

First field determination of the sulfur dioxide to sulfur dioxide ratio in volcanic gas

A. Castrillo, G. Casa, M. ...

Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli

A. Castrillo, G. Casa, M. ...

#5811 - \$15.00 US

Received 10/1/04

(C) 2004 OSA

La [Campania](#) è una delle regioni Italiane più popolate e una delle zone del territorio nazionale con i valori più elevati di **rischio vulcanico**; gli apparati vulcanici campani, ad esclusione del Roccamonfina oramai estinto, sono considerati **quiescenti** non presentano attività vulcanica da un periodo di tempo inferiore al periodo più lungo di inattività registrato

al momento non presentano nessun tipo di attività ma vanno continuamente monitorati. Un vulcano quiescente presenta delle attività definite strumentali, che non vengono avvertite dalla popolazione, ma sono registrate dalle strumentazioni, e dalla loro analisi possono emergere dei fenomeni definiti precursori, manifestazioni tipiche di un apparato vulcanico che possono indicare il probabile innesco di un'eruzione.

Uno dei precursori vulcanici è l'**attività fumarolica**, le cui emissioni normalmente sono composte prevalentemente da acqua, anidride carbonica e composti che contengono tracce di zolfo e cloro; questi composti passano dal magma alle acque presenti nel sottosuolo, che a causa delle elevate temperature passano dalla fase liquida alla gassosa e tendono a tornare in atmosfera. La composizione delle fumarole dipende da diversi parametri, tra cui la profondità a cui si trova il corpo magmatico e il suo chimismo, variazioni nella composizione delle emissioni possono essere collegate a variazioni nell'attività vulcanica. Tra i componenti della fase gassosa di un magma il meno stabile è l'

ani

Monitorare lo stato di un vulcano con un semplice laser a diodo

Scritto da Teresita Gravina

Lunedì 14 Gennaio 2013 13:52 - Ultimo aggiornamento Martedì 19 Gennaio 2016 12:17

dride carbonica

, che tende a ritornare in atmosfera in percentuali diverse a seconda delle condizioni di pressione e temperatura a cui si trova il fuso magmatico. Siccome l'anidride carbonica è collegata a diversi fenomeni all'interno della litosfera, è molto importante discriminare tra le sue origini ed i fenomeni che ne determinano il movimento. Questo tipo di caratterizzazione è possibile attraverso l'analisi degli isotopi di Carbonio presenti all'interno delle molecole di anidride carbonica.

Per lo studio dei gas fumarolici, al fine di realizzare un'attività di sorveglianza di un vulcano, si utilizzano solitamente tecniche di campionamento dei gas sul campo, seguite da analisi di laboratorio effettuate mediante tecniche

consolidate

, come la

{tooltip}spettrometria di massa{end-texte}

tecnica che permette di effettuare misure di alta precisione dell'abbondanza degli isotopi di un elemento

{end-tooltip}

oppure la

{tooltip}gas-cromatografia{end-texte}

tecnica che sfrutta la diversa affinità di molecole e ioni nei confronti di due diverse fasi, una fissa detta stazionaria, ed una gassosa mobile che scorre sulla fissa

{end-tooltip}

o ancora la

{tooltip}spettrofotometria{end-texte}

tecnica che si basa sull'assorbimento selettivo da parte di molecole di radiazioni a lunghezze d'onda comprese tra 10 nm e 780 nm

{end-tooltip}

. Quindi, si raccoglie il gas sul sito vulcanico, lo si porta in laboratorio, si effettuano le analisi e, a distanza di giorni dal campionamento, si ottengono i risultati. Un simile approccio presenta una serie di ovvie limitazioni e impedisce un'azione di monitoraggio in continuo di un dato sito vulcanico.

Ci espone lo studio il Prof. [di Laurea in Scienze Ambientali](#)
[articoli](#)

[Livio Gianfrani](#) , docente di Fisica presso [Corso](#)

In questo studio si propone, per la prima volta, una tecnica basata su spettroscopia laser ad assorbimento. Quest'ultima permette un'analisi chimica qualitativa e quantitativa dei gas, ma allo stesso tempo un'analisi isotopica degli isotopi, atomi di uno stesso elemento con numero atomico uguale ma diverso numero massa

{end-tooltip}

, sfruttando l'elevata risoluzione spettrale raggiungibile con l'ausilio del

Monitorare lo stato di un vulcano con un semplice laser a diodo

Scritto da Teresita Gravina

Lunedì 14 Gennaio 2013 13:52 - Ultimo aggiornamento Martedì 19 Gennaio 2016 12:17

laser

. La maggior parte dei laser, però, può operare solo in un laboratorio di ricerca con personale altamente specializzato. Un gruppo di studiosi del

[Dipartimento di Matematica e Fisica \(DMF\)](#)

e del

[DiSTABiF](#)

ha proposto l'utilizzo

di

un diodo laser

per analizzare gli isotopi di carbonio presenti nell' anidride carbonica emessa da un vulcano attivo.



Si tratta di una sorgente miniaturizzata operante alla lunghezza d'onda di 2 {tooltip}micrometri{end-texte} (µm) è

un'unità di misura della lunghezza corrispondente a un milionesimo di metro $1 \mu\text{m} = 1 \times 10$

-6

m

{end-tooltip}

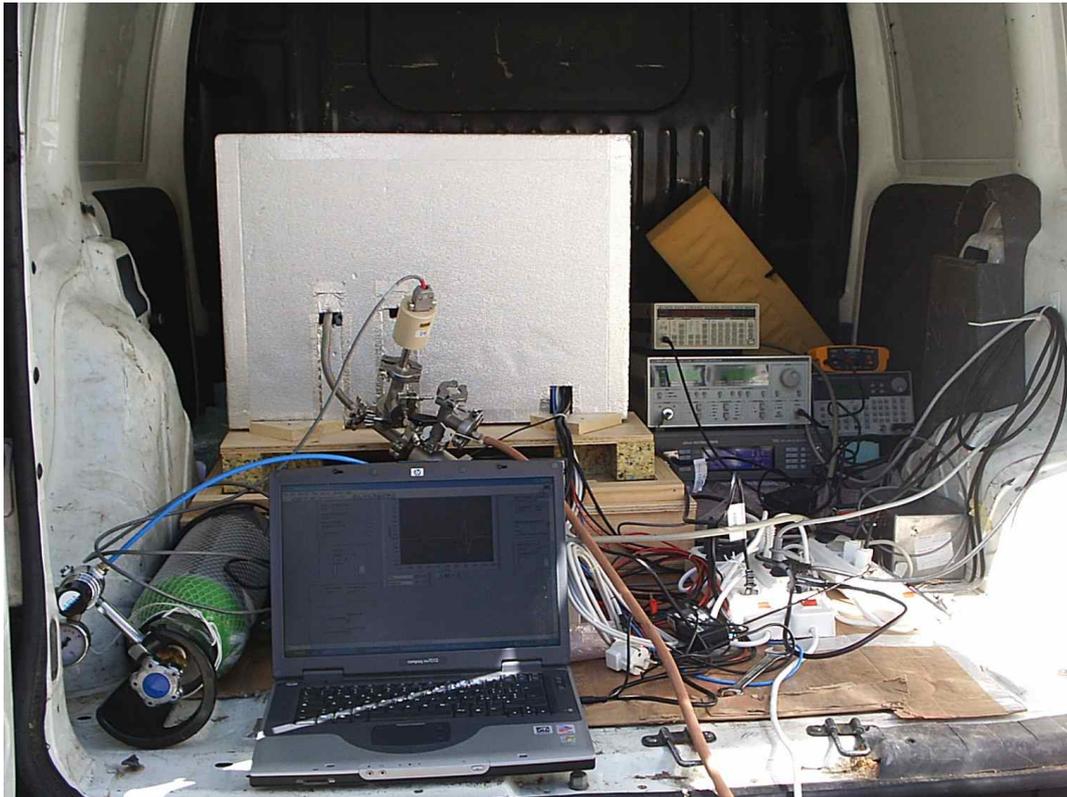
, con la quale e' stato possibile implementare un apparato di misura estremamente compatto e quindi idoneo ad un'installazione in campo.

Monitorare lo stato di un vulcano con un semplice laser a diodo

Scritto da Teresita Gravina

Lunedì 14 Gennaio 2013 13:52 - Ultimo aggiornamento Martedì 19 Gennaio 2016 12:17

La spettroscopia laser in assorbimento si basa sulla nota legge di **Lambert-Beer** e consiste nel misurare l'attenuazione di un raggio laser monocromatico allorché esso attraversa un mezzo gassoso assorbente. Data la sua monocromaticità, la radiazione laser risuona con una sola coppia di livelli energetici di una singola specie molecolare presente nel mezzo gassoso. Dall'entità dell'attenuazione del raggio laser si può risalire, quindi, alla densità molecolare della specie.



Nella presente sperimentazione è stato messo a punto uno spettrometro portatile con un diodo laser ad emissioni vicine all'infrarosso, utilizzato per la misura del rapporto isotopico di Carbonio presso [la Solfatarà](#) (Pozzuoli, NA) da luglio a settembre 2004. L'utilizzo di una sorgente laser monocromatica permette di ottenere un'alta risoluzione spettrale che, a sua volta, comporta un'elevata selettività, rendendo così possibile il riconoscimento dei diversi isotopi di un elemento in un composto molecolare come l'anidride carbonica. In modo particolare, nel presente studio, viene dimostrata la possibilità di misurare in continuo ed in tempo reale il rapporto di abbondanza isotopica

13

Monitorare lo stato di un vulcano con un semplice laser a diodo

Scritto da Teresita Gravina

Lunedì 14 Gennaio 2013 13:52 - Ultimo aggiornamento Martedì 19 Gennaio 2016 12:17

C/
12

C nella CO

2

presente nelle emissioni fumaroliche della Solfatarata di Pozzuoli.

La spettrometria laser presenta diversi vantaggi rispetto alle tecniche di analisi già utilizzate nell'ambito del monitoraggio vulcanico: fornisce dati isotopici precisi ed in tempo reale, inoltre, viene eseguita direttamente alla fumarola, senza dover prelevare campioni da analizzare in laboratorio.

La presente tecnica può essere utilizzata anche in aree vulcaniche con minori emissioni di anidri



Ti piace SUSTAINability?

Il nostro [gruppo](#) sta portando avanti una ricerca sull'utilità della divulgazione di risultati della ricerca scientifica attraverso siti internet ed i social network. Rispondendo ad un semplice [questionario](#) potrai aiutarci a capire quali sono le modalità migliori per comunicare i risultati delle ricerche svolte in campo ambientale.