



## Analisi dei costi di ciclo di vita (LCC) *e la sua applicazione in Emilia-Romagna*

Marco Ottolenghi  
Roma, 12 ottobre 2017

## LE DISPOSIZIONI «VERDI» DEL NUOVO CODICE APPALTI

*Dlgs. 50/2016 modificato dal Dlgs. 56/2017 (in vigore dal 20 maggio 2017)*

**Art. 4** – Tutela ambientale ed efficienza energetica tra i principi

**Art. 30** - Obblighi normativi in materia ambientale sociale e del lavoro (*il cui mancato rispetto diventa causa di esclusione art. 80*)

**Art. 34** - Obbligo di applicazione dei CAM adottati nell'ambito del PAN GPP (*Decreto interministeriale 11 aprile 2008*)

**Art. 68** - Specifiche tecniche estese a tutto il ciclo di vita dell'appalto

**Art. 69** - Eco-etichette nella duplice veste come *mezzi di prova* nella definizione delle specifiche tecniche e nelle clausole contrattuali e come *criteri premiali* in fase in fase di aggiudicazione

**Art. 87** - Sistemi di gestione di eco-audit per la valutazione della conformità dei criteri definiti nelle specifiche tecniche

**Art. 93** - Agevolazioni e misure premiali per il possesso delle certificazioni ambientali

**Art. 95** - Obbligo di aggiudicazione con il miglior rapporto qualità/prezzo

**Art. 96** - Valutazione del costo/efficacia quale il Costo del Ciclo di Vita (LCC)

**Art. 100** - Requisiti ambientali per l'esecuzione dell'appalto



## PRIMA

FACOLTATIVO

(DIRETTIVE 2004/17 E 18/UE – DLGS. 163/2006)

## PROCEDURA DI GARA “VERDE”

## DOPO

OBBLIGATORIO IN ITALIA

(DIRETTIVE 2014/23/24/25/UE – DLGS. 50/2016)

CONNOTAZIONE AMBIENTALE

DEFINIZIONE OGGETTO

CONNOTAZIONE AMBIENTALE “ESTESA”

CRITERI AMBIENTALI FACOLTATIVI

DEFINIZIONI DELLE SPECIFICHE TECNICHE

CRITERI AMBIENTALI COGENTI

RICORSO AI REQUISITI DELLE ECO-ETICHETTATURE

POSSESSO DELLE ECOETICHETTATURE

SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE (SERVIZI E LAVORI)  
OGNI QUALVOLTA SIA POSSIBILE

SELEZIONE DEI CANDIDATI

SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE (SERVIZI  
FORNITURE E LAVORI)

RISPETTO DELLA NORMATIVA AMBIENTALE

RISPETTO DELLA NORMATIVA AMBIENTALE

ECO-ETICHETTATURE

VALUTAZIONE OFFERTA (OEPV)

POSSESSO ECO-ETICHETTATURE E SGA

LCC LIFE CYCLE COSTING

REQUISITI AMBIENTALI E SOCIALI  
OGNI QUALVOLTA SIA POSSIBILE

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

POSSESSO CERTIFICAZIONI AMBIENTALI E  
SOCIALI

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE

CRITERI BASE

CRITERI DI VALUTAZIONE

CRITERI PREMIANTI

CRITERI BASE

CONCETTO DEL CICLO DI VITA

## Cosa è l'offerta economicamente più vantaggiosa? (art.95)

L'art. 95, comma 2, prevede che - nel rispetto dei principi di trasparenza, di non discriminazione e di parità di trattamento - le stazioni appaltanti aggiudicano gli appalti sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base di tre sub-criteri:

A) *in base al **miglior rapporto qualità/prezzo***

B) *sulla base del **prezzo***

C) *sulla base del costo, seguendo un criterio di comparazione costo/efficacia quale il **costo del ciclo di vita***

## Casi in cui è obbligatorio aggiudicare con il miglior rapporto qualità/prezzo (art. 95 c. 3)

- 1) Contratti relativi ai **servizi sociali e di ristorazione** ospedaliera, assistenziale e scolastica (*i servizi di ristorazione hanno un articolo dedicato il 144 che dispone di tener conto degli aspetti biologici, tipici o tradizionali...*)
- 2) Contratti relativi ai servizi ad **alta intensità di manodopera** (il costo della manodopera è pari almeno al 50% dell'importo del contratto)
- 3) Contratti relativi ai servizi di **ingegneria ed architettura** di importo  $\geq$  40.000,00 euro
- 4) Contratti relativi ai servizi di natura **tecnica ed intellettuale** di importo  $\geq$  40.000,00 euro

**A seguito dell'emanazione del D.lgs. 56/2017 è stato introdotto il limite massimo del 30 per cento per il punteggio economico, per dare maggiore rilievo alla qualità dell'offerta. La disposizione attualmente è oggetto di segnalazione da parte dell'Antitrust in quanto limita la concorrenza dei partecipanti all'appalto.**

## La valutazione dei costi lungo il ciclo di vita (art.96 c.1)

Un altro elemento innovativo introdotto nella disciplina degli appalti è la **valutazione economica delle offerte** in termini di **costo/efficacia**.

I costi del ciclo di vita comprendono, in quanto pertinenti, tutti i seguenti costi, o parti di essi, legati al ciclo di vita di un prodotto, di un servizio o di un lavoro, costi sostenuti dall'amministrazione aggiudicatrice o da altri utenti, quali:

- costi relativi all'acquisizione
- costi connessi all'utilizzo, quali consumo di energia e altre risorse;
- costi di manutenzione;
- costi relativi al fine vita, come i costi di smaltimento e di riciclaggio;
- costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita, a condizione che il loro valore monetario possa essere determinato e verificato (costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici).

## Quando valutano i costi utilizzando un sistema di costi del ciclo di vita, le stazioni appaltanti indicano nei documenti di gara (art. 96 c2):

- **i dati** che gli offerenti devono fornire;
  - **il metodo** che la stazione appaltante impiegherà al fine di determinare i costi del ciclo di vita sulla base di tali dati;
- ➔ per la valutazione dei costi imputati alle esternalità ambientali il metodo deve essere basato su **criteri oggettivi, verificabili e non discriminatori** e deve essere **accessibile a tutte le parti interessate**.

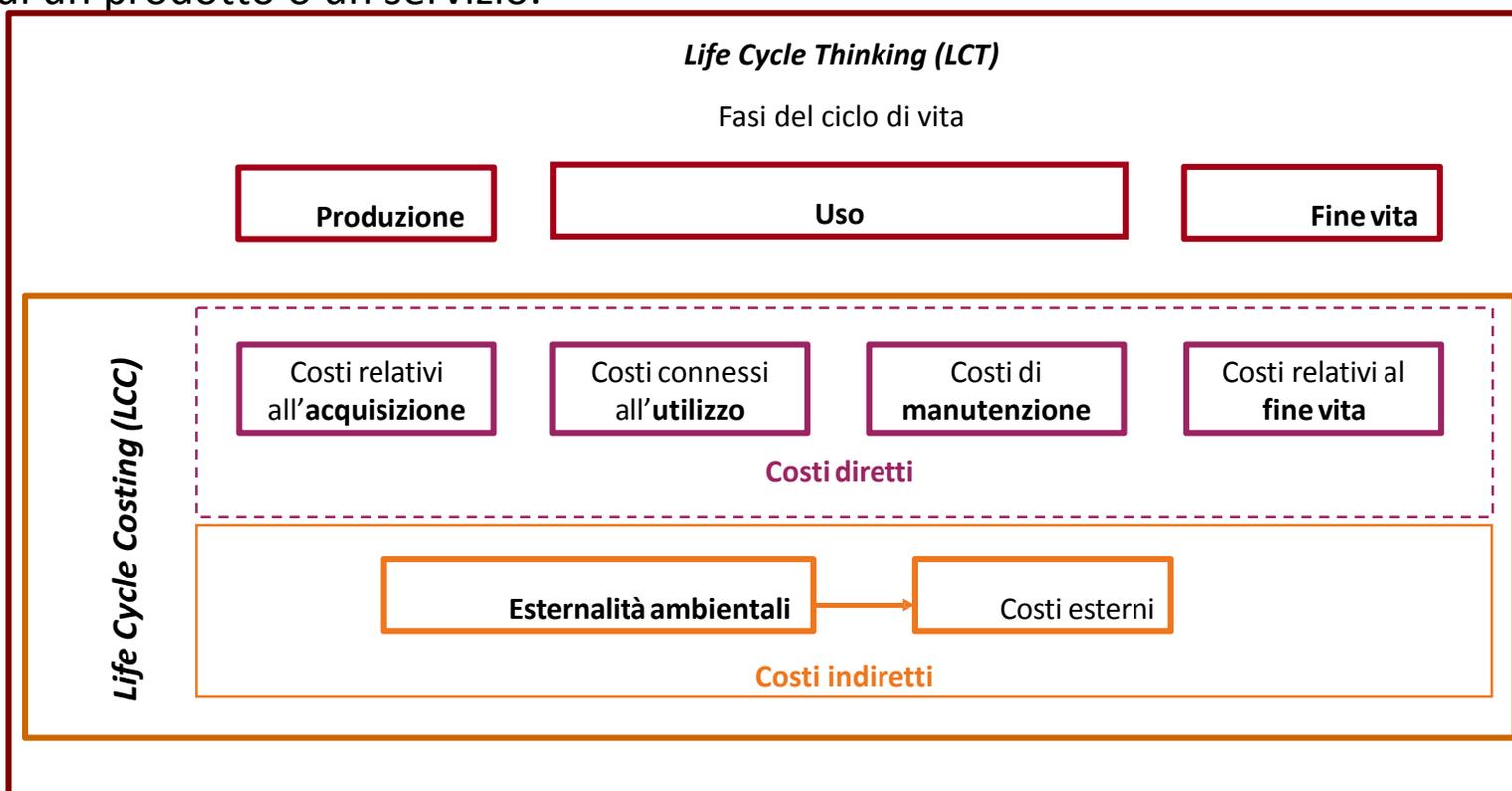
Il legislatore con questa disposizione ha voluto superare gli ostacoli economici «prodotti verdi più costosi dei prodotti tradizionali» che finora hanno ritardato la diffusione degli appalti verdi. Conformemente all'articolo 96 anche in caso di aggiudicazione secondo il minor prezzo, resta ferma l'indicazione di seguire un criterio di comparazione costo/efficacia quale il costo del ciclo di vita.

Al momento è disponibile la metodologia per il computo dei costi di ciclo di vita sviluppata da Studio Fieschi e Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa (SSSUP) per la Commissione Europea nell'ambito della realizzazione di un *tool* informatico per il calcolo del LCC di prodotti acquistati dalla Pubblica Amministrazione. Il metodo è stato sperimentato su tre bandi già assegnati (stampanti, pc ed ecotomografi) di Intercent-er ed è oggetto di un'applicazione pratica su un bando che vede coinvolta ERVET ed Intercenter.

## Il Life Cycle Costing (LCC)

Il **Life Cycle Costing (LCC)** è la metodologia di computo dei costi del ciclo

di vita e riguarda la **stima dei costi monetari** che si originano in tutte le fasi di vita di un prodotto o un servizio.



## I Costi Considerati

### Direttiva 2014/24/CE § art. 68 – Costi del ciclo di vita

I costi del ciclo di vita comprendono, in quanto pertinenti, tutti i seguenti costi, o parti di essi, legati al ciclo di vita di un prodotto, di un servizio o di un lavoro:

- a) costi sostenuti dall'amministrazione aggiudicatrice o da altri utenti, quali:
  - i) costi relativi all'acquisizione;
  - ii) costi connessi all'utilizzo, quali consumo di energia e altre risorse;
  - iii) costi di manutenzione;
  - iv) costi relativi al fine vita, come i costi di raccolta e di riciclaggio
  
- b) costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita, a condizione che il loro valore monetario possa essere determinato e verificato; tali costi possono includere i costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici.

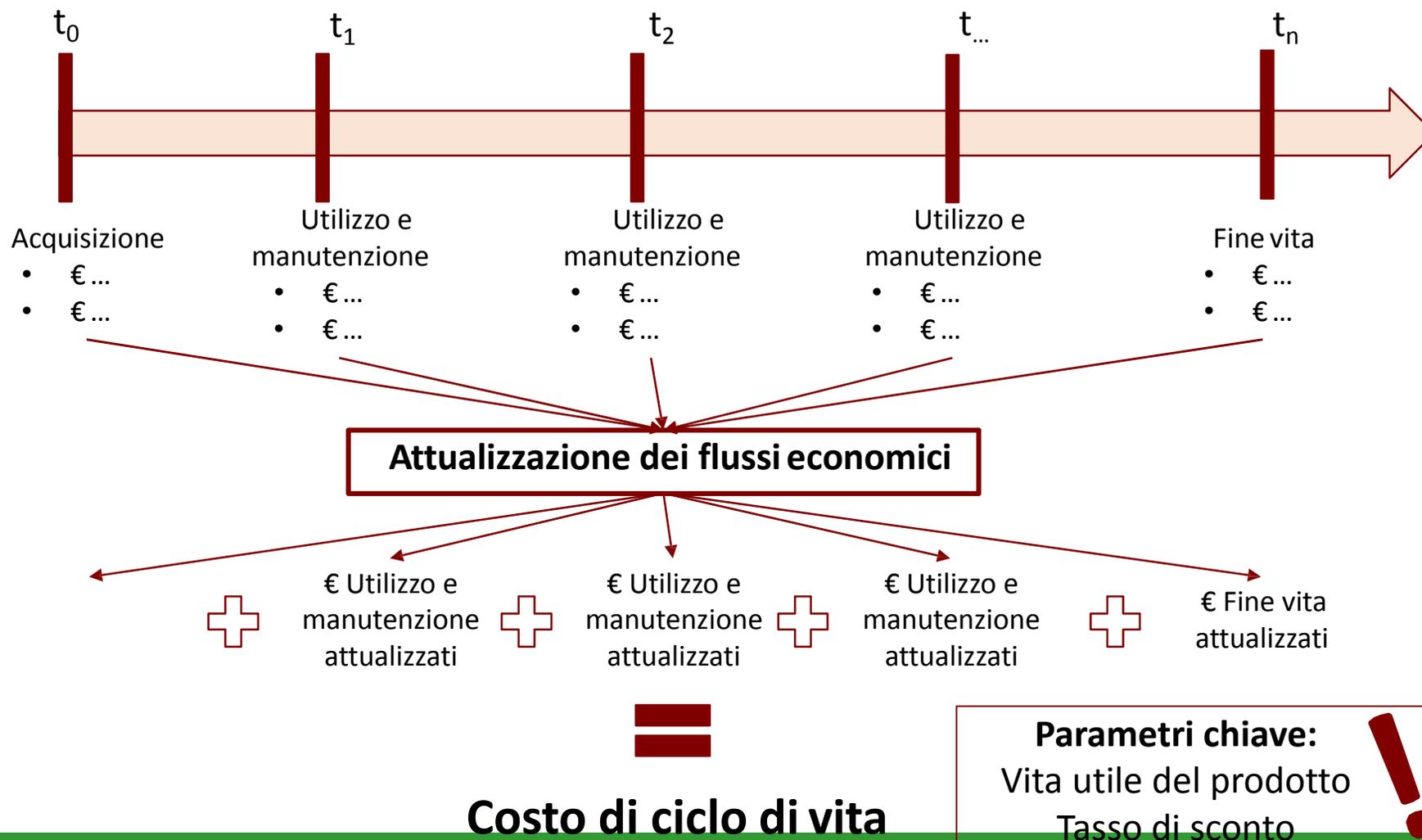
## Costi diretti

Costi direttamente sostenuti dalla stazione appaltante o da altri utilizzatori

La Direttiva identifica **quattro categorie** di costi diretti:

1. **COSTI RELATIVI ALL'ACQUISIZIONE** → Es. costi di acquisto, distribuzione, installazione
2. **COSTI CONNESSI ALL' UTILIZZO** → Es. consumi energetici, consumi idrici, toner
3. **COSTI DI MANUTENZIONE** → Es. interventi tecnici, controlli da norma
4. **COSTI RELATIVI AL FINE VITA** → Es. costi di raccolta e riciclo

I costi diretti sono i costi sostenuti dall'acquirente durante tutto il ciclo di vita del prodotto.



## Costi diretti

## Come si calcolano

1. Identificar gli elementi di costo appartenenti alle 4 categorie /acquisizione, utilizzo, manutenzione, fine vita)
2. Distribuire i costi nel tempo (su base annua )  
↓                      ↓                      ↓
3. Attualizzare i flussi economici all'anno di riferimento (il primo anno)
4. Sommare i costi attualizzati

## Costi indiretti

- **Costi non direttamente sostenuti da chi usufruisce del bene**
- Costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita

La Direttiva **prevede** che tali costi, **siano inclusi**

*«a condizione che il loro valore monetario possa essere determinato e verificato; tali costi possono includere i costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici.»*

Esempio di applicazione

Nella Direttiva 2009/33/CE, relativa alla promozione dei veicoli puliti e a basso consumo energetico, è stato inserito un metodo per la valutazione dei costi indiretti.

## Costi indiretti

## Come si calcolano

1. Si **computano le quantità di input** (materiali, energia, acqua) e di **output** (emissioni in aria, acqua, suolo e rifiuti) del sistema di prodotto di riferimento.
2. Si definisce così l'inventario
3. L'inventario viene poi valutato secondo una o più categorie d'impatto
4. Attraverso l'utilizzo di **fattori di monetizzazione** si trasformano i risultati delle categorie d'impatto in valori

## Procedura di calcolo

La seguente equazione illustra la metodologia per il calcolo delle esternalità, riferite alla categoria d'impatto Cambiamenti climatici, prodotte da 1 kWh di elettricità (mix europeo):

$$\begin{array}{c}
 \text{Fattore di caratterizzazione per la} \\
 \text{categoria } \textit{Climate Change}: \text{IPCC} \\
 \downarrow \\
 1 \text{ [kWh]} * 0,569 \left[ \frac{\text{kgCO}_2\text{eq}}{\text{kWh}} \right] * 0,04 \left[ \frac{\text{€}}{\text{kgCO}_2\text{eq}} \right] = 0,023\text{€} \\
 \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 \text{Fattore di monetizzazione:} \\
 \text{Direttiva 2009/33/CE}
 \end{array}$$

- Impatto ambientale di 1 kWh di elettricità per la categoria d'impatto «cambiamenti climatici»
- Fattore di monetizzazione per la categoria d'impatto «cambiamenti climatici» Valore
- monetario di 1 kWh per la categoria d'impatto «cambiamenti climatici»

## **Applicazione Pratica in Emilia-Romagna**

### 4 Bandi diversi (ex-post)

- Personal computer
- Notebook
- Fotocopiatrici
- Ecotomografi

## Bando: “PROCEDURA APERTA PER LA FORNITURA DI PERSONAL COMPUTER DESKTOP 7”

Voce di costo	Unità acquistate	Costi unitari		
		IT_PC-1	IT_PC-2	IT_PC-3
Desktop configurazione 1	12.000	377,00	419,67	344,00
Desktop configurazione 2	1.000	277,00	345,36	269,00
RAM 4 GB	5.500	13,50	16,72	20,00
RAM 8 GB	1.000	27,00	27,87	35,00
Scheda video	2.500	33,00	33,44	50,00
Webcam	700	12,00	16,72	40,00
Disco SSD da 100 GB	500	37,00	44,58	74,00
<b>Prezzo d'acquisto medio</b>	-	<b>385,51</b>	<b>432,22</b>	<b>364,00</b>
Assistenza 4° e 5° anno	8.000	7,00	12,31	15,00
<b>Costo assistenza medio annuale</b>	-	<b>2,15</b>	<b>3,79</b>	<b>4,62</b>

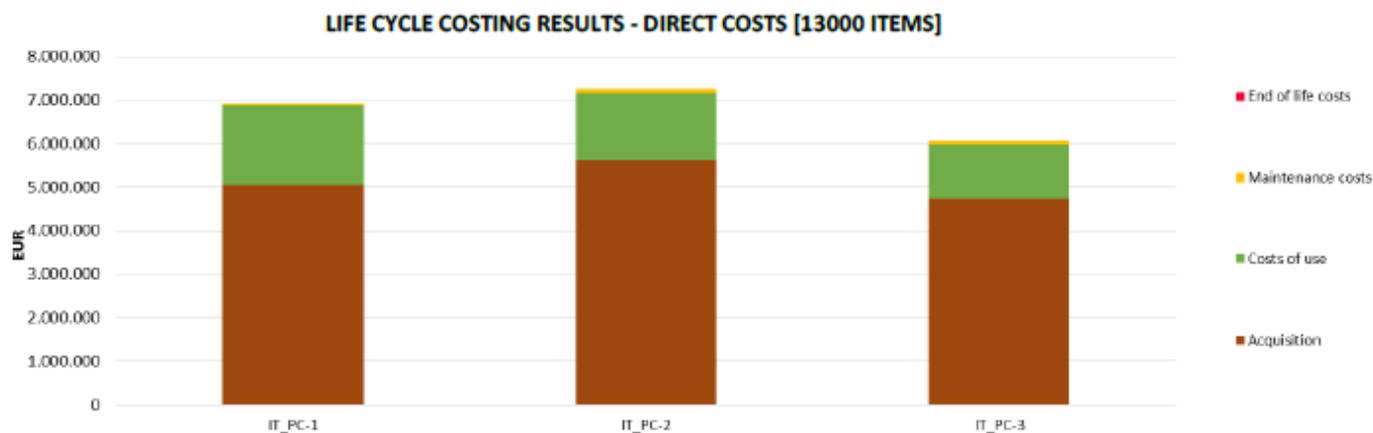
## Bando: "PROCEDURA APERTA PER LA FORNITURA DI PERSONAL COMPUTER DESKTOP 7"

INPUT NAME	UNIT	VALUE
Discount rate	%	3,00%
Amortization coefficient	%	20,0%
Electricity price	EUR/kWh	0,2
Country	-	EU
Economic period	Years	5
N° of purchased items	n°	13.000

Dati in ingresso legati alla stazione appaltante

Dati in ingresso legati al singolo offerente, da richiedere nei capitolati tecnici col dettaglio adeguato facendo riferimento a standard tecnici

CYCLE PHASE	INPUT NAME	UNIT	Team Memores IT_PC-1	IT_PC-2	IT_PC-3	Commenti
Purchase	Purchasing cost	EUR	385,5	432,22	364	Costo d'acquisto medio comprensivo delle componenti hardware aggiuntive, diviso il numero totale di Desktop acquistati (vedi Tabella 4-1)
	Delivery expenses	EUR	0	0	0	Incluso nel costo d'acquisto
	Installation cost	EUR	0	0	0	Incluso nel costo d'acquisto
Use & end-of-life	Typical Energy Consumption (TEC)	kWh/year	148,1	126,2	101,1	
	Warranty	Years	3	3	3	Incluso nei costi d'acquisto
	Maintenance/service contract costs	EUR/year	2,2	3,8	4,6	Costo annuale di assistenza per il 4° e 5° anno
	Expected product lifetime	Years	5	5	5	Durata del contratto d'assistenza (fino a 5° anno)
	Cost of disposal	EUR	0	0	0	Incluso nel costo d'acquisto



*Figura 4-1: Risultati PC desktop – Costi diretti (istogramma).*

COST CATEGORY	UNIT	Team Memores IT_PC-1	Telecom IT_PC-2	Zucchetti IT_PC-3
Acquisition	EUR	€ 5.057.000,00	€ 5.618.860,00	€ 4.732.000,00
Costs of use	EUR	€ 1.816.365,91	€ 1.547.774,33	€ 1.239.936,49
Maintenance costs	EUR	€ 51.583,78	€ 89.099,26	€ 107.857,00
End of life costs	EUR	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
<b>Total</b>	<b>EUR</b>	<b>€ 6.924.949,69</b>	<b>€ 7.255.733,59</b>	<b>€ 6.079.793,48</b>

## Esternalità

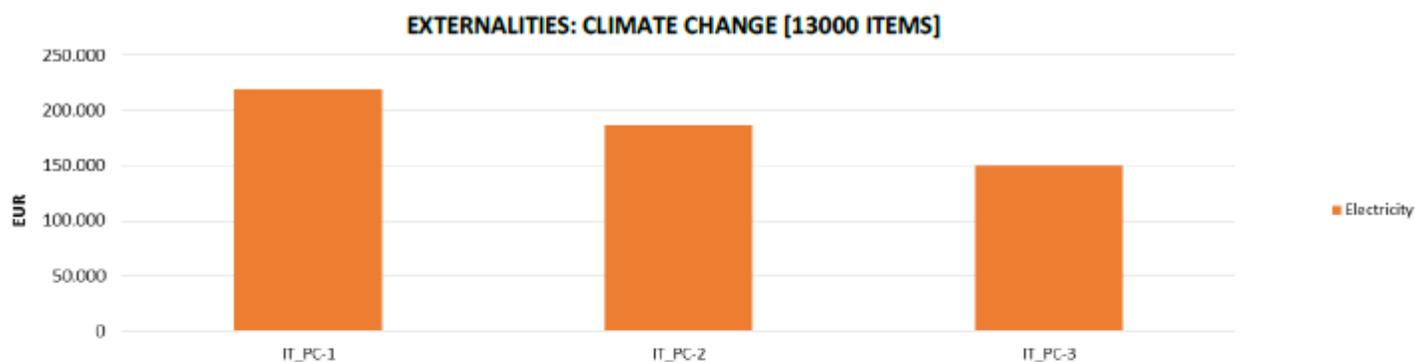


Figura 4-4: Risultati PC desktop –Esternalità (istogramma).

UNIT: EUR		IT_PC-1	IT_PC-2	IT_PC-3
LIFE CYCLE PHASE	EXTERNALITY ITEM			
MANUFACTURING	-			
USE	Electricity	€ 219.195,12	€ 186.782,07	€ 149.632,86

## Conclusioni dello studio pilota

- Le informazioni necessarie per applicare la metodologia necessita di una base formativa sensibilmente maggiore rispetto alle richieste standard (info tecniche da includere nel capitolato).....
  1. Prestazioni sul consumo energetico dell'apparecchiatura (es. da scheda tecnica) – Potenza o consumo orario e numero di ore di utilizzo previsto in un anno.
  2. Vita utile dell'oggetto
  3. Prezzo d'acquisto
  4. Eventuali costi di installazione e/o trasporto (se non incluso del prezzo di acquisto)
  5. Manutenzione garantita (anche in numero di anni) – cosa prevede la manutenzione ed eventuali costi di tale manutenzione (contratto di assistenza)
  6. Specifiche sul fine vita (vendita, donazione, ritiro direttamente dal produttore, ecc.).
- I costi diretti costituiscono la parte preponderante dei costi di ciclo di vita
- I costi d'uso, soprattutto legati ai consumi energetici, aggiungono dei costi significativi sui costi di ciclo di vita dei prodotti.

## Conclusioni dello studio pilota

- Rispetto al prezzo la valutazione dei costi diretti può spostare di vari punti percentuale la differenza fra le offerte (dal 7 sino al 14%)
- La sperimentazione su apparecchiature elettriche ed elettroniche non permette considerazioni sulla fase di smaltimento (eco-tassa inclusa nel prezzo di vendita). In generale questa fase appare di difficile quantificazione.
- Le esternalità contribuiscono in maniera marginale (per la tipologia di prodotto scelto).
- L'inclusione di ulteriori voci di costo oltre ai costi d'acquisizione e il computo sull'intera vita utile dei prodotti modificano lo scenario di confronto tra le diverse offerte.

## Considerazioni Generali

- L'applicazione del LCC può influenzare l'esito dei bandi pubblici.
- Il consumo del prodotto in fase d'uso e la sua vita utile sono le informazioni la cui completezza e qualità influenzano in maniera più significativa l'attendibilità della valutazione LCC.
- Fornire al personale degli uffici acquisti un'adeguata formazione sull'approccio LCC, anche attraverso strumenti di supporto alla decisione.

## Prossimi Passi

- Condividere un approccio (sicuro) con le stazioni appaltanti.  
La categoria d'impatto «cambiamenti climatici (*CO2 equivalente*)» rimane l'unica vera esternalità a cui poter associare un fattore di monetizzazione riconosciuto univocamente (Direttiva veicoli) ed è di difficile «percezione». E' necessario un indirizzo nazionale operativo.
- Inserimento dei criteri per LCC direttamente nel bando (analisi in itinere e non ex-post) ➡ bando della Regione Emilia-Romagna per l'acquisto di ecotomografi.
- Arrivare ad un Modello per realizzazione ulteriori bandi pubblici regionali (GPP).

# GRAZIE DELL'ATTENZIONE

[mottolenghi@ervet.it](mailto:mottolenghi@ervet.it)