

Titolo della tesi: CARATTERIZZAZIONE DEL COMPORTAMENTO AMBIENTALE DI RESIDUI DI INCENERIMENTO (Tesi Sperimentale)

Tipo di Laurea: Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Sessione di Laurea: Novembre

Anno accademico: 2015/2016

Nome Candidato: Marica Falzarano

Matricola: 1537733

Relatore: Prof.ssa Alessandra Poletti

Correlatori: Prof.ssa Raffaella Pomi

SSD Relatore: ICAR/03

Questa tesi si inserisce in uno studio delle caratteristiche chimico-fisiche e del comportamento ambientale di campioni di scorie di fondo provenienti da impianti di incenerimento di rifiuti urbani. Le scorie di fondo sono il residuo dell'incenerimento prodotto in maggior quantità e rappresentano il 15-30% della massa dei rifiuti in ingresso. Esse rappresentano, dal punto di vista sia quantitativo che qualitativo, il residuo che maggiormente si presta a operazioni di recupero e valorizzazione. In particolare possono essere oggetto di recupero sia i costituenti metallici che la frazione minerale residua, la quale, avendo una matrice silico-alluminosa e una distribuzione granulometrica opportuna, può essere impiegata come materiale granulare in sostituzione agli aggregati naturali. Sono molti gli aspetti che concorrono a determinare la composizione finale delle ceneri e quindi la qualità dei costituenti valorizzabili in esse contenuti. Nel caso dei rifiuti solidi urbani una variabile importante è rappresentata dalle azioni di separazione alla fonte, che influenzano la composizione dei rifiuti avviati all'incenerimento, rendendola fortemente eterogenea e variabile. Ciò si ripercuote non solo sulla concentrazione delle specie metalliche nella matrice solida, ma anche sulle dimensioni dei grani – e quindi su caratteristiche sia chimiche che fisiche, che condizionano la possibilità di recupero e la destinazione d'uso delle scorie. Le scorie in uscita dall'impianto di incenerimento, dopo essere state raffreddate rapidamente e lasciate al contatto con gli agenti atmosferici, sono sottoposte a processi di vagliatura e separazione magnetica, volti al recupero dei metalli dalla matrice minerale. Questo procedimento risulta vantaggioso sia perché permette il recupero dei materiali potenzialmente valorizzabili, sia perché generalmente migliora la qualità della frazione minerale residua per il riutilizzo come aggregato.

Prima di procedere al riciclaggio delle scorie è necessario provvedere alla loro caratterizzazione ambientale ed in particolar modo allo studio del comportamento alla lisciviazione, che fornisce una valutazione del loro potenziale inquinante e dunque il rischio connesso al loro riutilizzo. L'obiettivo specifico è quantificare il comportamento alla lisciviazione in un ampio range di pH per i componenti principali e in traccia. Le scorie oggetto della presente tesi sono state fatte maturare per circa 6 mesi, prima di essere campionate nel dicembre del 2014, e sono poi state sottoposte a diversi stadi di separazione dimensionale e magnetica, dando luogo ad una serie di frazioni che sono state oggetto di

caratterizzazione successiva. In laboratorio i campioni hanno subito un'analisi merceologica ed elementale (previa fusione alcalina) per determinare la composizione iniziale delle scorie. Il processo di caratterizzazione è quindi iniziato con l'esecuzione del test di cessione EN 12457-2, che prevede che il materiale sia posto in agitazione a contatto con acqua ($L/S=10$) per 24 ore.

La prova oggetto di questo studio è il test della capacità di neutralizzazione degli acidi e delle basi (ANC/BNC), indicato nella specifica tecnica UNI CEN/TS 14429, che prevede che i campioni di scorie siano posti in agitazione per 48 in rapporto $L/S=10$ con soluzioni contenenti quantità crescenti di acido e base, al fine di verificare la dipendenza dal pH della lisciviazione dei costituenti principali e in traccia. L'analisi degli eluati dal test di cessione ha consentito di individuare il comportamento del materiale in termini di rilascio di macroelementi (i quali determinano le caratteristiche macroscopiche del sistema in termini di pH e principali fasi controllanti) ed elementi potenzialmente pericolosi. È stata effettuata una serie di considerazioni circa le condizioni ambientali estreme attese per il materiale, individuando il dominio di pH a lungo termine e le relative concentrazioni massime e minime dei diversi elementi negli eluati. L'analisi dei risultati ha mostrato per alcuni campioni l'esistenza di elementi potenzialmente critici dal punto di vista della lisciviazione (in particolare l'antimonio), indicando pertanto la necessità da un lato di rendere più accurato il processo di separazione applicato e dall'altro di prevedere una fase finale di trattamento delle frazioni da avviare al recupero.