

LCC: produzione di energia elettrica da diversi combustibili

Nel presente caso di studio semplificato, la metodologia di LCC, come definita precedentemente, è stata applicata al processo di produzione di energia elettrica in modo da fornire una visione ampliata del costo del kWh che integri i costi interni con una misura – in questo caso espressa in unità monetarie – degli impatti ambientali.

Obiettivo dell'applicazione è quello di individuare il combustibile che tra le opzioni considerate – carbone, olio combustibile, gas naturale – comporti il costo di ciclo di vita più basso.

L'unità funzionale considerata è la produzione di 1 kWh elettrico da diverse fonti.

L'analisi prende in considerazione le seguenti fasi del ciclo di vita: estrazione della materia prima dall'ambiente; produzione del combustibile; produzione dell'energia elettrica.

Dai confini del sistema si escludono le fasi di (1) distribuzione ed uso dell'energia prodotta; (2) costruzione e smantellamento degli impianti di estrazione della materia prima, di eventuali gasdotti/oleodotti, degli impianti di raffinazione e di produzione dell'energia elettrica, della rete di trasmissione e distribuzione alle utenze finali.

Tra le diverse emissioni in atmosfera, gli inquinanti presi in esame nel presente studio sono: NO_x, SO₂, polveri, COV, CO₂, N₂O, CH₄, O₃. Le categorie di impatto ambientale su cui si focalizzerà l'analisi sono: salute umana, produzione agricola, riscaldamento globale. La motivazione di tale scelta dipende dal fatto che per alcune categorie di impatto non si è attualmente in grado di esprimere con sufficiente attendibilità in termini di relazioni dose-effetto i danni arrecati da un certo carico ambientale su determinate categorie di ricettori – specie sugli ecosistemi naturali. Inoltre, si è preferito tralasciare quelle categorie di impatto la cui quantificazione non è esprimibile in termini di valore del danno per quantità di inquinante emessa, come ad esempio nel caso della salute dei lavoratori operanti negli impianti e gli impatti sui materiali da costruzione. Per quanto attiene l'effetto di riscaldamento globale, tra i coefficienti proposti dalla letteratura si è optato per un range "medio" e, all'interno dello stesso, per l'opzione con il tasso di attualizzazione più basso (1%).

La sensibilità delle informazioni afferenti i costi interni che caratterizzano ciascuna fase del ciclo di vita ha comportato la necessità di approssimare la configurazione più prossima al costo di produzione tramite elaborazioni operate su informazioni analitiche circa i prezzi di combustibili e le tariffe elettriche. Il prezzo dei combustibili è stato assunto come rappresentativo del costo di tutti gli stadi a monte della produzione di energia elettrica complessivamente considerati. Tale prezzo è stato riferito ad 1 kWh elettrico calcolando il consumo del combustibile – sulla base del suo potere calorifico e dell'efficienza termica dell'impianto – necessario alla produzione dello stesso.

Il confronto delle opzioni è stato condotto considerando per ogni stadio del ciclo di vita di ciascuna alternativa i costi convenzionali (Fig. 16) – determinati come sopra – e quelli esterni (Fig. 16) – ottenuti moltiplicando le emissioni relative a determinate categorie di inquinanti per gli appositi coefficienti di costo esterno reperibili in letteratura.

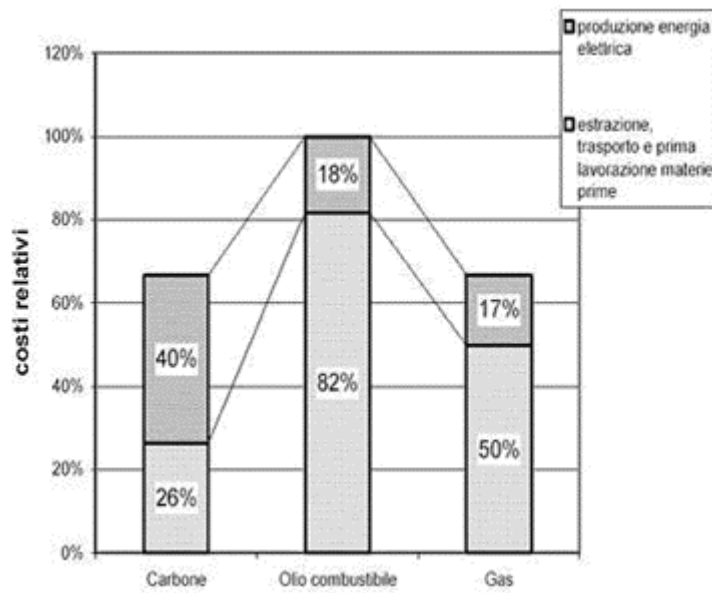


Fig. 3
Costi interni
(rispetto al caso
dell'olio
combustibile)

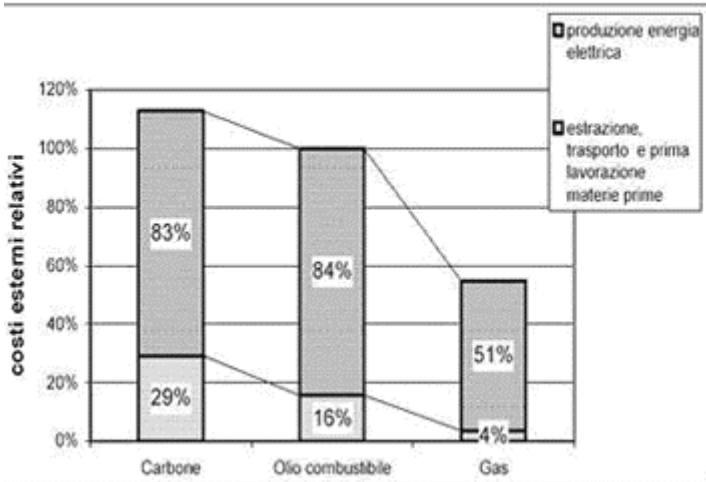


Fig 4
Coti esterni
(rispetto al caso
dell'olio
combustibile)

Fig. 16 Costi interni e costi esterni

I costi contingenti e intangibili, invece, sono ostati esclusi dall'analisi. Le alternative considerate sono state quindi caratterizzate e ordinate in base a queste due dimensioni (Fig. 17).

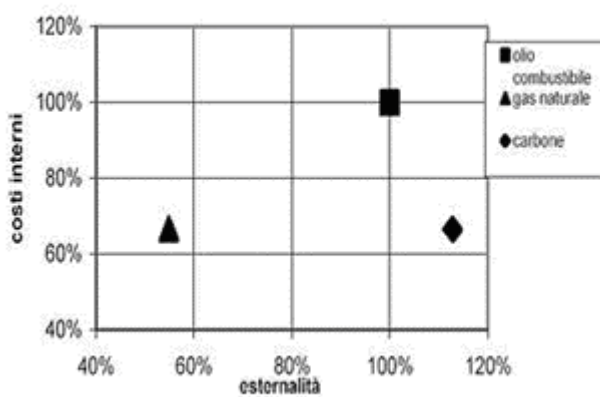


Fig. 5
Ordinamento
delle alternative

Fig. 17 Costi interni e costi esterni

Dall'analisi semplificata qui condotta emerge che l'opzione gas naturale presenta i costi esterni più bassi sia nello stadio di produzione dell'energia elettrica che in quelli a monte dello stesso (Fig. 16), sebbene i costi interni siano, complessivamente, leggermente inferiori nel caso del carbone per via del costo del combustibile.

Questo significa che l'opzione carbone risulterebbero preferibile al gas naturale e all'olio combustibile qualora considerata alla luce della sola componente di costo ascrivibile alle materie prime, ma la considerazione di una configurazione di costo più ampia (le ripercussioni dei costi della gestione ambientale sul costo della fase di produzione dell' elettricità dipendono anche dalle caratteristiche merceologiche del combustibile considerato, quali, ad esempio, il contenuto di zolfo, azoto e polveri sottili da cui originano esigenze di abbattimento di ossidi e particolato mediante filtri e desolficatori ecc) e della dimensione ambientale – sintetizzata nei costi esterni – evidenzia come l'opzione gas naturale risulti, nel complesso, preferibile.