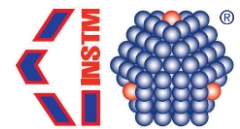




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

INSTM AL SERVIZIO DEL SISTEMA PRODUTTIVO E DELLA SOCIETÀ



Sostenibilità
in Lombardia

VERSO IL 3° FORUM
19-22 OTTOBRE 2022

CARATTERIZZAZIONE E ANALISI DI SOSTENIBILITA' DEI PROCESSI PER IL RECUPERO DI FOSFORO DA FLUSSO DI SCARTI INCENERITI

A. Fahimi^{1,2}, L. Fiameni^{1,2}, E. Bontempi^{1,2}

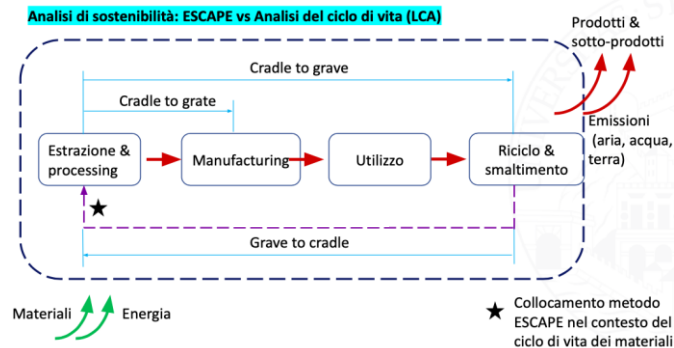
¹ Università di Brescia

² Consorzio INSTM

ABSTRACT

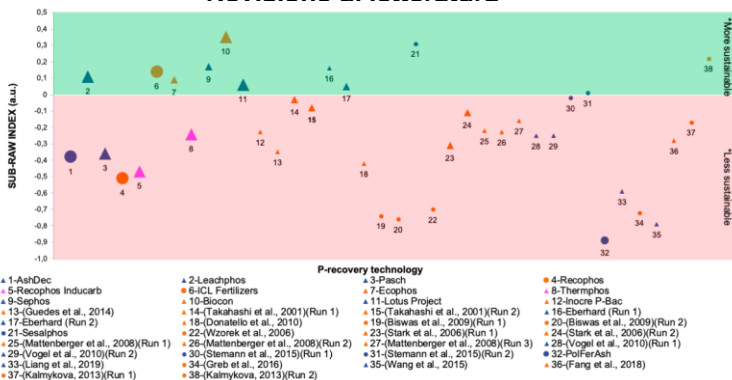
Il fosforo (P) è un nutriente vitale e non sostituibile per tutti gli organismi viventi, ma è anche una risorsa non rinnovabile sempre più in diminuzione. Il P viene estratto principalmente dalla roccia fosfatica per essere applicato come fertilizzante nel contesto di una popolazione mondiale in continua crescita che richiede un'attività agricola sempre più intensiva. Circa due terzi della fornitura mondiale di roccia fosfatica si trova in Marocco, Cina e Stati Uniti, portando così l'Europa ad avere dipendenza dalle importazioni. Ciò ha spinto la Commissione Europea a inserire la roccia fosfatica (2014) e il fosforo (2017) nella lista delle materie prime critiche. Un modo efficiente per recuperare il P consiste nel considerare i flussi di rifiuti inceneriti (fonti ricche di P) come potenziale candidato a sostituire l'approvvigionamento di materie prime da rocce fosfatate. Pertanto, data la carenza di dati da letteratura in materia di caratterizzazione, questo lavoro mira ad investigare questa innovativa famiglia di materiali a base di cenere inorganiche ricche di P derivanti da sistemi differenti di combustione (presso Güres Energy in Turchia e a Campoaves in Portogallo) e vengono proposte diverse tecniche di recupero. Un tema parallelo cruciale riguarda gli indicatori per la valutazione dell'impatto ambientale: nel presente lavoro viene riportato un approccio semplificato e innovativo, concettualizzato come studio preliminare allo studio del ciclo di vita (LCA), per la valutazione della sostenibilità di nuove tecnologie di recupero di materie prime da materiali di scarto, basato sull'utilizzo di due parametri (es. energia incorporata e impronta di CO₂). Questi due parametri tengono conto dell'energia e delle emissioni coinvolte nella formazione di un materiale. Un indice dimensionale, definito come indice ESCAPE, confronta i risultati sull'impatto ambientale del materiale/processo sostitutivo considerato (nel contesto di questa tesi riguarda le tecnologie di recupero del P). Lo strumento di valutazione della sostenibilità vuole rappresentare una pietra miliare nella progettazione di materiali che tiene conto dell'esaurimento di risorse e suggerisce opportunità di evoluzione tecnologica e legislativa, a sostegno di alternative sostenibili per l'approvvigionamento di materie prime.

INTRODUZIONE & METODO

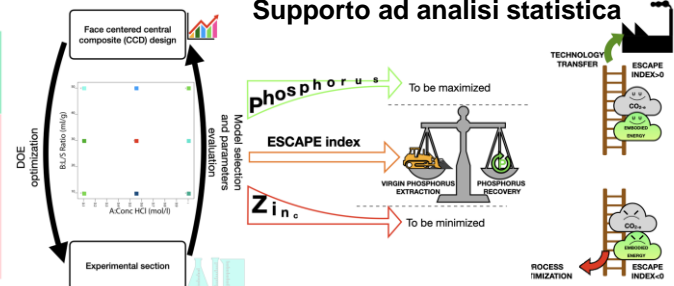


APPLICAZIONI

Revisione di letteratura



Supporto ad analisi statistica



CONCLUSIONI

Una dettagliata indagine viene fatta per una categoria di materiali (ceneri derivanti da scarti biologici) poco studiata in letteratura e ne viene caratterizzata la speciazione del fosforo attraverso diversi campionamenti

Viene proposto un metodo, denominato ESCAPE, a supporto dell'analisi del ciclo di vita, con la finalità di valutare i processi di recupero del fosforo (e di qualsiasi materia prima critica in generale) a partire da scarti confrontato con i processi primari allo stato dell'arte

REFERENZE

Fahimi, A., Bilò, F., Aziz, A., Dalipi, R., Fedrizzi, S., Guidi, A., Valentin, B., Olgen, H., Ye, G., Bialucha, B., Fiameni, L., Bergese, L., Cathelin, M., Batton, M.C., Prekum, G., Bontempi, E., 2020. *Poultry litter ash characterization and recovery*. Waste Manag. 111, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.010>
Fahimi, A., Fedrizzi, S., Di Piero, L.E., Valentin, B., Vasara, L., Cerini, F., Catania, L., Bontempi, E., 2021. *Evaluation of the sustainability of technologies to recover phosphorus from sewage sludge ash based on embodied energy and CO2 footprint*. J. Clean. Prod. 129762. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.129762>

a.fahimi@unibs.it