



Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

RAPPORTO STRAORDINARIO SULLO STATO DEL VULCANO ETNA A SEGUITO DELL'EVENTO ESPLOSIVO DELLA BOCCA NUOVA DEL 25/08/2010

A cura della Sezione di Catania e della Sezione di Palermo

Aggiornamento al 26/08/2010

Attività vulcanica (INGV-CT)

A partire dalle ore 15.09 locali del 25 Agosto, ha avuto luogo una serie di emissioni di cenere dal cratere BN-1 della Bocca Nuova sull'Etna (Fig. 1) che si sono concluse alle 15:23 locali (Fig. 2a). L'inizio di tali emissioni è stato fortemente esplosivo, ed ha emesso gas caldi per alcuni secondi (come documentato dalle telecamere visiva e termica della Montagnola, Fig. 2b). La telecamera termica della Montagnola ha registrato anomalie termiche fino a 170° C nei primi momenti dell'esplosione. La colonna di cenere si è alzata circa 1-2 km al di sopra della cima dell'Etna ed è stata dispersa dal vento in direzione est. E' stata segnalata una modesta ricaduta di cenere in alcuni paesi pedemontani del versante sud-orientale (es. Pedara, Mascalucia).

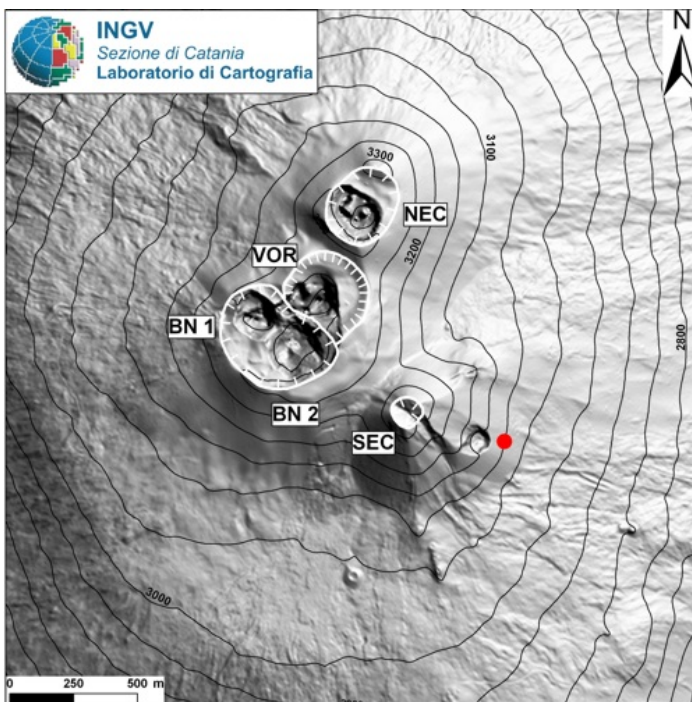


Fig. 1 - Mappa dell'area craterica sommitale (DEM agosto 2007).

Le linee bianche indentate evidenziano l'orlo dei crateri sommitali: BN1 e BN2 = Bocca Nuova; VOR = Voragine; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est; il cerchio rosso visualizza la posizione del cratere a pozzo sul fianco del SEC formatosi il 6 novembre 2009.

Successivamente alle ore 19:29 locali si è verificato un secondo fenomeno di emissione di cenere molto modesto, sempre dal cratere BN-1 della Bocca Nuova, della durata di alcuni secondi. Alle ore 01:25 locali del 26 Agosto si è verificato un terzo fenomeno di emissione di cenere sempre dal cratere BN-1 della Bocca Nuova di intensità maggiore rispetto al precedente che si è concluso alle ore 01:31 locali. Infine alle ore 04:09 locali una quarta

emissione di cenere ancora più modesta, della durata di alcuni secondi, ha interessato sempre il medesimo cratere.

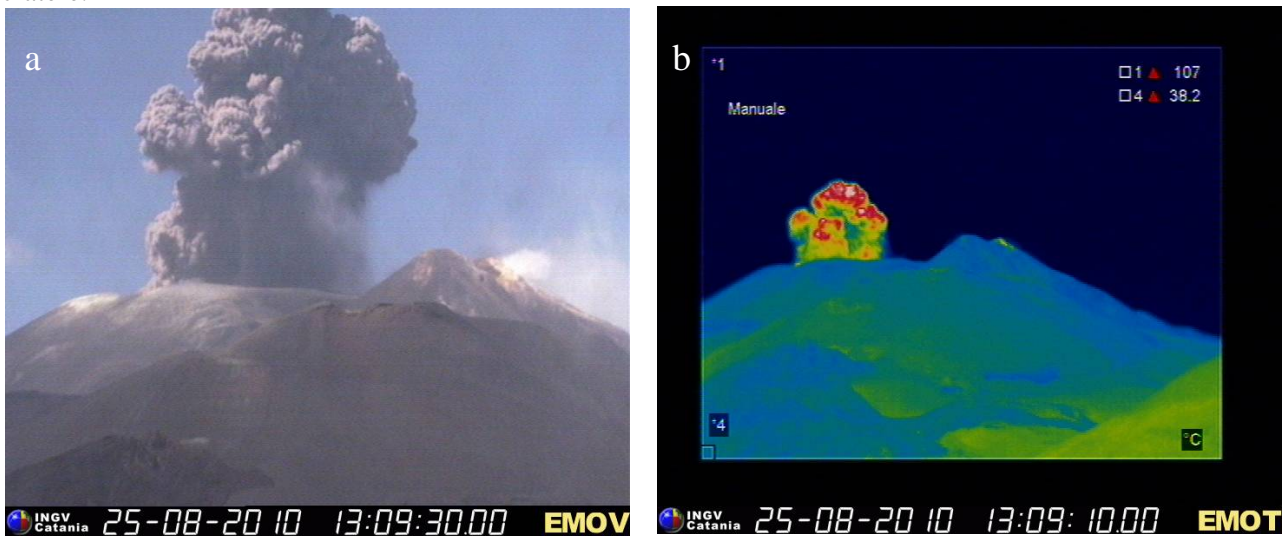


Fig. 2. a) Ripresa dalla telecamera visibile della Montagnola dell'inizio dell'emissione di cenere dal cratere BN-1 della Bocca Nuova alle ore 13:09 del 25 agosto. b) Immagine termica ripresa dalla telecamera della Montagnola che documenta l'inizio del fenomeno.

Durante il sopralluogo eseguito la mattina del 26 Agosto è stato possibile verificare che il principale fenomeno di emissione di cenere iniziato alle ore 15.09 locali del 25 Agosto ha causato il crollo di parte della parete occidentale del cratere BN-1 della Bocca Nuova. In particolare, si segnala la forte instabilità di questa porzione di orlo craterico che si presenta interessato da numerose fratture e da continui crolli delle sue pareti interne. Durante il sopralluogo non sono stati rinvenuti materiali né litici né juvenili lungo la terrazza craterica. Attualmente il cratere BN-1 della Bocca Nuova è caratterizzato da una normale attività di degassamento.

Attività esplosiva recente in area sommitale al cratere della Bocca Nuova (INGV-CT)

L'attività esplosiva di un certo rilievo al cratere della Bocca Nuova non avviene da diversi anni e bisogna risalire al 2006 per segnalare un evento di una certa importanza.

L'esplosione del 12 gennaio 2006 è stata quella più rilevante in termini energetici nell'ultimo decennio ed ha causato sostanziali modifiche morfologiche in corrispondenza dei crateri sommitali Fig. 3. Questa attività esplosiva è stata registrata da tutte le stazioni sismiche della rete etnea ed anche dalla rete delle Eolie. I rilievi termici da elicottero e le foto hanno evidenziato importanti ammassi detritici all'interno della Bocca Nuova e della Voragine, causati dal crollo parziale dei setti rocciosi che separavano questi crateri. L'evento esplosivo ha allargato il sistema di fratture che interessa i crateri sommitali, portando ad una maggiore permeabilità del sistema e quindi ad una più alta temperatura in corrispondenza di alcune fumarole.

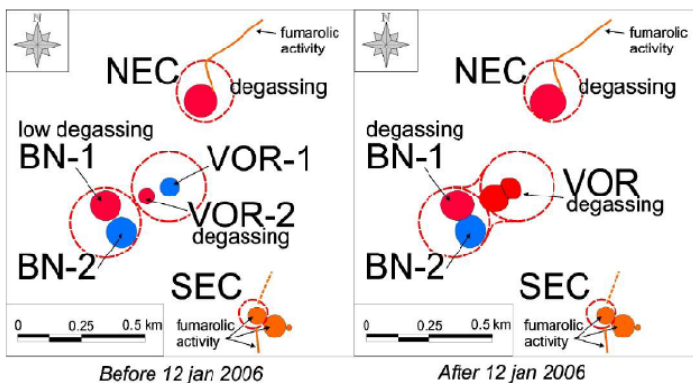


Fig. 3 - Schema dell'area craterica sommitale dell'Etna. Le due mappe evidenziano i principali cambiamenti morfo-strutturali occorsi con l'evento esplosivo del 12 Gennaio 2006. Le linee circolari a tratteggio indicano approssimativamente l'orlo craterico, mentre i cerchi pieni evidenziano la posizione delle bocche all'interno della cinta craterica. VOR-1 e VOR-2 = Voragine; BN-1 e BN-2 = Bocca Nuova; NEC = Cratere di Nord-Est; SEC = Cratere di Sud-Est. In rosso i crateri attivi, in blu quelli occlusi o caratterizzati soltanto da fenomeni di degassamento molto blando, gli elementi in colore arancione indicano la posizione dei campi fumarolici più rilevanti.

Un secondo episodio di minore intensità alla Bocca Nuova è avvenuto il 5 luglio 2010 con emissione di gas in pressione. Fig. 4



Fig. 4 – Immagini registrate dalla telecamera della Montagnola dell’episodio esplosivo del 05 luglio 2010.

Attività sismo-vulcanica (INGV-CT)

A partire dalla fine marzo 2010 si riscontra un trend positivo (in aumento) nei seguenti parametri relativi all’attività sismo-vulcanica:

- RMS tremore vulcanico (tremore di fondo depurato dagli eventi);
- numero LP;
- ampiezze LP sia picco-picco che RMS;
- ampiezze VLP;
- ampiezze spettrali LP.

Le localizzazioni degli LP mostrano un approfondimento a metà luglio, accompagnato da un leggero spostamento della sorgente dei VLP, seguito da una superficializzazione.

L’aumento di marzo nel numero degli eventi è associato alla brusca riduzione dell’energia del tremore, come anche suggerito dalle basse ampiezze degli eventi durante tale fase.

In letteratura, Mt. Etna (Patanè et al., 2008; Di Grazia et al., 2009), Redoubt (Chouet et al., 1994), Galeras (Gil Cruz and Chouet, 1997), El Chicon (Havskov et al., 1983), Pinatubo (Harlow et al., 1997), St. Helens (Moran et al. 2008) and Colima (Varley et al., 2010), tale scenario viene interpretato come una possibile pressurizzazione del sistema di alimentazione.

Di conseguenza sia il più modesto evento esplosivo del 5 Luglio che il forte evento del 25 Agosto possono essere ben inquadrati in questo quadro di una lenta e continua pressurizzazione del sistema di alimentazione più superficiale.

Nella figura 5 è riportato a partire da Gennaio 2010 l’andamento medio orario del numero di LP e della loro ampiezza RMS.

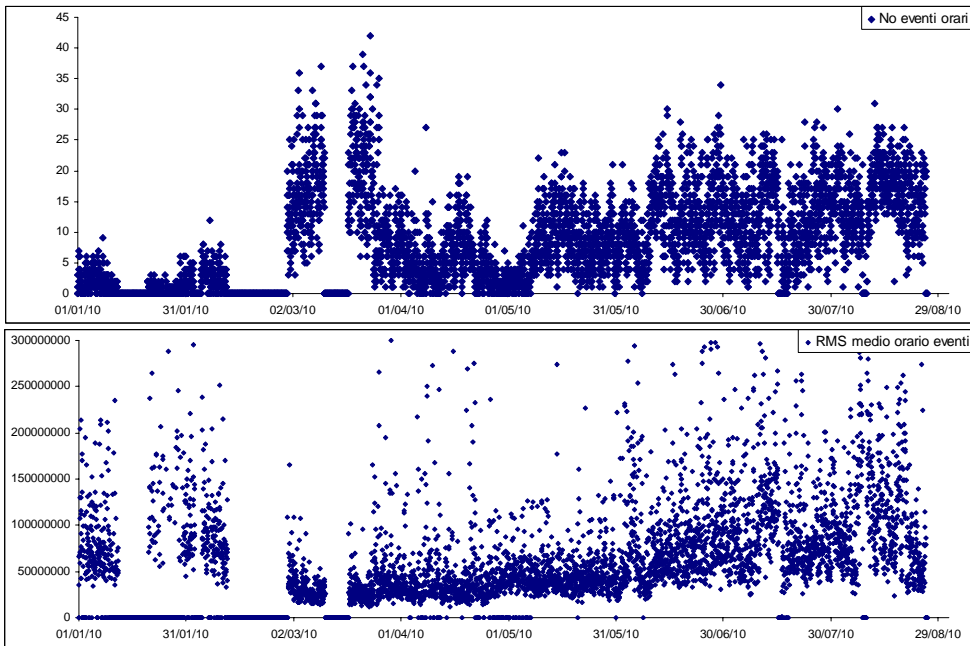


Fig. 5 – Media oraria del numero di LP e del loro RMS a partire da Gennaio 2010.

Nella figura 6 è mostrata la registrazione sismica e infrasonica dell'evento delle ore 15:09 del 25 Agosto 2010.

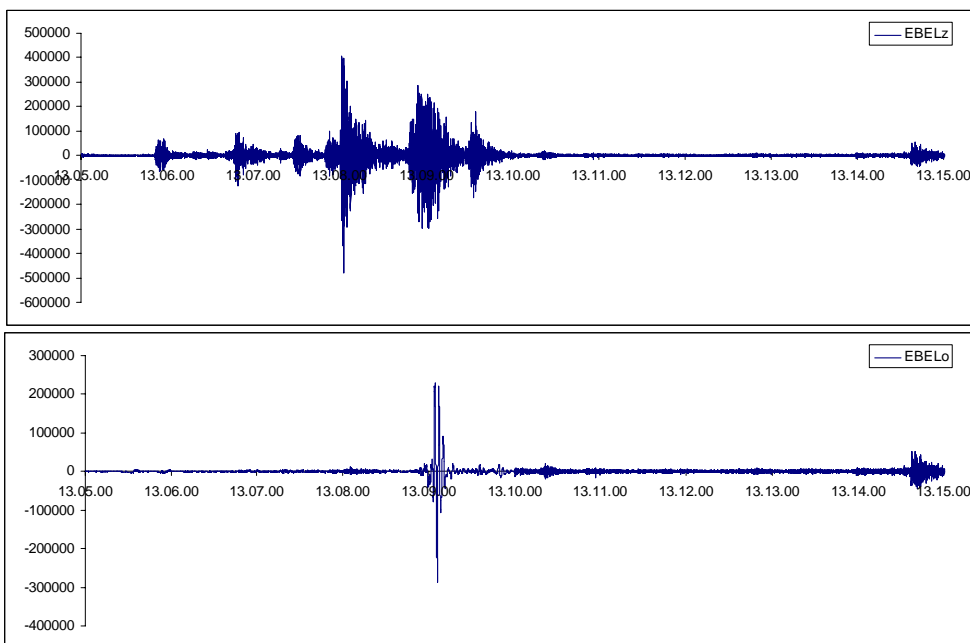
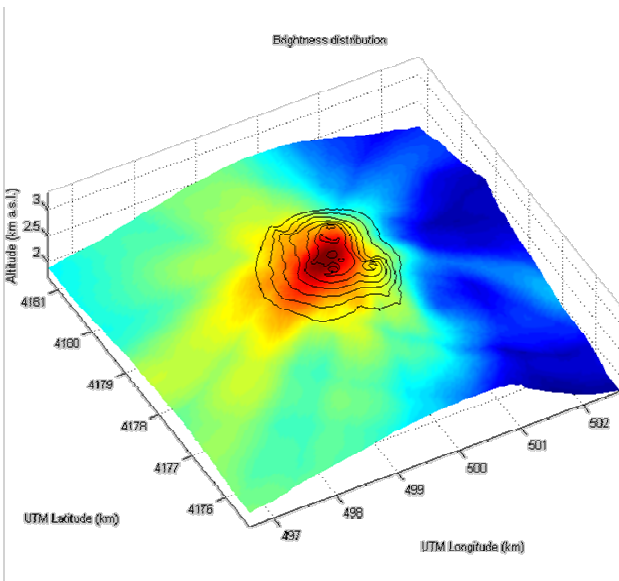
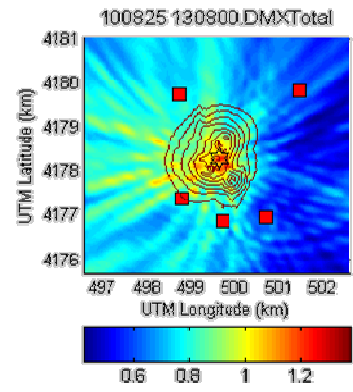
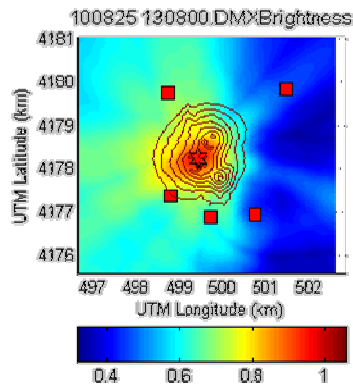
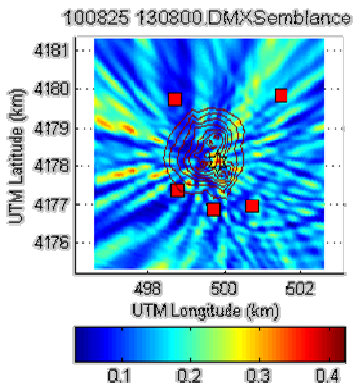


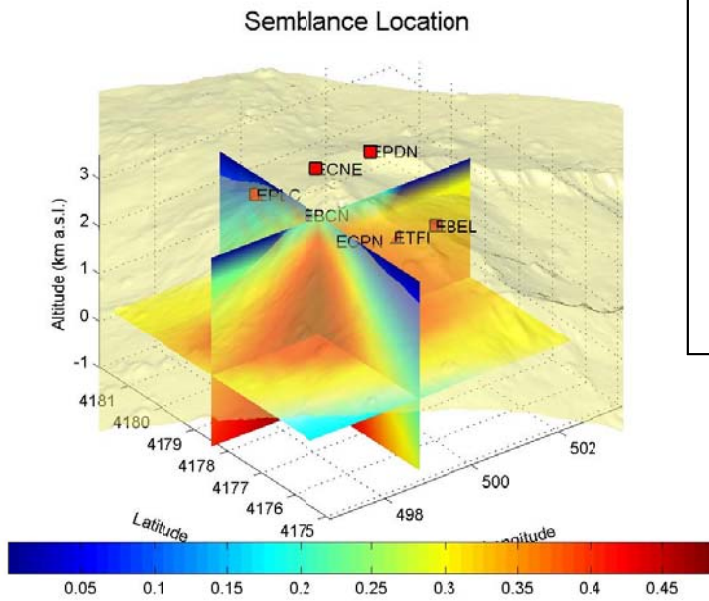
Fig. 6 – Segnale sismico e infrasonico alla stazione di EBEL dell'evento esplosivo delle ore 13:09 GMT del 25/08/2010

Nelle due figure successive (Fig. 7 e 8) sono riportate le localizzazioni dell'evento infrasonico e sismico rispettivamente.



vento
 l'MT del
 se
 oniche

 è quella
 ltato.



vento
 del
 zioni
 le.
 zazione
 e
 n
 ndenza

 to tra
 nare.

Geochimica dei gas (INGV-PA) – periodo di osservazione 31/07/2010-26/08/2010

Flussi di CO₂ - Nel periodo di osservazione, le stazioni automatiche della rete ETNAGAS per la misura del flusso di CO₂ esalante dal suolo in forma diffusa non hanno registrato variazioni di rilievo. Le uniche eccezioni sono relative agli incrementi moderati di flusso di CO₂ che hanno interessato le stazioni N1 e N2 site nel settore sud-occidentale dell'Etna. Permangono stabili e su livelli medio-elevati i flussi della stazione SML2, sita nel versante occidentale dell'Etna, e della stazione P78, ubicata nel versante orientale.

Gas disciolti nella falda acquifera – La stazione automatica Roccacampana (Rete ETNAACQUE) per la misura del contenuto di CO₂ disciolta in falda ha registrato un graduale decremento dei valori nel periodo di osservazione. I tenori di CO₂ disciolta si mantengono su livelli medi.

Gas periferici - La composizione isotopica dell'elio nei gas rilasciati dai siti periferici (aggiornamento al 18/08) non ha evidenziato variazioni dei rapporti ³He/⁴He rispetto agli ultimi aggiornamenti. I valori si attestano su livelli medio-elevati.

Plume – Le misure del rapporto CO₂/SO₂ del plume rilasciato dal cratere Voragine non hanno evidenziato variazioni di rilievo, con valori compresi fra 0.6 e 5 (media mensile CO₂/SO₂~1.5), sostanzialmente in linea con quelli misurati nel mese precedente. La stazione di misura di Bocca Nuova continua a registrare rapporti mediamente più elevati della Voragine (media mensile CO₂/SO₂~4) con valori compresi tra 1.6 e 11. Tali valori sono mediamente inferiori rispetto a quelli registrati tra maggio e giugno, come già segnalato nel comunicato INGV-PA di luglio.

Va ricordato che a partire dalla fine di aprile (comunicato INGV-PA di maggio) è stato registrato un progressivo incremento dei rapporti CO₂/SO₂ del plume della BN. Tali rapporti si sono mantenuti mediamente elevati fino ai primi di luglio (comunicato INGV-PA di giugno), quando è iniziata una progressiva diminuzione fino ai valori attuali.

Flussi di SO₂ da rete FLAME (INGV-CT)

Le misure di flusso di SO₂ eseguite attraverso la rete permanente FLAME dell'Etna indicano che a partire dalla fine del mese di Marzo si è registrata un brusca diminuzione da valori di ca. 3000 t/g a ca. 1500 t/g, stabilizzandosi su questi ultimi valori nei mesi successivi. Tale andamento è anche confermato dalle misure di composizione chimica dei rapporti SO₂/HCl e SO₂/Hf i cui valori sono diminuiti da ca. 5.0 a 2.8 e da 25 a 16 rispettivamente. Ciò è indice di un'assenza di apporto di magma fresco nelle porzioni superficiali (3-4 km) dell'edificio vulcanico.

Si evidenzia come, il flusso di SO₂ emesso dall'Etna, misurato dalla rete FLAME e con traverse eseguite con tecnica DOAS da autovettura, nel corso delle giornate di ieri 25 ed oggi 26 agosto ha confermato un valore medio di ~1500 t/g. La composizione chimica del plume vulcanico determinata tramite tecnica FTIR ha mostrato una ulteriore diminuzione del rapporto SO₂/HCl passando da 2.8 a 2. Nel complesso le informazioni geochimiche indicano nessuna variazione nel tasso emissivo di SO₂ ed un relativo arricchimento in HCl successivamente all'evento esplosivo.

Considerazioni conclusive

Durante il sopralluogo eseguito nella mattina del 26 Agosto è stato possibile verificare che il principale fenomeno di emissione di cenere iniziato alle ore 15.09 locali del 25 Agosto ha causato il crollo di parte della parete occidentale del cratere BN-1 della Bocca Nuova. In particolare, si segnala la forte instabilità di questa porzione di orlo craterico che si presenta interessato da numerose fratture e da continui crolli delle sue pareti interne. Durante il sopralluogo non sono stati rinvenuti materiali né litici né juvenili lungo la terrazza craterica. Attualmente il cratere BN-1 della Bocca Nuova è caratterizzato da una normale attività di degassamento.

I dati geochimici acquisiti nel periodo tra Luglio e il 26 Agosto non hanno evidenziato variazioni di rilievo. I rapporti isotopici dell'elio nei gas emessi in area periferica si mantengono su livelli medio-elevati. Tale andamento è compatibile con un progressivo apporto di magma poco degassato nelle porzioni profonde del sistema di alimentazione del vulcano (7-13 km sotto il livello del mare).

Le misure di CO_2/SO_2 nel plume rilasciato dal cratere BN suggeriscono che la fase di degassamento di un nuovo batch di magma, già osservata a partire da fine sembrerebbe essersi esaurita.

Come già osservato in passato in occasione di altri eventi parossistici, l'attività esplosiva registrata il 25 agosto al cratere della BN è avvenuta durante una fase di minimo dei rapporti CO_2/SO_2 nel plume, compatibile con una progressiva superficializzazione della sorgente di degassamento.

A seguito dell'evento esplosivo la composizione chimica del plume vulcanico determinata tramite tecnica FTIR ha mostrato una ulteriore diminuzione del rapporto SO_2/HCl passando da 2.8 a 2.

Il più modesto evento esplosivo del 5 Luglio e quello più energetico del 25 Agosto possono essere ben inquadrati in un quadro di lenta ma continua pressurizzazione del sistema di alimentazione più superficiale come si evince dal graduale incremento nei diversi parametri sismo-vulcanici monitorati.