

ABSTRACT

INDAGINI XAS PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI OSSIDAZIONE DEL Fe IN VETRI VULCANICI

CANDIDATO: FEDERICO RAVAGLI

RELATORE: MASSIMO INNOCENTI (minnocenti@unifi.it)

CORRELATORE: FRANCESCO DI BENEDETTO (francesco.dibenedetto@unifi.it)

In questo lavoro si è andati ad analizzare le ceneri vulcaniche fuoriuscite dall'Etna nel corso delle eruzioni avvenute negli anni 2013-2014. In particolare la ricerca si è concentrata sulla determinazione delle abbondanze relative degli ioni Fe (II) e Fe (III). Tali abbondanze risultano utili per una preliminare determinazione del grado di tossicità delle polveri. Tossicità causata soprattutto dalla presenza di Fe (II).

I campioni analizzati provenienti da varie località limitrofe al vulcano sono stati caratterizzati sia in base alla classe granulometrica, sia a seguito di un trattamento di leaching, ovvero un trattamento in cui i campioni vengono immersi in acqua, verificando se vi è stato un cambiamento del contenuto di Fe totale e della sua speciazione.

Il metodo di analisi si è basato sugli spettri di assorbimento di raggi X dei campioni. Lo spettro viene ottenuto tramite la tecnica XAS presso l'ESRF di Grenoble utilizzando come sorgente la Luce di Sincrotrone. Una volta ottenuto lo spettro ne abbiamo analizzato una regione, quella del *pre-edge*, corrispondente ad una transizione dell'elettrone eccitato da un orbitale *s* ad un orbitale molecolare di legame del complesso metallico di Fe.

L'analisi della zona del *pre-edge* è stata analizzata tramite tre metodi di fitting:

- 1) fitting con una funzione arcotangente e tre Gaussiane (centroidi a 7112.6, 7113.9 e 7114.5 eV)
- 2) fitting con una funzione arcotangente e due Gaussiane (centroidi a 7112.6 e 7114.5 eV)
- 3) isolamento della zona del *pre-edge* tramite sottrazione del fondo e fitting con due Gaussiane con centroidi non fissi

Le funzioni Gaussiane utilizzate sono riconducibili al contributo del Fe (II) (7112.6 eV), del Fe (III) (7114.5 eV) e ad un contributo misto del Fe nei due stati di ossidazione (7113.9 eV) che può essere presente in campioni amorfi o vetrosi.

Per la determinazione delle abbondanze degli ioni sono stati usati i valori delle ampiezze delle Gaussiane. I risultati del primo fitting non sono stati soddisfacenti, per via degli errori associati elevati, dovuti alla non adeguata interpolazione della funzione arcotangente. I risultati del secondo fitting si sono rivelati più accettabili e hanno consentito di stimare un andamento dell'abbondanza dei due ioni in base alla classe granulometrica e alla durata del trattamento di leaching. Anche in questo caso gli errori si sono rivelati piuttosto elevati, sebbene minori rispetto a prima. Il terzo metodo, in cui gli errori associati sono decisamente inferiori, è stato utilizzato, su una sola serie di campioni, per confermare che le tendenze stimate col secondo metodo fossero state adeguatamente valutate.

Abbiamo dunque concluso che:

- Fe (II) e Fe (III) sono sempre presenti con rapporti di poco variabili, ma con prevalenza della specie ossidata;
- le polveri della granulometria maggiore tendono ad avere una percentuale maggiore di Fe (II), pur <50 %;
- se poste a contatto con l'acqua, il Fe presente tende a ridursi, in particolare nei primi minuti di attacco.