

Convegno della Rete Italiana LCA
La metodologia LCA: approccio proattivo per
le tecnologie ambientali.

Casi studio ed esperienze applicative

Social Life Cycle Assessment: un'applicazione al modulo fotovoltaico policristallino

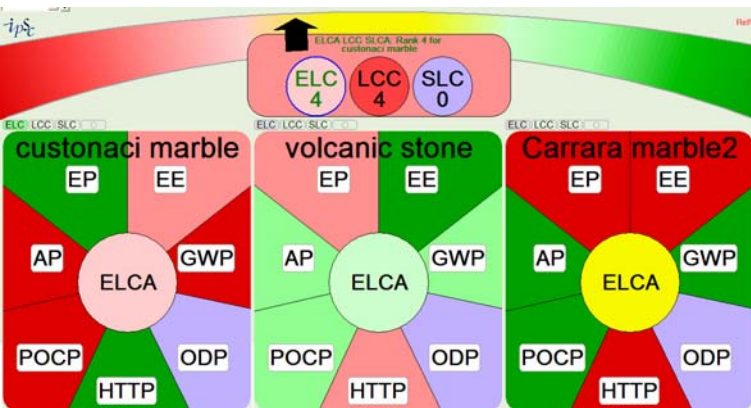
PhD Marzia Traverso



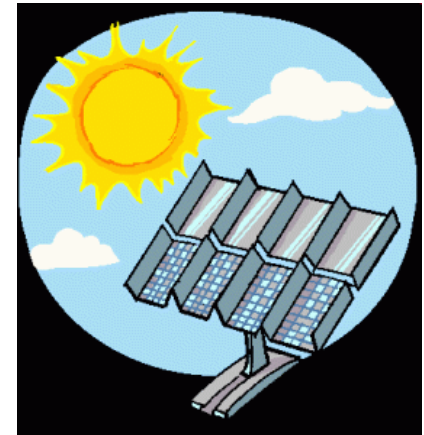
Technische Universität Berlin
Department of Environmental Technology
Chair of Sustainable Engineering



- Life Cycle Sustainability Assessment e la sua implementazione ai prodotti
- Selezione indicatori e raccolta dati per l'applicazione della Social LCA
- Life Cycle Sustainability Dashboard, un valido strumento per la presentazione dei risultati della LCSA ad un pubblico esperto e non.



Una delle prime applicazioni della LCSA è stata realizzata per la valutazione delle prestazioni di sostenibilità di un pannello fotovoltaico in alcune importanti fasi del suo ciclo di vita.





$$\text{LCSA} = \text{ELCA} + \text{LCC} + \text{SLCA} (*)$$

Seguendo le linee guida per la Social LCA(**), redatte grazie ad una delle iniziative SETAC UNEP, la Social LCA è definita come

la metodologia di valutazione degli impatti sociali negativi e positivi che sono generati da un prodotto nel suo intero ciclo di vita e relativamente ai diversi gruppi di portatori di interesse coinvolti.

- Definizione degli obiettivi e del sistema;
- Analisi di Inventario
- Analisi degli impatti
- Fase di interpretazione dei risultati

Quali sono le differenze con la LCA?

(*) Kloepffer W. 2003, Kloepffer W. 2008, Finkbeiner M. 2008.

(**) Benoît, C., Mazijn, B., et al.: Guidelines for a social Life Cycle Assessment of Products, UNEP, Paris 2009, p. 16





- Il coinvolgimento degli Stakeholders
- La definizione degli impatti correlata ai diversi gruppi di stakeholders
- Indicatori (quantitativi, semiquantitativi, qualitativi)
- Forte caratterizzazione geografica dei dati e dei conseguenti impatti;

Stakeholder categories	Subcategories
Stakeholder "worker"	Freedom of Association and Collective Bargaining Child Labour Fair Salary Working Hours Forced Labour Equal opportunities/Discrimination Health and Safety Social Benefits/Social Security
Stakeholder "consumer"	Health & Safety Feedback Mechanism Consumer Privacy Transparency End of life responsibility
Stakeholder "local community"	Access to material resources Access to immaterial resources Delocalization and Migration Cultural Heritage Safe & healthy living conditions Respect of Indigenous rights Community engagement Local employment Secure living conditions
Stakeholder "society"	Public commitments to sustainability issues Contribution to economic development Prevention & mitigation of armed conflicts Technology development Corruption
Value chain actors* not including consumers	Fair competition Promoting social responsibility Supplier relationships Respect of Intellectual property rights

Table 3 – Stakeholder categories and subcategories



Definizione obiettivi ed sistema

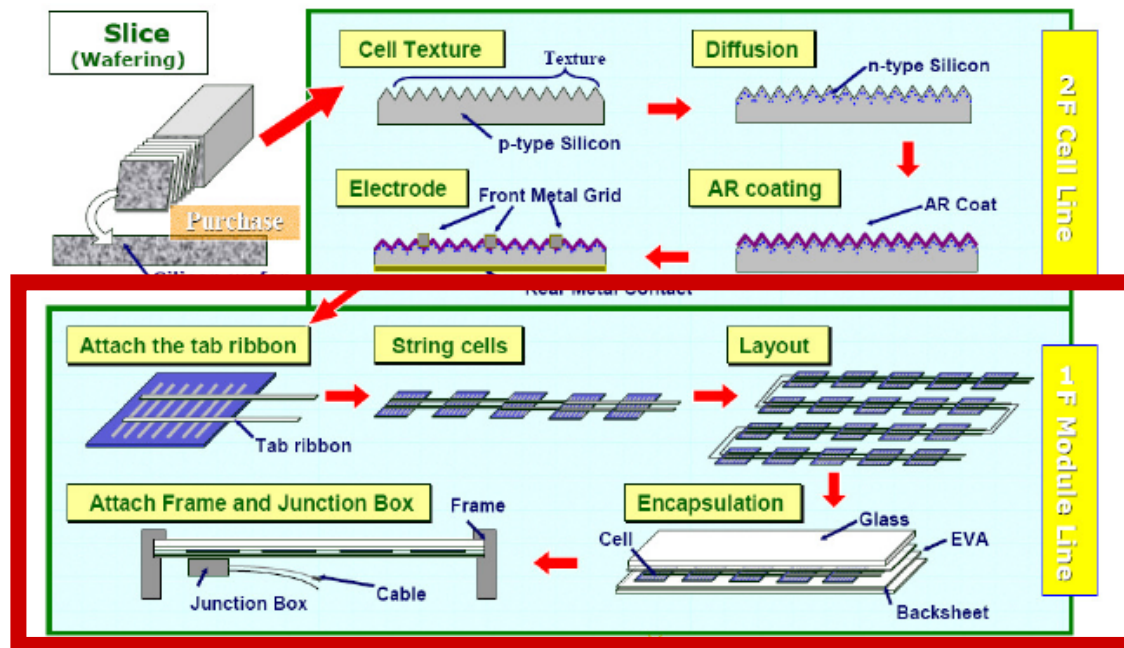
Unità funzionale = m² di modulo

- Gli impatti sociali generati dalla fase di assemblaggio delle celle e produzione dei moduli FV
- In accordo con i principali riferimenti bibliografici in materia:
 - Definizione del gruppo di stakeholders principalmente affetti
 - Scelta degli indicatori
 - Campagna raccolta dati
 - Elaborazione e interpretazione dei dati ottenuti

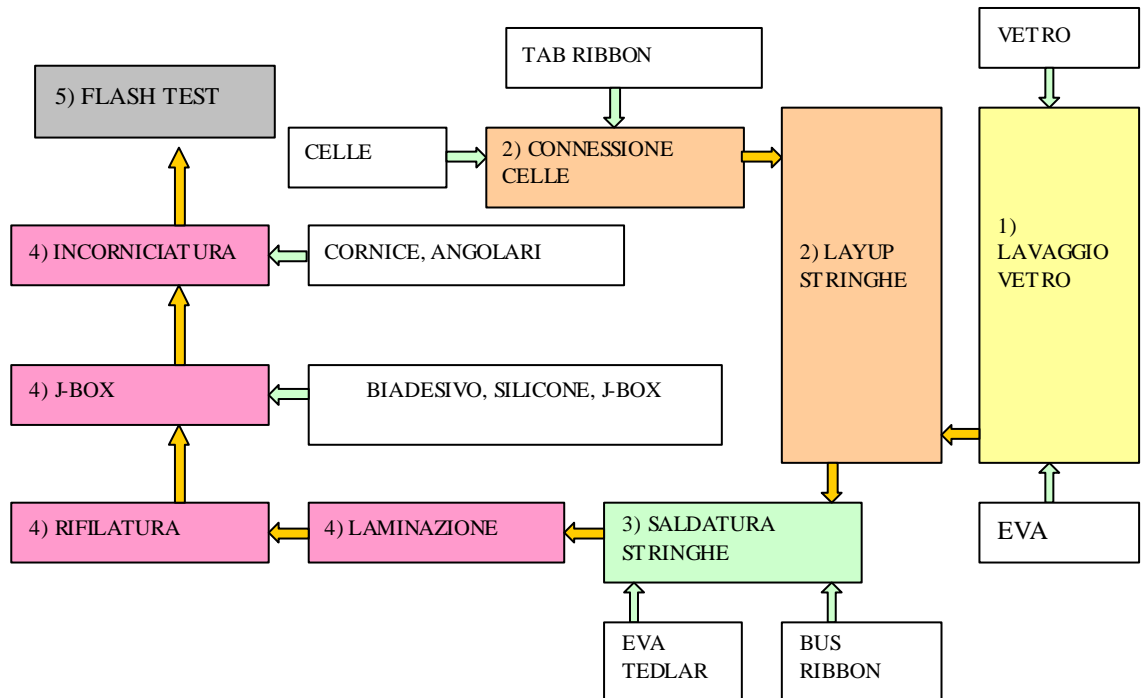


Moduli considerati:

1. Modulo fotovoltaico policristallino prodotto dalla azienda Tedesca (230/07 Blue), 2008 e 2009.
2. Modulo policristallino di produzione italiana durante l'anno 2008



- Fasi di produzione di un modulo fotovoltaico
- La prima fase consiste nel tagli e lavaggio del vetro, poi ricoperto da un foglio di EVA, entrambi i fogli inseriti nel macchinario per la stringatura
- Qui le celle testate vengono connesse in serie attraverso procedimento laser, ottenendo così stringhe generalmente di 10 celle.
- controllo sulle connessioni elettriche delle stringhe e disposte sul vetro e strato di EVA.
- saldatura con rame delle connessioni elettriche tra le varie stringhe e sovrapposizione alle celle di uno strato di EVA e di TEDLAR. Si genera così il "sandwich" .





- Successivamente avviene la fase di laminazione in cui questo sandwich viene sigillato a temperature che raggiungono i 120-150° C.
- In seguito, la struttura viene sottoposta alla fase di incorniciatura che normalmente risulta essere una fase completamente robotizzata.
- Dopo 20 minuti lo stesso modulo viene condotto alla fase finale che prevede un test di valutazione qualitativa.
- La macchina utilizzata per tale analisi, contiene una lampada di prova e un condensatore ad elevata capacità per generare un flash e le condizioni di verifica necessarie.



- Per questo sistema il gruppo di stakeholders principalmente affetto dagli impatti è quello dei lavoratori.

Stakeholder categories	Subcategories
Stakeholder "worker"	Freedom of Association and Collective Bargaining Child Labour Fair Salary Working Hours Forced Labour Equal opportunities/Discrimination Health and Safety Social Benefits/Social Security
Stakeholder "consumer"	Health & Safety Feedback Mechanism Consumer Privacy Transparency End of life responsibility
Stakeholder "local community"	Access to material resources Access to immaterial resources Delocalization and Migration Cultural Heritage Safe & healthy living conditions Respect of Indigenous rights Community engagement Local employment Secure living conditions
Stakeholder "society"	Public commitments to sustainability issues Contribution to economic development Prevention & mitigation of armed conflicts Technology development Corruption
Value chain actors* not including consumers	Fair competition Promoting social responsibility Supplier relationships Respect of Intellectual property rights

Table 3 – Stakeholder categories and subcategories



Stakeholder "Lavoratori"

1. Libertà di associazione e arruolamento collettivo	
2. Lavoro Minorile	✓
4. Salario dignitoso	✓
5. Ore lavorative	✓
6. Lavoro forzato	✓
7. Pari opportunità/discriminazione	✓
8. Salute e sicurezza	✓
9. Benefici sociali e per la sicurezza	✓





- Numero e composizione degli impiegati in termini di età, sesso, nazionalità, livello di contratto
- Presenza ed eventuale percentuale di lavoro minorile
- Salario minimo, massimo e per tipologia di impiegato.
- Numero di incidenti sul lavoro e tipologia di incidenti (gravi e non)
- Benefici ed assicurazioni previste
- Ore lavorative, ferie e turni di lavoro.



Dati ottenuti relativamente alle sub-categorie Stakeholder “Lavoratori”

1.Libertà di associazione e arruolamento collettivo	
2.Lavoro Minorile	✓
4.Salario dignitoso	✓
5.Ore lavorative	✓
6.Lavoro forzato	<i>n.d.</i>
7.Pari opportunità/discriminazione	✓
8.Salute e sicurezza	<i>Parziale</i>
9.Benefici sociali e per la sicurezza	<i>Parziale</i>





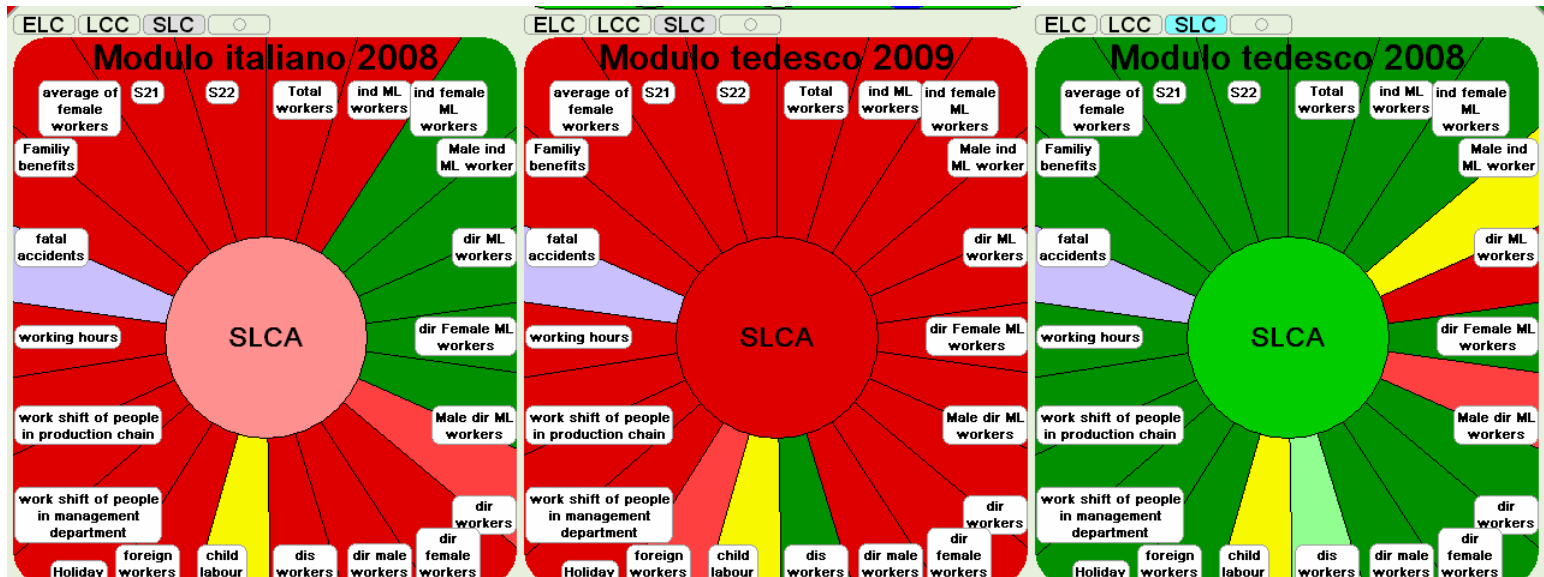
	Modulo tedesco 2008	Modulo tedesco 2009	modulo italiano 2008	unità
Lavoratori in azienda tot.	0,0025857	0,0003540	0,0016260	N°/m ²
Lavoratori indiretti ML	0,0003506	0,0000779	0,0005420	N°/m ²
Lavoratori F indirette ML	0,0001314	0,0000307	0,0001355	N°/m ²
Lavoratori M indiretti ML	0,0002191	0,0000472	0,0004065	N°/m ²
Lavoratori diretti ML	0,0000730	0,0000094	0,0002710	N°/m ²
Lavoratori (F) dirette ML	0,0000292	0,0000047	0,0000271	N°/m ²
Lavoratori (M) diretti ML	0,0000438	0,0000047	0,0002439	N°/m ²
Lavoratori diretti tot.	0,0021621	0,0002667	0,0006775	N°/m ²
Lavoratori (F) diretti in produzione	0,0008619	0,0001062	0,0001355	N°/m ²
Lavoratori (M) diretti in produzione	0,0013001	0,0001605	0,0005420	N°/m ²
Lavoratori diversamente abili	0,0000730	0,0000094	0,0000000	N°/m ²
Lavoro minorile	0,0000000	0,0000000	0,0000000	N°/m ²
Lavoratori diretti stranieri	0,0004382	0,0000543	0,0000000	N°/m ²



	Modulo tedesco 2008	Modulo tedesco 2009	modulo italiano 2008	unità
Giorni lavorativi all'anno	0,117454635	0,0189761	0,0991870	h/m ²
Ore lavorative di lavoratori indiretti ML	0,037928059	0,0061277	0,0330623	h/m ²
Ore lavorative di lavoratori diretti in produzione	0,037928059	0.0061277	0,0330623	h/m ²
Ore lavorative in una settimana	0,020763954	0.0047558	0,0281843	h/m ²
Numero di incidenti fatali	Non disp	Non disp.	Non disp	N°/m ²
Benefici per famiglie	16,1351114	2.209159	0,0000000	€/m ²
Salario medio per lavoratori F	2,742051995	4.5051770	19,5121951	€/m ²
Salario medio per lavoratori (M)	2,742051995	4.5051770	19,5121951	€/m ²
Salario minimo per lavoratori	2,327179529	3.8235437	17,5609756	€/m ²

La valutazione così ottenuta non ci dice molto ancora. Infatti tranne per l'assenza di lavoro minorile non è possibile formulare una valutazione perché non esistono ancora dei valori di riferimento relativi all'UF di prodotto pertanto un confronto tra i tre diversi scenari è quanto meno auspicabile

- Così gli stessi dati sono stati inseriti nel Life Cycle Sustainability Dashboard(*) che ne ha permesso il confronto a livello sia di indicatore sia di impatto complessivo.
- I risultati ottenuti sono rappresentati sia attraverso una scala colorimetrica sia attraverso l'assegnazione di un punteggio.





- Le maggiori difficoltà sono state incontrate, nella individuazione degli impatti ed indicatori da considerare e ovviamente nella campagna di raccolta dei dati.
- Le compagnie vedono la loro responsabilità sociale relativa al prodotto in maniera più ampia di quella richiesta da un'analisi di ciclo di vita, dove gli impatti da considerare sono solo quelli strettamente legati al ciclo di vita del prodotto.
- Questa rappresenta una delle prime applicazioni pertanto al fine di convalidare e migliorare i risultati ottenuti sono auspicabili ulteriori applicazioni.
- Inoltre si chiede alla rete italiana LCA di collaborare nello sviluppo di ulteriori implementazioni della metodologia.



Life Cycle Management 2011

28-31 August, Berlin

www.lcm2011.org

Contacts:

Prof. Dr. Matthias Finkbeiner

matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

Dr. Ing Marzia Traverso

marzia.traverso@tu-berlin.de

Dr. Ing. Robert Ackerman

robert.ackerman@tu-berlin.de



Grazie per l'attenzione

