

Tecnologie con emissioni potenzialmente negative di CO₂ - Mineralizzazione della CO₂ nei rifiuti

Alcuni rifiuti solidi alcalini industriali sono materiali ideali per il sequestro della CO₂ grazie alla loro grande disponibilità e basso costo. Questi solidi sono chimicamente meno stabili dei minerali di origine geologica e quindi più reattivi ed è possibile mineralizzarli in condizioni più blande. Recenti dati di letteratura (Yi Du et al. J. CO₂ Utilization 51 (2021) 101614) mostrano la possibilità di mineralizzare sospensioni acquose contenenti rifiuti da impianti di desolforazione in reattori operanti a bassa pressione di CO₂ e bassa temperatura (60-100°C). Nell'ambito di questo progetto sono già stati identificati alcuni scarti industriali basici da utilizzare come modello per lo studio. In particolare, si stanno utilizzando scarti dal trattamento gas acidi di varie tipologie di industria.

La prima fase del progetto ha comportato, oltre ad una completa analisi della letteratura brevettuale e scientifica, un primo screening della reattività di diversi rifiuti basici con la CO₂ e la caratterizzazione completa dei materiali in entrata ed uscita dal processo. Nelle fasi successive verranno compiute nuove analisi per verificare la possibilità di scale up dei processi ottimizzati in laboratorio e la quantificazione dell'inventario di rifiuto disponibile. Verrà inoltre valutata la possibilità di riutilizzo dello scarto carbonatato in diverse filiere industriali. Le attività svolte dai tre assegnisti avranno caratteristiche diverse:

- 1) Ottimizzazione dei processi di mineralizzazione in filiere industriali diverse. Messa a punto del processo e della parte analitica, test di mineralizzazione con rifiuti di filiere diverse, ottimizzazione della composizione e delle condizioni di processo. Ottimizzazione delle caratteristiche iniziali dei rifiuti da mineralizzare. Caratterizzazione dei prodotti finiti.
- 2) Studio dello scale-up concettuale del processo. Sulla base dei dati raccolti nella campagna sperimentale e la quantificazione della disponibilità di residui solidi industriali sul mercato, l'assegnista definirà un possibile schema di processo del potenziale sistema di carbonatazione su scala industriale. Opportunamente dimensionato e corredato dei bilanci di materia ed energia, lo schema di processo costituirà la base per l'analisi di fattibilità economica della carbonatazione dei residui.
- 3) Valutazione, anche sperimentale, di potenziali applicazioni dei materiali mineralizzati. Analisi di cessione per verificare che non si verifichino eventuali fenomeni di leaching di elementi potenzialmente inquinanti presenti nei rifiuti di partenza. Valutazione di rifiuti di diversa natura potenzialmente mineralizzabili così da allargare il campo di impiego di questo processo.