



REPORT

Valorizzazione energetica dei fanghi provenienti da depurazione conciaria

Webinar
8 luglio 2021

Programma di Formazione e Divulgazione Scientifica 2021

A CURA DI

ing. Daniela Caracciolo
Coordinatore Dipartimento
Tecnologie per l'Ambiente di SSIP

Valorizzazione energetica dei fanghi provenienti da depurazione conciaria

Presentazione dei risultati ottenuti al termine del primo anno di progetto sulla Valorizzazione energetica dei fanghi conciari.

Il progetto nasce dalla volontà di favorire la riduzione dell'impatto ambientale e la valorizzazione dei residui di lavorazione anche in conformità ai principi dell'economia circolare.

La problematica presa in questione riguarda il trattamento e la valorizzazione di fanghi derivanti dall'industria conciaria, tal quali o parzialmente pre-essiccati, mirando in uno alla riduzione del loro volume smaltito e al loro reimpiego come fonte energetica, con evidenti vantaggi sul piano sia ambientale che economico.

L'obiettivo generale è l'inserimento di fanghi da lavorazioni conciari in cicli virtuosi di valorizzazione, così come già dimostrato (o in via di dimostrazione) per altri rifiuti/sottoprodotti di natura biogenica o industriale, quali ad es. fanghi da depurazione civile, frazioni organiche da rifiuti solidi urbani (FORSU), residui da demolizione autovetture (c.d. "car-fluff" o ASR).

Le acque di scarico delle concerie vengono convogliate attraverso una rete fognaria dedicata, agli impianti di depurazione consortili. Al seguire della depurazione delle acque si avranno da una parte acque depurate e dall'altra fanghi che, in funzione dei trattamenti di disidratazione subiti, saranno nastropressati, centrifugati ed essiccati.

Tale residuo solido viene generalmente stoccato in discariche autorizzate (rifiuto non pericoloso con CER 19.08.14) con costi intrinsecamente elevati (fino a 200€ per ton). È in questo contesto che, in ottica della sensibilità crescente verso l'economia circolare, si collocano le tecnologie "StE" ("Sludge-to-energy), le quali mirano alla produzione di vettori energetici e al tempo stesso ridurre il volume dei fanghi da smaltire. Tuttavia, a causa dell'elevato contenuto di Cr (III) nei fanghi conciari, circa il 3 %, speciale attenzione va posta nel prevenire l'ossidazione di quest'ultimo a Cr (VI), estremamente nocivo.

Lo scopo di questo progetto di ricerca è stato quello di analizzare i risultati ottenuti per poter successivamente inserire i fanghi da industria conciaria all'interno di cicli virtuosi di valorizzazione energetica, prestando particolare attenzione nel prevenire le criticità della tematica, ossia limitare/evitare l'ossidazione di Cr (III) a Cr (VI). Il materiale oggetto di studio è stato un fango conciario italiano essiccato scelto tra i vari fanghi forniti dagli impianti di depurazione in base al contenuto di PCS (potere calorifico superiore) e in base al residuo a 800°C. Il fango tal quale presenta una

concentrazione di Cr (III) molto elevata, 25.38 g/kg (su base secca), mentre non è stato rilevato Cr (VI).

Tale fango è stato sottoposto ad un processo di gassificazione in reattore a letto fluidizzato (in collaborazione con CNR-STEMS) schematizzato in figura 1 a pagina 3. La gassificazione risulta particolarmente adatta per il trattamento dei fanghi conciari poiché, non puntando ad un'ossidazione completa della matrice organica del fango (operando cioè in difetto di ossigeno), consente di ridurre il rischio di ossidazione del Cr.

A tal fine sono state eseguite prove di gassificazione con due differenti valori del rapporto di equivalenza (ER=0.15 ed ER=0.24) per osservarne gli effetti sulla formazione di cromo esavalente. I risultati riguardanti la composizione del syn-gas, relativi alle due differenti condizioni operative, sono davvero interessanti. Si tratta di valori di produzione di H₂, CO e CH₄ paragonabili a quelli ottenuti dalla gassificazione di biomasse. Le condizioni meno ossidanti in cui è stata condotta la prova con ER=0.15 hanno prodotto un tenore somma dei due principali prodotti di gassificazione pari a 77.07% (su base secca e priva di azoto), con il 22% in più rispetto all'equivalente valore ottenuto per la prova con ER=0.24 (59.74%).

Inoltre, le condizioni della prova con ER=0.15, essendo meno ossidanti, hanno consentito di ridurre il contenuto della specie indesiderata CO₂ la quale non apporta contributi al potere calorifico. I valori di potere calorifico ottenuti risultano in linea con i dati pubblicati da NETL-DOE, in cui vengono riportati i dati di 13 gassificatori industriali per la produzione di syn-gas in qualità di vettore da utilizzarsi successivamente, e più agevolmente, a fini energetici. Alla fine del processo di gassificazione, per entrambe le prove, è stata determinata la concentrazione di Cr (VI) nei residui di gassificazione (bottom-ash, fly-ash e tar), la quale è risultata essere quattro ordini di grandezza inferiore rispetto alla concentrazione di Cr (III) nel fango tal quale per entrambe le prove.

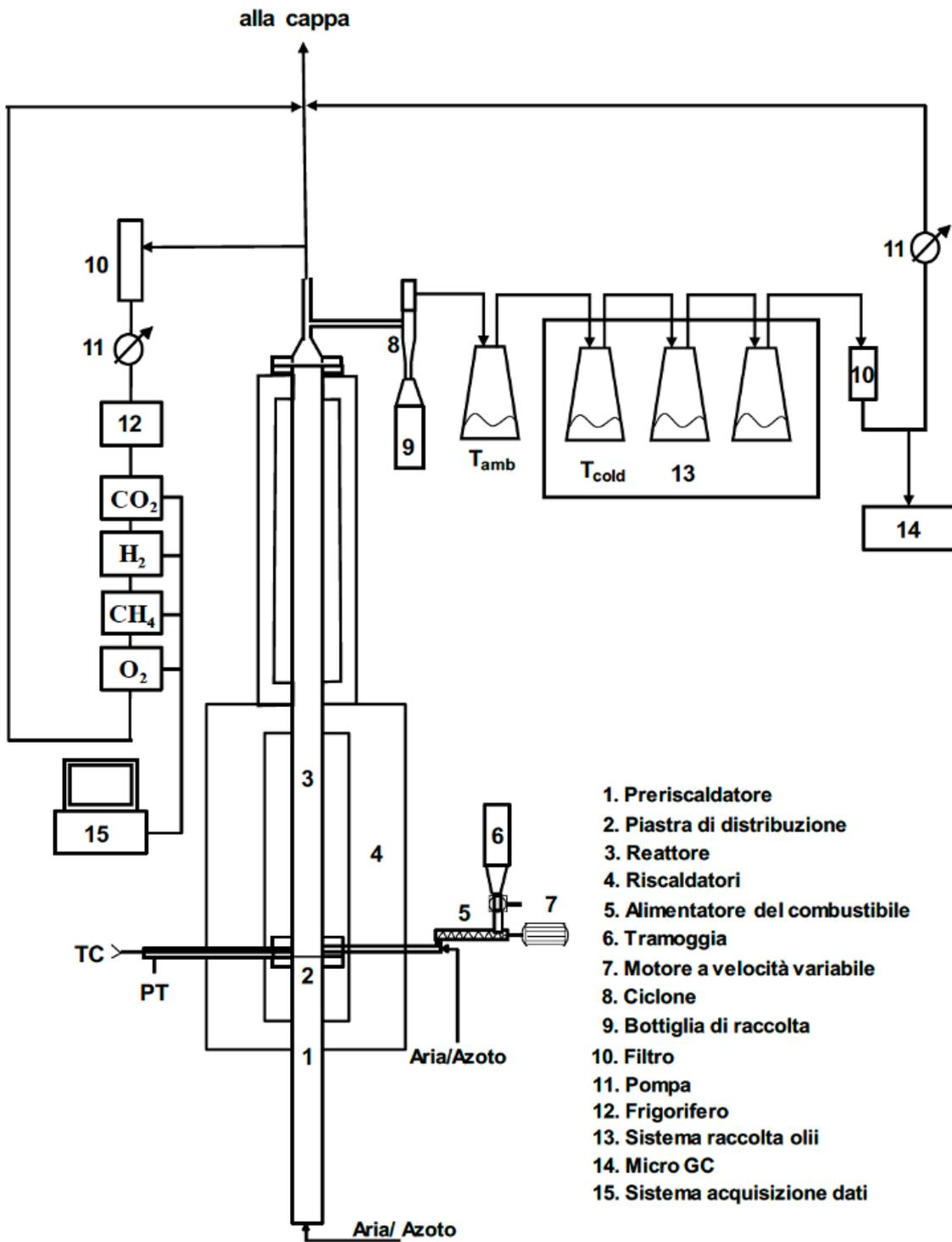


FIG. 1 - Gassificatore a letto fluidizzato