

**ASSOCIAZIONE RETE ITALIANA LCA**



# **LIFE CYCLE COSTING**

**BARI, 10 ottobre 2017**

**SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E ACQUISTI VERDI**

**Prof. Andrea Raggi**

**Univ. «G. d'Annunzio» - Pescara**

**DEc – Dip. di Economia**

**[a.raggi@unich.it](mailto:a.raggi@unich.it)**

# Origine e sviluppi dell'LCC

**LCC:** integrazione, ai fini di un processo *decisionale*, di *tutti i costi del ciclo di vita* di un *prodotto* o di un sistema.

- Utilizzata per la prima volta negli USA negli anni '30 dal General Accounting Office per *l'acquisto* di macchine agricole.
- Ratio: la decisione *d'acquisto* non può *basarsi esclusivamente* sul *costo d'acquisto*, ma dovrebbe considerare anche i costi di *esercizio e manutenzione*, ed, eventualmente, di *smaltimento*.

# Origine e sviluppi dell'LCC

- USA - anni '70: LCC *obbligatoria* per l'approvvigionamento di *armamenti* e per i programmi di *edilizia* pubblica.
- In genere, applicazione dell'LCC a settori o prodotti specifici:  
*edilizia, energia, mezzi di trasporto* (principalmente settore aerospaziale), *sistemi militari*.
- Non è *mai* stata *sviluppata* una metodologia LCC di *applicazione generale* (esistono, tuttavia, alcuni standard - es.: ISO 15663, IEC 60300-3-3, ecc.)

# Oltre l'LCC «tradizionale»

- LCC «tradizionale»:

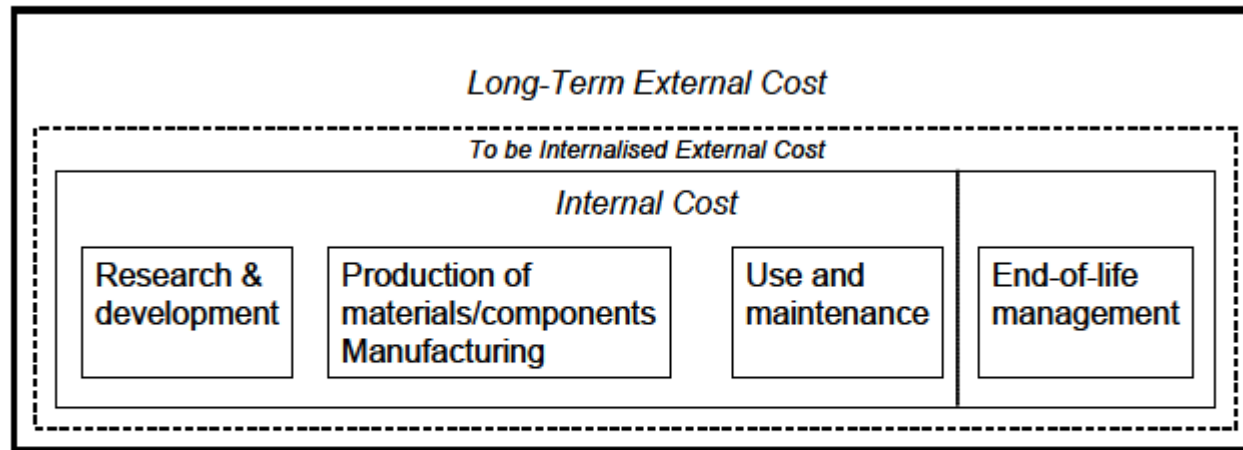
- *non* si presta *ad* una valutazione *coerente* delle implicazioni economiche del ciclo di vita di un prodotto in un quadro di *sostenibilità*.
- *non* fornisce un quadro *integrato* delle informazioni *non-monetarie* (LCA) con informazioni di *costo* (imprescindibili per i decisori aziendali).

→ Occorre ampliare gli approcci dell'LCC «tradizionale» per *integrare* gli aspetti della *sostenibilità* (aspetti economici, ambientali ed, eventualmente, sociali).

# Proposta del GdL della SETAC sul LCC

→ Tre approcci distinti (SETAC-Europe Working Group on LCC):

- *Conventional LCC* (LCC tradizionale)
- *Environmental LCC* (LCC ambientale)
- *Societal LCC* (LCC sociale)



- Conventional LCC: Assessment of internal costs, mostly without EoL costs; no LCA
- - - Environmental LCC: Additional assessment of external costs anticipated to be internalised in the decision relevant future; plus LCA in societal = natural boundaries
- Societal LCC: Additional assessment of further external costs; no LCA

# Conventional LCC

- Valutazione di tutti i costi tradizionalmente associati al ciclo di vita di un prodotto che sono direttamente sostenuti da un determinato attore economico durante il ciclo di vita.
  - costi *interni* (no *esternalità*),
  - costi di fine vita (*EoL*): a volte *esclusi*,
  - *No LCA*,
  - *prospettiva*: di uno specifico attore (solitamente *produttore* o *consumatore*),
  - *Attualizzazione*: generalmente *applicata*.

\* (anche “Business LCC” oppure “Financial LCC”)

# Environmental LCC

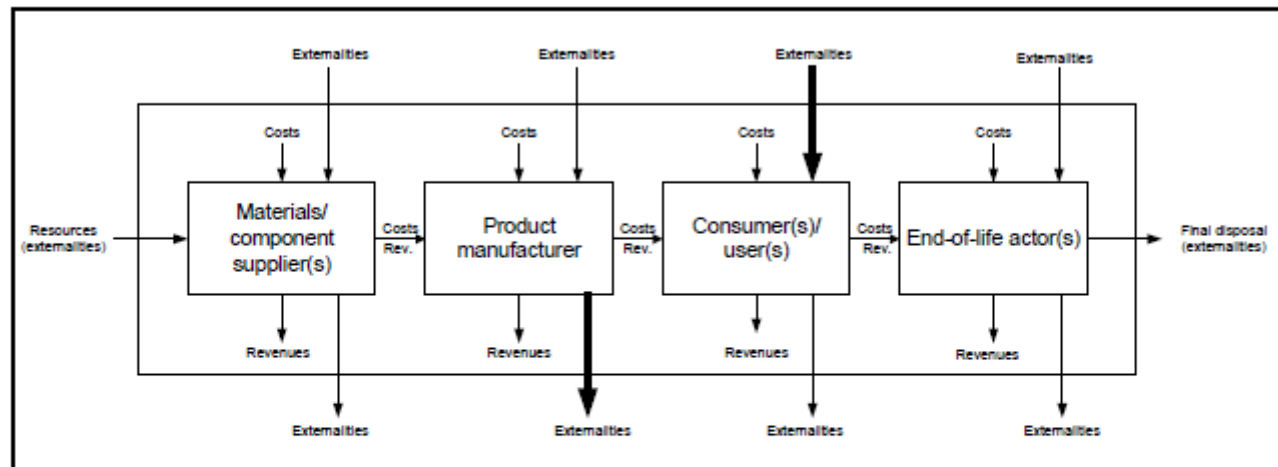
- Valutazione di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto che sono direttamente sostenuti da uno o più attori del ciclo di vita del prodotto (fornitore, produttore, consumatore, smaltitore) con l'inclusione complementare delle esternalità che si prevede siano internalizzate in un orizzonte temporale rilevante ai fini decisionali.
  - *tutte le fasi* del ciclo di vita;
  - costi *interni ed esternalità internalizzabili*;
  - LCA *separata* (complementare); allineamento di environmental LCC e LCA (evitare doppio conteggio);
  - *Prospettiva*: di *uno o più* attori del mercato (principalmente il produttore).

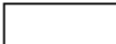


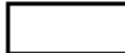
# Societal LCC

- Valutazione di tutti i costi associati al ciclo di vita di un prodotto che sono sostenuti da attori nella società.
  - Environmental LCC più valutazione aggiuntiva *di ulteriori costi esterni*,
  - *Prospettiva*: di qualsiasi attore nella società,
  - un *punteggio unico* per tutte le dimensioni della sostenibilità.

Aspetto	Conventional LCC	Environmental LCC	Societal LCC
Confini orizzontali del sistema	Ciclo di vita, quasi sempre senza la fase di fine vita	Intero ciclo di vita	Intero ciclo di vita
Confini verticali del sistema	Costi interni	Costi esterni che potrebbero essere internalizzati in un prossimo futuro	Altri costi esterni
Prospettiva: attori	Principalmente consumatori, produttori	Principalmente produttori, consumatori	Principalmente governo/società
Riferimento	Sistema, articolo, prodotto	Unità funzionale	sistema
Categorie di costo	Principalmente costi d'acquisto (costi R&S, costi di investimento) e costi legati al possesso (costi di esercizio, eventualmente costi di smaltimento)	Principalmente costi per sviluppo, materiali, energia, macchinari, manodopera, gestione rifiuti, abbattimento emissioni, trasporti, manutenzione/riparazione, imposte	Principalmente costi di costruzione, manutenzione e danni ambientali
Attualizzazione	Sì	Sì o No	Sì
LCA secondo le ISO 14040	No	Sì	No (semplificato?)
Standard	Vari (ISO, IEC SAE, AS/NZS, ecc.)	Nessuno (LCA: ISO 14040)	Nessuno



 Economic system = boundaries of LCC

 Social and natural system:  
boundaries of social and environmental assessment

Source: Rebitzer, G. and Hunkeler, D., "Life Cycle Costing in LCM", *International Journal of LCA*, 8 (5), 2003, p. 253

# Quali sono i punti di vista nell'LCA e nell'E-LCC?

- L'LCA ha *una sola* prospettiva sistemica: l'intero ciclo di vita (gli impatti rilevanti producono effetti sull'ambiente, che si trova al di fuori del sistema di prodotto analizzato)

- L'LCC può avere diverse prospettive (a seconda dello stakeholder: produttore, supply chain, consumatore, ecc.).

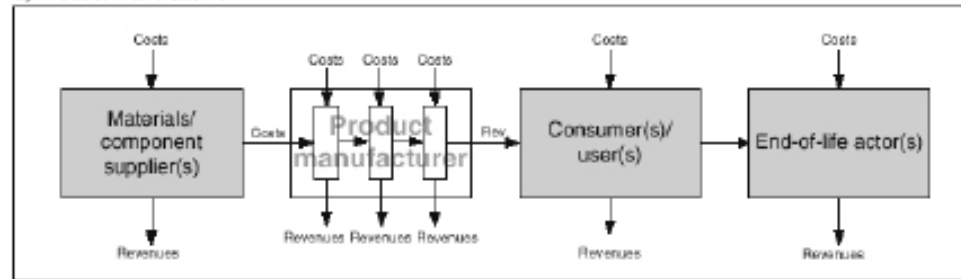
Un costo per un certo stakeholder può rappresentare un ricavo per un altro (compensazione interna).

I *costi* per i diversi attori del ciclo di vita **non possono** essere sommati.

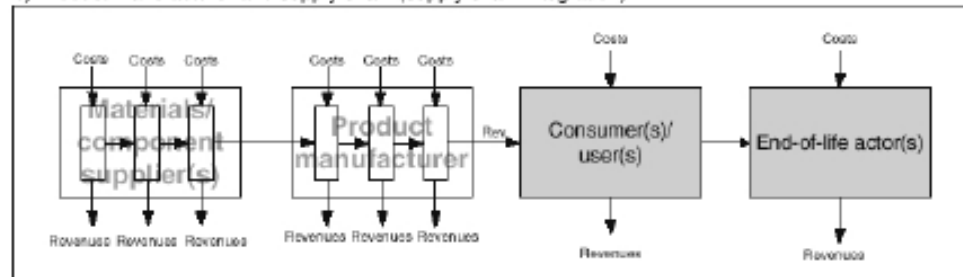
In base alla prospettiva dell'LCC:

- Diversi *confini del sistema* e relativi costi
- Diversi *livelli di dettaglio* per i costi

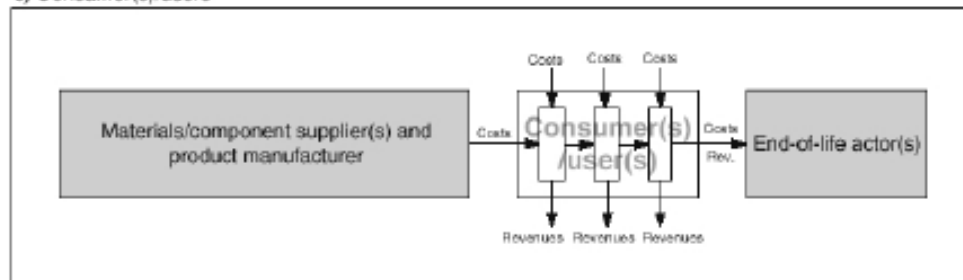
a) Product manufacturer



b) Product manufacturer and supply chain (supply chain integration)



c) Consumer(s)/users



Different Perspectives in LCC (non-exhaustive examples) [Rebitzer and Hunkeler, 2003]

# Le fasi di un'Environmental LCC

- Secondo il “Code of Practice” proposto dal SETAC Working Group sull'LCC, le fasi dell'E-LCC sono:

1. Goal and Scope definition (definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione);
2. Economic life cycle inventory (inventario economico del ciclo di vita);
3. Interpretation (interpretazione);
4. Reporting and review (presentazione dei risultati e revisione critica).

# Goal and Scope Definition

- *L'obiettivo* dello studio, l'applicazione prevista e i destinatari
  - potenziali obiettivi:
    - Identificare i costi totali di un prodotto da un determinate prospettiva;
    - Valutare la competitività di un prodotto;
    - Comunicare, monitorare e gestire i costi all'interno dell'azienda, etc.
- *unità funzionale*: riferimento a cui tutti i costi e i benefici sono correlati
- *prospettiva*: punto di vista del produttore, del consumatore o della *supply chain*
- *confini del sistema*: quali fasi del ciclo di vita devono essere prese in considerazione; a seconda della prospettiva

# Economic Life Cycle Inventory

- Tutti i costi relativi al ciclo di vita di un prodotto devono essere identificati e quantificati.
- Un sfida cruciale: quali costi includere e come organizzare i dati (a seconda dell'obiettivo e del campo di applicazione e del punto di vista adottato)
- Voci di costo da reperire:
  - costi diretti di produzione: materie prime, manodopera diretta, etc.,
  - costi indiretti: spese generali, manodopera indiretta, costi per il trattamento dei rifiuti e per l'abbattimento degli inquinanti, etc..
  - costi contingenti: costi futuri incerti per rimediare ad eventuali danni ambientali provocati, costi del fine vita e così via.
  - le esternalità che si presume dovranno essere internalizzate: costi relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> (es., per le tasse sulle emissioni di carbonio o l'acquisto di permessi negoziabili).
- Fonti per la raccolta dati: rilevazione sul campo, previsioni o stime, banche dati
- Problemi di disponibilità dei dati, qualità e incertezza.



# Economic Life Cycle Inventory

## Ulteriori criticità

### **Attualizzazione (Discounting)**

- I costi futuri devono essere attualizzati (problema cruciale: tasso di sconto)
- Non c'è consenso unanime su quale sia il tasso di sconto più opportuno da utilizzare
- il tasso di sconto può dipendere dalla prospettiva dell'attore (produttore, consumatore)
- dovrebbe essere fatta un'analisi di sensibilità (ossia, utilizzando diversi tassi di sconto)

### **Allocazione**

- Le spese generali e I costi indiretti devono essere assegnati a specifici oggetti di costo
- L'allocazione è il processo con cui si attribuiscono i costi agli oggetti di costo
- L'allocazione avviene in base a "cost driver" (misure fisiche – es. il numero di ore-lavoro richieste per la produzione – oppure misure monetarie -- es. il costo della manodopera).

# Interpretation

- Lo scopo di questa fase è valutare i risultati ottenuti.
- L'interpretazione può essere definita come una procedura sistematica volta ad identificare, qualificare, controllare e valutare informazioni ricavate dai risultati per ottemperare ai requisiti dell'obiettivo e del campo di applicazione dello studio.
- In questa fase possono essere utilizzati metodi per l'analisi di incertezza e di sensibilità.

# Reporting and Review

- I risultati devono essere comunicati ai decisori in modo completo, chiaro e preciso.
- Può essere richiesta una revisione critica dei risultati, specialmente se alcune affermazioni sono destinate ad essere comunicate al pubblico.

# Drivers e opportunità

## A cosa servono le stime comparate dei costi del ciclo di vita?

- Ottimizzazione della *progettazione* e dello sviluppo di prodotti e processi (R&S), decisioni in merito agli acquisti, etc.

→ Possono essere anticipati i costi complessivi

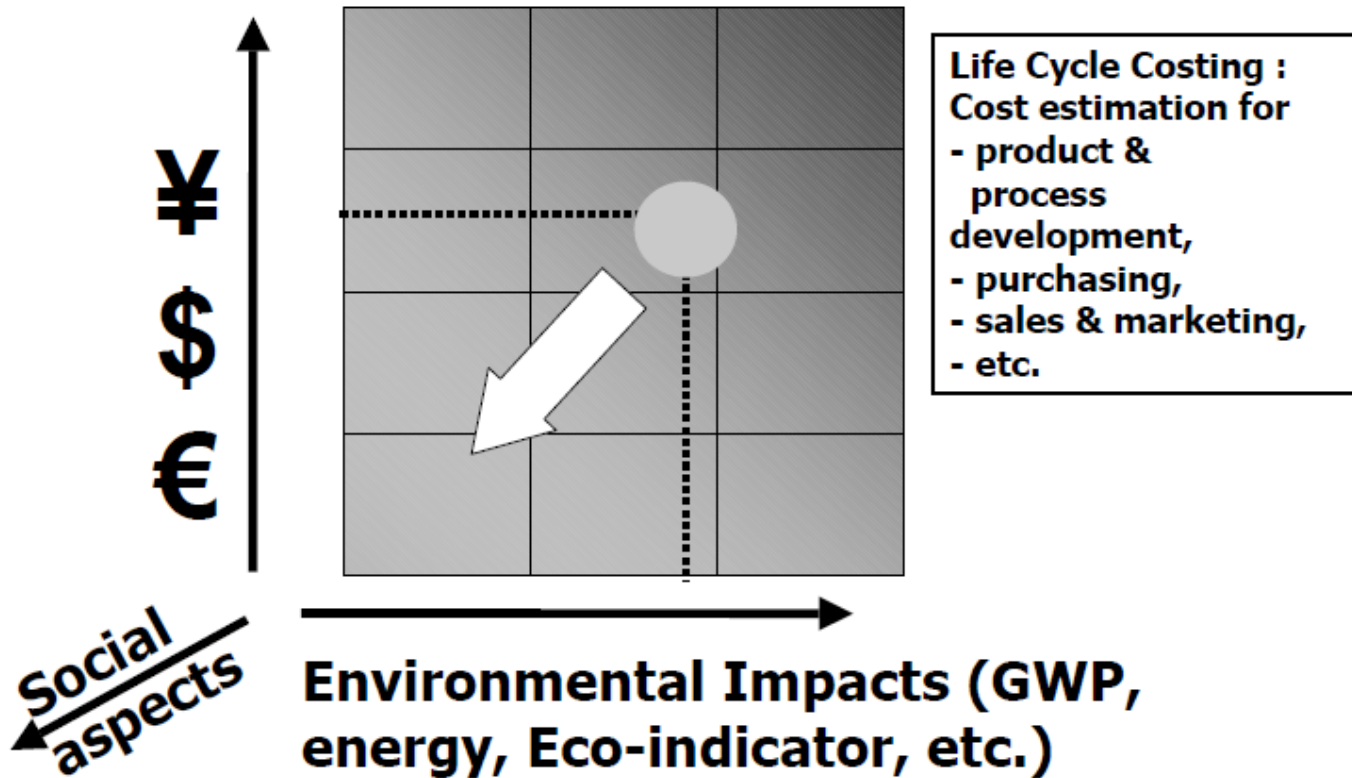
- Possono essere utilizzate per la vendita e il *marketing* (integrare le performance nelle fasi d'utilizzo e di fine vita di prodotti e servizi)

→ Mostrare le performance del ciclo di vita in termini economici

→ Focus sul consumatore

Identificazione di trade-off e di situazioni *win-win* dal punto di vista economico-ambientale

# Portfolio presentation



# Fattori di successo

## Integrazione del Life Cycle Thinking in tutti i livelli aziendali

- La LCC dovrebbe essere basata sull'LCA (semplificata o dettagliata)
  - *Coerenza* degli approcci
  - Il modello del Life cycle inventory dell'LCA può essere riutilizzato in modo efficiente
  - Si creano elementi per la valutazione della sostenibilità
- I risultati devono essere sfruttabili da diverse funzioni aziendali (R&S, commerciale, management, etc.)
  - *Integrazione* nei sistemi esistenti
  - Adattamento della terminologia specifica (parlare la lingua del destinatario)
  - Adozione di strumenti specifici, se necessario

# Fattori di successo

## Integrazione del Life Cycle Thinking in tutti i livelli aziendali

- *Comunicazione* efficace degli approcci
  - corsi di formazione per sensibilizzare il pubblico (perché facciamo questo)
  - Corsi di formazione specifici per gli utilizzatori degli strumenti.
- Adottare una struttura dei *dati* compatibile con i sistemi esistenti di gestione dei dati
  - i dati devono essere facilmente ricavabili dai sistemi esistenti

# Bibliografia

- Beaver E (2000) LCA and Total Cost Assessment. *Environ Prog* 19:130-139
- Emblemsvåg J (2003) *Life-cycle costing. Using ABC and Monte Carlo methods to manage future costs and risks*. John Wiley & Sons, New York.
- Fuller KS, Petersen RS (1995) Life-cycle costing manual for the Federal Energy Management Program. NIST Handbook 135
- Gluch P, Baumann H (2004) The life-cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making. *Build Environ* 39:571-580
- Hochschorner E, Noring M (2011) Practitioners' use of life cycle costing with environmental costs – a Swedish study. *Int J Life Cycle Ass* 16:897-902
- Hunkeler D, Rebitzer G, Lichtenvort K (2008) *Environmental Life Cycle Costing*. CRC Press, Boca Raton.
- Klöpffer W, Ciroth A (2011) Is LCC relevant in sustainability assessment? *Int J Life Cycle Ass* 16:99-101
- Korpi E, Ala-Risku T (2008) Life cycle costing: a review of published case studies. *Managerial Auditing Journal* 23:240-261



# Bibliografia

- Rebitzer G, Hunkeler D (2003) Life-Cycle Costing in LCM: ambitions, opportunities and limitations. Discussing a framework. *Int J Life Cycle Ass* 8:253-256
- Shapiro KG (2001) Incorporating Costs in LCA. *Int J Life Cycle Ass* 6:121-123
- Stella, L. Petti, L., Raggi, A., Rea, M.A., “Shedding light on Environmental Life Cycle Costing (eLCC): a systematic case studies review”, in MAAS K.E.H. (editor), 2014 EMAN Conference, From Sustainability Reporting to Sustainability Management Control, 27-28 March 2014, Rotterdam
- Swarr ET, Hunkeler D, Klöpffer W, Pesones H, Cirotto A, Brent AC, Pagan R (2011) *Environmental Life Cycle Costing: a code of practice*. SETAC, New York
- Testa F, Iraldo F, Frey M, O’Connor R (2010) Life Cycle Costing, a view of potential applications: from cost management tool to eco-efficiency measurement, in: Pengzhong, L., (ed), *Supply Chain Management*, L., INTECH Publishing, pp 569-589
- Woodward DW (1997) Life-Cycle Costing – theory, information acquisition and application. *Int J Proj Manag* 15:335-344
- United Nations Environment Programme (UNEP), Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) (2011) Towards a Life Cycle Sustainability Assessment. Making informed choices on products. UNEP-SETAC-Life Cycle Initiative