

L'energia chimica, il potere calorifico e stime del spesa – risparmio- recupero- di energia nei processi di termovalorizzazione e riciclo

L'energia chimica è un'energia caratteristica delle sostanze chimiche e subisce variazioni in seguito alla formazione o rottura dei legami chimici. Può essere definita come la capacità di alcune sostanze di legarsi con altre sviluppando energia sotto forma di luce, calore ed elettricità. Per avere informazioni sull'energia chimica contenuta nei combustibili, si può utilizzare il potere calorifico: quantità di calore prodotta da un kg di combustibile, quando questo brucia completamente.

Confrontiamo il potere calorifico dei tipi di plastica [1] più comuni con quello del petrolio [2]:

Materiale	Applicazioni	MJ/kg
Petrolio	Utilizzato per il combustibile della maggioranza dei veicoli e come materia base per la produzione di molti prodotti chimici industriali tra i quali le materie plastiche	42
Polietilene (PE)	È il più diffuso, economico e versatile. Si usa per sacchetti di plastica, teli, bottiglie di latte, fusti, taniche, tappi, fogli per l'edilizia	46
Cloruro di polivinile (PVC)	Usato per tubi e raccordi per l'edilizia, per pellicole alimentari, per flaconi di shampoo e cosmetici, sacchetti, alveoli per uova, cioccolatini e fiale	20
Polietilene tereftalato (PET)	È usato (per la sua grande resistenza agli urti) per produrre bottiglie per bevande gassate, componenti per automobili, imbottiture per abbigliamento e arredamento; è il più diffuso dei polimeri insaturi	33
Polipropilene (PP)	Ha buone capacità di inerzia chimica e di rigidità, resistente alle trazioni, viene usato per stoviglie, confezioni di gelati e yogurt, siringhe monouso	46
Polistirolo (PS)	Dotato di bassa resistenza agli urti, viene usato per bicchieri e posate, coppette di gelato e yogurt, chiusure e cappucci spray. Nella sua forma espansa è usato per imballaggi di oggetti	41
Poliuretano (PUR)	Viene impiegato nell'industria automobilistica per la realizzazione di paraurti o nell'arredamento come gommapiuma	18-25

Poliammidi (PA)	Il prodotto più noto é il nylon utilizzato per la sua resistenza alla trazione meccanica. Attualmente esistono molti tipi di plastiche aventi tutte in comune la plasticità (ossia la capacità di essere modellate dall'azione del calore e della pressione), la leggerezza e la facile lavorabilità. Differenti sono anche le materie prime impiegate nella loro produzione, dal momento che si utilizzano sia resine naturali che sostanze proteiche (anche se la maggior parte delle plastiche deriva dalla cellulosa e dalle resine sintetiche, ricavate dal petrolio e dal metano, cui vengono aggiunti materiali ausiliari).	19-37
-----------------	--	-------

[1] <http://www.ecologicaservizi.it/index.php/ricicliamo/56-ricicliamo/82-plastica>

[2] <https://www.energiaenergetica.enea.it/glossario-efficienza-energetica/lettera-p/potere-calorifico.html>

Di seguito si riporta un **articolo redatto dal WWF** e disponibile al link seguente:

<http://www.wwfroma11.it/stili%20di%20vita/raccodiff/plastica.htm>

PLASTICA, CHE NE FACCIAMO?

Gli oggetti in plastica sono generati in una serie di passaggi di produzione durante i quali si consumano energia, risorse (petrolio, prodotti chimici di base, acqua, risorse naturali, territorio) e servizi ausiliari (costo del lavoro, usura macchinari, tempo, trasporti, costo di gestione del rifiuto industriale).

L'energia totale utilizzata per realizzare il nostro oggetto è dunque superiore al suo potere calorifico (l'energia che l'elemento può fornire con la combustione). L'oggetto conterrà quindi anche una certa quantità di energia di processo. Quando esso diventa rifiuto da avviare all'incenerimento tutti parlano di energia che si recupera con la combustione. Questa energia è in realtà un valore equivalente riferito solo al potere calorifico.

Vediamo un conto pratico sul riciclaggio della plastica.

OPERAZIONE	COSTO ENERGETICO
Riciclaggio plastiche con piccole quantità di impurezze	22 MJ/Kg
Produzione di nuove plastiche da risorse esauribili	86 MJ/Kg
Energia risparmiata riciclando le plastiche come materia ad alto contenuto di energia	64 MJ/Kg
Se scelgo di incenerire la plastica, uso una sola forma di energia in essa contenuta, cioè il suo potere calorifico.	
Energia teorica recuperabile dalla combustione della plastica	48 MJ/Kg
Dovendo però sottostare alle leggi della termodinamica, non potrò sfruttare tutta questa energia, ma dovrò fare i conti con l'efficienza della combustione. Supponendo di poter ottenere un'efficienza della combustione pari al 50% (esageratamente ottimistica), avrò:	
Energia reale recuperabile in un forno di incenerimento di terza generazione	24 MJ/Kg
<i>Dunque il massimo risparmio di energia che faccio bruciando la plastica è, nella migliore delle ipotesi, di circa 24 MJ/Kg che vengono recuperati sotto forma di calore, contro i 64 MJ/Kg di energia che recupero (risparmio) se produco plastica a partire da plastica</i>	

riciclata (valore netto di risparmio, avendo già tolto dal recupero i costi energetici di riciclo della plastica).

A tutto questo si deve aggiungere il risparmio energetico indiretto che si guadagna evitando nuove estrazioni di petrolio. Quindi, dal punto di vista strettamente energetico, converrebbe il riciclo. La qualità della plastica riciclata, seppur inferiore a quella primaria, consente l'impiego di questa in quasi tutti i settori della plastica vergine. Il riciclo della plastica diventa economicamente non vantaggioso se si computano i costi di raccolta e trasporto.