REGIONE CAMPANIA

D.G. 50.09 - DIREZIONE GENERALE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO

STAFF tecnico operativo 50.09.92 - Sistemi Informativi Territoriali

SCHEDA PER L'INVENTARIO DEI GEOSITI CAMPANI

DESCRIZIONE DEL GEOSITO NA125 Pisciarelli

Aspetti generali

Il vulcano della Solfatara è famoso nel mondo intero perché in esso si possono riscontrare tutti i fenomeni dei vulcani quiescenti, e cioè le "mofete" o sorgenti di anidride carbonica, i "vulcanetti di fango", le sorgenti di acqua minerale e la presenza di varie sostanze di derivazione vulcanica quali zolfo, solfuri, arseniuri. Il termine "solfatara" in effetti sta proprio a indicare una fase vulcanica quiescente.

Il cratere, formatosi nella fase finale dell'attività vulcanica flegrea, non ha una forma propriamente circolare e presenta agli occhi del visitatore un paesaggio arido e infernale; nella piana biancheggiante e bruciata dal calore si alzano ovunque dal terreno piccole fumate, le cosiddette, "fumarole": al centro giace un laghetto di fango in ebollizione, che fino al 1600 è stato uno specchio d'acqua fangoso, poi naturalmente prosciugatosi.

L'area delle emissioni gassose e idrotermali di Pisciarelli si trova sul bordo esterno nord orientale dell'edificio della Solfatara, ai confini tra i comuni di Napoli e Pozzuoli.

L'area, menzionata da Plinio come *fontes leucogei*, per le acque alluminose e biancastre che da essa sgorgavano, è purtroppo soggetta a un lento ma continuo processo di degrado, che si concretizza fondamentalmente con la crescita delle attività antropiche.

L'interesse naturalistico dell'area è notevole, in considerazione del fatto che intorno alle fumarole è stata rinvenuta negli anni '60 la presenza di *Cyanidium ealdarium*, un'alga unicellulare di incerta posizione sistematica, vivente nelle fumarole acide, e che presenta un notevole interesse scientifico per la sua eccezionale resistenza a condizioni di acidità e di temperatura estreme, oltre che per le sue caratteristiche morfologiche e fisiologiche. Le stazioni puteolane, insieme a quelle ischitane, sono le uniche esistenti in Europa per questo organismo, al punto che il sito rientra nell'elenco dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia, redatto nel 1971 dalla Società Botanica Italiana.

Geologia e attività idrotermale

I Campi Flegrei sono sede di attività idrotermale testimoniata da numerose sorgenti e pozzi termali, fumarole, aree d'emissione diffusa di gas dal suolo, suoli caldi, attività esalativa sottomarina.

L'area maggiormente interessata è la Solfatara di Pozzuoli. Qui fumarole e degassamento diffuso dal suolo interessano sia l'interno del cratere sia le pendici orientali del cono (zona di Pisciarelli). Ingenti quantitativi di fluidi sono emessi dal suolo attraverso un processo di degassamento diffuso. È stato stimato che il rilascio totale di CO_2 (anidride carbonica) idrotermale dalla Solfatara e zone

limitrofe ammonta a circa 1500 tonnellate al giorno (Chiodini et al., 2001). L'energia termica associata al degassamento di fluidi idrotermali, e principalmente dovuta alla condensazione del vapore, è stata stimata in circa 100 MW. Questo flusso energetico, che provoca il riscaldamento degli strati più superficiali del suolo, costituisce il termine più importante nel bilancio energetico della intera caldera dei Campi Flegrei.
All'interno della Solfatara si trovano le fumarole a più alta temperatura dei Campi Flegrei: Bocca Grande con temperatura di circa 161°C e Bocca Nuova, con temperatura di circa 145°C. Le altre fumarole hanno temperature d'emissione vicine o di poco inferiori al punto d'ebollizione dell'acqua. Le fumarole hanno come componenti maggiori l'H_2O e la CO_2, che insieme costituiscono circa il 99% del fluido. Altri gas come H_2S (idrogeno solforato), N_2 (azoto), H_2 (idrogeno), CH_4 (metano), NH_3 (ammoniaca), He (elio), Ar (argon) e CO (monossido di carbonio) si trovano in concentrazioni minori e variabili.
Queste composizioni ed in particolare l'assenza di gas acidi (come SO_2, HCl e HF), tipici dei gas magmatici, sono dovute a processi di riequilibrio in ambiente idrotermale di fluidi magmatici profondi miscelati in differenti proporzioni con acqua meteorica (Caliro et al., 2007).
Il sistema idrotermale che alimenta le manifestazioni è stato ipotizzato come un *plume* di gas con temperature variabili. La temperatura massima sarebbe vicina al punto critico dell'acqua (373°C) e si riferisce alle zone più profonde dove fluidi magmatici vaporizzano e si miscelano con liquidi d'origine meteorica. In livelli più superficiali, a profondità di poche centinaia di metri, è stata ipotizzata l'esistenza di una zona *dry* (senza acqua liquida) con temperature di 220-240°C (Cioni et al., 1984; Chiodini et al., 2001; Caliro et al., 2007).
Durante la crisi bradisismica del 1982-84 i fluidi emessi dalla fumarola Bocca Grande hanno mostrato significative variazioni della composizione chimica, come ad esempio l'incremento del rapporto CO_2/H_2O, mentre la temperatura di emissione è rimasta stabile intorno a 160°C. Tali variazioni sono state attribuite a periodi di incremento dell'input di fluidi magmatici nell'acquifero idrotermale, causando un significativo aumento delle condizioni di pressione e temperatura nell'acquifero stesso e quindi contribuendo ai processi d'innalzamento del suolo che caratterizzano la caldera dei Campi Flegrei (Chiodini et al., 2003).
Emissioni di gas interessano anche diverse aree sottomarine del golfo di Pozzuoli. Generalmente sono emissioni fredde, a volte associate a venute di acqua sotterranea. Una eccezione è rappresentata dall'area denominata "secca delle fumose" davanti la costa di Monte Nuovo.

Geologia

Il sistema vulcanico dei Campi Flegrei, attivo da più di 70.000 anni, è stato caratterizzato da due eventi principali: le eruzioni dell'Ignimbrite Campana *Auctt*. (Tufo Grigio Campano; Barberi et al., 1978; Fisher et al., 1993; Rosi et al., 1996, 1999; Civetta et al., 1997; Fedele et al., 2003; Giaccio et al., 2008) e del Tufo Giallo Napoletano (Orsi et al., 1992, 1995; Scarpati et al., 1993; Wohletz et al., 1995), verificatesi rispettivamente 40.000 e 15.000 anni fa (De Vivo et al., 2001; Deino et al., 2004). Durante gli ultimi 15.000 anni all'interno della caldera sono cresciuti diversi edifici vulcanici in seguito a circa 70 eruzioni. Il vulcanismo si è concentrato principalmente in periodi discreti alternati a periodi di quiescenza di lunghezza variabile (Di Vito et al., 1999; Isaia et al., 2009). L'eruzione del Monte Nuovo del 1538 d.C. rappresenta l'ultimo evento eruttivo della caldera.
L'attività vulcanica dei Campi Flegrei è stata caratterizzata principalmente da eruzioni esplosive e meno frequenti eventi effusivi.
La variabilità degli eventi è testimoniata dalle differenti distribuzioni areali dei depositi e dai diversi volumi di magma emesso che solo durante le eruzioni a magnitudo elevata hanno superato 1 km^3 (Orsi et al., 2004; Dell'Erba, 2004; Di Renzo et al., 2011). La posizione dei centri eruttivi è cambiata nel tempo, con i più recenti concentrati per lo più nel settore centro-orientale della caldera, rispetto

al settore occidentale. Inoltre è stata evidenziata la contemporaneità di eventi eruttivi nei due diversi settori della caldera (Isaia et al., 2009). Le eruzioni sono state generalmente dominate da esplosioni freatomagmatiche alternate a fasi magmatiche e da minori eventi stromboliani.
La caldera è stata caratterizzata da deformazione del suolo che ha portato, a partire almeno dagli ultimi 10.500 anni, ad un innalzamento complessivo maggiore di 100 m nella sua parte centrale.
L'eruzione del Monte Nuovo rappresenta l'ultimo evento eruttivo della caldera.
La diffusa attività fumarolica e idrotermale, l'eruzione storica del Monte Nuovo e le recenti crisi bradisismiche, sono i principali fenomeni vulcanici per considerare il sistema magmatico dei Campi Flegrei ancora attivo.
Nell'ambito dell'attività recente dei Campi Flegrei si colloca anche il Vulcano Solfatara che ha prodotto una sequenza di depositi piroclastici composti da alternanze di livelli a differente granulometria. Il centro eruttivo è di tipo *maar* ed ha una forma irregolare (quadrangolare, 600×600 m circa) con i fianchi sviluppati a quote diverse, soprattutto a causa della dislocazione ad opera di strutture tettoniche attive a più riprese, principalmente ad andamento NO-SE e NE-SO.
I livelli grossolani contengono pomici, scorie e abbondanti clasti litici. Le pomici sono di colore grigio chiaro, angolari con vescicole ben sviluppate da tondeggianti ad allungate. I litici sono costituiti prevalentemente da frammenti lavici idrotermalizzati, tufi ed in subordine da lave fresche. Alcuni livelli grossolani sono ricchi in blocchi lavici freschi e alterati di origine balistica che nelle aree molto prossimali raggiungono dimensioni metriche. I livelli fini sono costituiti da cenere da fine a grossa, di colore da grigio a verde. I depositi sono caratterizzati nell'area prossimale da strutture a laminazione incrociata e spessori fino a circa 10 m, mentre a 2 km circa dal vulcano hanno spessori inferiori al metro e strutture da piano-parallela a massiva. I caratteri sedimentologici dei depositi indicano meccanismi deposizionali quasi esclusivamente (Isaia et al., 2017) da correnti piroclastiche nella parte medio bassa, alternati a caduta di particelle nella parte alta. I depositi distali di questa unità, di spessore decimetrico, sono stati riconosciuti fino a circa 10 km dal centro eruttivo (Camaldoli). La sequenza dei depositi della Solfatara, sia all'interno che lungo i fianchi esterni del cratere, è soggetta a intensi fenomeni di alterazione idrotermale, che hanno fortemente modificato i caratteri originari del deposito.
L'età ^{14}C valutata per i depositi della Solfatara oscilla tra 3.800 e 4.300 anni fa (Isaia et al., 2009; Smith et al., 2011).

Sintesi della descrizione tratta da:

Isaia R., Iannuzzi E., Sbrana A., Marianelli P., Donadio C., Conforti A., D'Argenio B., 2017, Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 446-447 Napoli.

Parco Regionale dei Campi Flegrei: https://parcodeicampiflegrei.it/conoscere-il-parco/aree-protette/zona-a-area-di-riserva-integrale/27-conoscere-il-parco/siti-naturalistici-e-paesaggistici/aree-del-parco/52-pisciarelli.html