piani le elissi si tagliano in quattro punti, che sono i quattro ombelichi della superficie. Nei due altri piani, una delle elissi circonda l'altra. Questo enunciato è indipendente dai valori di ϵ e di μ . Per tutti i cristalli reali, si ha con grande approssimazione, $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 1$; in questo caso la forma generale della equazione si riduce a quella della superficie d'onda di Fresnel, e delle due elissi secondo le quali la superficie taglia i piani coordinati, una si riduce ad un circolo.

È noto come alla considerazione della superficie d'onda e delle sue modificazioni nei casi particolari, si rileghi la spiegazione della doppia refrazione, della riflessione sulle faccie del cristallo, e di altri fenomeni di interferenza osservati nei cristalli. Altri fatti sperimentali dell'ottica dei cristalli, che non si possono ricondurre all'ipotesi di una sola grandezza vettore, sia elettrica sia magnetica, non appartengono alla nostra teoria, nel suo stato attuale. Abbiamo nei numeri 17-20 trattati i diversi casi dello stato variabile, la di cui importanza ha dato luogo fin qui allo sviluppo di particolari teorie.

Bonn, Marzo 1890.

OSSERVAZIONI SIMULTANEE SUL DINAMISMO DEL CRATERE VESUVIANO
E DELLA GRANDE FUMAROLA DELLA SOLFATARA DI POZZUOLI,
FATTE NEGLI ANNI 1888-89-90; NOTA DEL PROF. LUIGI PALMIERI.

Gli storici delle maggiori conflagrazioni del Vesuvio spesso parlarono dell'attività contemporanea della Solfatara; alcuni dichiarando questa più attiva durante l'incendio vesuviano ed altri, da notizie attinte, la giudicarono rimasta indifferente nel tempo che il Vesuvio spandeva copiose le sue lave. Io ebbi sempre curiosità di sapere come le cose procedessero; ma senza una persona che risedesse perennemente alla solfatara mi era impossibile aver notizie esatte in proposito. Ora avendo da alcuni anni il Prof. Giuseppe de Luca, proprietario della Solfatara, installato colà a sue spese un piccolo Osservatorio geodinamico,

assistito perennemente dal valoroso giovine Alfonso Barbieri mi fu possibile avere giorno per giorno le notizie che desideravo.

È noto, che la grande fumarola della solfatara in certi momenti spinge fuori il fumo con impeto e con rumori più o men gagliardi, ed in altri momenti, la sua attività declina, in modo che il fumo esce scarso e tranquillo, come per semplice evaporazione. Pregai, quindi, il Sig. Barbieri, col consenso del Prof. De Luca, a distinguere empiricamente quattro gradi di attività indicati dai numeri 1, 2, 3 e 4, badando più che alla copia del fumo, all'impeto eruttivo col quale è emanato; giacchè nella copia del fumo vi possono essere illusioni diverse sia per lo stato igrometrico dell'ambiente, sia pel curioso fenomeno del forte incremento del fumo, quando in prossimità si accende dell'esca, un solfanello ecc. Le osservazioni poi, all'Osservatorio vesuviano si fanno non solo guardando l'attività del cratere; ma specialmente gli apparecchi sismici, ad osservazione diretta, la cui attività è anch'essa notata co' numeri 1, 2, 3 e 4; giacchè quando il Vesuvio non è perfettamente in riposo, il suolo dell'Osservatorio non è mai tranquillo e gli apparecchi sismici indicano con grande precisione lo stato di attività del vicino vulcano.

Il Vesuvio, com'è noto, è in un periodo di moderata e perenne attività fin dal 18 Dicembre 1875, con fasi, veramente, poco cospicue. Le lave sono venute fuori ad intervalli, durando talvolta per breve tempo e tal'altra per mesi ed anni. Il materiale emesso, oltre all'aver riempito il grande cratere del 1872, l'ha anche considerevolmente colmato da farne perdere le tracce, e poi si è versato in gran copia sul pendio del cono, specialmente sulla parte di S. E. da costituire in tutto una mole di oltre venti milioni di metri cubici.

Per ora, quindi, dirò i risultamenti di circa tre anni d'Osservazioni contemporanee, e quando avverrà qualche fase più splendida e fragorosa sarà possibile avere una risoluzione più chiara del quesito propostomi.

Nei tre anni trascorsi le coincidenze delle maggiori attività sono assai frequenti, sebbene non manchino indizii di autonomia ed indipendenza dei due focolari vulcanici; e specialmente è da notare, che le piccole scosse registrate dagli apparecchi e qualche volta anche avvertite dalle persone sopraluogo sono riuscite

sempre concordanti. E siccome l'incremento di attività negli apparecchi sismici al Vesuvio è indizio sicuro ed infallibile di prossimo aumento di attività nel cratere vesuviano; così alla Solfatara alla indicazione degli apparecchi sismici corrispondono sempre alcuni giorni del grado massimo dell'attività della grande fumarola.

Giova notare che le fasi di maggiore o minore attività della fumarola anzidetta sembrano del tutto indipendenti dall'altezza barometrica che il Sig. Barbieri giornalmente registra, e quindi si vede che talvolta anche con depressione barometrica, il fumo esce con impeto assai moderato e le maggiori attività della fumarola spesso si avverano col barometro elevato.

Le osservazioni al Vesuvio da tanti anni eseguite dimostrano che al tempo delle sigizie corrisponde il maggior dinamismo del cratere; e però la Solfatara, con poche eccezioni mostrano com' anch' essa guadagni nell' impeto eruttivo nei tempi anzidetti. Vorrei peraltro, ad evitar gli equivoci, che si notasse che non ad ogni novilunio, o plenilunio deve aversi fatalmente un incremento di attività eruttiva; ma se questa viene, novanta volte sopra cento si ha all'epoca delle sigizie.

Voglio finalmente avvertire che nel dì 17 del p. p. mese di Giugno, specialmente durante l' eclisse solare che avvenne in quel giorno, il fumo del cratere divenne notevolmente più copioso e di color rossiccio, come suol essere nelle fasi di maggiore attività, le detonazioni ed i boati divennero frequenti e numerosi proiettili erano lanciati in alto; intanto in quel giorno la fumarola della Solfatara non diè segno di maggior vigore, ma invece la temperatura dell'acqua termo-minerale nel pozzo esistente nell'interno di quel cratere divenne più elevata e si mantenne così per altri tre giorni.

Ed a proposito di temperatura, alcuno per avventura potrebbe domandarmi: perchè a graduare l'attività della grande fumarola della Solfatara io non mi sia appigliato in preferenza alla temperatura giacchè ognuno, ch' abbia avuto come me l'occasione di avvicinarsi alla bocca di questa fumarola in giorni diversi avrà potuto notare il maggior calore che si avverte quando la detta fumarola è più attiva. Il metodo per le dette misure non sarebbe gran fatto malagevole; mercè un termometro a mas-

simo da introdursi nella grotta d'onde esce copioso il fumo, mercè un bastone che si farebbe entrare sempre egualmente nella anzidetta caverna. E finalmente sarebbe stato buono giorno per giorno aver l'analisi quantitativa degli aeriformi che insieme col fumo vengon fuori dalla indicata fumarola. A questa obiezione io rispondo, che non ho creduto poter abusare della solerzia del Sig. Barbieri, il quale ha molte cure da disimpegnare per conto del Prof. De Luca, tanto più che da questo lato non avrei potuto fare lo stesso sul cratere del Vesuvio.

La varia attività della grande fumarola della Solfatara mi offre l'occasione di far notare che in tutte le gradazioni dell'attività vulcanica, dall'emissione delle grandi lave fino alle fumarole ed alle mofete, si avverte sempre un certo ritmo per lo quale si notano corsi e ricorsi della attività eruttiva. Le grandi lave che ho potuto al Vesuvio vedere scorrere per settimane, per mesi, o per anni, han mostrato sempre le loro fasi d'incremento o di diminuzioni. Le fumarole del cratere in tempo di riposo mostrarono sempre anche esse le loro fasi d'incremento e di diminuzioni, vuoi per la natura e copia dell'emanazioni aeriformi, vuoi per la temperatura e per l'indole delle sublimazioni. Solo le fumarole delle lave presentano in principio un più alto grado d'attività, che poi va successivamente scemando sino alla loro totale estinzione.

Le mofete anch'esse pel tempo in cui durano danno segno d'incrementi e di diminuzioni, e sebbene in queste variazioni si possa dire che concorra la diversa pressione atmosferica; pure indipendentemente da questa sogliono aumentare, o diminuire.

Dicasi lo stesso pei fenomeni che si osservano nel vulcanismo semispento dei campi flegrei. Nelle stufe di S. Germano, che com'è noto, si trovano coperte da un fabbricato, ho potuto più volte notare delle notevoli variazioni di temperatura da un'ora all'altra del medesimo giorno, e le stesse variazioni ho potuto notare nella quantità d'anidride carbonica: per la qual cosa non dee far meraviglia se la temperatura dell'acqua termominerale del pozzo della Solfatara abbia le sue fasi d'incremento e di diminuzione e se il dinamismo della grande fumarola rende queste fasi visibili fino all'occhio volgare.