutti i dati devono essere riferiti all'unità funzionale definita nella precedente fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione. I dati possono essere presentati in tabelle ed in questa fase possono essere già fatte alcune interpretazioni. Il risultato dell'inventario è il Life Cycle Inventory (LCI), che fornisce informazioni su tutti gli ingressi e le uscite in forma di flussi elementari "da" e "per" l'ambiente da tutte le unità coinvolte nei processi dello studio.

Lo standard ISO/TS 14048 fornisce i requisiti e la struttura per il formato dei dati per documentazione trasparente e chiara e lo scambio di dati LCA e LCI.

Tutti questi dati sono di solito forniti dalle aziende che a loro volta utilizzano diversi sistemi hardware/software. Pertanto, in uno studio di LCA si è obbligati ad immettere i dati manualmente nel proprio sistema, con perdita di tempo e di conseguenza con aumento del rischio di errori. Questa difficoltà può essere superata uniformando il formato dei dati attraverso l'utilizzo degli standard della Tecnologia dei dati di prodotto PDT.

L'uso degli standard PDT (Product Data Technology) per la raccolta di tali dati può avere i seguenti aspetti positivi:

- diminuzione del tempo per la raccolta dei dati
- miglioramento della qualità dei dati
- possibilità di rintracciare la fonte dei dati
- possibilità di utilizzare i dati effettivi da parte dei fornitori e non da una generica fonte sul web
- possibilità di effettuare una valutazione durante la fase di progettazione, in modo che i dati possano essere controllati e conservati fino alla fase di fine vita del prodotto, così da gestire meglio il riciclaggio e lo smaltimento finale
- valutazione degli impatti del ciclo di vita.

3) Valutazione degli impatti del ciclo di vita

La terza fase, 'Valutazione degli impatti del ciclo di vita', è finalizzata a valutare il contributo che il prodotto apporta alle singole categorie d'impatto, quali riscaldamento globale, acidificazione ecc.

Il primo passo è chiamato *caratterizzazione*. Qui, l'impatto potenziale è calcolato sulla base dei risultati dell'Inventario LCI.

Le fasi successive sono la *normalizzazione* e la *ponderazione*, ma queste, secondo gli standard ISO, sono fasi facoltative. La normalizzazione fornisce una base per il confronto tra i diversi tipi di categorie di impatto ambientale (tutti gli impatti hanno la stessa unità di misura). La ponderazione comporta l'assegnazione di un fattore di ponderazione per ciascuna categoria di impatto secondo la sua importanza relativa. Il problema dell'applicazione dei fattori di ponderazione è che questi sono tali da alterare la scala di valori e si basano su informazioni spesso non pienamente condivise a livello scientifico.

4) Interpretazione

La fase di *'Interpretazione'* è la più importante. Attraverso l'analisi dei principali contributi, l'analisi di sensitività e l'analisi d'incertezza, si arriva a determinare se possono essere soddisfatte le finalità prefissate nella fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione. Nel corso di questa fase vengono elaborate tutte le conclusioni. A volte, si rende necessaria una revisione critica, soprattutto quando viene effettuato uno studio comparativo che prevede una diffusione pubblica.

4.2 Le varianti di LCA

Analisi "cradle-to-grave"

L'analisi "dalla culla alla tomba" è una Life Cycle Assessment completa: dalla produzione delle materie prime ('culla') attraverso la fase d'uso fino alla fase di smaltimento ('grave'). Un esempio: gli alberi producono carta, la quale può essere riciclata per la produzione di cellulosa a basso consumo energetico, che a sua volta può essere utilizzata come dispositivo di risparmio energetico nell'isolante del soffitto di una casa. Ipotizzando un tempo di vita di 40 anni, l'energia fossile totale consumata risulta 2000 volte inferiore rispetto all'energia consumata per la produzione di carta originaria. Dopo 40 anni, le fibre di cellulosa vanno sostituite e le vecchie fibre eliminate, una soluzione possibile per il loro fine vita è la termovalorizzazione. In questo esempio si vede come tutti i flussi in ingresso e in uscita sono presi in considerazione per ogni fase del ciclo di vita.

Analisi "cradle-to-gate"

L'analisi "dalla culla al cancello" è una valutazione parziale del ciclo di vita del prodotto: dalla produzione ('culla') fino al cancello della fabbrica; si conclude prima che il prodotto sia trasportato al consumatore. In questa analisi sono di solito omessi la fase d'uso e lo smaltimento finale del prodotto. Questo tipo di valutazioni a volte costituiscono la base per le dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD).

Un esempio è la valutazione del trasporto durante la fase di approvvigionamento: confrontando il trasporto con biocarburanti al posto di combustibili fossili, si può ottenere una riduzione dell'impatto sulla valutazione del ciclo di vita.

Analisi "cradle-to-cradle"

L'analisi "dalla culla alla culla" è una sorta di valutazione dalla culla alla tomba, in cui la fase di fine vita per lo smaltimento finale del prodotto è sostituita da un processo di riciclaggio. Il processo di riciclaggio origina un nuovo ciclo di vita (culla) attraverso la produzione di prodotti identici (ad esempio, lattine di alluminio riciclate diventano nuove lattine) oppure di prodotti diversi (ad esempio la lana di vetro isolante ottenuta da bottiglie di vetro).

Life cycle energy analysis

L'analisi energetica del ciclo di vita (LCEA - Life Cycle Energy Analysis) è una metodologia che prende in considerazione tutti i consumi di energia di un prodotto: viene considerato non solo il consumo diretto di energia durante il processo di fabbricazione, ma anche il consumo di energia necessario per la produzione dei componenti e dei materiali, e per i servizi necessari per il processo di fabbricazione. Una prima formulazione utilizzata per questo approccio è l'analisi energetica LCEA, attraverso la quale viene determinato l'ammontare del ciclo di vita di energia. In questo caso sono molto importanti i dati sulle fonti di energia, che possono essere combustibili fossili o fonti energetiche rinnovabili; i risultati si differenziano molto secondo il tipo di fonte di energia impiegata.

Pertanto, per eseguire correttamente una LCEA è necessario raccogliere molte informazioni, come ad esempio quelle sui fornitori dei componenti di un prodotto. Per una stessa azienda multinazionale, i risultati possono essere molto differenti secondo la localizzazione degli stabilimenti dove si producono i componenti di uno stesso prodotto, in quanto il mix energetico può cambiare da paese a paese.

NOTA: è noto che la maggior parte dell'energia viene dissipata nel settore della produzione dell'energia stessa. Ma quando si parla di contenuto netto di energia di un prodotto non si tiene conto di questa energia, sia essa utilizzata direttamente o indirettamente durante l'estrazione e la conversione.

5. GLI STANDARD PER L'INFORMAZIONE

Tra le azioni necessarie a promuovere l'approccio LCT vi è anche quella di facilitare lo scambio e la condivisione di dati e informazioni durante tutto l'arco di vita di un prodotto. Per raggiungere questo obiettivo DEPUIS propone di uniformare la struttura e il formato dei dati promuovendo l'impiego di standard internazionali, in particolare quelli della Tecnologia dei Dati di Prodotto e quelli per la gestione dei Dati ambientali.

Questi standard sono stati messi a punto dalla International Organization for Standardization (ISO), attraverso i suoi comitati tecnici costituiti da esperti di tutto il mondo.

Gli standard qui menzionati sono stati prodotti da due comitati tecnici ISO, ciascuno composto da oltre un centinaio di esperti provenienti da tutto il mondo, tra cui esperti ENEA.

- ISO TC184/SC4 - Sottocomitato 4 "Dati industriali", del Comitato Tecnico 184 "Sistemi di automazione e integrazione industriale"
- ISO TC207 - Comitato Tecnico 207 "Gestione ambientale".

5.1 Perché gli standard per l'informazione

Ogni sistema informatico ha un suo modo di organizzare internamente i dati e di identificarli. Questo rappresenta il *modello di dati del software*. Generalmente il trasferimento diretto dei dati da un sistema ad un altro non avrà esito positivo perché il sistema ricevente cercherà di interpretare tale trasferimento in base al proprio modello di dati interno, che è diverso da quello inviante.

Ad esempio, la stringa di simboli AISI 304 L può essere interpretato da ingegneri come un acciaio inossidabile con una particolare percentuale di additivi e di ferro. Gli stessi ingegneri daranno lo stesso significato anche alle sigle AISI_304_L, AISI/304L, AISI-304-L. Un computer, invece, potrebbe interpretare queste sequenze di caratteri come prodotti diversi e non sarà in grado di leggere ed elaborare il valore allegato in maniera corretta.

Per superare questa difficoltà è possibile effettuare la conversione diretta dei dati da un programma all'altro. Ma questa non è la soluzione migliore in quanto la conversione diretta tra n diversi modelli di dati richiede $n(n-1)$ traduttori, in modo che ogni sistema sia in grado di distinguere tra i diversi modelli di dati che potrebbe ricevere. Questo sistema non è economicamente conveniente, e per questo l'ISO si è adoperata per creare un modello di formato di dati di prodotto unico e indipendente da qualsiasi software, in modo che ciascun nuovo sistema avesse la sola necessità di realizzare un unico traduttore per la conversione dei dati da e verso lo standard.

La Figura 7 mostra le diverse strategie di comunicazione delle informazioni tra fornitori e clienti con diversi sistemi software.

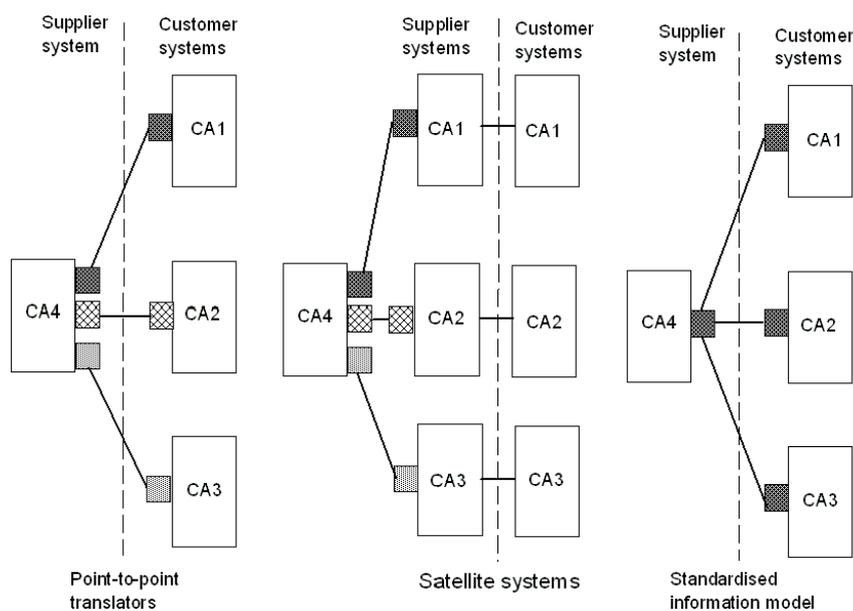


Figura 7 Scenari per lo scambio di dati di prodotto

5.2 La Tecnologia dei Dati di Prodotto

Di solito le aziende considerano la produzione e la gestione delle informazioni di prodotto un aspetto secondario del loro lavoro.

Dal lato pratico risulta evidente come prodotti fisici in entrata ed in uscita debbano essere gestiti con un rigoroso rispetto di specifiche tecnico-ingegneristiche, in modo da non generare costi supplementari dovuti a resi, a rielaborazioni e a nuove negoziazioni. Lo stesso vale per le informazioni associate al prodotto, ma ciò non è altrettanto evidente e questo causa perdite di tempo ed errori che, in alcuni casi, possono portare a notevoli danni economici, se non addirittura danni per la vita delle persone e per l'ambiente.

Input ed output di informazioni di natura tecnica, in forma di dati associati al prodotto e ai suoi processi di fabbricazione devono essere gestiti da equivalenti specifiche, altrimenti i costi aggiuntivi che possono insorgere saranno della stessa entità di quelli generati dal prodotto stesso.

Gli standard internazionali in materia di rappresentazione dei dati di prodotto sono l'equivalente delle specifiche tecniche dei prodotti, e forniscono uno strumento per descrivere i dati di prodotto in tutto il loro ciclo di vita e devono essere indipendenti da qualsiasi particolare sistema hardware/software. La natura di tali specifiche rende tali standard adatti sia per lo scambio di file fra i diversi sistemi informatici che per l'implementazione e la condivisione di database di dati di prodotto e per l'archiviazione a lungo termine.

Lo sviluppo e l'implementazione di tali standard è definito "Tecnologia dei Dati di Prodotto" (PDT) e il loro uso come specifica per gestire il flusso di informazioni nel ciclo di vita di un prodotto è chiamato "Ingegneria dell'Informazione". Proprio come le specifiche per la gestione fisica di un prodotto, anche gli standard del PDT possono essere utilizzati come base per il controllo di qualità e di garanzia della qualità dei dati di prodotto garantendo così la validità e l'affidabilità.

L'uso della PDT è particolarmente importante per la fase finale del ciclo di vita di un prodotto, in quanto la vita della maggior parte dei prodotti è più lunga di quella dei sistemi informatici che sono stati utilizzati per la loro progettazione e per il controllo della loro fabbricazione. È evidente, in questo caso, l'utilità di gestire le informazioni attraverso standard, in quanto garantiscono la corretta interpretazione dei dati in qualunque luogo e in un qualunque tempo.

Una specifica di informazioni è un modello di informazioni, una descrizione formale dei tipi di idee, fatti e processi che insieme costituiscono un modello di una porzione del mondo reale e che prevede un esplicito insieme di regole per l'interpretazione della sua descrizione. Se un modello di informazioni è scritto in un linguaggio interpretabile da un computer, come EXPRESS, ha la qualità aggiuntiva di essere processabile da un computer. Un dizionario processabile da un computer definirà i termini che identificano le sue voci dato.

Al fine di comunicare informazioni senza equivoci, tutti nella catena di comunicazione devono utilizzare lo stesso modello di informazioni e lo stesso dizionario. Questa è la base fondamentale della tecnologia dei dati di prodotto.

5.3 Gli standard della Tecnologia dei Dati di Prodotto

La tecnologia dei dati di prodotto è stata sviluppata dal Sottocomitato 4 (SC4) "Dati industriali", del Comitato Tecnico ISO TC184 "Sistemi di automazione e integrazione industriale". Tale comitato ha sviluppato un sistema di standard per la rappresentazione computerizzata dei dati di prodotto e di processo.

I principali standard di dati di prodotto importanti per l'approccio dell'intero ciclo di vita sono:

- *ISO 10303 Rappresentazione e scambio dei dati di prodotto* - le basi della tecnologia con i modelli generici di informazione e con le applicazioni che soddisfano particolari requisiti industriali (noto come STEP)
- *ISO 13584 Librerie di parti* - modello di informazione per i dizionari di termini ai quali può fare riferimento la ISO 10303 (noto come PLIB)
- *ISO 15926 Integrazione del ciclo di vita dei dati di processo incluso il settore oil & gas* - una libreria di riferimento di dati che definisce la terminologia per i prodotti che vengono utilizzati negli impianti di processo (noto come RDL)
- *IFC (Industry Foundation Classes)*, usato nel settore delle costruzioni civili ed edili.

La maggior parte di questi standard è stata elaborata prima che il Web diventasse parte integrante delle nostre attività quotidiane. Tali standard sono ora in fase di aggiornamento per trarre vantaggio da tecnologie del Web, come RDF e OWL (che vedremo meglio in seguito).

Gli standard sono scritti in un linguaggio informatico speciale chiamato EXPRESS, che è stato progettato per la costruzione di modelli di informazione, che sono rappresentazioni univoche di situazioni del mondo reale. I modelli scritti in EXPRESS sono processabili da un computer e si possono interfacciare con sistemi di ingegneria esistenti.

NOTA: anche se questi modelli di informazioni sono stati sviluppati da ingegneri per applicazioni di tipo industriale, la loro implementazione rimane nel settore dell'ingegneria informatica. Ribadiamo che questi standard non sono destinati a modellare informazioni che devono essere interpretate dall'uomo.

5.4 Eco-design e gli standard per l'informazione

Generalmente, le diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto generano un ammontare di dati che devono essere raccolti da diverse imprese che, a loro volta, utilizzano differenti sistemi software:

- la fornitura di “materie prime”, compresa l’energia e le altre risorse necessarie per l’estrazione e il trasporto
- la fabbricazione di componenti che vengono assemblati per costituire il prodotto finale che può essere qualsiasi cosa, un libro o una nave da crociera. Le informazioni di tutti gli input e gli output dei processi di fabbricazione devono essere noti
- la fase di vendita che comprende l’imballaggio e il trasporto. Queste attività ad esempio dipendono dalla posizione geografica del produttore e del cliente
- la fase d’uso, che richiede ad esempio energia (rinnovabile o non) e produce rifiuti inquinanti. L’uso può includere la manutenzione del prodotto necessaria per estenderne la vita
- il riciclo, fase che comprende la separazione del prodotto in diversi materiali riciclabili o, nella migliore delle ipotesi, il riutilizzo e la riconversione dell’intero assemblaggio
- la fase di smaltimento di tutti i materiali, che sono prodotti destinati ad attività di riciclo o in discarica.

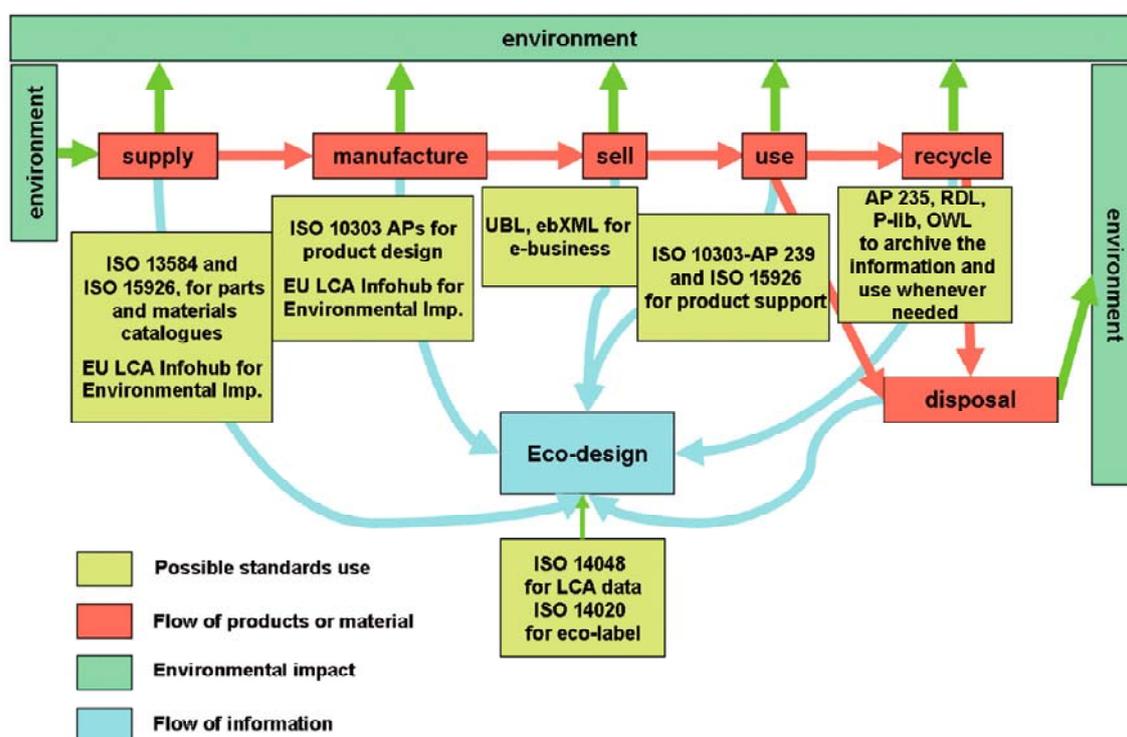


Figura 8 Standard utilizzabili durante il ciclo di vita di un prodotto

La Figura 8 mostra alcuni degli standard che potrebbero essere utilizzati per raccogliere informazioni relative a queste fasi del ciclo di vita, in modo che tali informazioni possano essere trasferite da una fase all'altra e che possano essere raccolte e utilizzate per migliorare la progettazione dal punto di vista ambientale (Life Cycle Thinking).

In particolare:

- *la norma ISO 13584 e la norma ISO 15926* possono essere utilizzate nella catena di approvvigionamento per descrivere le componenti, le loro proprietà e le altre informazioni necessarie per la progettazione del ciclo di vita. Le tecnologie del Web possono essere utilizzate per pubblicare tutte le informazioni sul Web stesso, sia in maniera libera sia riservata;
- *i Protocolli di Applicazione (AP) della ISO 10303* forniscono modelli di dati per sostenere lo scambio di informazioni per particolari settori industriali. I progetti finanziati dall'Unione Europea CASCADE e DEPUIS hanno dimostrato che è possibile includere le informazioni di impatto ambientale sulla base delle norme ISO 14000 all'interno di questi modelli di dati. Tali informazioni sono fornite dalla Infohub LCA europea;
- *UBL e ebXML*, che sono utilizzati per il *public procurement* di diversi paesi e stanno diventando gli standard di riferimento per le PMI per l'e-business; possono essere utilizzati durante la fase di vendita per la transazione commerciale e possono essere arricchiti con informazioni relative ad impatti ambientali;
- *la ISO 10303-239 e la ISO 15926* possono essere utilizzate entrambe per il supporto al ciclo di vita dei prodotti. L'AP 239 è stato sviluppato dal settore dell'industria della "difesa", ed è particolarmente adatto per la manutenzione e il supporto logistico dei prodotti. La ISO 15926 è stata sviluppata dal settore petrolifero e del gas, ed è particolarmente utile quando i dati che descrivono un prodotto devono essere mantenuti durante tutto il ciclo di vita, dalla fase di progettazione, durante l'uso e la manutenzione, fino al riciclo e allo smaltimento;
- *la ISO 10303-235* può essere utilizzata sia ai fini della certificazione, sia per raccogliere tutte le informazioni relative ai materiali utilizzati in un prodotto al fine di agevolarne la gestione del riciclo;
- *la ISO 15926 e la ISO 13584* possono essere utilizzate anche per facilitare la gestione di componenti che potrebbero essere riutilizzati in altri prodotti;
- tutte le informazioni durante il ciclo di vita del prodotto possono essere conservate attraverso la tecnologia della norma ISO 10303 per essere lette da sconosciuti sistemi hardware / software utilizzati in futuro, o per una migliore progettazione, o anche per sapere ciò che è stato smaltito in un sito di gestione dei rifiuti;
- la serie ISO 14000 è utilizzata per la gestione ambientale.

6. SCHEDE DESCRITTIVE DEGLI STANDARD

6.1 Gli standard per la comunicazione dei dati di prodotto per la progettazione e la fabbricazione

ISO 10303: Rappresentazione e scambio dei dati di prodotto

La ISO 10303 è una grande raccolta di documenti standard che fornisce la tecnologia di base per i metodi di rappresentazione dei dati di prodotto.

La raccolta di documenti è divisa nei seguenti gruppi:

- metodi descrittivi dei quali il più importante è il linguaggio EXPRESS, utilizzato in tutti gli standard
- metodi utilizzati per implementare gli standard
- risorse generiche integrate che costituiscono la base fondamentale da cui tutte le applicazioni della norma ISO 10303 sono sviluppate. Esse descrivono, attraverso file EXPRESS e diagrammi EXPRESS G, la struttura delle informazioni di base per descrivere qualsiasi prodotto e possono essere “unite” in modi diversi per soddisfare le esigenze dei diversi settori di attività.

Il campo di applicazione è:

- fondamenti per il supporto e la descrizione del prodotto
- rappresentazione geometrica e topologica
- strutture di rappresentazione
- configurazione della struttura di prodotto
- materiali e altre proprietà ingegneristiche
- presentazione visuale
- tolleranze di forma
- struttura di processo e proprietà
- costrutti matematici
- descrizione matematica
- classificazione e teoria degli insiemi
- rappresentazione procedurale e rappresentazione ibrida
- stato
- rischio
- qualità dei dati della forma del prodotto.

Alcuni “sottoinsiemi di risorse integrate” sono stati definiti per determinati settori di attività. Queste parti, numerate dal 200 in su, sono i Protocolli di Applicazione (AP) della norma ISO 10303 implementati dai software ingegneristici per uso industriale. Ogni AP è un’estensione del modello unico integrato di risorse generiche, per soddisfare una particolare necessità industriale.

Per l’intero ciclo di vita, gli AP più importanti sono i seguenti:

- ISO 10303-203: Configurazione di modelli 3D di assiemi e parti meccaniche
- ISO 10303-210: Progettazione degli assemblaggi elettronici, dell’interconnessione e del montaggio finale
- ISO 10303-214: Dati fondamentali per i processi di progettazione automobilistica
- ISO 10303-235: Proprietà ingegneristiche per la progettazione del prodotto e la verifica
- ISO 10303-239: Supporto al ciclo di vita del prodotto.

Databases for

[Back to List](#)

Id	26
Standard	ISO 10303-203, Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies
Keywords	Product data representation
Title	ISO 10303-203 Product data representation and exchange: Application protocol: Configuration controlled
Business sectors	Mechanical and related
Purpose	The focus of the first edition from 1994 was - business information - part information and assembly structures - product configuration - 3D models of the products: BREP, surface and wireframe models. With the 2nd edition (2008) the functionality is widely enhanced: - product properties - product specification for highly variant products - product breakdown for e.g. conceptual and functional breakdowns - structure of composite materials such as carbon and glass fibers enhanced part for aircraft - further 3D models for CSG and construction history AP203 and AP214 have a big common area.

Figura 9 Minimum Data Set (MDS)

La Figura 9 mostra il Minimum Data Set (MDS) utilizzato per descrivere uno standard nel sito web di DEPUIS.

Ogni MDS descrive i settori di attività in cui un AP può essere utilizzato, lo scopo, gli obiettivi e i potenziali utenti. In alcuni casi è segnalato un link per ulteriori approfondimenti.

ISO 10303-203: Configurazione di modelli 3D di assieme e parti meccaniche

Questa applicazione della norma ISO 10303 fornisce una modalità di comunicazione tra i diversi sistemi CAD. Lo standard è molto utilizzato nell'industria automobilistica e aerospaziale e viene implementato nella maggior parte dei sistemi CAD commerciali. Prevede una struttura standardizzata per informazioni commerciali, informazioni che riguardano parti meccaniche, il montaggio delle strutture, la configurazione del prodotto, i modelli 3D dei prodotti, le proprietà del prodotto, le specifiche per i prodotti altamente variabili nella loro configurazione, la struttura in materiale composito dei prodotti e la storia della costruzione del prodotto.

La ISO 10303-203 è molto importante per la definizione delle informazioni di prodotto utili per decidere sulla fine del ciclo di vita. Lo standard è utilizzato anche all'interno di altri standard come l'ISO 10303-214 sviluppato per l'industria automobilistica.

Per approfondimenti, sul sito di DEPUIS (www.depuis.enea.it) è disponibile una video-lezione.

ISO 10303-210: Progettazione degli assemblaggi elettronici, dell'interconnessione e del montaggio finale

Questo standard è importante per definire i dettagli tecnici di prodotti elettronici che sono soggetti alle direttive 2002/95/CE sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche e 2002/96/CE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (Direttiva RAEE).

ISO 10303-214: Dati fondamentali per i processi di progettazione automobilistica

ISO 10303-214 è ampiamente utilizzato nel settore automobilistico tedesco. Il modello di informazione è applicabile per descrivere l'assemblaggio di un qualsiasi prodotto, non solo le automobili. Pertanto le risorse di questa norma saranno molto preziose per specificare i dettagli di prodotti complessi per lo smantellamento e lo smaltimento.

ISO 10303-235: Proprietà ingegneristiche per la progettazione del prodotto e la verifica

Il modello di informazioni per la ISO 10303-235 è sufficientemente universale da prevedere una specifica per ogni proprietà misurata attraverso qualsiasi metodo. I nomi e le definizioni dei metodi di misurazione e le relative proprietà per un particolare dominio dovrebbero essere definite nei dizionari che sono conformi alla norma ISO 13584 e che può essere processata da implementazioni della ISO 10303-235.

Nel sito web di DEPUIS sono disponibili gratuitamente corsi e-learning e videolezioni per imparare come rappresentare le proprietà ingegneristiche con lo standard sviluppato dal Comitato ISO TC184.

La ISO 10303-235 è in grado di specificare la rappresentazione computerizzata dei dati ambientali e le proprietà dettagliate dei componenti in modo da supportare una catena d'immagazzinamento per la raccolta di dati per la fase di LCI. La norma è anche essenziale per la manutenzione di prodotti complessi per i quali non si prevede uno stoccaggio dei pezzi di ricambio per decenni ma che permette, eventualmente, di avere i dati necessari per realizzare il prodotto ex novo.

ISO 10303-236	Furniture catalogue and interior design	View
ISO 10303-209	ISO 10303-209 Application Protocol: Composite and metallic structural analysis and related design	View
ISO 10303-215	Application protocol: Ship arrangement	View
ISO 10303-216	Application protocol: Ship moulded forms	View
ISO 10303-218	Application protocol: Ship structures	View

Figura 10 Interfaccia grafica del data base degli standard PDT

ISO 10303-239: supporto al ciclo di vita del prodotto (PLCS)

La norma ISO 10303-239 fornisce la capacità di sostenere tutte le informazioni necessarie per progettare soluzioni di manutenzione di un prodotto per tutta la sua vita, per tenere traccia della manutenzione pianificata e non, basata sullo stato attuale del prodotto e su quello evolutivo determinato dalla sostituzione e riparazione dei suoi componenti. Può essere usato anche per associare documenti tecnici e materiale formativo sulle varie configurazioni di prodotto. Il PLCS potrebbe essere utilizzato come base per trarre indicazioni sul ciclo di vita, sulle strategie per lo smantellamento e lo smaltimento di un prodotto complesso.

In tutti questi casi, i dati specificati da questo standard possono accompagnare un prodotto lungo tutto il suo ciclo di vita, perché la specificazione delle informazioni è indipendente dal software proprietario.

6.2 Gli standard per la classificazione dei prodotti e per la creazione di dizionari di termini

ISO 13584: Parts libraries

La norma ISO 13584 (librerie di parti), specifica un modello di informazione per creare collezioni di prodotti o processi con associate le loro proprietà. L'importanza di tale modello per la compilazione di dizionari deriva dal fatto che i termini che li compongono possono essere "referenziati" dai vari modelli d'informazione definiti dalla ISO 10303. Un particolare vantaggio, derivante dall'avere un modello d'informazione unico, è che differenti domini conformi a questo modello possono combinarsi tra loro in modo da rappresentare un vasto "range" di classi di prodotto (dalle parti meccaniche a quelle elettroniche).

Tale collezione può essere definita una "ontologia" – una rappresentazione di concetti e relazioni all'interno di un dominio di conoscenza.

L'integrazione tra librerie di parti esistenti e informazioni che riguardano l'impatto di tipo ambientale potrebbe consentire agli eco-designer in fase di concettualizzazione e progettazione di un nuovo prodotto, di scegliere le migliori parti disponibili sul mercato al fine di favorire la produzione di beni eco-sostenibili.

Classi di prodotto o processo

Un'applicazione della ISO 13584 inizia con l'"ordinare" prodotti e processi in funzione delle loro proprietà.

Il risultato che ne viene fuori è una classificazione, mentre i componenti dell'ordinamento sono identificati come classi. La classificazione dell'ordinamento non deve superare più di due o tre livelli.

Le classi di prodotti o di processi possono essere raggruppate in sotto-classi di una super-classe quando possiedono proprietà comuni, che possono quindi essere assegnate alla super-classe stessa.

ISO 13584-42: Metodologia per strutturare famiglie di parti

La ISO 13584-42 fornisce:

- le regole per raggruppare le parti in famiglie generiche e in famiglie semplici
- le regole per scegliere le proprietà appropriate che devono essere associate alle famiglie di parti
- gli attributi che devono essere forniti dalle librerie di fornitori per descrivere le famiglie e le proprietà delle parti
- le specifiche degli attributi nel modello d'informazione descritto in EXPRESS che fornisce le basi per lo scambio di informazione di ogni dizionario di dati.

Ogni classe in un'applicazione della ISO 13584 è identificata da un codice alfanumerico, chiamato unità semantica di base (BSU). Il valore di una BSU è l'identificatore di una registrazione di informazioni riguardo una classe. Le altre informazioni associate ad una classe sono: nome, nome abbreviato, definizione, fino a due nomi alternativi, numero di versione, numero di revisione, sorgente della definizione, la lista di proprietà associata alla classe, la super-classe e ogni sotto-classe. Potrebbe essere incluso un diagramma per supportare la definizione. Devono essere inoltre registrate le date degli input originali, le versioni e le revisioni correnti.

Proprietà delle classi

Le proprietà sono identificate come proprietà “visibili”, quelle che potrebbero essere applicate ovunque all’interno del campo d’applicazione nominale di una classificazione, e come proprietà “applicabili” quelle che sono selezionate a partire da quelle visibili per essere associate ad una particolare classe. Ad ogni proprietà è anche assegnata una BSU. Le altre informazioni associate ad una proprietà sono: nome, nome abbreviato, definizione, simbolo, unità di misura, al più due nomi alternativi, al più due simboli sinonimi, numero di versione, numero di revisione e sorgente della definizione. Potrebbe essere incluso un diagramma per supportare la definizione. Devono inoltre essere registrate le date degli input originali, la versione e la revisione corrente. Una proprietà di una classe potrebbe dipendere da un’altra proprietà e questa dipendenza potrebbe essere specificata da una espressione matematica.

L’intera collezione di un’informazione (libreria) è identificata da un codice che traccia l’identità del proprietario di una libreria. L’identità unica di un’immissione dati nella libreria è data dalla combinazione dell’identità del proprietario e della BSU dell’immissione stessa.

La ISO 13584-26 definisce il contenuto e il formato per l’identificazione del fornitore della libreria.

Applicazioni della ISO 13584

Le applicazioni delle ISO 13584 sono state facilitate dalla disponibilità di software liberi che implementano il modello di informazione e forniscono una semplice interfaccia-utente per l’input dei dati. Uno di questi software è PLIB Editor creato dall’Università di Poitiers. Questo software è stato usato con grande successo per la rappresentazione e lo scambio di dati riguardanti le macchine da taglio definite dalla ISO 13399.

La ISO 13399 è costituito da un modello di informazione, che usando la tecnologia della ISO 10303 descrive l’assemblaggio di una moderna macchina da taglio, e da un dizionario che è conforme alla ISO 13584, per la terminologia delle parti e le loro proprietà. Le parti di una macchina da taglio richiedono viti, dadi e bulloni per tenerne insieme l’assemblaggio e alcuni di queste parti sono uniche nel dominio industriale delle macchine da taglio.

Comunque, alcune di queste sono voci standard. La ISO 13584-511: Dispositivi di fissaggio è un dizionario di bulloni, viti, dadi e rondelle che sono definiti dagli standard ISO.

Il dizionario ISO 13399 per le macchine da taglio, per esempio, ha usato la ISO 13584 per specificare il modello di informazione per le definizioni di prodotto e le classificazioni dello standard eCI@ass.

Sul sito di DEPUIS è disponibile una videolezione sulla norma ISO 13584.

6.3 Gli standard per la condivisione dei dati durante il ciclo di vita di un impianto di processo

ISO 15926: Integrazione del ciclo di dati per gli impianti di processo inclusi quelli del settore oil & gas

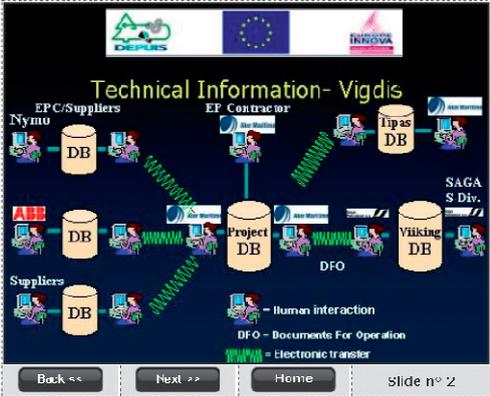
La ISO 15926 è stata sviluppata per sostituire le definizioni proprietarie che non consentono lo scambio, la condivisione e l’integrazione dell’informazione in modo efficiente. La norma è stata sviluppata per gli impianti petroliferi ma può essere utilizzata, semplificandola, anche in altri settori.

Lo standard è valido per tutti gli assemblaggi complessi che durante il proprio ciclo di vita si evolvono continuamente in seguito ad attività di manutenzione e ristrutturazione.

Video Lesson: An introduction to ISO 15926-2
Chair: Magne Valen-Sendstad, -

Synchronize slides:



Back << Next >> Home Slide n° 2

Figura 11 Interfaccia grafica della videolezione sulla norma ISO15269

La norma ISO 15926 è generica e definisce una metodologia per la gestione personale delle informazioni. È costituita da più parti. La Parte 2 è il modello dati che definisce le regole e gli “schemi” e la Parte 4 contiene la RDL (libreria dei dati di riferimento). La RDL definisce il significato semantico dei termini usati in uno specifico dominio industriale. Una piattaforma integrata d’informazione può essere costruita estendendo la RDL della ISO 15926. La Parte 7 specifica i metodi di implementazione i cosiddetti “templates” e “facades”. La ISO 15926 è costituita dalle seguenti sette parti (*per maggiori informazioni si faccia riferimento al sito web di DEPUIS*):

- Parte 1 Panoramica introduttiva e principi fondamentali
- Parte 2 Modello dei dati
- Parte 3 Ontologia per la geometria e la topologia
- Parte 4 RDL iniziale
- Parte 5 Procedura per la registrazione e mantenimento del RDL
- Parte 6 Metodologia per lo sviluppo e la validazione del RDL
- Parte 7 Metodi di implementazione per l’integrazione di sistemi distribuiti.

La ISO 15926 è stata utilizzata per collezionare tutte le definizioni della famiglia di standard ISO 14000 e può essere arricchita da altre informazioni utili agli eco-designer.

6.4 I dati di prodotto e il web semantico

Oggi il web fa parte delle attività quotidiane e probabilmente sarà così per molto tempo. Il web è stabile, come ogni altra parte delle nostre infrastrutture di informazione. Sebbene gli utenti del web abbiano una certa familiarità con esso, è bene ridefinire la sua architettura specificandone i due cardini principali:

- le cose sono identificate da URI
- l’accesso all’URI avviene usando il protocollo http.

Un URI (Uniform Resource Identifier, identificatore uniforme delle risorse) è un identificatore usato in internet per identificare una risorsa, “cosa” nel gergo di internet.

Una “cosa” può essere:

- un file di dati, per esempio un documento html
- un concetto astratto, per esempio una pompa centrifuga
- un animale fittizio, per esempio l’elefante Babar
- un oggetto concreto, per esempio la Torre Eiffel.

Tutti possono assegnare un URI a qualsiasi cosa. Per esempio, CAESAR Systems Limited può assegnare l’URI http://www.caesarsystems.co.uk/fictitious_animals/Babar a Babar l’elefante. Se si considera CAESAR Systems Limited come un’autorità appropriata per identificare animali fittizi, allora è possibile usare questo URI. La cosa importante da considerare è la prima parte dell’URI - il namespace - e decidere se il controllore di questo namespace è affidabile a tale proposito.

L’accesso all’URI avviene usando il protocollo http. Molti URI iniziano con “http://”. Questo implica che possono essere deferenziati (nel gergo di internet significa “accedere”) usando HTTP (il meccanismo standard d’accesso al web usato dai web browser).

Talvolta, quando si deferenzia si ottiene “HTTP error 404” (nel gergo di internet sta per “niente”). Ciò è consentito, ma non è utile. Molto più utile sarebbe accedere al download di un file, che è una “rappresentazione” della cosa identificata dall’URI.

Che cosa sia la rappresentazione, non è specificato. Spesso è un documento interpretabile che descrive la cosa identificata – magari si tratta di un file in un formato standard come .html, .pdf, .gif, o .wmv. Questo documento potrebbe a sua volta riferirsi ad altri oggetti usando i loro URIs – e in questo modo si crea il web.

Di solito, quando si deferenzia non si ottiene la cosa in sé. L’elefante non si può scaricare dal web perché non è un animale fittizio. La Torre Eiffel neanche, perché costituita da 2000 tonnellate di acciaio.

Nel caso speciale in cui un URI identifica un documento, deferenziandolo, si scarica il documento stesso, piuttosto che semplicemente una sua rappresentazione. A volte è possibile accedere solo alla rappresentazione – e magari recante la seguente espressione “se vuoi questo documento, lo devi comprare – inserisci il numero della tua carta di credito”.

Il web è uno strumento utile solo se:

- un URI identifica sempre la stessa cosa e
- deferenziando si ottengono sempre le informazioni riguardo tale cosa.

Così scrive il fisico inglese inventore del web Tim Berners-Lee in “Cool URIs don’t change” (vedi <http://www.w3.org/Provider/Style/URI>): “L’impatto dell’architettura del web sui dati di prodotto è fondamentale. Ogni prodotto individuale può essere identificato da un URI. L’URI potrebbe essere impresso sulla parte inferiore del prodotto (in modo che lo si possa rintracciare con l’aiuto di una torcia o di una lampada ad olio), o potrebbe essere tenuto su un tag RFID (marchio in radiofrequenza), in modo che possa essere rintracciato quando richiesto”.

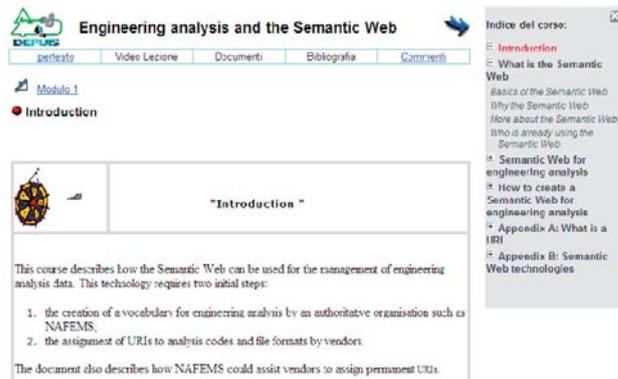


Figura 12 Interfaccia grafica del corso e-learning sull'analisi ingegneristica e il web semantico

I fornitori di un prodotto dovrebbero assicurare che nel momento in cui si riferenzia un URI si ottengano sempre delle informazioni che lo riguardano. I dati devono essere mantenuti sul web anche alla fine dell'intero ciclo di vita del prodotto. Queste informazioni dovrebbero essere costituite da un lato, da una combinazione di documenti leggibili da persone, dall'altro, da dati di prodotto interpretabili da un computer.

I dati di prodotto non sono più costituiti da un file che viene spedito in allegato ad una e-mail, ma sono pubblicati sul web (questi dati non sono necessariamente pubblici, ma possono essere protetti da password e a da altre forme di controllo per l'accesso).

Questo consente di mantenere nel tempo tutte le informazioni che riguardano ogni singolo prodotto per facilitarne la manutenzione, i servizi di supporto, la dismissione per il riciclo di alcune sue parti, e le informazioni per il suo smaltimento finale. Le informazioni possono essere protette consentendone l'accesso al solo proprietario.

Il sito web di DEPUIS offre informazioni più dettagliate sull'uso del web per standard che riguardano i dati di prodotto.

Il sito di DEPUIS offre un corso e-learning gratuito sulle analisi ingegneristiche e il web semantico. La Figura 12 ne mostra l'interfaccia grafica.

6.5 Standard per la comunicazione di informazioni di business e commerciali

Il Linguaggio Universale di Business (UBL)

Il Linguaggio Universale di Business (UBL) ha lo scopo di supportare e incrementare la transizione dal commercio basato su carta a quello di tipo elettronico.

UBL è stato prodotto e ratificato come standard dall'OASIS, organizzazione internazionale per gli standard nell'eBusiness.

Lo scopo di UBL è quello di fornire documenti di business elettronici standard costituiti da una libreria gratuita su base XML.

L'obiettivo è quello di creare un vocabolario per una vasta gamma d'informazioni che sia uniforme per le diverse società, e di creare meccanismi per estendere e "personalizzare" vocabolari da utilizzare in specifici contesti (come gruppi industriali, linguaggi, o specifiche giurisdizioni nazionali).

UBL è progettato per inserirsi direttamente nelle pratiche esistenti di business, legali, di certificazione e gestione delle registrazioni, evitando la ridigitazione di dati che sono già esistenti all'interno delle catene di fornitori basate su carta e fax, fornendo un'opportunità di inserimento nel commercio elettronico per il business di piccole e medie imprese. Gli utenti sono esperti informatici responsabili dell'integrazione dei servizi di business.

I benefici e i vantaggi di un formato standard basato su XML sono:

- riduzione dei costi di integrazione, sia all'interno dell'impresa che tra le imprese, con l'uso di un codice comune per processare strutture di dati standard;
- minor costo di software commerciali (molto più bassi dei generici software XML);
- curve di apprendimento più semplici (solo una singola libreria);
- è richiesto un basso livello di capacità per i task quotidiani di "processing" (scripts one-line che usano regolari espressioni possono rimpiazzare programmi reali);
- training standardizzato, un maggior numero di lavoratori con un determinato skill, un pool di integratori di sistemi che siano universalmente disponibili;
- costi ridotti per l'immissione dei dati e per questo un'adozione più veloce da parte della piccola media impresa.

La ISO/TS 15000: lo standard per il Business elettronico (ebXML)

Lo standard per il Business elettronico (ebXML) è stato sviluppato da OASIS per consentire un mercato elettronico globale. Gli obiettivi principali di ebXML sono quelli di definire una serie di standard basati su XML per supportare la fase di progettazione e l'attivazione di una collaborazione eBusiness che sia affidabile e a costi contenuti anche per reti di piccole e medie imprese.

I vantaggi di ebXML sono:

- rappresentazione intelligibile dai computer per processi collaborativi attraverso differenti organizzazioni come descrizioni di processo (ebBP), profili di collaborazione tra compagnie (CPP) e condivisione collaborativa (CPA) come base per impostare una concreta implementazione di una e-collaborazione di un'interorganizzazione;
- specifiche correlate alla trasmissione dei messaggi (ebMS), banche dati e componenti base per modellare documenti eBusiness.

A guide to ebXML collaborative framework

Inferlesio | Video Lezione | Documenti | Eibliografia | Commenti

Modulo 1

● ebXML Overview

Obiettivi del modulo: "ebXML Overview"

In this first module we will examine:

1. what ebXML is and its history
2. which characteristics ebXML offers and does not offers
3. how ebXML works (a simple use case)
4. the main elements of the architecture
5. how to implement ebXML in four phases
6. benefits of ebXML ebXML overview

Indice del corso:

- ebXML Overview
- ebXML overview
- What ebXML offers and does not offer
- How ebXML works A simple case
- Architecture Elements Core components
- Registry / Repository
- Business Process Specification Schema
- Collaboration Protocol Profile (CPP) and Agreement (CPA)
- Messaging Service (ebMS)
- ebXML implementation
- Business content definition
- CPP creation
- CPA achievement
- Begin Business Collaboration
- Summary of the four phases
- ebXML benefits
- ebXML Business Process
- CPP/CPA Collaboration Protocol
- ebMS Messaging System
- Free ebXML initiative

Figura 13 L'interfaccia grafica del corso e-learning per ebXML

ebXML può essere implementato per scambiare informazioni correlate a impatti ambientali di componenti prodotti all'interno di una catena di fornitori, e di informazioni che devono essere collezionate dai venditori finali interessati nel commercio di prodotti con marchio eco-label.

Sul sito del progetto DEPUIS sono disponibili due corsi sull'argomento. La Figura 13 ne mostra l'interfaccia grafica.

6.6 Gli standard per il Life Cycle Assessment

Come abbiamo già detto l'obiettivo generale di una LCA è valutare gli impatti ambientali associati alle varie fasi del ciclo di vita di un prodotto, nella prospettiva di un miglioramento ambientale di processi e prodotti. Ma una LCA può essere effettuata in innumerevoli modi, e i risultati provenienti da diversi studi di LCA sarebbero piuttosto difficili da interpretare se avessero un differente formato, contenuto ecc. Per superare questa difficoltà sono stati messi a punto diversi standard che guidano il processo di valutazione e facilitano la lettura e il confronto dei dati e dei risultati.

Gli standard per la gestione ambientale sono classificati con il termine "ISO" seguito dal numero identificativo e dall'anno dell'ultima revisione.

Esiste anche un altro tipo di documenti standard, che sono identificati come Technical Specifications (ISO/TS) e Technical Reports (ISO/TR).

Il data base del Multimedia Handbook di DEPUIS è dotato di un

motore di ricerca che permette di vedere le principali caratteristiche degli standard ISO 14000 sulla gestione ambientale. La Figura 14 ne mostra l'interfaccia grafica.

Id	1
Standard	ISO 14001:2004
Keywords	Environmental management
Title	Environmental management systems -- Requirements with guidance for use
Business sectors	Environmental management
Purpose	To bring environmental issues into the operational activities of a company ISO 14001:2004 specifies requirements for an environmental management system to enable an organization to develop and implement a policy and objectives which take into account legal requirements and other requirements to which the organization subscribes, and information about significant environmental aspects. It applies to those environmental aspects that the organization identifies as those which it can control and those which it can influence. It does not itself state specific environmental performance criteria. ISO 14001:2004 is applicable to any organization that wishes to establish, implement, maintain and improve an environmental management system, to assure itself of conformity with its stated environmental policy, and to demonstrate conformity with ISO 14001:2004 by a) making a self-determination and self-declaration, or b) seeking confirmation of its conformance by parties having an interest in the organization, such as customers, or c) seeking confirmation of its self-declaration by a party external to the organization, or d) seeking certification/registration of its environmental management system by an external organization. All the requirements in ISO 14001:2004 are intended to be incorporated into any environmental management system. The extent of the application will depend on factors such as the environmental policy of the organization, the nature of its activities, products and services and the location where and the conditions in which it functions. ISO 14001:2004 also provides, in Annex A, informative guidance on its use.

Figura 14 Interfaccia grafica del database della norma ISO 14001

ISO 14001:2004 Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso

La norma ha l'obiettivo di introdurre le questioni ambientali e la loro gestione nelle attività delle imprese.

La norma definisce i requisiti di un sistema di gestione ambientale, per consentire ad un'organizzazione di sviluppare ed attuare una politica e degli obiettivi che tengano conto dei requisiti legali, dei requisiti che l'organizzazione stessa sottoscrive e delle informazioni riguardanti gli aspetti ambientali. Essa si applica agli aspetti ambientali che l'organizzazione identifica come quelli che tiene sotto controllo e come quelli sui quali può esercitare un'influenza. Essa non stabilisce di per sé alcun criterio specifico di prestazione ambientale.

La norma è applicabile ad ogni organizzazione che desidera: a) stabilire, attuare, mantenere attivo e migliorare un sistema di gestione ambientale; b) assicurarsi di essere conforme alla propria politica ambientale stabilita; c) dimostrare la conformità alla norma internazionale, facendo una auto-valutazione o una auto-dichiarazione, oppure richiedendo la conferma della propria conformità ad altri soggetti che hanno un interesse nell'organizzazione stessa, come per esempio dei clienti, oppure richiedendo ad una parte esterna rispetto all'organizzazione la conferma della propria auto-dichiarazione, oppure richiedendo la cer-

tificazione/registrazione del proprio sistema di gestione ambientale presso un organismo esterno.

Tutti i requisiti della ISO 14001:2004 hanno la finalità di essere incorporati in un *sistema di gestione ambientale* (SGA). L'estensione del campo di applicazione è funzione di fattori quali la politica ambientale dell'organizzazione, la natura delle sue attività, i prodotti e i servizi e i relativi luoghi e condizioni di funzionamento. La ISO 14001:2004 fornisce in Appendice A una guida informativa all'uso.

L'obiettivo di un sistema di gestione ambientale è quello del miglioramento continuo della performance ambientale dell'organizzazione con un approccio step-by-step. Il SGA individua responsabilità, procedure e metodi. Un SGA può individuare le possibilità per ridurre la quantità di energia, materiali e rifiuti, e, al contempo, i costi.

L'implementazione di un SGA spesso rende possibile un processo di produzione più efficiente e può aiutare a individuare e ridurre i rischi sulla sicurezza e sulla responsabilità civile. Un SGA certificato rende l'impresa più competitiva.

ISO 14004:2004 Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali su principi, sistemi e tecniche di supporto

La norma mira ad introdurre le questioni ambientali e la loro gestione nelle attività operative delle imprese.

La norma fornisce delle linee guida per stabilire, attuare, mantenere attivo e migliorare un sistema di gestione ambientale e coordinarlo con altri sistemi di gestione. Le linee guida della norma sono applicabili a qualunque organizzazione indipendentemente dalle dimensioni, dalla tipologia, dalla localizzazione o dal livello di maturità. Le linee guida della norma sono coerenti con il modello del sistema di gestione ambientale della UNI EN ISO 14001, ma non intendono fornire interpretazioni dei requisiti della UNI EN ISO 14001.

ISO 14020:2000 Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali

La norma mira a stimolare la domanda di prodotti e servizi con un minore impatto ambientale, fornendo informazioni rilevanti sul ciclo di vita che indirizzino la domanda dell'ufficio acquisti verso i dati ambientali.

La norma stabilisce i principi guida per lo sviluppo e l'utilizzo di etichette e dichiarazioni ambientali. È previsto che altre norme applicabili della serie ISO 14020 siano utilizzate unitamente alla presente norma. La norma non è destinata all'utilizzo come specifica a fini di certificazione e registrazione.

Sul sito di DEPUIS è disponibile un corso e-learning sugli standard ISO 14020 per l'eco-design. La Figura 15 ne mostra l'interfaccia grafica.

Figura 15 Interfaccia grafica del corso e-learning sull'ISO 14020

ISO 14021:1999 Etichette e dichiarazione ambientali – Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di tipo II)

La norma ha l'obiettivo di stimolare la domanda di prodotti e servizi con un minore impatto ambientale fornendo informazioni rilevanti sul ciclo di vita.

La norma specifica i requisiti per le asserzioni ambientali auto-dichiarate, comprendendo dichiarazioni, simboli e grafici riguardanti i prodotti. Descrive, inoltre, i termini selezionati utilizzati comunemente nelle dichiarazioni ambientali e fornisce le qualifiche per il loro utilizzo. La norma descrive una metodologia generale di valutazione e verifica per le asserzioni ambientali auto-dichiarate e i metodi specifici di valutazione e verifica per le asserzioni selezionate nella norma.

La norma ISO 14021 è uno standard internazionale che definisce le caratteristiche generali che le autocertificazioni ambientali devono possedere. La norma fornisce una guida su come usare le 12 dichiarazioni specifiche che comprendono l'uso dei termini 'biodegradabile', 'riciclabile' "contenuto riciclabile" ecc.

Questo tipo di etichette sono usate dalle parti interessate (costruttori, rivenditori, importatori ecc.) per rendere pubbliche le qualità ambientali dei propri prodotti, con l'obiettivo di attrarre i consumatori.

Si tratta di *auto-dichiarazioni del produttore* non soggette a verifica di parte terza; ma le informazioni dovrebbero essere verificabili, accurate e rilevanti per assicurare credibilità tra i consumatori.

ISO 14024:1999 Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I - Principi e procedure

La norma mira a incoraggiare la domanda di prodotti e servizi con un minore impatto ambientale.

La norma ISO 14024 è uno standard internazionale che definisce le caratteristiche generali che una etichetta ambientale (Ecolabel) deve soddisfare.

L'Ecolabel europeo è attualmente assegnato a 26 gruppi di prodotti e servizi, tra cui gli elettrodomestici, i prodotti per la pulizia, i materassi, le forniture per ufficio, i prodotti per il giardinaggio, i prodotti per il "fai da te" e i servizi di ricettività turistica. Ad oggi sono inoltre circa 500 le imprese che producono prodotti Ecolabel, per un fatturato totale di oltre 1 miliardo di euro l'anno.

La Commissione ha proposto una revisione del vigente regolamento al fine di ampliare il numero di gruppi di prodotti che possono dotarsi del marchio. L'etichetta Ecolabel potrà, infatti, essere assegnata anche «a tutti i beni e i servizi destinati alla distribuzione, al consumo o all'uso sul mercato comunitario, a titolo oneroso o gratuito». Resteranno esclusi i medicinali per uso umano e quelli per uso veterinario, e i prodotti contenenti sostanze o preparati/miscele classificati come tossici, pericolosi per l'ambiente, cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione.

Per ulteriori informazioni <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>

ISO 14025:2006 Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III – Principi e procedure

La norma mira a incoraggiare la domanda di prodotti e servizi con un minore impatto ambientale fornendo informazioni rilevanti sul ciclo di vita.

La norma stabilisce i principi per l'uso dei dati ambientali, oltre a quelli dati nella ISO 14020:2000. Le etichettature di tipo III, come definite dalla ISO/TR 14025, forniscono informazioni standardizzate basate sul LCA di prodotti e servizi, attraverso diagrammi che presentano una serie di indicatori ambientali di rilievo (riscaldamento globale, consumo delle risorse, emissioni ecc.) insieme ad un'interpretazione delle informazioni.

Le dichiarazioni ambientali di tipo III permettono di qualificare e quantificare la prestazione ambientale complessiva di un prodotto o servizio, attraverso la comunicazione di informazioni oggettive, confrontabili e credibili.

Un esempio di dichiarazioni tipo III è la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP o EPD). Tale dichiarazione:

- utilizza metodologie scientifiche che forniscono risultati accurati e riproducibili, quali la Valutazione del Ciclo di Vita (LCA - Life Cycle Assessment), sull'identificazione e la quantificazione degli impatti ambientali. Ciò garantisce l'accuratezza, la verificabilità e la pertinenza delle informazioni contenute nella dichiarazione;
- è applicabile a tutti i prodotti o servizi, indipendentemente dal loro uso o posizionamento nella catena produttiva, classificati in gruppi ben definiti. La classificazione in gruppi permette di effettuare confronti tra prodotti o servizi funzionalmente equivalenti;
- viene verificata e convalidata da un organismo accreditato indipendente a garanzia della credibilità e veridicità delle informazioni contenute nella Dichiarazione.

ISO 14040:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento

La norma ha l'obiettivo di valutare gli impatti ambientali complessivi risultanti da tutti gli stadi del ciclo di vita del prodotto e fornire una panoramica esaustiva sulle caratteristiche ambientali di prodotti e processi.

Il Life Cycle Assessment (LCA), ossia Valutazione del Ciclo di Vita studia gli aspetti ambientali di un prodotto attraverso le varie fasi della sua vita, dalla "culla" alla "tomba": dall'estrazione della materia prima, compreso il trasporto, fino alla dismissione finale del prodotto.

La UNI EN ISO 14040:2006 "Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento" fornisce in un quadro generale delle pratiche, le applicazioni e le limitazioni della LCA, ed è destinata ad una vasta gamma di potenziali utenti e parti interessate, anche con una conoscenza limitata della valutazione del ciclo di vita.

La ISO 14040:2006 descrive i principi della LCA, definisce lo scopo e gli obiettivi della LCA, la fase della Life Cycle Inventory Analysis (LCI), la fase della Life Cycle Impact Assessment (LCIA) cioè la valutazione dell'impatto ambientale, le revisioni critiche della LCA, i limiti della LCA, la relazione tra le fasi LCA e le condizioni d'uso. La norma ISO 14040:2006 copre gli studi di LCA e gli studi di Life Cycle Inventory (LCI). Non descrive lo strumento LCA nel dettaglio, né specifica le metodologie delle singole fasi.

ISO 14044:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida

La norma è stata elaborata per la preparazione, la gestione e la revisione critica del ciclo di vita. Fornisce le linee guida per la fase di valutazione dell'impatto della LCA, la fase di interpretazione dei risultati, la valutazione relativa alla natura e alla qualità dei dati raccolti.

La ISO 14044:2006 descrive i principi della LCA, definisce lo scopo e gli obiettivi della LCA, la fase del Life Cycle Inventory Analysis (LCI), la fase del Life Cycle Impact Assessment (LCIA) cioè la valutazione dell'impatto ambientale, le revisioni critiche della LCA, i limiti della LCA, la relazione tra le fasi LCA e le condizioni d'uso. La norma ISO 14040:2006 copre gli studi di LCA e gli studi di Life Cycle Inventory (LCI), analisi dell'inventario.

La LCA studia gli aspetti ambientali di un prodotto attraverso le varie fasi della sua vita, dalla "culla alla tomba": dall'estrazione della materia prima, compreso il trasporto, fino alla dismissione finale del prodotto.

ISO/TS 14048:2002 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Formato della documentazione dei dati

La norma descrive il formato per la documentazione dei dati LCA e l'unità di processi come descritti nelle ISO 14040:2006 e 14044:2006.

La ISO/TS 14048 fornisce i requisiti e la struttura per il formato dei dati per documentazione trasparente e chiara e lo scambio di dati LCA e LCI, che consenta in tal modo la documentazione coerente di dati, la raccolta dei dati, il calcolo e la qualità dei dati attraverso la specificazione e la strutturazione delle informazioni rilevanti.

Il formato di documentazione dei dati specifica i requisiti sulla divisione della documentazione dei dati in campi di dati, ognuno con una descrizione esplicativa. La descrizione di ciascun campo dati è ulteriormente specificato attraverso il formato della documentazione dei dati.

Questo standard è stato la base per l'integrazione degli standard per la gestione ambientale e gli standard per il PDT. Infatti, soltanto grazie all'uso di modelli di informazione standardizzati, si possono condividere, scambiare e conservare dati ambientali tra diversi utenti finali che usano diversi sistemi HW/SW.

ISO/TR 14062:2002 Gestione ambientale - Integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e nello sviluppo del prodotto

La norma descrive concetti e pratiche attuali in relazione all'integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e lo sviluppo di prodotti.

La ISO/TR 14062 copre strategie, organizzazione, pianificazione, tool e schema di sviluppo e progettazione per l'integrazione di aspetti ambientali nel processo di progettazione e sviluppo dei prodotti.

Comprende anche esempi pratici e descrive i processi, gli strumenti e le revisioni per la sua integrazione con la ISO 9001 e la ISO 14001 Management Systems. La ISO/TR 14062:2002 è applicabile allo sviluppo di documenti di specifici settori. Non è applicabile come specifica per scopi di certificazione e registrazione.

7. Esempio di Life Cycle Analysis

L'esempio fornito in questo manuale può essere utile a qualsiasi tipo di utente per meglio comprendere la quantità di dati che devono essere raccolti per effettuare un'analisi del ciclo di vita (LCA) e, di conseguenza, cogliere l'importanza di avere un formato di dati standardizzato, tale da essere accettato a livello internazionale ed utilizzato per lo scambio delle informazioni. Nell'esempio si fa riferimento ai dati di un database della Commissione Europea (ELCD – European Reference Life Cycle Data System¹), che è una fonte di dati per la LCA riconosciuta e molto attendibile. Tuttavia, il database non è sufficiente per una esatta valutazione dell'impatto ambientale di un prodotto, in quanto i dati sul prodotto devono riferirsi ed essere applicati ad un caso reale. Il risultato finale di questo esempio, che sostiene che un tetto di legno ha un impatto ambientale inferiore rispetto ad un tetto in laterizio e cemento, sarà valido solo se il tetto considerato viene costruito in Europa settentrionale. Molto probabilmente i risultati sarebbero differenti se il tetto fosse stato costruito nel deserto del Sahara o in un'isola greca. In questo secondo caso, infatti, la soluzione più rispettosa dell'ambiente sarebbe quella in mattoni di argilla prodotti a livello locale; un tetto prodotto con legno, che deve provenire da un altro paese, richiede un maggiore consumo energetico dovuto al trasporto e quindi avrà sicuramente impatti superiori.

Per eseguire un ciclo di vita "reale" è necessario raccogliere e condividere i dati tra le varie imprese coinvolte nel ciclo di vita dello specifico prodotto, che però possono utilizzare differenti modelli di rappresentazione dei dati. Per questo motivo si ritiene estremamente importante applicare e favorire la diffusione degli standard internazionali sullo scambio dei dati di prodotto e questo è proprio il principale obiettivo del progetto DEPUIS.

Per promuovere l'adozione degli standard internazionali ISO, sviluppati anche nel campo della gestione ambientale, potrebbe essere utile, ad esempio, rendere conforme il database europeo ELCD, alle norme sulle Product Data Technologies (PDT). Nel sito web del database ELCD si dichiara che tutti i fornitori di software di LCA hanno accettato di fornire un'interfaccia in grado di importare il set di dati ELCD. Tuttavia, il record dei dati non può essere letto singolarmente e la rappresentazione dei dati del ELCD è limitata al solo linguaggio XML. Come già descritto nel capitolo precedente, questo tipo di limitazioni sulla rappresentazione informatica dei dati può essere superata con l'uso di norme ISO e con la loro integrazione con la web-ontology (OWL).

7.1 Valutazione del ciclo di vita

L'analisi del ciclo di vita (LCA) è la considerazione e la valutazione degli impatti ambientali di un determinato prodotto, mediante la procedura indicata nelle norme ISO 14040 e ISO 14044.

La metodologia prevede le seguenti fasi:

- definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione
- identificazione dei confini del sistema
- compilazione dell'Inventario del ciclo di vita (LCI - Life Cycle Inventory) – modellizzazione del "sistema prodotto", raccolta dati, descrizione e convalida dei dati di prodotto
- realizzazione della valutazione degli impatti del ciclo di vita – basata sui risultati dell'analisi d'inventario
- interpretazione dei risultati.

¹ <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/index.vm>

7.1.1 LCA – Obiettivo e campo d'applicazione

Definire l'obiettivo e il campo d'applicazione è il primo passo di uno studio LCA. Per identificare l'obiettivo dello studio è importante, innanzitutto, definire il motivo per cui lo studio viene condotto. Il campo d'applicazione deve essere circoscritto in base alle motivazioni e alle risorse disponibili. Inoltre, tutti i dati devono essere rapportati ad un'unità funzionale, ad un flusso di riferimento, identificando i confini del sistema e i requisiti di qualità dei dati. L'unità funzionale è la misura delle prestazioni di ciò che è in uscita dal sistema prodotto. Il sistema prodotto potrebbe avere diverse funzioni. Verrà scelta l'unità funzionale che meglio descrive il sistema e che è coerente con l'obiettivo e il campo di applicazione dello studio.

In questo esempio, l'obiettivo è quello di confrontare due metodi di copertura di un edificio:

- un tetto in legno
- un tetto standard in laterizio-cemento.

Lo scopo è quello di ricavare elementi quantitativi al fine di promuovere l'uso del legno e di individuare le possibilità di miglioramenti ambientali.

L'unità funzionale scelta è "un tetto che copra 192 metri quadrati di un edificio", come illustrato nella Figura 16. In questo esempio si considera solo l'analisi LCA del tetto in legno.

7.1.2 LCA – Confini del sistema

Il sistema prodotto è considerato come un insieme di unità di sistemi che eseguono una o più funzioni. Queste unità di processo sono collegate da flussi di prodotti intermedi. Tali flussi devono essere descritti mediante categorie di dati che ne facilitano la comprensione, quali ad esempio: le risorse energetiche utilizzate, le emissioni in atmosfera prodotte, le emissioni in acqua ecc. Definire i confini del sistema significa specificare quali sono le unità di processo che compongono il sistema prodotto, oggetto del nostro studio, e quali invece sono i processi esclusi. In questo esempio, i processi esclusi dai confini del sistema "tetto in legno" sono: le pratiche forestali, la fase d'uso, la fase del fine vita. Sono state trascurate anche le quantità di materiali poco significative, secondo un criterio di cut-off (criterio di esclusione in base alla quantità di massa).

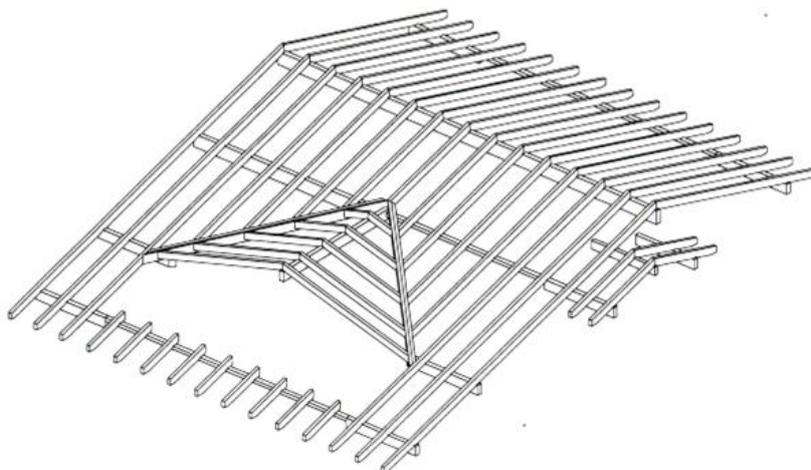


Figura 16 Raffigurazione dell'unità funzionale

7.1.3 LCI – Inventario del ciclo di vita

La fase di Inventario del ciclo di vita (LCI) è la fase di raccolta dati. Le informazioni da raccogliere riguardano i consumi di energia, i materiali e altre risorse necessarie per la fabbricazione del prodotto; inoltre, è importante fare una stima della produzione dei rifiuti e delle emissioni in aria e in acqua. Si deve effettuare una descrizione dettagliata del prodotto ed avere un elenco completo dei componenti che lo costituiscono.

La raccolta dati ha una grande influenza sull'efficacia dei risultati ed è la fase che richiede la maggior parte di risorse dello studio. L'organizzazione della raccolta dei dati deve essere effettuata con grande attenzione per utilizzare le risorse nel modo più efficiente possibile.

Ecco alcuni suggerimenti per una buona raccolta dati:

- creare un quadro dettagliato dei processi più importanti e dei loro effetti ambientali
- individuare le unità di processo per le quali devono essere raccolti i dati nel dettaglio
- costruire un diagramma di flusso, cioè una rappresentazione grafica qualitativa di tutti i processi coinvolti nel ciclo di vita del sistema studiato.

Per la costruzione del diagramma di flusso:

- iniziare con il processo principale di fabbricazione del prodotto
- aggiungere le principali fasi identificando: le risorse, i componenti, i consumi energetici e materiali e i rifiuti
- combinare o suddividere i processi, se è il caso.

Nell'esempio del tetto, la struttura, illustrata in Figura 16, è composta da travi di legno lamellare. Per comprendere la complessità dello studio viene descritto come esempio il processo di fabbricazione per la produzione di una trave in legno lamellare.

Il materiale in ingresso è costituito da fogli di legno naturale. Per produrre una trave si procede all'essiccazione in apposite celle. Il processo prosegue con l'eliminazione dei difetti ed il controllo dell'umidità.

Dopo la giuntura di testa, effettuata da apposite macchine che applicano forze di compressione variabili in relazione alla lunghezza dei denti dei giunti, si esegue l'incollaggio delle lamelle, in modo da garantire lo stesso legame della corrispondente essenza legnosa.

Per realizzare l'incollaggio si applica una colla fra le lamelle e le si sottopone ad una pressatura il più possibile uniforme. Si esegue la piallatura della trave lamellare. L'ultima operazione è la finitura ed il controllo qualità.

Nello schema di Figura 17 sono identificati tutti i componenti coinvolti nella fabbricazione della struttura del tetto in legno lamellare.

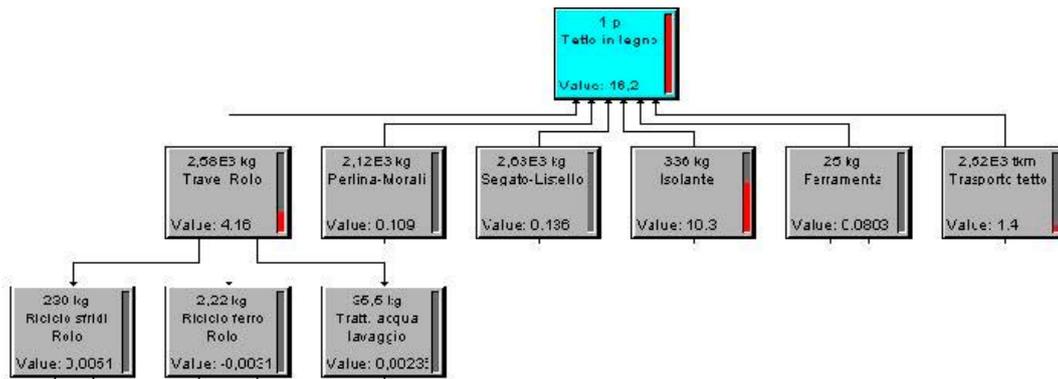


Figura 17 Diagramma di flusso dei componenti del tetto in legno

Una fonte di dati per la compilazione dell'inventario dei flussi in ingresso e in uscita è la banca dati della Commissione Europea ELCD².

La Figura 18 mostra il sito web europeo. I dati di LCA possono essere raccolti manualmente, utilizzando il formato specificato nella norma ISO 14048, oppure in forma elettronica, utilizzando una delle norme riassunte nel capitolo 6. Il set di dati del sistema ELCD può essere interfacciato con un software di LCA che permette di creare il modello del sistema prodotto. Mediante il software di LCA è possibile organizzare le informazioni all'interno di un inventario del ciclo di vita e poi realizzare la valutazione degli impatti. I risultati dell'esempio del tetto in legno sono stati calcolati con il software SimaPro³.

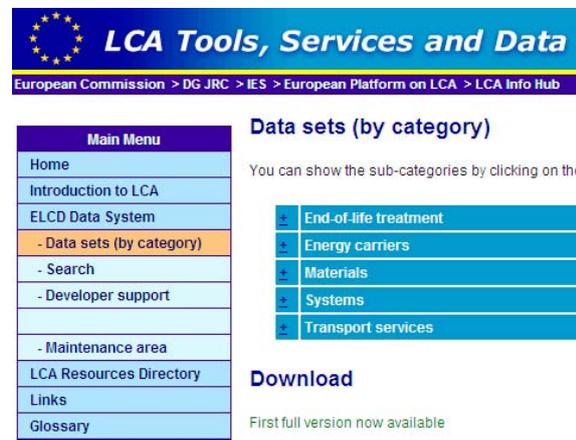


Figura 18 Sito web della banca dati europea ELCD

7.1.4 LCIA - Valutazione degli impatti del ciclo di vita

Nella fase di Valutazione degli Impatti del Ciclo di Vita, tutti i dati di inventario in ingresso e in uscita dal sistema studiato sono collegati ai loro effetti sull'ambiente. Il risultato è il profilo di LCIA (Life Cycle Impact Assessment).

NOTA: il progettista di un prodotto, il responsabile ambientale o il consulente non devono sviluppare un metodo per la valutazione d'impatto. I metodi di valutazione d'impatto sono già contenuti nei software di LCA. Tuttavia, la selezione delle categorie d'impatto, degli indicatori di categoria e del modello di caratterizzazione, comporta alcune scelte soggettive e queste scelte devono essere documentate come parte del processo di LCA.

Gli impatti sono definiti come la conseguenza dei flussi di entrata e uscita di un sistema sui ricettori finali (ends-points) quali la salute umana, l'ambiente e il consumo di risorse.

² <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>

³ <http://www.pre.nl>

La LCIA richiede obbligatoriamente:

- selezione delle categorie di impatto, degli indicatori di categoria e del modello di caratterizzazione
- assegnazione dei risultati d'inventario alle categorie d'impatto selezionate (classificazione)
- calcolo dei risultati per indicatore di categoria (caratterizzazione).

È, invece, facoltativo effettuare la normalizzazione, il raggruppamento, la ponderazione e l'analisi della qualità dei dati.

Nell'esempio del tetto, le categorie d'impatto considerate sono indicate in Figura 19 (in ascissa) e sono: l'effetto serra, l'impoverimento dell'ozono stratosferico, l'acidificazione, l'eutrofizzazione, i materiali pericolosi, cancerogeni, lo smog invernale, lo smog fotochimico, l'uso di pesticidi, il consumo di energia e la produzione di rifiuti solidi.

La fase finale dello studio LCIA è costituito dal calcolo dei risultati per indicatore di categoria, conosciuta come caratterizzazione e creazione di un modello di caratterizzazione. Questo calcolo viene effettuato dal software di LCA moltiplicando i dati di LCI per i fattori di caratterizzazione.

I fattori di caratterizzazione sono collegati al metodo di valutazione d'impatto scelto e rappresentano l'effetto di ogni categoria d'impatto rapportato ad una sostanza di riferimento.

Ad esempio, la sostanza di riferimento per le emissioni di gas serra è la CO₂. Il fattore di caratterizzazione del CH₄ rispetto alle emissioni di CO₂ è pari a 21; questo significa che 1 kg di CH₄ ha lo stesso impatto di 21 kg di CO₂.

Il risultato delle tre fasi obbligatorie della valutazione d'impatto del ciclo di vita è *il profilo di LCIA*: la misura della quantità di impatto ambientale originata dal sistema processo è il valore dell'impatto per ogni categoria o indicatore di categoria. Prima di procedere alla fase di normalizzazione occorre effettuare un esame di dettaglio dei componenti, per comprendere quali sono quelli che contribuiscono alla maggior parte degli impatti.

7.1.5 Normalizzazione

La normalizzazione è un elemento opzionale e può essere compiuta in modo da facilitare l'interpretazione dei risultati della LCIA. Il valore dell'impatto ambientale può essere normalizzato ad unico riferimento, in questo modo i risultati possono essere visti in un contesto più significativo.

Ad esempio, dividendo il punteggio dell'effetto del riscaldamento globale della unità funzionale per l'importo annuo del riscaldamento globale si ha una stima del contributo che l'unità funzionale apporta alla somma di tutti gli effetti in tutto il mondo.

I risultati della normalizzazione permettono di dare risposte a domande quali: 'Quanto è il deterioramento ambientale causato dal sistema studiato?', oppure 'Il nuovo sistema è più rispettoso dell'ambiente in confronto ad un altro?'

7.1.6 Interpretazione - Identificazione dei parametri significativi

Nella fase di interpretazione, i risultati vengono controllati e verificati affinché siano coerenti con l'obiettivo e il campo di applicazione, allo scopo di garantire che lo studio sia completo. I risultati di questa fase sono rappresentati dalle conclusioni, le raccomandazioni e il rapporto di LCA.

L'identificazione dei parametri significativi è l'elemento della valutazione in cui vengono riesaminati tutti i risultati dell'inventario (LCI) e della fase di valutazione degli impatti (LCIA), e ha lo scopo di:

- conoscere il contributo di un particolare processo o di una fase del ciclo di vita ad una determinata emissione o ad una categoria d'impatto, in modo da poter riprogettare il prodotto o il processo o adottare strategie di riduzione degli impatti
- conoscere nel dettaglio i dati che sono collegati agli elementi evidenziati dall'analisi dei contributi, al fine di ottenere un risultato di LCA sempre più preciso.

Grazie all'uso di tecnologie di dati di prodotto, quali le PDT, un progettista è in grado di valutare gli impatti ambientali di un prodotto proprio durante la fase di progettazione. I dati ottenuti dalla LCA, possono essere integrati in un sistema CAD o CAM, permettendo al progettista di poter scegliere tra i materiali che andranno a costituire il prodotto quelli che permettono di avere impatti ambientali inferiori.

I parametri significativi da considerare durante la fase di progettazione sono:

- i flussi di inventario quali l'utilizzo di energia, le emissioni, i rifiuti ecc.
- gli indicatori di categorie di impatto quali uso delle risorse, emissioni, produzione di rifiuti ecc.
- le singole fasi del ciclo di vita che influenzano maggiormente i risultati della fase di valutazione degli impatti oppure i risultati d'inventario, come ad esempio il contributo delle singole unità di processo
- i processi trasversali a tutte le fasi quali i trasporti o la produzione di energia.

L'integrazione delle tecnologie di dati di prodotto (PDT) con i dati ambientali permette di effettuare un confronto tra differenti soluzioni progettuali o tra differenti prodotti. La Figura 19 mostra il risultato del confronto tra il tetto in legno e il tetto in laterizio-cemento.

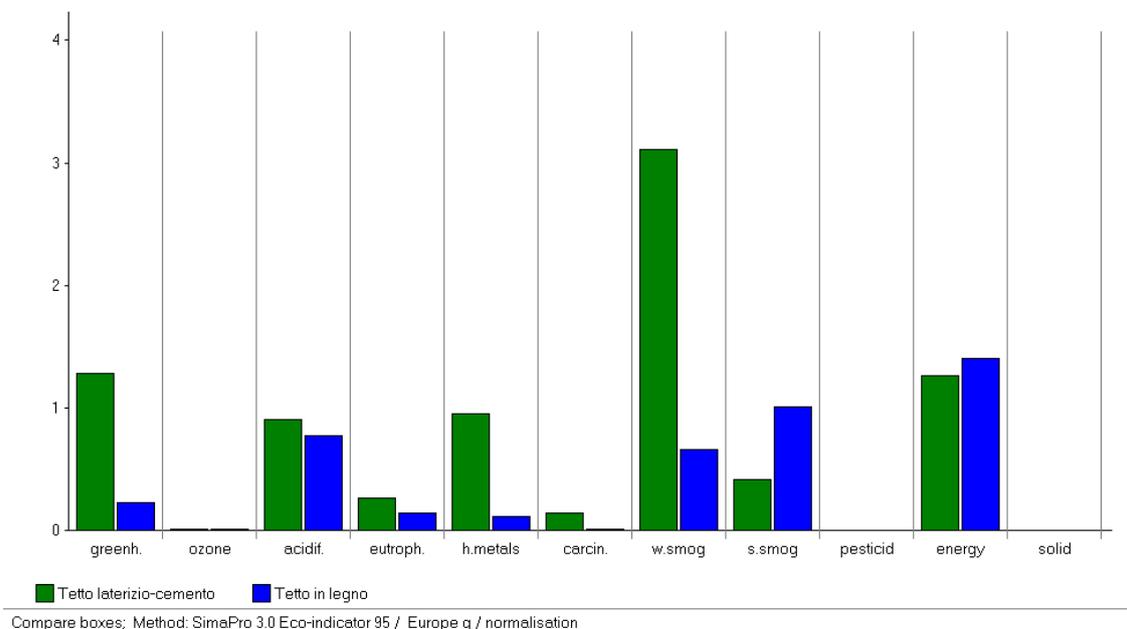


Figura 19 Risultati dell'analisi comparativa tra un tetto in legno e un tetto in laterizio-cemento

Da questa analisi si evince che il tetto in legno ha una migliore prestazione ambientale rispetto al tetto in laterizio-cemento; ciò vale per tutte le categorie d'impatto con valori non trascurabili, con due sole eccezioni: lo smog fotochimico e il consumo di energia. Andiamo a vedere le motivazioni.

Per lo smog fotochimico (nel diagramma s.smog), gli effetti ambientali del tetto in legno sono pari a 19,9 kg eq. di etilene. Questo è dovuto principalmente alla presenza dell'isolante composto da polistirene estruso, il quale produce 13,8 kg C₂H₄ (circa il 69%). Una soluzione alternativa potrebbe essere quella di utilizzare fibre vegetali.

Gli effetti ambientali del consumo di energia (energy) tengono conto di tutta l'energia consumata e di quella sottratta all'ambiente (sotto forma di materiale con contenuto energetico). Gran parte di questa energia è dovuta a quella immagazzinata nel legno del tetto, il legno infatti è una fonte primaria di energia. L'importo di questa energia è pari a 1.2E+5 MJ, mentre l'energia totale è 2.25E+5 MJ. Tale energia può essere riutilizzata o recuperata in uno scenario di fine vita che preveda il riuso del legno o la combustione in caldaia.

Nel caso del tetto in laterizio-cemento, invece, l'energia è per la massima parte spesa nei processi produttivi e non può essere recuperata nel fine vita.

Nel sito web del progetto DEPUIS è disponibile il corso base di Ecodesign; tale metodologia può essere di supporto per migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti e soddisfare i requisiti delle direttive europee orientate al prodotto e quelle per la riduzione dei rifiuti. È anche disponibile il corso sulle direttive ambientali europee.

In conclusione, la possibilità di utilizzare il database europeo per la LCA (ELCD) come fonte di dati di input per gli attuali strumenti di progettazione (CAD, CAM, CAE ecc.) usando gli standard PDT, può facilitare la fase di inventario di LCA di nuovi prodotti e aiutare ad introdurre l'approccio al ciclo di vita nella fase di progettazione. Con questo approccio i software di LCA potrebbero essere integrati o addirittura inclusi in nuovo software sviluppato per applicazioni specifiche di progettazione.

Infine, si potrebbero studiare strumenti semplificati per le Piccole Medie Imprese (PMI) che, mediante l'uso delle tecnologie OWL (Web Ontology language), rendano possibile la raccolta dati attingendo dal database europeo ELCD e/o da fonti simili. Questi dati potrebbero essere utilizzati per effettuare valutazioni LCA del proprio prodotto e, sempre grazie alla stessa tecnologia OWL, potrebbero essere condivisi con i clienti o utilizzati per ottenere certificazioni ambientali o etichette ecologiche.

8. Conclusioni

Come avete potuto comprendere dalla lettura di questo Handbook, per tutelare l'ambiente che ci circonda è necessario progettare prodotti e processi a basso impatto ambientale considerando tutto il loro ciclo di vita. Questo significa che molti interlocutori dovranno scambiare dati e informazioni durante tutto l'arco di vita di un prodotto. E DEPUIS propone l'impiego di standard internazionali, in particolare quelli delle Tecnologie dei Dati del Prodotto (PDT) e quelli dei Dati ambientali come unica soluzione possibile per facilitare lo scambio e l'interpretazione dei dati. Utilizzare standard significa condividere linguaggi di comunicazione non verbale, e in una economia sempre più globalizzata questo può essere lo strumento necessario per restare competitivi.

Di seguito riportiamo per diverse classi di utenti i vantaggi derivanti dall'uso degli standard ISO; le attività del comitato *Outreach and Education* dell'ISO TC184, istituito per diffondere l'impiego degli standard; il ruolo del Multimedia Handbook di DEPUIS per la qualificazione e la certificazione di nuove figure professionali esperte in eco-design e nell'impiego degli standard internazionali.

8.1 Chi deve conoscere e utilizzare gli standard

- *I decisori politici* dovrebbero venire a conoscenza dell'esistenza di questi standard e dovrebbero cominciare a richiederne l'utilizzo, laddove sia possibile, per esempio al momento di fare ordinazioni di nuovi software, quando reclutano nuovo personale e quando preparano bandi di gara.
- *I docenti* dovrebbero cominciare a introdurre gli standard internazionali nei loro programmi didattici, evidenziando la loro importanza per migliorare la comunicazione nel mondo globalizzato.
- Le *università*, in particolare quelle tecniche, dovrebbero introdurre un corso obbligatorio in gestione ambientale e Tecnologia dei Dati di Prodotto, cosicché in futuro ci siano imprenditori o progettisti già competenti nella materia.
- *I progettisti* dovrebbero cominciare ad acquistare software compatibili agli standard PDT. Molti sistemi CAD offrono già l'integrazione con tale capacità, ma pochissimi li richiedono o li usano per scambiare o immagazzinare file. La pratica di conservare i dati di progettazione in un file STEP dovrebbe essere estesa, così da assicurare che i dati siano accessibili sempre in futuro, se necessario, anche se i sistemi software e hardware che li hanno generati non esistono più. Inoltre, l'integrazione dei dati di progettazione di prodotto con le informazioni provenienti da un professionista LCA, consentirà la produzione di prodotti eco-compatibili.
- Gli *sviluppatori di software* dovrebbero conoscere gli standard per implementarli quando sviluppano nuovi software per i clienti. Dovrebbero saper consigliare alla loro clientela l'importanza dell'utilizzo degli standard. Gli sviluppatori di software dovrebbero imparare ad usare gli standard PDT in maniera eccellente. Potrebbero così fare una sorta di "plug and play" riusando lo stesso software, adattandolo ogni volta alle richieste di diversi clienti. In tal modo, sarà necessario minor lavoro per produrre nuovi software di maggiore qualità.
- Gli *esperti di LCA* dovrebbero integrare le loro competenze alla fase di progettazione, al fine di prevenire l'uso di materiali e prodotti che abbiano un alto impatto ambientale o che siano difficili da gestire nella fine del ciclo di vita. L'uso della rappresentazione di dati di prodotto standardizzata renderà questa attività di routine per ogni progettista;

- I *consulenti* dovrebbero conoscere gli standard PDT, e tenersi aggiornati sul loro sviluppo, per saper consigliare i propri clienti al momento dell'acquisto di nuovi software e per implementare questi standard nelle aziende al fine di migliorare la gestione interna dei dati.
- Le *PMI* dovrebbero essere a conoscenza dell'esistenza di questa tecnologia e richiederla quando possibile o chiedere consulenti qualificati.

Per rendere le imprese consapevoli dell'importanza della interoperabilità e della corretta gestione dei dati tecnici per l'eco-design, il Multimedia Handbook del sito di DEPUIS contiene un test.

Il test non prevede voti, classificazioni o suggerimenti, ma è uno strumento per aiutare le imprese ad interrogarsi sul proprio modo di tenere i dati sotto controllo e sulla conoscenza degli standard esistenti. Per rispondere alle domande bastano solo pochi minuti.

L'obiettivo è sensibilizzare le imprese all'uso di software che impiegano linguaggi standard per la gestione dei dati, non solo per un'esigenza di interoperabilità di sistemi diversi, ma anche per il supporto logistico, la manutenzione e l'archiviazione di dati fondamentali per la dismissione dei prodotti alla fine del loro ciclo di vita, così come nella fase di progettazione, in quanto informazioni necessarie per l'eco-design.

La Figura 20 mostra l'interfaccia grafica del questionario del Multimedia Handbook.

Interoperability			
3) Which grade best represents the level of interoperability of your HW/SW system (1 being negative and 5 very positive)			
Upgrading of hardware and/or software for the same application	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Among different departments of your organization	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
With the supplier chain	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
4) With which frequency have you encountered the following problems? 1 being very rare and 5 very often			
Different HW/SW with different incompatible programs	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Same program, but different incompatible HW	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Same HW/SW, same program, but incompatible because of different version	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
5) How often (1 being never and 5 being at least 10 times in the last three years) you have lost your data?			
Because of break down of the system and impossible to recover the data	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Because of break down of the system, possible to recover the data, but new HW/SW could not read them	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Because of upgrading of the HW/SW and the new system was unable to read the old file	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
Data archiving			
6) Which grade best represents the importance you give (1 no importance and 5 very important) for storing the technical data for your production			
	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>
7) Do you have a strategy for the data archiving			
<input type="radio"/> Internal strategy			
<input type="radio"/> Strategy based on outsourcing			
<input type="radio"/> No strategy			

Figura 20 *Interfaccia grafica del questionario del Multimedia Handbook*

8.2 Il comitato *Outreach and Education* dell'ISO TC 184 SC4

Il comitato ISO TC 184 opera da più di 25 anni. Al principio, l'attività era sostenuta da grandi società, che potevano permettersi i costi di sviluppare software molto costosi usando gli standard. Le grandi aziende del settore aereo, automobilistico, petrolifero, navale ecc. stanno ancora sviluppando altri standard per facilitare e migliorare la comunicazione al proprio interno e tra società diverse.

Oggi, tutte le aziende, soprattutto le multinazionali, devono migliorare la comunicazione anche con i fornitori, che spesso sono PMI di nazioni diverse. Di conseguenza, le PMI devono essere pronte a scambiare le informazioni usando questi standard, altrimenti rischiano di perdere i propri clienti. D'altra parte, la politica integrata di prodotto obbliga ogni azienda a rispettare le direttive sull'ambiente, che impongono un basso impatto ambientale dei prodotti. In altri termini, ogni azienda deve produrre non solo prodotti, ma anche dati

forniti dall'intera catena di subfornitori, ed è quindi opportuno prestare più attenzione a questo aspetto.

Inoltre, i criteri che si applicano per la qualità dei prodotti devono necessariamente essere applicati anche alla qualità dei dati per realizzare uno studio LCA affidabile.

La ISO TC 184 SC4 ha provato a raggiungere le PMI, ma ciò è stato possibile solo per i fornitori di grandi aziende, che si sono trovate costrette ad adeguarsi.

Pochi anni fa, è stato costituito un nuovo comitato interno all' SC4, l'Outreach and Education Committee (O&E), che ha lo scopo di migliorare il trasferimento di saperi dalla comunità di esperti degli standard PDT al "mondo esterno".

Gli obiettivi principali del Comitato O&E sono:

- convincere le industrie riguardo ai benefici derivanti dall'utilizzo dei risultati del SC4, in quanto apportano innovazione e facilitano i processi chiave delle imprese giungendo all'interoperabilità di sistemi diversi all'interno e all'esterno delle aziende stesse
- facilitare l'impiego degli standard SC4 per ottenere software compatibili con SC4
- accrescere la consapevolezza fino a condurre i decisori politici a mettere a punto strategie per stimolare il mercato nella giusta direzione
- migliorare l'uso degli standard grazie alle seguenti azioni:
 - semplificare e rendere la descrizione degli standard più chiara e concisa
 - facilitare lo sviluppo dei corsi di formazione
 - indirizzare le grandi industrie a partecipare allo sviluppo
 - accrescere la collaborazione con le altre attività di standardizzazione.

Molte delle attività del comitato O&E dell'ISO TC 184 SC4 sono state realizzate nell'ambito di DEPUIS, dal momento che gli obiettivi erano simili. Poiché il coordinatore di DEPUIS è anche la Chairperson dell'O&E, durante l'ultimo meeting del comitato SC4 è stato proposto che l'SC4 usi il Multimedia Handbook per promuovere tutti gli standard del settore.

Questa scelta potrebbe trasformare il Multimedia Handbook in uno strumento per la diffusione via web degli standard ISO.

8.3 Nuove figure professionali esperte in eco-design e PDT

Negli ultimi anni la necessità di scambiare e, soprattutto, di conservare i dati di prodotto in un formato elettronico affidabile è cresciuta in maniera considerevole per molte ragioni:

- conformità ai requisiti di qualità
- mantenimento e supporto al ciclo di vita di prodotti complessi
- analisi del ciclo di vita
- requisiti di affidabilità di prodotto
- riciclo o dismissione dei prodotti a fine vita.

I venditori di software stanno sviluppando molti tool per la gestione del prodotto che spesso non sono conformi agli standard esistenti. In questo modo, il cliente che ha scelto di gestire i propri dati con tali software, si ritrova con i dati legati "a vita" al venditore.

I dati non si potranno leggere con altri software, a meno che non si facciano operazioni molto costose di data entry, che si rendono necessarie quando:

- bisogna di aggiornare i sistemi con software migliori
- il cliente richiede un formato di dati diverso
- il software non esiste più.

In questo ambito, esiste un rischio continuo di speculazione di case software non competenti che annullano i vantaggi delle tecnologie ITC basate su standard internazionali. I produttori di software non idonei, produrranno un effetto boomerang sulle imprese, che spenderanno molto denaro su prodotti che non risolveranno i loro problemi.

Al fine di introdurre nel mercato *consulenti e sviluppatori di software* che rispondano ai requisiti descritti in questo manuale, i partner di DEPUIS hanno messo a punto, insieme alle parti interessate, il profilo di queste nuove figure professionali.

CEPAS (www.cepas.it), l'Organismo italiano di Certificazione delle Professionalità e della Formazione, è uno dei partner del progetto DEPUIS ed è membro della IPC International Personnel Certification Association). CEPAS è anche accreditato dal SINCERT, l'organismo di certificazione nazionale legato ad un sistema di accordi di mutuo riconoscimento per gli organismi analoghi di certificazione di tutta Europa (SINCERT è recentemente confluito in ACCREDIA, l'unico organismo nazionale autorizzato dallo Stato a svolgere attività di accreditamento).

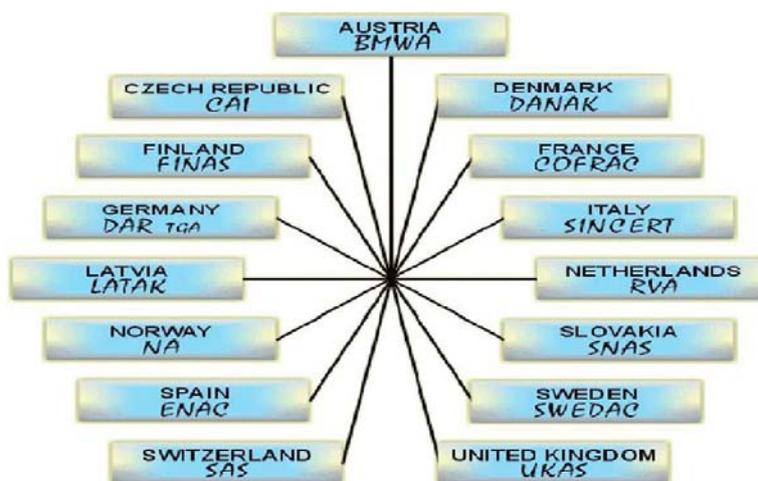


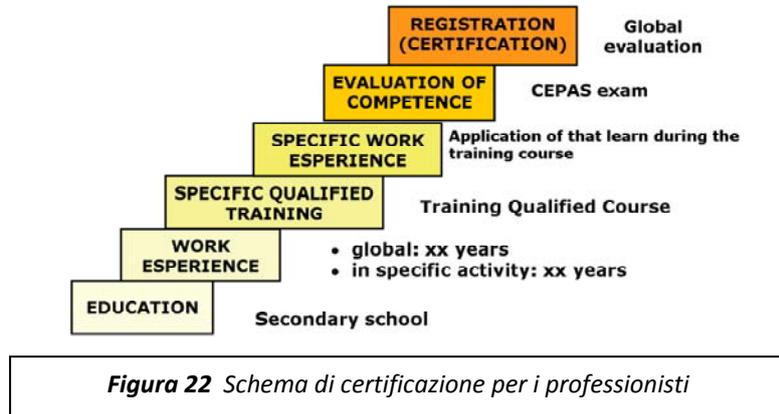
Figura 21 Rete europea degli organismi di certificazione

La Figura 21 mostra la rete europea degli organismi di accreditamento.

Lo schema di certificazione adottato da CEPAS è conforme alla Norma ISO/IEC 17024 "Requisiti generali per gli Organismi che operano nella Certificazione delle Persone" (ex EN 45013). La certificazione prevede che CEPAS non svolga attività di formazione. CEPAS è accreditato per verificare, come "parte terza", che l'organismo di formazione stia operando seguendo la procedura corretta e che gli utenti ricevano la formazione specifica richiesta per operare nel determinato settore.

I criteri generali identificati dalla ISO 17024 riguardano la partecipazione di tutti gli *stakeholders* per definire le competenze necessarie: la competenza dei docenti, assenza di conflitti di interesse tra organismo di certificazione e formatori, trasparenza, imparzialità, riservatezza e sicurezza.

La certificazione delle professionalità è l'atto mediante il quale si attesta che una persona, valutata secondo regole prestabilite, possiede i requisiti necessari per operare, con competenza e professionalità, in un determinato settore di attività.



Coloro che hanno frequentato e superato l'esame finale di un corso qualificato CEPAS possono richiedere l'iscrizione al Registro dei professionisti CEPAS. L'iscrizione, che va rinnovata ogni anno, assicura che i professionisti possiedano le capacità tecniche necessarie, che operino nel rispetto del codice etico e che siano in continuo aggiornamento.

I partner di DEPUIS hanno identificato i requisiti e le competenze delle nuove figure professionali esperte in eco-design e PDT. Le Figure 23A e 23B mostrano due di questi profili.

Per approfondimenti si rimanda al Multimedia Handbook del sito di DEPUIS.

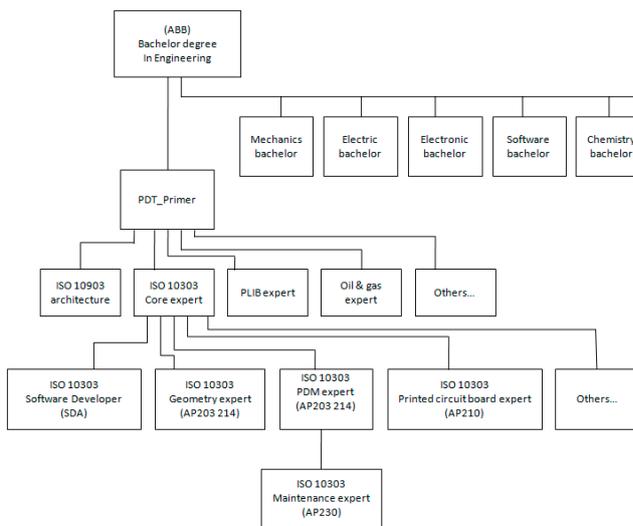


Figura 23A Competenze per diversi profili professionali nel campo PDT

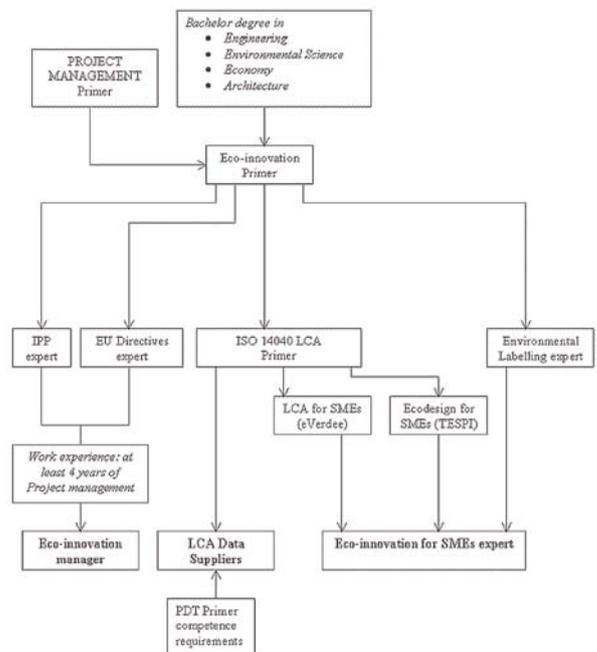


Figura 23B Competenze per diversi profili professionali nel campo dell'eco-design

Questo Handbook è uno strumento per la promozione dell'approccio del life Cycle Thinking e dell'impiego degli standard internazionali per la gestione dei dati di prodotto e dei dati ambientali.

I corsi e-learning, le videolezioni e il materiale disponibile nel Multimedia Handbook del sito web del progetto DEPUIS (www.depuis.enea.it) forniscono la base teorica per soddisfare i requisiti delle nuove figure professionali individuate. Ma la base teorica necessita di essere integrata con lezioni frontali e con la pratica in ambienti lavorativi, e un test finale deve verificare le competenze acquisite.

Chiunque fosse interessato ad implementare, promuovere o integrare i contenuti di questo Handbook o fosse interessato a promuovere corsi di qualificazione per consulenti è invitato a contattare il coordinatore del progetto DEPUIS al seguente indirizzo:

anna.moreno@enea.it

GLOSSARIO

Il seguente glossario riporta alcuni dei termini utilizzati nel *Multimedia Handbook*.

Acidificazione: acidificazione degli oceani è il nome dato alla decrescita del valore del pH oceanico, causato dalla assunzione di anidride carbonica di origine antropica dall'atmosfera. Si stima che dal 1972 al 1994 il Ph della superficie dell'oceano è decresciuto approssimativamente da 8,179 a 8,104 (un cambiamento di -0,075).

Combustibili fossili: si definiscono fossili quei combustibili derivanti dalla trasformazione (carbogenesi), sviluppatasi in milioni di anni, di sostanza organica, seppellitasi sottoterra nel corso delle ere geologiche, in forme molecolari più stabili e ricche di carbonio. Rientrano in questo campo dunque: petrolio e altri idrocarburi naturali, carbone in generale, quindi tutte le sue forme da torba a antracite; gas naturale.

Desertificazione: la desertificazione è il processo di degradazione del suolo causato da numerosi fattori, tra cui variazioni climatiche e attività umane.

Ecotossicologia: l'ecotossicologia si occupa dello studio degli effetti tossici, causati da inquinanti naturali o sintetici, sui costituenti degli ecosistemi, animali (inclusi gli umani), vegetali e microbi. Mira a quantificare gli effetti dei fattori di stress sulle popolazioni naturali, comunità o ecosistemi.

La tossicologia ambientale, insieme con la ecotossicologia, è una branca della tossicologia dedicata allo studio delle sostanze chimiche, potenzialmente tossiche, che possono essere pericolose per l'ambiente naturale e l'uomo. Questa disciplina si avvale di competenze di biologia, chimica, geologia, ingegneria ambientale, fisica e altre discipline in grado di dare un quadro completo sulle vie di diffusione, accumulo, trasformazione e azione di infinite sostanze chimiche. Una volta che la sostanza entra nell'ambiente, bisogna conoscere le principali vie di diffusione e le potenziali vie di accumulo nella catena alimentare per poter contrastare e prevenire maggiori danni ambientali.

EOL: da "End Of Life" indica la fine del ciclo di vita di un prodotto. Al superamento della data EOL, quel particolare prodotto non può essere più immesso sul mercato, venduto o pubblicizzato.

Eutrofizzazione: il termine eutrofizzazione indica una condizione di ricchezza di sostanze nutritive in un dato ambiente, nello specifico una sovrabbondanza di nitrati e fosfati in un ecosistema. Si può verificare su suolo o in acqua. Oggi viene correntemente usato anche per indicare le fasi successive del processo biologico conseguente a tale arricchimento, vale a dire l'eccessivo accrescimento degli organismi (vegetali) e il conseguente degrado dell'ambiente divenuto asfittico (morte dei pesci, per esempio).

Gas serra: sono chiamati gas serra quei gas presenti in atmosfera, di origine sia naturale che antropica, che assorbono ed emettono a specifiche lunghezze d'onda nello spettro della radiazione infrarossa, emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole.

Riscaldamento globale: riscaldamento globale è un'espressione usata per indicare l'aumento della temperatura media dell'atmosfera terrestre e degli oceani dalla metà 20° secolo.

IPP: Integrated Product Policy, la politica integrata dei prodotti è una politica dell'Unione Europea che promuove l'approccio Life Cycle Thinking con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale dei prodotti, tenendo conto di tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto (dalla culla alla tomba).

ISO: L'Organizzazione internazionale per la normazione o standardizzazione, (*International Organization for Standardization* in inglese) abbreviazione ISO, è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche.

Impoverimento dell'ozono stratosferico: Si definisce comunemente buco nell'ozono la riduzione temporanea dello strato di ozono (ozonofera) che avviene ciclicamente durante la primavera nelle regioni polari (la diminuzione può arrivare fino al 70% nell'Antartide e al 30% nella zona dell'Artide). Per estensione il termine viene utilizzato per indicare il generico assottigliamento dello strato di ozono della stratosfera che si è riscontrato a partire dai primi anni ottanta (stimata intorno al 5% dal 1979 al 1990).

ISO 10303: L'ISO 10303, noto come STEP (STandard for the Exchange of Product model data - "Norme per lo Scambio dei dati dei Prodotti"), è lo standard contenente una serie di regole per l'integrazione, la presentazione e lo scambio di dati.

ISO TC 184 SC4: Comitato Tecnico ISO 184, sottocomitato 4. È il comitato che ha sviluppato gli standard PDT.

LCA: La valutazione del ciclo di vita, Life Cycle Assessment, è conosciuta anche come Life Cycle Analysis, Ecobalance o analisi *cradle-to-grave*. È la determinazione e la valutazione degli impatti ambientali di un dato prodotto o servizio causati o determinati dal suo ciclo di vita. È simile all'analisi input-output, ma si focalizza sui flussi di materiali più che su quelli economici.

LCI: Life Cycle Inventory, è l'analisi di inventario, comporta la modellizzazione del sistema prodotto, la raccolta dati, nonché la descrizione e la verifica dei dati.

LCIA: Life Cycle Impact Assessment, valutazione degli impatti del ciclo di vita, è finalizzata a valutare il contributo che il prodotto apporta alle singole categorie d'impatto, quali riscaldamento globale, acidificazione ecc.

LCT: Life Cycle Thinking significa considerare i prodotti e i processi con cui vengono realizzati — lungo il loro intero ciclo di vita, tenendo conto delle risorse consumate e degli impatti sull'ambiente e sulla salute. LCT è complementare a molte tecniche di valutazione, e quali la valutazione del rischio chimico che si focalizzano su sostanze specifiche o strumenti di gestione ambientale che si focalizzano su siti o aziende.

OWL: Web Ontology Language è l'insieme di linguaggi di rappresentazione delle conoscenze per creare ontologie, approvato dal consorzio World Wide Web.

PCS, Produzione e Consumo Sostenibile: la politica per la Produzione e il Consumo Sostenibile (PCS) della Commissione Europea intende agire contemporaneamente sullo sviluppo della competitività e sulla salvaguardia ambientale.

PDT: Product Data Technology, la Tecnologia di Dati di Prodotto è l'insieme degli standard internazionali per la rappresentazione dei dati di prodotto equivalenti a specifiche ingegneristiche, che forniscono un meccanismo neutrale per descrivere i dati di prodotto lungo l'intero ciclo di vita, e indipendenti da particolari software. La natura di questa descrizione li rende adat-

ti allo scambio neutrale di file tra diversi computer. Possono essere utilizzati come base per implementare e condividere database sui prodotti e per l'archiviazione a lungo termine. Lo sviluppo e l'implementazione degli standard dei dati di prodotto e l'uso delle specifiche per gestire i flussi di informazione nel ciclo di vita di un prodotto sono detti *information engineering*. Proprio come gli standard che sono specifiche ingegneristiche per hardware, questi standard di prodotto possono essere usati come base per il controllo di qualità e per l'assicurazione di qualità dei dati di prodotto, assicurandone la validità e l'affidabilità.

RDF: Il Resource Description Framework (RDF) è lo strumento base proposto da W3C per la codifica, lo scambio e il riutilizzo di metadati strutturati e consente l'interoperabilità tra applicazioni che si scambiano informazioni sul Web.

Semantic Web: con il termine web semantico si intende la trasformazione del World Wide Web in un ambiente dove i documenti pubblicati siano associati ad informazioni e dati (metadati) che ne specifichino il contesto semantico in un formato adatto all'interrogazione, all'interpretazione e, più in generale, all'elaborazione automatica.

Smog: lo smog è una forma di inquinamento atmosferico. Il termine nacque come *portmanteau* delle due parole inglesi *smoke* (fumo) e *fog* (nebbia). Lo smog di tipo tradizionale si forma in presenza di biossido di zolfo e particolato nelle ore prossime all'alba in condizioni di bassa insolazione, bassa velocità del vento, temperatura prossima a 0 °C (stagione autunnale ed invernale).

E' dovuto al ristagno nell'atmosfera delle particelle solide e dell'anidride solforosa prodotti dalla combustione. Il termine "smog fotochimico" indica un insieme di processi che coinvolgono ozono, ossidi di azoto e composti organici volatili. Lo smog fotochimico è un particolare inquinamento dell'aria, causato da emissioni industriali e da veicoli, che si produce nelle giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche di stabilità e di forte insolazione.

UBL: Universal Business Language, ha l'obiettivo di supportare e incoraggiare il commercio elettronico. UBL è stato ratificato come standard dal gruppo OASIS.

URI: Uniform Resource Identifier (URI, acronimo più generico rispetto ad "URL") è una stringa che identifica univocamente una risorsa generica che può essere un indirizzo Web, un documento, un'immagine, un file, un servizio.

W3C: il consorzio World Wide Web sviluppa tecnologie per l'interoperabilità (specifiche, linee guida, software e tool) per condurre il Web verso le piene potenzialità. W3C è un forum per informazioni, commercio, comunicazione e accordo collettivo (www.w3.org).

WEEE: la direttiva WEEE, Waste from Electrical and Electronic Equipment, è la direttiva comunitaria 2002/96/EC sui Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, che, insieme alla direttiva RoHS 2002/95/EC, è entrata in vigore nel febbraio 2003, stabilendo gli obiettivi di raccolta, riciclo e recupero tutti i tipi di beni di tipo elettronico.

XML: XML è l'acronimo di eXtensible Markup Language. Si tratta un metalinguaggio di markup, ovvero un linguaggio marcatore che definisce un meccanismo sintattico che consente di estendere o controllare il significato di altri linguaggi marcatori. Deriva da SGML (ISO 8879) che consente di definire in modo semplice nuovi linguaggi di markup da usare in ambito web.

Ringraziamenti

Questo Handbook è stato realizzato nell'ambito del progetto DEPUIS, Design of Environmentally friendly Products Using Information Standards, finanziato dalla rete Europe INNOVA nell'ambito del VI Programma Quadro della Commissione Europea (www.europe-innova.org). Al progetto hanno partecipato 10 partner europei, di cui L'ENEA è stato il coordinatore.

ENEA, Italia
www.enea.it

CEPAS, Italia
www.cepas.it

Caesar System Ltd, Regno Unito
www.caesarsystem.co.uk

Escuela Superior de Commerc International,
Spagna
www.esci.es

Ferrodax limited, Regno Unito
www.ferrodax.co.uk

LKSoftware GmbH, Germania
www.lksoft.de

UAB LKSoft Baltic, Lituania
www.lksoft.lt

POSC-CAESAR Association, Norvegia
www.poscaesar.com

USPI-NL, Paesi Bassi
www.usp.nl

L'ampia offerta formativa disponibile sul sito www.depui.enea.it è stata realizzata grazie alla collaborazione dei seguenti gruppi di lavoro che operano all'interno dell'ENEA. Ringraziamo quanti hanno messo a disposizione le proprie competenze.

L'Unità di trasferimento tecnologico, formazione e informazione
coordinato dall'ing. Anna Moreno

Il laboratorio di Usability e Media
coordinato dall'ing. Flavio Fontana

L'Unità di Trasferimento Tecnologico al servizio di Piccole e Medie Imprese e filiere produttive
coordinato dall'ing. Piero De Sabbata

Il laboratorio di Life Cycle Assessment e eco-design
coordinato dall'ing. Paolo Masoni

L'Unità di Trasferimento Tecnologico, Informazione e Formazione

L'unità, che opera presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia (Roma), svolge da oltre 10 anni attività di trasferimento tecnologico e di diffusione della cultura scientifica.

Le attività sono finalizzate a:

- sostenere il sistema produttivo nei processi di innovazione tecnologica
- collaborare e fornire supporto specialistico alla pubblica amministrazione
- svolgere attività di formazione specialistica
- diffondere la cultura scientifica in ogni ambito

Le attività di trasferimento tecnologico

Le attività di trasferimento tecnologico sono in genere legate a collaborazioni con i ricercatori detentori del know how e, di solito, sono inserite all'interno di progetti finanziati che mirano ad innovare e rendere più competitivo il sistema produttivo italiano.

In genere l'attività consiste nel supportare i ricercatori nella fase di individuazione delle aziende potenziali clienti e nel mettere a punto e svolgere l'attività di formazione necessaria ad aggiornare il personale delle imprese.

Le attività di formazione

La formazione ha un ruolo molto rilevante nell'ambito delle attività svolte dall'unità. Negli anni l'offerta formativa si è molto ampliata e oggi l'unità è in grado di erogare corsi e seminari in presenza e corsi di formazione a distanza destinati sia a lavoratori di Piccole e Medie Imprese che a dipendenti della pubblica amministrazione, a docenti e studenti. I corsi vengono realizzati e aggiornati continuamente sia grazie al finanziamento di nuovi progetti, sia grazie alla collaborazione di colleghi che mettono a disposizione le loro competenze.

L'attività di formazione è finalizzata sia per supportare i progetti di trasferimento tecnologico, sia a immettere sul mercato nuove figure professionali, che a svolgere attività di divulgazione scientifica.

Grazie alla collaborazione con il Laboratorio di Usabilità del centro ricerche ENEA Casaccia, che ha competenze nel campo informatico, è stata realizzata ENEA e-LEARN (<http://odl.casaccia.enea.it>), una piattaforma e-learning che vanta oltre 160 corsi fruibili gratuitamente via web, e nel 2009 ha registrato oltre 13000 nuovi utenti. La piattaforma ENEA E-LEARN, nel 2007, è stata giudicata tra le migliori 10 prassi a livello internazionale dal CEN, come riportato dal documento CWA 15660 del febbraio 2007 *Providing good practice for E-Learning quality approaches*.

I corsi presenti sulla piattaforma sono realizzati e aggiornati grazie ai finanziamenti di progetti nazionali e internazionali e grazie alla collaborazione di colleghi ENEA.

I siti WEB

Negli anni sono stati messi a punto alcuni siti web che vogliono essere uno strumento per offrire formazione e divulgazione scientifica sia ad un pubblico esperto sia a quanti vogliono ampliare le proprie conoscenze.

Ricordiamo:

ENEA e-LEARN (<http://odl.casaccia.enea.it>) la piattaforma per la formazione a distanza che conta oltre 160 corsi fruibili gratuitamente e destinati a studenti, a docenti, a lavoratori in particolare di Piccole e Medie Imprese e a dipendenti della Pubblica Amministrazione.

e-ENERGY (<http://e-energy.enea.it>) un portale dove è possibile conoscere le attività sviluppate dai laboratori ENEA, di produzione multimediale e di usabilità, in tema di diffusione e formazione nel campo delle fonti rinnovabili e dell'uso razionale dell'energia. In E-energy è possibile trovare corsi di formazione e-learning, raccolte di documenti, linee guida e leggi. Particolarmente interessanti sono i corsi finalizzati alla formazione di nuo-

ve figure professionali in grado di dare sostegno al sistema produttivo in tema di uso razionale dell'energia e di impiego delle fonti rinnovabili di energia.

ENEASCUOLA (<http://www.eneascuola.enea.it>) un sito che vuole essere uno strumento per la diffusione della cultura scientifica verso le scuole di ogni ordine e grado. L'area NEWS riporta le ultime novità in tema di leggi, convegni, concorsi. La sezione MULTIMEDIALE mette a disposizione filmati a supporto della didattica, la sezione ESERCIZI offre una raccolta di siti dove è possibile trovare esercizi svolti rivolti sia a studenti che a docenti, la sezione CORSI presenta l'attuale offerta formativa dell'ENEA per le scuole di ogni ordine e grado. Oltre 80 schede riassuntive di possibili seminari erogabili a chi ne fa richiesta. Il PALINSESTO SCIENTIFICO, una serie di seminari erogati in diretta via web alle scuole che ne fanno richiesta. Il sistema dà la possibilità agli studenti di porre domande in diretta al docente. I seminari vengono poi archiviati e messi a disposizione di quanti consultano l'archivio.

Vogliamo ricordare anche tutti i siti che sono la finestra sul web dell'attività svolta nell'ambito di progetti finanziati, e che mettono a disposizione degli utenti corsi e-learning, documenti, buone pratiche, forum.

www.desire-net.enea.it

www.depuis.enea.it

www.enerlin.enea.it

www.foruse.enea.it

www.e-queem.enea.it

www.aure-brindisi.enea.it

www.add.ecipar.it

l'unità è coordinata dall'ing. Anna Moreno che è anche responsabile della commissione *Outreach and Education* del comitato ISO TC184 SC4 che ha prodotto gli standard per l'interoperabilità descritti nel presente volume. L'ing. Anna Moreno ha coordinato il progetto internazionale DEPUIS finalizzato a diffondere l'impiego degli standard per la gestione dei dati verso le numerosissime imprese che potrebbero trarre enormi benefici dalla loro applicazione, e che ha permesso la realizzazione di questo volume e dell'offerta formativa e informativa disponibile sul portale www.depuis.enea.it.

Contatto:

ing. Anna Moreno

C.R. Casaccia, ENEA

Via Anguillarese, 301 - 00123 Roma, Italia.

e-mail: anna.moreno@enea.it

Si ringraziano per il contributo dato al progetto DEPUIS:

l'ing. Anna Moreno

la dott.ssa Anna Amato

l'ing. Paolo Perini

l'ing. Andrè Fracasso

Il Laboratorio di Usability & Media

E' un gruppo di lavoro che opera nel centro ricerche ENEA Casaccia e svolge attività di Ricerca & Sviluppo nel campo delle interfacce visuali avanzate a basi di dati e sistemi informativi multimediali in rete.

Attività svolte

Le attività sono svolte nell'ambito di progetti finanziati a livello nazionale e internazionale, e possono essere ricondotte a:

- Ideazione, progettazione e sviluppo di applicazioni visuali avanzate e strumenti con elevato grado di usabilità, finalizzati sia all'interrogazione di basi di dati e sistemi informativi che a codici di calcolo.
- Progettazione di Siti Web e Sistemi di Comunicazione.
- Progettazione di motori di ricerca avanzati per l'analisi di siti web e per la ricerca di informazioni.
- Misure e test di usabilità. Messa a punto una serie di metodologie di progettazione e validazione di sistemi software, di Siti Web e produzioni multimediale.
- Produzione multimediale. Progettazione, realizzazione e validazione di prodotti multimediali come trailer, video, spot e animazioni.

Il gruppo di lavoro sull'Usabilità collabora da anni con l'Unità di Trasferimento Tecnologico, Informazione e Formazione mettendo a disposizione tutte le proprie competenze nel campo informatico.

Dalla collaborazione è nata la piattaforma per la Formazione a Distanza dell'ENEA, ENEA e-LEARN (<http://odl.casaccia.enea.it>) che, nel 2007, è stata giudicata tra le migliori 10 prassi a livello internazionale dal CEN, come riportato dal documento CWA 15660 del febbraio 2007 *Providing good practice for E-Learning quality approaches*.

Inoltre, il gruppo progetta e gestisce tutti i siti web previsti nell'ambito di progetti comuni.

<http://192.107.92.31>

Contatto:

Flavio Fontana,
C.R. ENEA Casaccia,
Via Anguillarese, 301 - 00123 Roma, Italia
e-mail: flavio.fontana@enea.it

Si ringraziano per il contributo dato al progetto DEPUIS:

l'ing. Flavio Fontana
l'ing. Enrico Cosimi
il dott. Alessandro Lo Tenero
la Sig.ra Nicoletta Minelli

L'Unità di Trasferimento Tecnologico al servizio di Piccole e Medie Imprese e filiere produttive

Le attività dell'unità, che opera presso il Centro Ricerche ENEA di Bologna, sono finalizzate allo studio e alla messa a punto di tecnologie per l'interoperabilità e al loro trasferimento verso le reti di imprese, principalmente del settore manifatturiero tessile, dell'abbigliamento, della ceramica, dell'agrofood, e dell'industria meccanica.

Attività svolte

Le attività dell'unità, nota anche come X-LAB, possono essere ricondotte a:

- Progetti di trasferimento tecnologico e dimostratori, strettamente correlati ad istanze territoriali
 - technology animation e dimostrazione su scala locale e supporto alla creazione di centri servizi a livello di distretto
 - progetti specifici di settore di technology transfer o promozione di standard
 - disseminazione e produzione di materiali di formazione
- Costruzione, promozione e adattamento/contestualizzazione di standard per l'interoperabilità e dizionari
 - promozione o partecipazione alla creazione di standard B2B
 - sensibilizzazione e promozione dell'adozione di standard B2B
- partecipazione ad attività di roadmapping nel campo degli standard e dell'enterprise interoperability
 - Ricerca nei campi dell' Enterprise Interoperability ed Enterprise Networking
 - strumenti "semantic based" a supporto di nuovi paradigmi di standardizzazione
 - supporto ICT per attivare extended Smart Organisations e reti di fornitura
 - modellazione dei processi di collaborazione e gestione di profili e agreement
 - Self-adapting Interface per lo scambio dei dati
- Ricerca nel campo dell'applicazione dell'ICT per l'efficienza energetica

X-Lab partecipa a diverse reti internazionali e nazionali, ed in particolare:

- VLAB europeo; Virtual Laboratory on Interoperability technologies (www.interop-vlab.eu) ed alla sua sezione italiana VLab.it (www.interop-vlab.it)
- ETP-TCF, piattaforma tecnologica europea del tessile abbigliamento del futuro (textile-platform.eu)
- OASIS, consorzio di standardizzazione per l'eBusiness (www.oasis-open.org)
- CEN-eBIF, focus group su standard per l'interoperabilità nell'eBusiness (www.cen.eu)
- CEN-WS BII, workshop europeo sugli standard per l'eProcurement pubblico

Contatti:

Dott. Piero De Sabbata
CR ENEA "E. Clementel" Bologna
Via Martiri di Montesole, 4
40129 Bologna, Italia
e-mail: piero.desabbata@enea.it

Si ringraziano per il contributo dato al progetto DEPUIS:

il dott. Piero De Sabbata
il dott. Cristiano Novelli
la dott.ssa Arianna Brutti
il dott. Luca Gazzotti

Il laboratorio di Life Cycle Assessment e Ecodesign

È un gruppo di lavoro che opera presso il Centro Ricerche ENEA di Bologna. Svolge attività di ricerca e sviluppo sulla metodologia LCA e sulla sua integrazione con altri strumenti di analisi sociale ed economica. Particolarmente importanti sono le attività di ricerca e sviluppo di strumenti operativi come software specializzati, banche dati, guide tecniche, portali, che possono essere applicati a livello “micro” (prodotti e servizi) e “meso” (sistemi complessi come quelli per la gestione integrata dei rifiuti a livello territoriale o le filiere produttive), indirizzati sia alle imprese, con particolare attenzione alle specifiche necessità delle piccole e medie, sia alla Pubblica Amministrazione. Inoltre, partecipa alla ricerca europea per le applicazioni a livello “macro” che, per la loro complessità, richiedono un ulteriore sviluppo metodologico.

Attività svolte

- Trasferimento delle metodologie di analisi e valutazione di sostenibilità ambientale di processi e prodotti, in particolare nel quadro delle Politiche di Produzione e Consumo Sostenibili (PCS), sia verso le Pubbliche Amministrazioni che le imprese.
- Sviluppo di software semplificati di LCA ed Ecodesign, guide tecniche e banche dati di settore strumentazioni
- Strumenti software per la LCA (SimaPro, GaBi, TEAM), e specializzati per sistemi integrati di gestione dei rifiuti (WISARD).
- Software semplificati di LCA (eVerdEE) ed Ecodesign (TESPI)
- Banche dati di settore (DIM) servizi
- analisi di LCA,
- ecoprogettazione
- certificazione ambientale di prodotto

Il Laboratorio LCA e Ecodesign è inserito nella rete europea e globale della ricerca sul tema dell'eco-progettazione e delle metodologie di valutazione della sostenibilità di prodotti, servizi, sistemi.

Collabora attivamente con:

- Centro Ricerche Comunitarie JRC IES di Ispra,
- UNEP/SETAC Life Cycle Initiative
- WBC carbon footprinting

Attualmente, il Laboratorio è presente con propri delegati ed esperti nel:

- Comitato interministeriale di Gestione del Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement e per la definizione di una strategia sulla Politica Integrata dei Prodotti”.
- Comitati UNI ed ISO per la gestione ambientale di prodotto.
- Rete Italiana di LCA, di cui è promotore e coordinatore

www.reteitalianalca.it

www.calcasproject.net

www.ecosmes.net

Contatto:

Dott. Paolo Masoni

CR ENEA “E. Clementel” Bologna

Via Martiri di Montesole, 4

40129 Bologna, Italia

e-mail: paolo.masoni@enea.it

Si ringraziano per il contributo dato al progetto DEPUIS:

il Dott. Paolo Masoni

la Dott.ssa Francesca Cappellaro

Edito dall'ENEA
Unità Comunicazione
Lungotevere Thaon di Revel, 76 – 00196 Roma
www.enea.it

Revisione editoriale: Giuliano Ghisu
Copertina: Bruno Giovannetti

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA – Centro Ricerche Frascati
Finito di stampare nel mese di aprile 2010