
Case Study SLCA: Biomattone Equilibrium

Ivano Asaro - Marco Spinelli

Politecnico di Milano

Abstract: lo scopo del documento è analizzare la metodologia di Sustainability Lifecycle Assessment SLCA, dapprima in maniera teorica e successivamente applicata ad un caso aziendale. Operativamente, tale metodologia si concretizza in un'analisi che valuta l'impatto ambientale di ogni singola fase del processo produttivo in relazione ai principi di sostenibilità definiti da The Natural Step. L'intero processo si fonda sulla comparazione sistematica del Framework di TNS, con le fasi di vita del prodotto lungo la catena produttiva. Lo strumento permette di condurre un'analisi di tipo qualitativo che si riassume in una matrice in cui vengono definiti i cosiddetti hotspot, aree di interesse su cui l'azienda dovrà concentrare maggiormente l'attenzione ed eventualmente condurre analisi di LCA tradizionali. La metodologia è stata applicata al prodotto Biomattone realizzato da Equilibrium Srl, azienda che opera nel settore della bioedilizia.



'Case Study SLCA: Biomattone Equilibrium' by Ivano Asaro and Marco Spinelli is licensed under a Creative Commons Attribution - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Unported License.

1 Lo strumento

1.1 Overview

The Natural Step (TNS) è una non-profit internazionale nata in Svezia nel 1989 che si occupa di ricerca scientifica, educazione e consulenza specializzata nell'innovazione strategica per la sostenibilità. TNS fornisce supporto alle organizzazioni nello sviluppo di pratiche sostenibili attraverso ricerca, coaching, educazione e consulenza al fine di sviluppare una chiara comprensione, solide competenze e capacità di azione per la sostenibilità. La metodologia di TNS è fondata su basi scientifiche ed impiega un approccio testato in migliaia di casi che crea consenso sulle azioni da compiere e motivazione a tradurre la conoscenza acquisita attraverso la consulenza in scelta che compongono un percorso condiviso verso la sostenibilità.

The Natural Step ha sviluppato uno strumento di Sustainability Life Cycle Assessment (SLCA) per la valutazione della sostenibilità del ciclo di vita dei prodotti. Il SLCA può essere descritto come uno strumento che fornisce una visione strategica in termini di sostenibilità sociale e ambientale a livello di un singolo prodotto/processo. Tale strumento permette di effettuare un'analisi qualitativa, utilizzando colori invece che numeri, in grado di indicare alle aziende i maggiori impatti del proprio prodotto lungo l'intero ciclo di vita in relazione ai principi di sostenibilità (vedi Tabella 1).

Tabella 1 - I quattro principi (condizioni) di sostenibilità

Le Quattro Condizioni di Sistema...	... Riformulate come i Quattro Principi di Sostenibilità
<i>Nella società sostenibile, la natura non è soggetta all'aumento sistematico di:</i>	<i>Per diventare una società sostenibile dobbiamo:</i>
1. concentrazioni di sostanze estratte dalla crosta terrestre	1. eliminare il nostro contributo all'aumento progressivo di sostanze estratte dalla crosta terrestre (per es. metalli pesanti e combustibili fossili)
2. concentrazioni di sostanze prodotte dalla società	2. eliminare il nostro contributo all'aumento progressivo di sostanze e composti chimici prodotti dalla società (per es. diossine, PCB e DDT)
3. degrado per mezzi fisici	3. eliminare il nostro contributo al progressivo degrado e distruzione della natura e dei processi naturali (per es. sovra sfruttamento delle foreste e cementificazione di habitat naturali)
4. e, le persone non sono soggette a condizioni che sistematicamente compromettono la loro capacità di soddisfare i propri bisogni	4. eliminare il nostro contributo alle condizioni che minacciano la capacità delle persone di soddisfare i propri bisogni fondamentali (per es. condizioni di lavoro precarie e stipendi insufficienti per vivere)

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

1.2 Dove si applica la metodologia SLCA

Ci sono differenti approcci per valutare le performance di sostenibilità di un prodotto, ma per fare una valutazione corretta è necessario innanzitutto essere in grado di definire il concetto di sostenibilità. The Natural Step (TNS) promuove l'utilizzo delle quattro condizioni di sistema per definire una società sostenibile sia dal punto di vista ambientale che da quello sociale. Il processo di SLCA è un metodo che mira a combinare la logica di 'backcasting' (pianificazione a ritroso) da principi di sostenibilità con i tradizionali metodi di Lifecycle Assessment (LCA).

L'elemento distintivo rispetto ad una tradizionale metodologia di LCA sta nel 'Backcasting' ovvero nell'identificare una visione condivisa di lungo termine e nel mettere in campo una serie di azioni per raggiungerla. Questo permette di identificare le principali cause di insostenibilità, permettendo così ad imprenditori, progettisti, e decision maker di eliminare i problemi a monte della progettazione di un prodotto piuttosto che curare i sintomi successivamente.

Le valutazioni tradizionali di lifecycle assessment, a differenza del SLCA, possono comportare un problema di concetto: ovvero focalizzarsi sull'ottenere incrementi di efficienza per essere "meno dannosi" in determinati ambiti, ma con scarse considerazioni su quello che è il percorso strategico da intraprendere per raggiungere la completa sostenibilità.

1.3 Come Funziona

Il processo di SLCA impiega i principi di sostenibilità per identificare le aree di maggior interesse (quelle aree per cui si rilevano particolari conflitti con tali principi). L'identificazione viene fatta in modo qualitativo, permettendo di analizzare con un maggior grado di dettaglio quelli che vengono considerati i 'punti caldi' (ad esempio attraverso un tradizionale studio di LCA).

L'intero processo di valutazione è strutturato in dieci fasi in linea sia con il processo di pianificazione strategica 'ABCD' ed il Framework per lo Sviluppo Sostenibile Strategico di TNS, che con lo standard ISO 140XX per LCA.

1. Definizione degli obiettivi e dell'ambito di applicazione del progetto
2. Rappresentazione dell'intero sistema che riguarda un prodotto/servizio sostenibile
3. Definizione dei confini e rappresentazione semplificata del ciclo di vita del prodotto
4. Mappatura del flusso di risorse in entrata, utilizzate e in uscita, e analisi dell'influenza dei vari stakeholders (portatori di interesse) durante il ciclo di vita del prodotto
5. Impiego dei principi di sostenibilità per valutare i punti di forza e di debolezza del prodotto/servizio
6. Analisi e sintesi per identificare delle possibili opportunità.
7. Generazione delle idee e identificazione delle soluzioni attraverso momenti di brainstorming
8. Assegnazione delle priorità alle diverse azioni migliorative
9. Creazione di un piano di innovazione formato da azioni concrete
10. Implementazione del piano di azione, misurazione dei risultati e continua revisione delle azioni.

Il processo prevede l'impiego di un questionario contenente domande puntuali su ogni fase del ciclo di vita del prodotto. I risultati sono presentati attraverso una matrice colorata in grado di comunicare gli impatti di sostenibilità anche ai non esperti. Gli approfondimenti che derivano dall'analisi permettono poi di identificare un percorso di sviluppo per una piena sostenibilità.

In altre parole la metodologia SLCA è volta al raggiungimento più rapido di decisioni ed azioni per l'innovazione sostenibile. Il SLCA è pensato come un processo che prevede l'intervento di facilitatori esterni ma coinvolge prevalentemente un team multidisciplinare all'interno della compagnia. Tipicamente vengono coinvolti nel processo dai 10 ai 15 partecipanti.

Figura 1 – La matrice colorata risultante dallo strumento SLCA

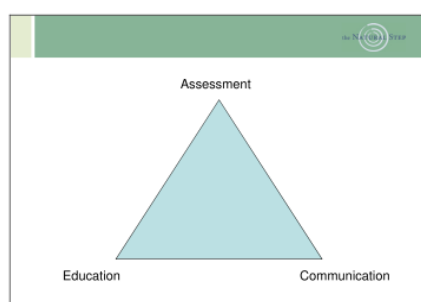
	System Conditions			
Life Cycle Stages	Brown	Yellow	Red	Green
	Brown	Yellow	Yellow	Green
	Red	Brown	Yellow	Green
	Yellow	Red	Red	Green
	Yellow	Brown	Red	Yellow

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

1.4 Molteplici usi dello strumento SLCA

Il SLCA può essere utilizzato per tre finalità diverse (analisi, educazione e comunicazione) ed il focus dipende dalle esigenze di chi lo impiega.

Figura 2 – Le tre dimensioni del SLCA



Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

Tabella 2 – Le tre dimensioni del SLCA

SCOPO	PUNTI CHIAVE
Valutazione	<ul style="list-style-type: none"> Valutare il livello di sostenibilità di uno specifico prodotto dell'azienda, gli impatti attuali e le iniziative in corso. La matrice di sintesi indicherà le aree di interesse e permetterà di individuare con differenti priorità le azioni future. Le domande possono essere riproposte dopo un periodo prestabilito, permettendo di valutare i progressi in relazione alle aree su cui si era deciso di concentrarsi.
Educazione	<ul style="list-style-type: none"> Il processo di compilazione del questionario aumenta la consapevolezza tra i partecipanti riguardo alla sostenibilità in generale e agli impatti del proprio prodotto. Coinvolgendo persone aventi differente ruolo e che si occupano di attività diverse all'interno del ciclo di vita di un prodotto, il processo di valutazione del lifecycle comporta una trasmissione di competenze attraverso il lavoro in team.
Comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> La comunicazione interna delle questioni di sostenibilità può essere migliorata attraverso la rappresentazione visiva del colore nella matrice di sintesi della SLCA La matrice di sintesi è in grado di comunicare rapidamente e facilmente le principali aree di preoccupazione per le persone che possono non essere state coinvolte nella compilazione delle domande. Il SLCA può essere utilizzato su qualsiasi prodotto, consentendo ai team di prodotto differenti di comunicare con uno strumento comune.

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

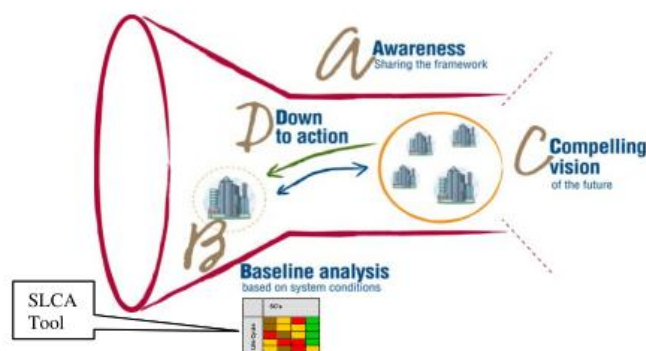
1.5 Storia

Lo sviluppo iniziale della metodologia nasce da uno sforzo collaborativo tra The Natural Step UK, Forum for the Future, ICI Paints and Carillion con i fondi del Dipartimento dell'Industria e del Commercio del governo britannico. TNS International e Forum for the future hanno sviluppato lo strumento attraverso la sua applicazione presso numerose imprese.

1.6 Background: SLCA e il suo rapporto con il Framework di The Natural Step

Il Framework per lo Sviluppo Sostenibile Strategico ideato da The Natural Step viene introdotto in un'organizzazione attraverso un processo graduale di pianificazione chiamato Metodologia di Pianificazione ABCD, come illustrato di seguito:

Figura 3 – La metodologia di Pianificazione ABCD



Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

A – Consapevolezza (Awareness)

La fase A consiste nella spiegazione attraverso la metafora dell'imbuto della sfida della sostenibilità, del processo di backcasting e delle quattro condizioni di sistema da perseguire nel lungo termine.

In una società sostenibile, la natura non deve essere soggetta ad un aumento sistematico di:

1. Concentrazioni di sostanze estratte dalla crosta terrestre
2. Concentrazioni di sostanze prodotte dalla società
3. Degrado per mezzi fisici

e, nella stessa società, le persone non devono essere soggette a:

4. Condizioni che sistematicamente minano la loro capacità di soddisfare i propri bisogni fondamentali.

B – Analisi della realtà corrente (Baseline Analysis)

Fase a cui corrisponde l'utilizzo del Tool di SLCA per valutare i problemi di sostenibilità in relazione agli obiettivi definiti secondo i principi sopra descritti.

C – Definizione di una visione (Compelling vision)

Creare una visione di lungo termine per l'organizzazione interessata entro i limiti della sostenibilità è necessario per stabilire una direzione precisa e una serie di obiettivi da raggiungere. La matrice stessa di SLCA può contribuire in maniera determinante alla definizione del prodotto/servizio completamente sostenibile, corrispondente al 100 % di risposte affermative, ovvero una matrice completamente di colore verde.

D – Definizione ed implementazione delle azioni (Down to action)

La fase consiste nell'intraprendere una serie di azioni per colmare il divario evidenziato nelle due fasi precedenti. Ogni azione avrà un livello di priorità.

Il processo SLCA, non si limita a fotografare lo stato dell'arte del ciclo di vita del prodotto, ma ha lo scopo di fornire un percorso strategico in relazione alla sostenibilità dei prodotti scelti.

1.7 Cos'è il LCA

Il Life Cycle Assessment è uno dei più robusti e diffusi approcci per la valutazione degli impatti ambientali di un prodotto in tutte le fasi del suo ciclo di vita. Solitamente il processo richiede il coinvolgimento di consulenti che intraprendano studi quantitativi di dettaglio con software e basi di dati dedicati. Gli studi LCA infatti richiedono una grande quantità di dati, diversi mesi di implementazione e notevoli costi. Solitamente i quattro passi impiegati sono i seguenti:

- descrizione degli obiettivi dello studio, specifica dell'ambito e del livello di profondità;
- identificazione e quantificazione di input e output associati allo specifico prodotto per l'intero ciclo di vita;
- valutazione degli impatti del flusso di input e output in relazione ad una serie di impatti ambientali. (Es: l'emissione di ossido di carbonio (flusso) comporta il riscaldamento globale(impatto));
- interpretazione e collegamento degli impatti ambientali agli scopi dello studio.

1.8 Come il SLCA si collega al LCA

Come il tradizionale LCA il SLCA è una metodologia per valutare la sostenibilità di un ciclo di vita di un prodotto. Diverse fasi di questa metodologia sono basate sullo standard ISO1400X per LCA.

Le differenze fondamentali tra le due metodologie sono illustrate nella seguente tabella:

Tabelle 3 e 4 – Differenze tra LCA e SLCA

Approccio	LCA Tradizionale	SLCA
Descrizione sintetica	Compilazione dettagliata e valutazione dei materiali e dell'energia utilizzata tra un sistema e l'ambiente	Valutazione di sostenibilità del ciclo di vita di un prodotto in relazione ai principi di sostenibilità
Grado di dettaglio	Analisi dettagliata	Panoramica principale seguita da un'analisi dettagliata
Tematiche di sostenibilità	Consumo di risorse e emissione di inquinanti	Problemi economici e sociali da una prospettiva completa del sistema
Obiettivi	Facilitare la scelta di materiali e prodotti con il più basso impatto ambientale in relazione ai propri scopi	Identificazione di un percorso strategico sostenibile.

Punti di differenza	LCA	SLCA
Prospettiva strategica	L'approccio tradizionale parte da un particolare problema ambientale con la possibilità di condurre incrementi di efficienza per essere "meno dannosi" in quel particolare ambito	La SLCA intende portare una prospettiva strategica nel campo del Life Cycle Management usando il backcasting da principi di sostenibilità. Aiuta ad identificare il divario esistente tra realtà corrente e Vision e a sviluppare idee per colmarlo.
Applicabilità	Diffusione limitata presso gli imprenditori, di solito richiede specifiche competenze tecniche per comprenderne risultati e implicazioni.	Il SLCA fornisce un metodo semplificato ma rigoroso, attraverso la risposta a 140 e oltre domande per uno specifico prodotto, per illustrare gli scopi e i risultati dell'analisi
Scopo e confini	Inizia con la valutazione degli impatti più conosciuti e visibili	Definisce i confini in relazione agli obiettivi di sostenibilità
Dimensione Sociale	Vengono valutati solo gli aspetti ambientali	Usando i quattro principi di sostenibilità vengono considerati sia gli impatti ambientali che quelli sociali
Richiesta di dati, tipo e profondità dell'analisi	Perché sia efficace, l'analisi richiede una notevole quantità di dati dettagliati	Si basa sulle competenze all'interno dell'organizzazione, permettendo così la costruzione di una conoscenza condivisa sui gap. Tale analisi permette di condurre successivamente un'analisi quantitativa più mirata.

Il SLCA non si sostituisce ai normali metodi di LCA, piuttosto quest'ultimi servono come integrazione della SLCA, che può fungere da guida strategica per l'intero processo.

1.9 Requisiti dei facilitatori SLCA

Le linee guida del SLCA suggeriscono che i facilitatori del processo abbiano le seguenti competenze:

- Forte conoscenza dei principi di sostenibilità
- Comprensione approfondita del processo produttivo dell'azienda
- Capacità di relazionarsi con i tecnici del prodotto
- Consapevolezza delle similarità e delle differenze con gli altri metodi di LCA
- Consapevolezza dei punti di forza e di debolezza dello strumento
- Abilità nel guidare il team e nella definizione degli scopi e dei confini dell'analisi
- Abilità nel progettare e implementare un processo sfidante

2 Le Dieci Fasi

Il processo di SLCA può essere condotto con un certo grado di profondità. Di seguito verranno illustrate le fasi necessarie per condurre un'analisi completa. Nella seconda parte dell'elaborato viene presentato un caso concreto di applicazione del SLCA ad un prodotto dell'azienda Equilibrium.

2.1 Definizione degli obiettivi e dello scopo

L'obiettivo di questa fase è determinare:

- L'obiettivo dello studio
- Lo scopo dello studio
- Specificità richiesta
- L'unità funzionale
- Come i dati devono essere raccolti
- Quali partecipanti includere
- Tempistica e regole di base per il processo

2.1.1 Obiettivo dello studio

La determinazione dell'obiettivo dello studio include il rispondere alla domanda perché intraprendere un'analisi in questa modalità e con questi strumenti. L'obiettivo principale è la valutazione, l'educazione, la comunicazione o un mix delle tre? Chi utilizzerà i risultati? Come li utilizzerà e per che cosa?

2.1.2 Definizione dello scopo dello studio

La definizione dello scopo aiuta nella determinazione delle risorse necessarie. Come linea guida è possibile adottare le seguenti domande:

- Qual è l'obiettivo dello studio?
- L'analisi è riferita ad una famiglia di prodotti o ad una specifica serie?
- L'analisi ha lo scopo di confrontare più prodotti o porre il focus su un solo prodotto?
 - Cos'è il prodotto che deve essere valutato? Com'è definito?
 - Qual è il grado di complessità del prodotto che dovrà essere valutato? Il coinvolgimento dei tecnici del prodotto è marginale o fondamentale?
 - Qual è il budget e la finestra temporale a disposizione per svolgere l'analisi?
 - In che modalità e formato verranno esposti i risultati e in che modo verranno utilizzati?
 - A che grado dobbiamo estendere il ciclo di vita del prodotto? Quali fornitori e clienti coinvolgere?

2.1.3 Specificità richiesta

La specificità richiesta è molto dipendente dallo scopo e dalla portata del progetto. È opportuno comunque ricordare che il SLCA vuole essere uno strumento rapido e snello in

grado di fornire una visione strategica da cui possono derivare analisi caratterizzate da un grado di dettaglio maggiore. Dovendo valutare la violazione dei quattro principi di sostenibilità il SLCA non richiede esplicitamente numeri dettagliati dei vari flussi all'interno del ciclo di vita, ma il possesso di questi dati permette di valutare l'importanza relativa di ogni flusso e il suo relativo impatto.

2.1.4 Unità funzionale

Ogni prodotto presenta caratteristiche differenti: ha una massa, un volume, una superficie, una vita utile ecc. Tutte queste caratteristiche considerate assieme definiscono la funzione del prodotto. Per effettuare uno studio con il SLCA può essere necessario stabilire l'unità di questa funzione, chiamata unità funzionale. Dopo aver definito l'unità funzionale, bisogna quantificare l'ammontare di prodotto necessario per rispettare questa funzione. Il risultato di questa quantificazione è il flusso di riferimento.

2.1.5 Definizione dei partecipanti da includere

Quali partecipanti includere dipende da tutto ciò che è stato definito in precedenza. L'importante è che la conoscenza complessiva del team che viene formato sia relativa a tutto il ciclo di vita. Così facendo oltre a facilitare la raccolta di dati, si promuove la nascita di idee e lo sviluppo di innovazione. Un altro punto fondamentale è decidere se fornitori, clienti, utenti e altri stakeholder devono essere inclusi nel processo.

2.1.6 Tempistica e regole di base per il processo

La progettazione del processo è fondamentale per l'esito positivo dell'analisi. È necessario quindi definire le regole con i partecipanti tra cui:

- Tempo a disposizione e scadenze
- Chi deve essere il punto di contatto
- Quando e come far fluire le informazioni

2.2 Il sistema di prodotti/servizi sostenibile

Questa fase consiste nella creazione e nello sviluppo di una Visione di un sistema-prodotto sostenibile. TNS aiuta i suoi partner a definire la bozza di questa visione attraverso un workshop laboratorio partecipato, i cui contenuti verranno poi definiti con un maggior grado di dettaglio e rivalutati durante le fasi successive del processo.

2.2.1 Qual è la Visione di un prodotto sostenibile? Cosa deve includere?

Non esistono standard definiti per una visione sostenibile a livello di prodotto, tuttavia l'esperienza insegna che gli elementi descritti di seguito sono dei buoni ingredienti nella descrizione di questa visione.

- Principi di sostenibilità come confini dell'analisi. Descrizione delle regole che non devono essere violate lungo il ciclo di vita affinché il sistema sia sostenibile.

- Definizione dello scopo del prodotto: può essere effettuata in diverse modalità, una può essere quella di analizzare quali bisogni del consumatore il prodotto andrà a soddisfare, un'altra possibilità è quella di capire ciò che il consumatore considera valore nel prodotto.
- Prospetto descrittivo delle caratteristiche del sistema sostenibile.

2.3 Definire i confini del sistema

In questa fase viene definito lo scenario del ciclo di vita del prodotto e vengono effettuate decisioni riguardo a quali fasi inserire nell'analisi.

2.3.1 Definizione del ciclo di vita semplificato

Solitamente le fasi ad alto livello del ciclo di vita di un prodotto/servizio sono le seguenti:

1. Materie prime
2. Produzione aziendale
3. Packaging e distribuzione
4. Utilizzo
5. Dismissione

Il grado di dettaglio e/o di semplificazione del ciclo di vita deve essere stabilito in modo da ottenere:

- Semplicità, standardizzazione e rigore
- Materiali che impattano in ogni stage
- Abilità di fare progressi in aree ben distinte

Per ogni fase del ciclo di vita vanno specificate una serie di informazioni che vengono riportate nella tabella sottostante:

Tabella 5 – Temi coinvolti nel questionario lungo le cinque fasi del ciclo di vita

Fasi del ciclo di vita	Domande sul ciclo di vita
1. Materie prime	Tipologia di materie prime utilizzate Implicazioni per i bisogni umani fondamentali Utilizzo dell'energia da parte dei fornitori Ordini e collaborazioni con i fornitori
2. Produzione aziendale	Tipi di materiali usati per il processo produttivo Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata nella produzione Strategia/Azioni intraprese per essere efficienti
3. Packaging e Distribuzione	Materiali per l'imballaggio Implicazioni per i bisogni umani Trasporto Ordini verso i fornitori

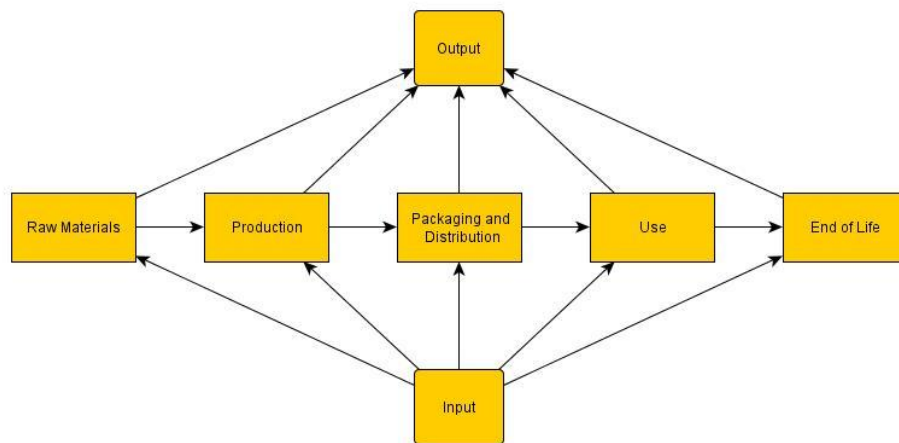
	Strategia/Azioni intraprese per raggiungere l'efficienza Cooperazione con i rivenditori per promuovere uno sviluppo sostenibile
4. Utilizzo	Tipi di materiali utilizzati Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata Strategia della compagnia per promuovere l'utilizzo del prodotto
5. Dismissione	Strategia per gestire la fine vita del prodotto (scarto, riciclo, riutilizzo etc. etc.) Risorse utilizzate Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

2.4 L'analisi dell'inventario

Questo step ha lo scopo di mappare il flusso dei materiali e l'influenza degli stakeholder all'interno del ciclo di vita del prodotto.

Figura 4 – Mappa del flusso di materiali lungo il ciclo di vita



La raccolta di questi dati è un processo iterativo che è svolto dal team preposto con l'aiuto di facilitatori esterni abilitati da TNS. Tuttavia alcune informazioni sono reperibili esclusivamente con l'aiuto di fornitori e altri stakeholder che hanno un ruolo all'interno della 'supply chain' (catena del valore). La quantificazione, come spiegato in precedenza non è strettamente necessaria in quanto lo scopo del processo è di identificare dove e

come vengono violati i principi di sostenibilità e quali sfide intraprendere. Tuttavia avere a disposizione qualche dato numerico permette di posizionare più facilmente su una scala qualitativa i diversi flussi e valutarne l'impatto.

The Natural Step sostiene di aver notato evidenti benefici nell'utilizzare uno strumento di mappatura visuale del ciclo di vita del prodotto, questo perché tale strumento aiuta a comprendere maggiormente e con più facilità i flussi e le interrelazioni tra le diverse fasi dell'intero ciclo. In particolar modo per quelle persone che sono esperte di una fase ma che non hanno la visione completa del processo. In questo modo è possibile capire non solo come le diverse parti sono connesse, ma anche come le diverse soluzioni possono essere implementate e quali conseguenze possono indurre su tutte le fasi del ciclo di vita.

2.5 *Analisi di Sostenibilità*

Rappresenta una delle fasi più importanti del processo e mira ad identificare quali sono i punti di forza e di debolezza di un prodotto in termini di sostenibilità.

Questa fase comporta:

- Applicazione, o in alcuni casi è prevista la personalizzazione, del questionario SLCA
- Compilazione del questionario
- Reperimento di informazioni aggiuntive per l'analisi e la sintesi

2.5.1 *Sviluppo del questionario*

Il questionario SLCA è considerato il fulcro del processo di valutazione. Consiste in una serie di domande che mirano ad analizzare ogni fase del ciclo di vita, in relazione ai quattro principi di sostenibilità descritti in precedenza.

2.5.1.1 *Il numero di domande*

Nello sviluppo del questionario deve esserci un bilanciamento di rigore e semplicità d'uso. È importante che tutti gli aspetti più importanti vengano considerati (sempre in relazione allo scopo dell'analisi), ma anche che il questionario non rappresenti un impegno troppo oneroso per chi lo deve compilare.

TNS utilizza una serie di sette domande per ogni fase del ciclo di vita e per ogni principio di sostenibilità. Per un prodotto di cui si considerano 5 fasi di vita si avranno in totale 140 domande.

2.5.1.2 *Tipi di domande*

Le domande sono progettate in modo che venga fornita una risposta SI / NO/ NON SO e sono categorizzate nel seguente modo:

1. **Fase del ciclo di vita:** per fornire una visione su quello che è il ciclo di vita del prodotto
2. **Condizioni di sistema:** per valutare se e come i prodotti sono insostenibili rispetto al sistema

3. **Stato:** per capire la situazione attuale del ciclo di vita e gli sforzi già intrapresi o futuri per migliorare in un'ottica di visione strategica.

Ogni cella della matrice SLCA contiene quindi 7 domande suddivise nel seguente modo:

Tipi di domande	Numero di domande
Impatto (relazionate ai principi di sostenibilità)	3
Stato di avanzamento (focalizzate sugli impatti)	4
Numero di domande totali	7

È stato ritenuto utile inserire alcune domande che fornissero un punteggio positivo nei confronti delle azioni che vengono intraprese per migliorare in un determinato ambito. Lo strumento include un set di domande sugli “impatti” e un set di domande sullo “stato di avanzamento” per ogni cella. Si ritiene anche che questo tipo di approccio fornisca una misura sulla situazione attuale considerando sia le azioni virtuose, che le azioni già intraprese per raggiungerle. Lo stesso colore in una cella della matrice può essere determinato quindi da situazioni differenti: può dipendere da un impatto moderato con piccole azioni intraprese, oppure da impatti maggiormente rilevanti ma affiancati da grosse azioni di miglioramento. Questa caratteristica enfatizza la natura qualitativa della valutazione e indica che è necessaria una discussione approfondita sui risultati ottenuti.

Durante lo sviluppo dello strumento è stata presa in considerazione l'idea di aggiungere altri tipi di domande che non prevedessero esclusivamente una risposta si/no. L'idea è stata scartata in quanto apportava una complessità rilevante e questo sviluppo era difficile da svolgere in maniera rigorosa.

2.5.1.3 Il processo di risposta del questionario

Il processo di risposta del questionario è spesso un processo iterativo dove in una prima fase i partecipanti rispondono in modo autonomo alle domande, seguita da una fase di confronto e di discussione su ogni singolo punto. La discussione è solitamente seguita da alcuni facilitatori/consulenti che catturano opinioni, commenti e le varie ragioni circa le risposte fornite.

Il questionario deve essere compilato da una squadra che ha conoscenze complessive rispetto a tutto il ciclo di vita del loro prodotto o servizio (ad esempio marketing, logistica, direttore di produzione, direttore della supply chain, design).

Quando emergono idee di miglioramento durante la fase di compilazione del questionario, queste vengono annotate e riservate per le fasi successive. Questo avviene per non togliere il focus sulla valutazione.

Tabella 6 – Estratto dal questionario SLCA

2 MATERIALS (RAW AND FABRICATED)					
47	SC1	2.1	Mixed Materials:	Yes/No/Don't know	Response notes and/or references to further information
48			<i>Current Status:-</i>		
49		2.1.1	Are the raw and fabricated materials required to make the products completely free from virgin mined materials that are scarce* in nature (e.g. Cu, Ag, Sn, Zn, Cd, Hg etc.)?		
50		2.1.2	Are raw and fabricated materials suppliers (SC1) using renewable energy for the extraction of materials, production and/or transportation?		
51		2.1.3	Are alternatives to scarce* virgin materials being used being used and reviewed (e.g. substitution of materials)?		
52			<i>Activities to make progress:-</i>		
53		2.1.4	Is the company moving towards a phase out of virgin mined materials that are scarce in nature within its materials supply?		
54		2.1.5	Does the company have clear purchasing guidelines for raw and fabricated materials suppliers (incl. production process, energy, waste and product development) relating to SCT?		
55		2.1.6	Does the company regularly audit raw and fabricated materials suppliers regarding their sustainable development practices relating to SCT?		
56		2.1.7	Does the company integrate sustainable development relating to SCT in regular face-to-face dialogues with suppliers (e.g. in meetings to discuss price, quality and technical criteria)?		
57					

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

2.6 Analisi e sintesi

Questa fase identifica i punti di forza e debolezza e le opportunità di miglioramento dell'intero sistema prodotto.

2.6.1 Analisi dei risultati e assegnazione dei colori

Una volta che il questionario è compilato vengono analizzati i risultati e assegnati i colori alla matrice che identifica gli hot spot. Il foglio di calcolo assegna automaticamente i colori basandosi sul numero di "si". Questo significa che non è possibile confronto tra le scale dei diversi impatti che occorrono durante il ciclo di vita. Inoltre differenti tipi di impatti sono aggregati in base al principio di sostenibilità che viene violato.

Di seguito la scala di colori utilizzata e i relativi punteggi:

Tabella 7 – La scala di colori per la rappresentazione dei risultati SLCA

7 SI	6 SI	4-5 SI	2-3 SI	1 SI	0 SI	0 Si/NO
Molto bene	Bene	Abbastanza bene	Ok	Abbastanza male	Male	Sconosciuto
Tutte le risposte sono positive. Il principio di sostenibilità è rispettato.	La maggior parte delle risposte sono positive. Il principio è rispettato in maggioranza.	La maggior parte delle risposte sono positive. Il principio è rispettato in maggioranza.	Qualche risposta positiva. Il principio di sostenibilità viene rispettato solo in parte.	La maggior parte delle risposte negative, il principio è per lo più non rispettato.	Tutte le risposte negative, il principio non è rispettato.	Insufficienti conoscenze per effettuare una valutazione in merito.

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

Come menzionato in precedenza, l'impossibilità comparare i diversi impatti e attribuirgli un valore su una scala standard può sembrare limitativo. A questo proposito alcuni esperti hanno preso in considerazione l'idea di assegnare un punteggio su una scala da 1 a 10 ad ogni singola domanda al posto del semplice sì o no, la proposta non ha avuto seguito sia per mantenere lo strumento di facile utilizzo sia per la difficoltà nello stabilire un metodo per assegnare l'importanza relativa su ogni impatto. Si potrebbe pensare che sarebbe una semplice questione di ponderazione di un flusso rispetto agli altri ma la questione non è così semplice:

- In alcuni casi per i due flussi di materiali in esame non è possibile stabilire scientificamente quale dei due ha il peggior impatto.
- L'uso dei principi di sostenibilità permette di portare in evidenza problemi di cui nessuno è a conoscenza. In questo caso la ponderazione degli impatti potrebbe falsare il risultato e favorire un flusso rispetto ad un altro esclusivamente per mancanza di conoscenze in un particolare ambito.

2.6.2 Sintesi ed estrapolazione delle conclusioni principali

Attraverso l'analisi delle risposte del questionario viene fatta un'operazione di sintesi per prendere visione del progetto e formulare le sfide necessarie. Per fare ciò bisogna tenere conto:

- **Conoscenza dei problemi di sostenibilità e competenze sullo strumento SLCA:** raccogliere dati, nuove idee su come la sostenibilità può essere integrata all'interno del processo di innovazione delle aziende
- **Conoscenze degli impatti sul ciclo di vita:** conoscere gli impatti nelle singole fasi del ciclo di vita (ad esempio l'utilizzo di materie prime che violano il principio di sostenibilità 1, condizioni di lavoro in produzione che diventano un rischio per la salute umana, ecc...)
- **Consapevolezza sui modelli adottabili, temi ricorrenti e punti di leva:** ad esempio conoscere i problemi di interconnessione tra le diverse fasi del ciclo di vita
- **Fattori relazionati alle priorità di business o a cambiamenti di mercato:** rischi e opportunità associati agli impatti (ordini dei clienti, performance dei competitor, sensibilità degli stakeholder verso i temi della sostenibilità)

- **Barriere al cambiamento:** esplorare le barriere per ottenere un sistema sostenibile (organizzative, tecnologiche, di costo, modelli di business, etc. etc.).

Una volta identificate le sfide chiave è possibile riprendere in mano la visione derivante dal processo di backcasting per capire come il nostro sistema deve diventare e se e quali azioni necessita per essere sviluppato e per divenire più sostenibile.

2.7 Generazione di Idee

Riconosciuto come la fase C del processo di pianificazione ABCD. Lo scopo di questo step è quello di utilizzare il metodo del backcasting per dare spazio al pensiero creativo e generare nuove idee. Questo significa che ai partecipanti viene chiesto di immaginare che il sistema sostenibile sia stato realizzato e successivamente guardare lo stato attuale per chiedersi “Cosa abbiamo fatto per arrivare fino a qui?”.

A volte è opportuno spezzare questa fase in sottofasi più piccole e focalizzate su un tema e/o una sfida specifica, altre volte invece considerare l'intero sistema può portare a far emergere soluzioni che possono risolvere contemporaneamente sfide multiple.

Potrebbe essere utile combinare la valutazione della sostenibilità del ciclo di vita del prodotto con altri tipi valutazioni per una corretta comprensione della realtà. Queste valutazioni possono includere recensioni delle percezioni dei clienti, aspetti legislativi o di valutazione della capacità organizzativa per il cambiamento.

2.8 Prioritizzazione

Una volta che le idee per colmare il gap di sostenibilità sono state individuate, segue una fase di selezione di tali idee in tre frangenti: breve, medio e lungo periodo. Questa è la fase D del processo ABCD.

Il processo di pianificazione ABCD utilizza tre domande per stabilire la priorità delle azioni identificate alla fase precedente:

1. L'azione proposta si muove nella giusta direzione per ottenere un sistema sostenibile?
2. L'azione fornisce una piattaforma flessibile per l'adozione di ulteriori misure per il futuro?
3. L'azione fornisce un sufficiente ritorno sull'investimento?

La prioritizzazione delle idee può richiedere un'analisi approfondita riguardo alle tre domande elencate sopra anche in base al peso che l'organizzazione attribuisce a ciascuna.

2.9 Il piano d'azione per l'innovazione

Una volta attribuita la priorità ad ogni azione, è possibile predisporre il piano di azione. Questo comporta essere più dettagliati riguardo alle scadenze e su altri dettagli su come procedere.

Gli obiettivi definiti dovrebbero essere preferibilmente SMART:

- S** Specifici
- M** Misurabili/giustificabili
- A** Ambiziosi ma raggiungibili
- R** Rilevanti
- T** Definiti in una finestra temporale

Vengono definite inoltre le seguenti linee guida per lo sviluppo del piano di azione:

Goals: definizione degli output e risultati attesi una volta eseguita la prioritizzazione

Key activities: definizione delle attività coinvolte nell'attuazione del piano

Responsability/Lead: assegnazione delle responsabilità

Schedule: schedulazione delle attività

Resources: definizione delle risorse necessarie

KPI's: definizione degli indicatori che mostrano se gli obiettivi vengono raggiunti o meno

Process tracking: come il processo può essere supervisionato.

2.10 Misura e report dei miglioramenti

Attuazione del piano di azione e cicli iterativi di piani di innovazione.

Una volta che il piano di azione è stato predisposto, è tempo di iniziarne l'attuazione, misurare il progresso e aggiornare il piano progressivamente. Così facendo il processo di back casting diventa un processo continuo ed iterativo. Il paradigma ABCD diventa un metodo che assicura la prospettiva strategica.

3 Applicazione dello strumento: il biomattone di Equilibrium

Il seguente capitolo illustrerà l'applicazione della metodologia descritta nei capitoli precedenti per la valutazione del ciclo di vita del biomattone prodotto dall'azienda Equilibrium Srl.

Figura 5 – Il biomattone di Equilibrium



Fonte: www.equilibrium-bioedilizia.it

3.1 Definizione degli obiettivi e dello scopo

3.1.1 Obiettivo dello studio

L'analisi di Sustainability Life Cycle Assessment (SLCA) sul prodotto di punta di Equilibrium viene realizzata per tre motivi principali: valutare la sostenibilità del prodotto selezionato con l'obiettivo di fornire una visione strategica in ottica di uno sviluppo e di una crescita sostenibile; aumentare la consapevolezza degli impatti ambientali e sociali dell'intero ciclo di vita del prodotto; disporre di una matrice grafica per comunicare internamente ed esternamente all'azienda la situazione corrente. Un'altra ragione, più didattica, è quella di identificare quali sono i punti di forza e di debolezza dello strumento nel momento in cui viene applicato ad un caso reale.



3.1.2 Portata del progetto

La tabella sottostante fornisce una risposta sintetica alle domande fondamentali che permettono di comprendere la portata del progetto.

Tabella 8 – La scala di colori per la rappresentazione dei risultati SLCA

PUNTI DI VALUTAZIONE	
A che livello di prodotto e condotta l'analisi?	Singolo prodotto
Confronto di più prodotti o focus sul singolo?	Focus sul singolo prodotto
Prodotto	Biomattone in Natural Beton
Grado di complessità del prodotto (Bassa – Medio – Alta)	Bassa
Budget	n.d.
Finestra Temporale	1 mese
Modalità di esposizione dei risultati	Report in formato digitale
Coinvolgimento di Fornitori e Clienti	Nell'analisi vengono considerati i processi produttivi dei fornitori delle materie prime.

3.1.3 Unità funzionale

Le variabili prese in considerazione per il caso in esame sono:

Variabili	Valore considerato
Superficie di Parete	1m ²
Spessori e stratificazioni	Spessore 20 cm (trasmissione termica 0,375 W/m ² K)
Durabilità	100 anni

3.1.4 Partecipanti

La dimensione limitata dell'azienda in oggetto ed il suo status di 'start-up' con un anno di vita fa sì che l'analisi venga condotta da quattro persone: il direttore generale e il direttore tecnico dell'azienda e due studenti del Politecnico di Milano il cui ruolo è quello di guidare il processo di valutazione secondo le linee guida della metodologia, realizzando poi un report in formato digitale con i risultati ottenuti.

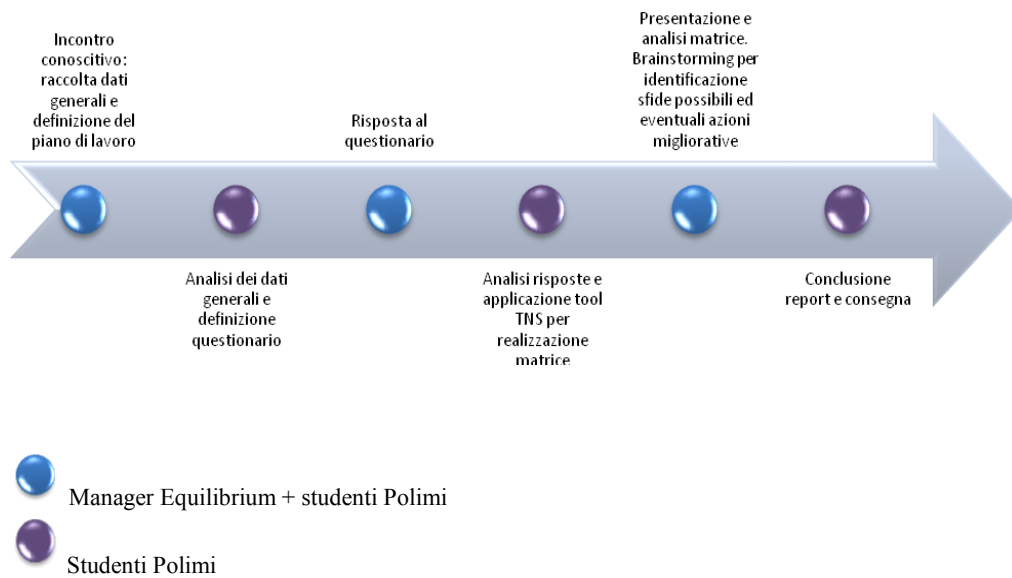
Figura 5 – Ruoli dei partecipanti alla SLCA



3.1.5 Tempistica e regole di base per il processo

Di seguito viene fornita una linea del tempo per mostrare come è stato organizzato il lavoro con l'azienda:

Figura 6 – Linea del tempo per l'esecuzione della SLCA Equilibrium



3.2 Il sistema di prodotto sostenibile

I soci fondatori di Equilibrium dichiarano che l'azienda sia nata ispirandosi al Framework sullo Sviluppo Sostenibile Strategico introdotto da The Natural Step ed affermano di aver integrato pienamente i 4 principi di sostenibilità fin dalla fase di progettazione iniziale dei prodotti oltre che nell'implementazione della strategia di mercato. Il rispetto dei 4 principi è il fine ultimo verso cui Equilibrium aspira di soddisfare durante lo svolgimento delle sue attività.

I prodotti realizzati e le soluzioni proposte hanno il duplice scopo di ottenere un elevato risparmio energetico degli edifici attraverso sistemi per costruire ed isolare in modo naturale con conseguenti minori impatti sui sistemi naturali (per es. minore necessità di energia per climatizzare gli ambienti), oltre a quello di migliorare il comfort abitativo per le persone che vi abitano o lavorano con risultante impatto positivo in ambito sociale.

La filosofia di Equilibrium consiste nel realizzare prodotti e soluzioni utilizzando il più possibile materiali naturali, che siano riutilizzabili o biodegradabili alla fine del loro ciclo di vita.

La società è composta al momento da 2 soci che ricoprono la funzione di direttore generale e direttore tecnico, e da un team di quattro collaboratori che si occupano rispettivamente di progettazione, gestione del cantiere ed esecuzione dei lavori presi in appalto. Il numero limitato di attori facilita il lavoro di condivisione della Vision e del percorso strategico verso la sostenibilità. Questa fase diventa ancora più semplice se si pensa che l'azienda non sta cercando di adattarsi a questi principi, ma nasce "ispirata" dagli stessi.

3.3 Definizione del confine del sistema

Nello studio del sistema prodotto Equilibrium viene presa in considerazione la produzione e la prima trasformazione delle materie prime (legante di calce e truciolo di canapa), la realizzazione di manufatti, la logistica, l'impiego del prodotto come materiale isolante e il suo smaltimento a fine vita.

Tabella 9 – Temi delle domande in relazione ad ogni fase del ciclo di vita

Fase del ciclo di vita	Domande sul ciclo di vita
1. Materie prime	Tipologia di materie prime utilizzate Implicazioni per i bisogni umani Utilizzo dell'energia da parte dei fornitori Ordini e collaborazioni con i fornitori
2. Produzione dei fornitori	Tipi di materiali usati per il processo produttivo Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata nella produzione Strategia/Azioni intraprese per essere efficienti
3. Produzione aziendale	Tipi di materiali usati per il processo produttivo Implicazioni per i bisogni umani

	Energia utilizzata nella produzione Strategia/Azioni intraprese per essere efficienti
4. Packaging e Distribuzione dell'azienda	Materiali per l'imballaggio Implicazioni per i bisogni umani Trasporto Ordini verso i fornitori Strategia/Azioni intraprese per raggiungere l'efficienza Cooperazione con i rivenditori per promuovere uno sviluppo sostenibile
5. Utilizzo	Tipi di materiali utilizzati Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata Strategia della compagnia per promuovere l'utilizzo del prodotto
6. Dismissione a fine ciclo di vita	Strategia per gestire la fine vita del prodotto (scarto, riciclo, riutilizzo etc. etc.) Risorse utilizzate Implicazioni per i bisogni umani Energia utilizzata

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

3.4 Analisi dell'inventario

3.4.1 Prodotti e cicli di lavorazione

Equilibrium utilizza essenzialmente 2 prodotti semilavorati per realizzare i suoi prodotti e fornire le sue soluzioni:

- truciolato di canapa – parte legnosa dello stelo di canapa ad alto contenuto di silice con interessanti proprietà igroscopiche (capacità di regolare il livello di umidità relativa interna);
- miscela legante a base di calce - miscela realizzata ad-hoc che contiene calce idrata, calce idraulica e pozzolana

I semi lavorati vengono impiegati per realizzare il 'biomattone' (oggetto dello studio) con un impianto manifatturiero industriale oltre che una serie di miscele biocomposte (variando il rapporto tra legante e canapa) per ottenere materiali da gettare direttamente sul cantiere più o meno isolanti e più o meno resistenti alla compressione. Biomattone e materiale sfuso da gettare si prestano ad un'ampia gamma di applicazioni, tra cui tetto, sottotetto, pareti interne/esterne, tavolati interni, vespaio e sottopavimento e intonaco. La nostra analisi si concentrerà principalmente sul ciclo di vita del biomattone.

Andiamo ad analizzare quali sono i due ingredienti principali impiegati da Equilibrium e come vengono ricavati in natura.

3.4.1.1 Miscela di calce

La miscela di calce ideata ed utilizzata da Equilibrium viene fatta produrre in Italia da un'azienda leader nel settore che l fornisce in sacchi, big bags e autocisterne. Gli ingredienti che la compongono sono:

- calce idrata, prevalentemente
- calce idraulica naturale
- pozzolana, in bassa percentuale

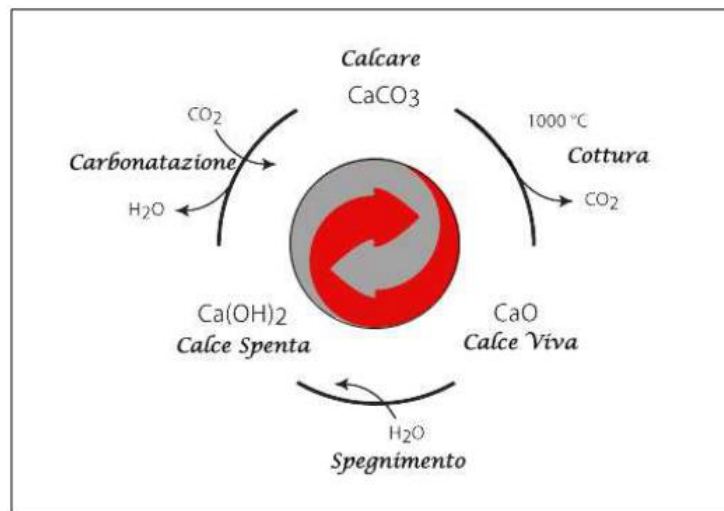
Calce idrata

La calce idrata è il prodotto risultante dalla cottura di rocce calcaree pure e appartiene alla famiglia dei leganti aerei, cioè non ha la capacità di indurire sott'acqua.

La formazione della calce come la conosciamo noi, avviene tramite un processo composto da 4 fasi, che porta la pietra calcarea a diventare il legante principale di gran parte delle opere costruttive realizzate dall'uomo negli ultimi diecimila anni.

I Quattro Momenti del Ciclo della Calce

Figura 5 - Rappresentazione grafica del 'Ciclo della calce'



Fonte: www.informazionecasa.it

Il ciclo della calce (aerea) si compie in quattro momenti fondamentali, corrispondenti alla selezione del calcare (1), la cottura (2), lo spegnimento (3), la carbonatazione (4).

Si tratta di una schema semplificato, perché in realtà le trasformazioni chimico-fisiche che avvengono durante i diversi processi sono assai complesse e articolate.

1) La selezione del calcare

Le caratteristiche mineralogiche e chimiche dei calcari usati come materia prima per la fabbricazione della calce sono di fondamentale importanza. I calcari più idonei alla fabbricazione della calce aerea devono avere una struttura microcristallina, alto contenuto di carbonati e contenere percentuali di impurità, in particolare di natura argillosa, non superiori al 5%.

2) La cottura

In fase di cottura, il calcare viene immesso nei forni e portato a una temperatura prossima a 900°C. In tali condizioni il carbonato di calcio si decompone in ossido di calcio (calce viva) e anidride carbonica.

3) Lo spegnimento

La calce viva, messa a contatto con acqua, reagisce con un forte sviluppo di calore e si trasforma in una polvere bianca (o in una pasta) chiamata calce spenta, chimicamente idrossido di calcio.

4) La carbonatazione

Una volta in opera, in forma di malte, stucchi, pitture ecc., interviene la carbonatazione. Tale processo che può avvenire solo in presenza di anidride carbonica (e acqua libera) porta la trasformazione della calce spenta in calcite, chiudendo così quello che viene chiamato ciclo della calce.

Calce idraulica naturale

La calce idraulica appartiene alla famiglia dei leganti idraulici, cioè alla famiglia dei cementi. In effetti, presenta tutte le caratteristiche, sia di struttura che di resistenza, del comune cemento. Un laboratorio moderno riuscirebbe a malapena a distinguere una sacchetto di calce idraulica da uno di cemento. Le uniche due cose in cui si differenziano sono il tempo di cottura e la quantità di argilla contenuta nell'una e nell'altra. I tempi di cottura vanno dalle 36 ore circa a 1000 gradi della calce idraulica naturale ai 45 minuti circa a 1450 gradi per il cemento. Le quantità di argilla invece vanno dal 20-22% per la calce idraulica ai 25-27% per il cemento.

La calce idraulica vera e propria può essere naturale o artificiale, ma nella miscela utilizzata da Equilibrium si utilizza solo quella naturale.

Le calce idrauliche naturali si producono cuocendo una roccia calcarea impura ad una temperatura di circa 1000-1100° C in forni simili a quelli della produzione della calce aerea. All'uscita del forno, il materiale viene prima 'spento', con un processo simile ma non identico a quello dello spegnimento della calce aerea, e poi macinato.

A fine processo, la calce idraulica naturale è costituita da una miscela di calce idrata, silicato bicalcico, silicato monocalcico, e da alluminato bicalcico, oltre che da silice ed allumina non combinate. Il prodotto così ottenuto si comporta da legante idraulico.

Pozzolana

Pozzolana è il termine merceologico con cui viene indicata una roccia vulcanica, utilizzata largamente in ambito edilizio.

Questa roccia ha la curiosa proprietà di agire da ottimo legante idraulico quando si trova in presenza della calce. Nel composto utilizzato da Equilibrium viene aggiunta proprio con l'obiettivo di rendere più idraulica la miscela di calce.

Canapulo

Il canapulo è la parte legnosa della pianta di canapa.

La canapa appartiene alla famiglia delle Cannabinacee, ed è una pianta annuale. Ha un fusto eretto la cui altezza può variare da 1 a 4/5 metri in media a seconda delle varietà, delle condizioni pedologiche e climatiche e ancora della densità di semina. Alcuni esemplari superano anche i 7 metri.

La sezione del fusto può variare da pochi millimetri ad alcuni centimetri. Il fusto è formato da una corteccia esterna di colore verde costituita da fibre tenute insieme da pectine e da una parte interna detta canapulo, di colore bianco molto leggero. Il canapulo rappresenta il 70/75 % del fusto ed è costituito da circa il 77 per cento di cellulosa e da circa il 19 per cento di lignina, di colore bianco.

Il processo per arrivare a separare il canapulo dalle fibre comincia ovviamente con la semina delle piante di canapa nei mesi tra febbraio e aprile a seconda delle zone. A fine agosto si falcia con una normale falciatrice agricola e si lasciano gli steli nel campo per 30/40 giorni per una prima macerazione, in modo che la fibra cominci a staccarsi dal canapulo. Passato il mese di attesa, si rotoimballa.

Figura 6 - Pozzolana e filare di piante di canapa



Fonti: it.wikipedia.org/wiki/Pozzolana, www.assocanapa.it

La fase successiva prevede il passaggio delle balle di canapa all'interno di un impianto di prima trasformazione, in modo da ottenere la definitiva separazione tra canapulo e fibra.

In Italia esiste solo un prototipo di impianto di prima trasformazione, di proprietà dell'azienda piemontese AssoCanapa. Equilibrium sta lavorando in stretta partnership con AssoCanapa per arrivare ad un prodotto di qualità facilmente commercializzabile. Il canapulo infatti quando esce da questi macchinari contiene ancora dei residui di polvere e fibra che lo rendono non idoneo all'impiego edile. Per ovviare a questa temporanea mancanza di semilavorato, Equilibrium si rifornisce importandolo dalla Francia, paese in cui esiste un'esperienza ventennale su questi materiali.

Figura 7 - Impianto di prima trasformazione di Assocanapa



Fonte: www.assocanapa.it

3.5 *Analisi di sostenibilità*

Come previsto dalla metodologia, in questa fase è stato stilato il questionario da sottoporre ai Manager di Equilibrium. La redazione delle domande è stata realizzata dagli studenti del Politecnico, partendo dal questionario "tipo" della metodologia di TNS, adattandolo e personalizzandolo al caso specifico.

Il questionario è composto da 140 domande totali, suddivise in 6 macro-categorie:

- Materie prime
- Produzione dei fornitori
- Imballaggio e distribuzione (imballo, magazzino, carico/scarico, trasporto da fornitore ad Equilibrium e da Equilibrium al cliente finale)
- Produzione di Equilibrium
- Utilizzo
- Dismissione

Per ogni categoria quindi, sono state poste ad Equilibrium 28 domande (7 per ognuno dei 4 principi di sostenibilità).

La compilazione del questionario è avvenuta in presenza degli studenti del Politecnico, in modo che potessero valutare insieme ai dirigenti di Equilibrium tutti i vari aspetti che si stavano analizzando, domanda per domanda, ed annotare eventuali precisazioni e commenti.

Essendo uno strumento commerciale di proprietà di The Natural Step, che cordialmente ci ha concesso il permesso di utilizzarlo, per motivi di riservatezza non possiamo riportare per intero il questionario realizzato. Nelle immagini seguenti, comunque, ne riportiamo degli estratti:

Figura 8 - Estratti dal questionario proposto a Equilibrium

Domanda	Punti chiave	Risposta	Note e/o riferimenti per ulteriori informazioni
Stato Corrente			
Le materie prime utilizzate sono tali da rendere il prodotto privo di materie scarse in natura (eg. Cu, Ag, Sn, Cd, Hg...)?		Yes	la calce è di origine minerale ma è disponibile in vaste q.tà in natura
Le materie prime utilizzate sono prive di materiali vergini estratti (sulla base di risorse rinnovabili o rifiuti "post-consumatore" riutilizzati)?		No	calce, 50-66% della miscela
I fornitori utilizzano energia priva di carboni fossili per l'estrazione, la produzione e il trasporto di tali materie prime ?		No	Trasporto su gomma Trattori per seminare, arare, etc...
Activities to make progress			
Equilibrium cerca di integrare nei processi di sviluppo del nuovo prodotto e nelle attività di ricerca e sviluppo azioni che mirano ad eliminare l'utilizzo di materiali che contengono risorse scarse in natura ?	Riduzione del numero di materie prime o la sostituzione di altri materiali che rispettano SP1.	Yes	
I fornitori di materie prime di Equilibrium hanno obiettivi chiari e azioni da intraprendere (in sviluppo del prodotto e R&S) per consentire l'utilizzo di materiali alternativi rinnovabili prelevati da un ecosistema gestito in modo sostenibile?		No	
I fornitori di materie prime di Equilibrium hanno obiettivi chiari, e monitorano la produzione per minimizzare sistematicamente il degrado della natura con mezzi fisici (risorse naturali e degli ecosistemi)?		Don't Know	il questionario chiarirà
Equilibrium ha degli obiettivi e/p intrapreso azioni per ridurre l'utilizzo di risorse scarse nella fase di PLT?		Yes	Sono già privi, messo SI' per non penalizzare
Equilibrium ha obiettivi e azioni da intraprendere per far sì che il trasporto e lo stoccaggio richiedano meno energia?		Yes	Avvicinare materia prima
Equilibrium ha chiarezza su quali sono le linee guida per i processi di packaging, logistica e trasporto in relazione al primo principio di sostenibilità?		Yes	
Equilibrium ha intrapreso azioni per ridurre il trasporto che richiede l'utilizzo di carburanti fossili?		Yes	Reperimento materia prima nelle vicinanze di equilibrium, trasporti in container via nave per ridurre impatto
Current Status			
I processi produttivi e gli impianti richiesti per la produzione dei prodotti di equilibrium sono privi di sostanze artificiali che rischiano di aumentare sistematicamente in natura (inclusi i rifiuti) ?		Yes	
Sono tutti i flussi di rifiuti e delle emissioni riciclabili, riciclati o riutilizzati (cioè ad anello chiuso)?		Yes	
Tutte le apparecchiature sono in grado di essere riciclate o riutilizzate a fine vita per evitare la dispersione di sostanze artificiali specificate in 2.2.1?		Yes	

3.6 Analisi e sintesi

Una volta data la risposta a tutte le domande, la funzione macro contenuta nel foglio di calcolo fornito da TNS assegna automaticamente i colori alle celle della matrice, in base al numero di 'SI', 'NO' o 'NON SO' presenti nel questionario per ogni fase.

Il risultato ottenuto da Equilibrium è il seguente:

Figura 10 - Matrice SLCA ottenuta dallo studio del caso Equilibrium

Principi	MATERIE PRIME	PRODUZIONE FORNITORI	PACKAGING E DISTRIBUZIONE	PRODUZIONE EQUILIBRIUM	UTILIZZO DEL PRODOTTO	DISMISSIONE
SP1: Materiali estratti dalla crosta terrestre	Yellow	Orange	Light Green	Dark Green	Dark Green	Light Green
SP2: Accumulo sostanze prodotte dall'uomo	Light Green	Dark Brown	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
SP3: Degradamento della natura	Yellow	Orange	Orange	Dark Green	Dark Green	Dark Green
SP4: Bisogni fondamentali delle persone	Light Green	Orange	Light Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green

Fonte: The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy

Il SLCA è studiato in modo da permettere una comprensione immediata di quali fasi del ciclo di vita del prodotto sono da ritenere buone, per quanto riguarda il rispetto dei principi di sostenibilità, e su quali invece c'è necessità di intervenire.

Nel caso specifico, osservando la matrice possiamo immediatamente dedurre che le fasi che vanno dalla produzione di Equilibrium alla dismissione del prodotto rispettano pienamente i quattro principi, possiamo ritenerle quindi delle fasi sostenibili.

Le tre fasi precedenti invece, seppur la situazione non sia delle più disastrose, necessitano di qualche intervento, in particolare la produzione dei fornitori di materie prime di Equilibrium.

I risultati confermano in gran parte l'idea che avevamo già immaginato in partenza: Equilibrium nasce fondata sui quattro principi di sostenibilità, sarebbe stato paradossale se il suo operato non fosse risultato quasi totalmente rispettoso degli stessi.

C'è da sottolineare anche un altro aspetto. Parecchie risposte alle domande sui fornitori, sono risultate "Non so", causando un basso punteggio per quanto riguarda la compilazione della matrice. Dobbiamo quindi prendere in considerazione anche l'ipotesi che non necessariamente i fornitori di Equilibrium non rispettino i principi di

sostenibilità, e piuttosto quello che manca è una conoscenza approfondita tra Equilibrium e i suoi fornitori.

Questo aspetto è stato discusso con i Manager dell'azienda protagonista dell'analisi durante la fase di generazione delle idee.

3.7 Generazione delle idee

Equilibrium, come già detto, ha soltanto un anno di vita. Ciò giustifica ampiamente il fatto che non conosca pienamente i processi e i metodi di lavoro dei propri fornitori. I dirigenti dell'azienda però, ancora prima di iniziare l'analisi, hanno manifestato una certa attenzione a questo tema, tanto che avevano già intrapreso la redazione di un questionario conoscitivo da inviare a tutte le aziende loro fornitrici.

Sono consapevoli infatti della necessità di allargare la loro Vision e i loro metodi di lavoro rispettosi dei principi di sostenibilità a tutta la loro catena di fornitura. Il questionario servirà proprio per conoscere questi aspetti, e andare ad agire di conseguenza.

Un sicuro intervento sarà quindi quello di andare poi a creare delle collaborazioni più strette rispetto alla semplice fornitura di materie prime tra Equilibrium e le aziende a monte. Inizialmente sarà opportuno realizzare delle linee guida sui concetti di base a cui Equilibrium si ispira, per poi approfondire il discorso con i fornitori e proporre ad esempio un'analisi con il SLCA anche ai loro processi, in un'ottica di miglioramento continuo.

In questa fase, Equilibrium ha deciso di intensificare lo sforzo in due particolari direzioni:

- Collaborare ulteriormente con Assocanapa per perfezionare sempre più i loro impianti di trasformazione e rendere il canapulo ottenuto in output dal macchinario sempre più idoneo ai loro impieghi. In questo modo Equilibrium potrà acquistare la materia prima da fornitori più vicini, riducendo ulteriormente gli impatti dovuti al trasporto.
- Svolgere attività di ricerca per quanto riguarda il legante dei loro prodotti. In particolare, vorrebbero trovare una sostanza che sostituisca la calce nelle loro miscele per poter ridurre ulteriormente gli impatti dovuti all'estrazione e alla lavorazione di quest'ultima.

Alla fase di generazione delle idee, seguiranno poi quelle di prioritizzazione delle stesse, dandone un peso ed una priorità specifica ad ognuna, e della loro successiva implementazione.

In ultima analisi, sarà poi fondamentale monitorare i risultati raggiunti e gli auspicati miglioramenti ottenuti nel rispetto dei principi, reiterando l'analisi alla ricerca di ulteriori trasformazioni positive.

3.8 Conclusioni

Nonostante Equilibrium fosse già un'azienda sensibile ai temi legati alla sostenibilità, l'analisi svolta ha permesso di identificare le aree di maggior criticità lungo tutto il ciclo di vita del prodotto, andando a considerare aspetti che in precedenza non erano emersi.

Tali aree riguardano le fasi iniziali del ciclo di vita del biomattone, in particolare l'utilizzo di determinate materie prime e una serie di attività svolte dai fornitori di Equilibrium. A partire da ciò, l'azienda ha identificato due priorità: stringere rapporti di collaborazione con i propri fornitori, sia per una maggior conoscenza e valutazione dei processi degli stessi, sia per condividere le tematiche e le metodologie di lavoro per rendere i prodotti e i servizi maggiormente sostenibili; continuare nella ricerca e nella sperimentazione di nuovi materiali che limitino il degrado ambientale e l'estrazione di materie prime dalla crosta terrestre.

L'analisi ha altresì permesso di valutare il SLCA. I maggiori vantaggi nell'adozione di tale strumento sono la semplicità di utilizzo, l'immediatezza nell'interpretare i risultati e i tempi e i costi per condurre l'analisi. Seppur qualitativa, infatti, l'analisi ha permesso di identificare delle aree critiche che potranno essere analizzate con un maggior grado di dettaglio. Inoltre, lo strumento stimolando i Manager dell'azienda nella ricerca di criticità e nell'identificazione di soluzioni, ha dimostrato la sua forte potenza comunicativa ed educativa.

Nonostante ciò, riteniamo che alcuni meccanismi possano essere migliorati, soprattutto per quanto riguarda l'accuratezza nel determinare il colore di ogni quadrante della matrice. Le domande del questionario, infatti, per come formulate, risultano ampiamente interpretabili. Per questo motivo riteniamo di fondamentale importanza che l'analisi e la compilazione del test sia supervisionata e condotta da consulenti che abbiano esperienza nell'utilizzo di questo strumento, per minimizzare il rischio di una distorsione dei risultati a causa di un'interpretazione non corretta. Inoltre, pur riconoscendo l'enorme difficoltà nel trovare una scala di valori adeguata per tutte le domande, riteniamo che il risultato dell'analisi sarebbe ancora più interessante se si riuscisse ad assegnare, ad ogni risposta, un "grado" di violazione del determinato principio. Essendo comunque un'analisi utilizzabile anche per scopi commerciali e di immagine, ciò sarebbe stimolante per le aziende, che vedrebbero la possibilità di migliorare gradualmente determinati aspetti, ottenendo comunque un beneficio in matrice.

Acknowledgment

Un ringraziamento particolare a Paolo Ronchetti e Gilberto Barcella di Equilibrium per la disponibilità dimostrata.

Ringraziamo inoltre The Natural Step, in particolare nella persona di Eric Ezechieli, per averci permesso di utilizzare lo strumento da loro sviluppato e per l'aiuto nella revisione dell'elaborato.

References

- 1 Lundholm, Blume, Odmark from The Natural Step (2011), *Process Guide to Sustainability Life Cycle Assessment*, pp. 1-32.
- 2 Terzi (2011), *Slide del corso 'Product Lifecycle Management'*, corso di laurea in Ingegneria Gestionale - Politecnico di Milano
- 3 The Natural Step, 2012 www.thenaturalstep.org/it/italy
- 4 Equilibrium Srl, www.equilibrium-bioedilizia.it
- 5 Assocanapa, www.assocanapa.it
- 6 www.informazionecasa.it
- 7 www.wikipedia.org



'Case Study SLCA: Biomattone Equilibrium' by Ivano Asaro and Marco Spinelli is licensed under a Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Unported License.