

Tenuto conto, altresì, che per ragioni di economia di gestione il numero di posti RSA da assegnare a ciascuna struttura utilmente collocata in graduatoria non debba essere inferiore a 20;

Decreta:

Art. 1

Per le ragioni di cui in premessa, n. 20 posti RSA vengono assegnati alla società cooperativa Form.a.s., con sede legale in Palermo - via Marchese di Villabianca n. 163.

Art. 2

Il presente provvedimento costituisce parere di verifica di compatibilità ai sensi dell'art. 1 del D.A. n. 463 del 2003. L'efficacia dello stesso è subordinata al possesso dei requisiti previsti per l'accreditamento istituzionale.

Art. 3

Il presente decreto sarà inviato alla *Gazzetta Ufficiale* della Regione siciliana per la pubblicazione.

Palermo, 11 settembre 2015.

GUCCIARDI

(2015.38.2248)102

DECRETO 11 settembre 2015.

**Approvazione delle "Linee guida a tutela della popolazione in caso di fenomeni eruttivi dell'Etna".**

L'ASSESSORE PER LA SALUTE

Visto lo Statuto della Regione;

Vista la legge n. 6/81 ed, in particolare, l'art. 18 che prevede, tra l'altro, che l'Osservatorio epidemiologico della Regione siciliana "...promuove l'istituzione ai vari livelli del sistema sanitario, di opportuni e adeguati strumenti di osservazione epidemiologica periferica, tesi alla conoscenza delle condizioni di salute della popolazione e dei fattori che determinano stati di malattia e di rischio";

Visto il D.L. 30 dicembre 1992, n. 502 nel testo modificato con D.L. 7 dicembre 1993, n. 517, sul riordino della disciplina in materia sanitaria e successive modifiche ed integrazioni;

Vista la legge regionale 14 aprile 2009, n. 5 di riordino del sistema sanitario della Regione siciliana;

Considerato il ripetersi di fenomeni eruttivi nell'area etnea con ricaduta di cenere vulcanica cui viene esposta la popolazione residente;

Ravvisata l'opportunità di impartire raccomandazione di sanità pubblica per la prevenzione di effetti sanitari in caso di eruzione vulcanica nell'area etnea;

Vista la nota prot. n. 7455 del 29 gennaio 2015, con la quale è stato istituito il gruppo di lavoro per predisporre un documento di indirizzo operativo e di raccomandazioni in caso di fenomeno eruttivo dell'Etna;

Considerata la documentazione esaminata all'interno del gruppo di lavoro riguardante gli indirizzi operativi e le raccomandazioni per gli interventi urgenti ed immediati da adottare a tutela della popolazione in caso di fenomeni eruttivi dell'Etna;

Vista la nota prot. n. 2299 del 3 marzo 2015 dell'ASP di Catania, recante interventi di sanità pubblica in aree

interessate da fenomeni eruttivi dell'Etna;

Decreta:

Art. 1

Sono approvate le "Linee guida a tutela della popolazione in caso di fenomeni eruttivi dell'Etna".

Art. 2

Il presente decreto sarà inviato alla *Gazzetta Ufficiale* della Regione siciliana per la pubblicazione.

Palermo, 11 settembre 2015.

GUCCIARDI

**Allegato**

ASSESSORATO REGIONALE DELLA SALUTE  
Dipartimento per le attività sanitarie  
e osservatorio epidemiologico



### RISCHIO VULCANICO

Linee guida regionali per la prevenzione degli effetti dannosi sulla salute della popolazione

#### Introduzione

Un vulcano è una struttura geologica complessa, che si genera all'interno della crosta terrestre per la risalita, in seguito ad attività eruttiva, di massa rocciosa fusa (chiamata magma) formatasi al di sotto o all'interno della crosta terrestre.

Un vulcano è formato da una struttura non visibile, interna alla crosta (comprendente camera magmatica, condotti magmatici...) e una struttura visibile esterna formata dal rilievo vulcanico. Più comunemente con il termine vulcano ci si riferisce solo alla parte esterna e visibile dell'apparato vulcanico ossia proprio al rilievo, più o meno conico, formato dall'accumulo di tutti quei materiali liquidi, solidi o gassosi, che sono stati emessi dai crateri durante le varie fasi eruttive del vulcano stesso.

La fuoriuscita di materiale è detta eruzione e i materiali eruttati sono lava, cenere, lapilli, gas, scorie varie e vapore acqueo. Le masse di rocce che formano un vulcano vengono chiamate rocce ignee, poiché derivano dal raffreddamento di un magma risalito dall'interno della terra. La forma e l'altezza di un vulcano dipendono da vari fattori tra cui l'età del vulcano, il tipo di attività eruttiva, la tipologia di magma emesso e le caratteristiche della struttura vulcanica sottostante al rilievo vulcanico. Sulla superficie terrestre il 91% dei vulcani sono sottomarini (in gran parte situati lungo le dorsali medio oceaniche) mentre circa 1500 sono quelli oggi attivi sulle terre emerse.

I vulcani possono eruttare in modo tranquillo (effusivi), o in modo esplosivo infatti la loro attività è detta esplosiva. Il fattore che influisce sulle caratteristiche di un vulcano è: la viscosità del magma e il suo contenuto in silice.

Il vulcanismo in Italia deve la sua origine ad un ampio processo geologico che ha interessato tutta l'area mediterranea, legato alla convergenza tra la placca tettonica eurasiatica e quella africana.

Il processo, iniziato 10 milioni di anni fa, contemporaneamente alla costruzione dei rilievi montuosi della catena appenninica, è dovuto allo scorrimento della placca africana sotto quella euroasiatica e alla conseguente formazione di aree caratterizzate da vulcanismo. È infatti in queste aree che, all'interno della terra, si realizzano le condizioni per la formazione dei magmi e per il loro trasporto verso la superficie. Sebbene meno frequenti e devastanti dei terremoti, le eruzioni vulcaniche rappresentano un forte rischio per le zone densamente popolate del territorio italiano.

Uno dei parametri considerati dalla comunità scientifica internazionale per classificare i vulcani italiani è lo stato di attività, in base al quale si suddividono in estinti, quiescenti ed attivi.

**Vulcani estinti.** Si definiscono estinti i vulcani la cui ultima eruzione risale ad oltre 10 mila anni fa. Tra questi ci sono i vulcani Salina, Amiata, Vulcini, Cimini, Vico, Sabatini, Isole Pontine, Roccamonfina e Vulture.

**Vulcani quiescenti.** Si tratta di vulcani che hanno dato eruzioni negli ultimi 10 mila anni ma che attualmente si trovano in una fase di riposo. Secondo una definizione più rigorosa, si considerano quiescenti i vulcani il cui tempo di riposo attuale è inferiore al più lungo periodo di riposo registrato in precedenza. Si trovano in questa situazione: Colli Albani, Campi Flegrei, Ischia, Vesuvio, Lipari, Vulcano, Panarea, Isola Ferdinandea e Pantelleria. Tra questi, Vesuvio, Vulcano e Campi Flegrei, hanno una frequenza eruttiva molto bassa e si trovano in condizioni di condotto ostruito.

Non tutti i vulcani quiescenti presentano lo stesso livello di rischio, sia per la pericolosità dei fenomeni attesi, sia per la diversa entità della popolazione esposta. Inoltre alcuni presentano fenomeni di vulcanismo secondario - come degassamento dal suolo, fumarole - che nell'ordinario possono indurre a situazioni di rischio.

**Vulcani attivi.** Infine, si definiscono attivi i vulcani che hanno dato eruzioni negli ultimi anni. Si tratta dei vulcani Etna e Stromboli che eruttano frequentemente e che, per le condizioni di attività a condotto aperto, presentano una pericolosità ridotta ed a breve termine.

**Vulcani sottomarini.** L'attività vulcanica in Italia è concentrata anche nelle zone sommerse del mar Tirreno e del Canale di Sicilia. Alcuni vulcani sottomarini sono ancora attivi, altri ormai estinti rappresentano delle vere e proprie montagne sottomarine. Oltre ai più noti Marsili, Vavilov e Magnaghi, vanno ricordati i vulcani sottomarini Palinuro, Glauco, Eolo, Sisifo, Enarete e i numerosi apparati vulcanici nel Canale di Sicilia.

Nell'ambito del programma per la riduzione degli effetti dei disastri naturali negli anni '90 (IDNDR) delle Nazioni Unite sono stati identificati i vulcani più pericolosi al mondo, tra i quali rientrano anche due vulcani italiani: l'Etna e il Vesuvio.

## Parte prima ASPETTI GENERALI

### 1.1 L'Etna

L'Etna è un complesso vulcanico siciliano originatosi nel Quaternario e rappresenta il vulcano attivo terrestre più alto della Placca euroasiatica. Con le diverse eruzioni ad esso connesse ha modificato incessantemente il paesaggio, minacciando spesso le diverse popolazioni che nei millenni si sono insediate intorno ad esso.

L'Etna, con i suoi 3350 metri di altitudine e 35 km di diametro alla base, è il vulcano più grande d'Europa. Situato lungo la costa orientale della Sicilia, ricopre un'area di circa 1250 km<sup>2</sup> ed è limitato a nord dai monti Nebrodi e Peloritani e a sud dalla piana alluvionale del fiume Simeto.

La sua formazione risale a circa 100 mila anni fa. Negli anni, l'alternanza di attività effusiva ed esplosiva, con colate di lava e depositi piroclastici, ha portato alla stratificazione di prodotti vulcanici. Per questo, l'Etna si definisce uno strato-vulcanico di natura basaltica.

Le sue bocche eruttive si trovano nella parte sommitale dell'edificio vulcanico e sono Bocca Nuova, Voragine, Cratere di nord-est e Cratere di sud-est. Ciascuna di esse ha un diametro di circa 200 m. Sulle pendici del vulcano si trovano inoltre centinaia di piccoli coni "avventizi", che si sono generati nel corso dei millenni durante eruzioni dai fianchi laterali.

La struttura morfologica principale del vulcano è la Valle del Bove, una depressione che si apre verso il mare, sul fianco orientale del vulcano. La valle è larga circa 5 km e lunga 8, mentre la scarpata, nella sua parte più scoscesa è alta 1200 m. La sua origine risale a circa 10.000 anni fa quando il susseguirsi di eruzioni esplosive provocò alcuni collassi o frane lungo il fianco del vulcano.

L'Etna è un vulcano attivo. A differenza dello Stromboli che è in

perenne attività e del Vesuvio che alterna periodi di quiescenza a periodi di attività parossistica esso appare sempre sovrastato da un pennacchio di fumo. A periodi abbastanza ravvicinati entra in eruzione iniziando in genere con un periodo di degassamento ed emissione di sabbia vulcanica a cui fa seguito un'emissione di lava abbastanza fluida all'origine.

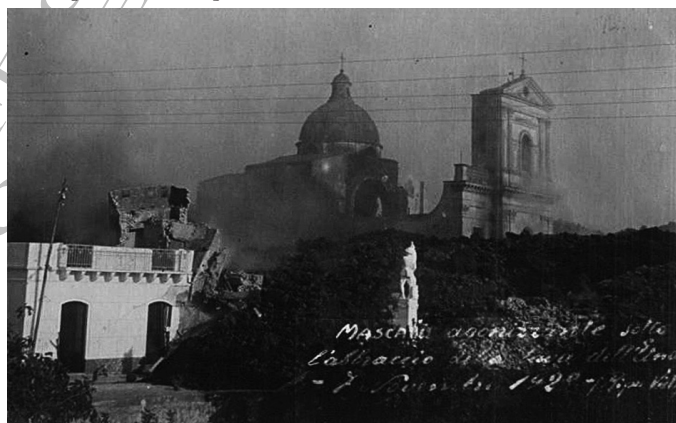
In genere le eruzioni dell'Etna pur fortemente distruttive delle cose, non lo sono per le persone se si eccettuano i casi fortuiti o di palese imprudenza come quello dell'improvvisa esplosione di massi del 1979 che uccise nove turisti e ne ferì una decina di altri avventuratisi fino al cratere appena spento. A memoria storica si ricordano centinaia di eruzioni di cui alcune fortemente distruttive.

### 1.2 Cenni storici sull'attività vulcanica dell'Etna

Nel 1669 avvenne l'eruzione più conosciuta e distruttiva, che raggiunse e superò, dal lato occidentale, la città di Catania; ne distrusse la parte esterna fino alle mura, circondando il castello Ursino e superandolo creò oltre un chilometro di nuova terraferma. L'eruzione fu annunciata da un fortissimo boato e da un terremoto che distrusse il paese di Nicolosi e danneggiò Trecastagni, Pedara, Mascalucia e Gravina. Poi si aprì una enorme fenditura a partire dalla zona sommitale e, sopra Nicolosi, si iniziò l'emissione di un'enorme quantità di lava.

Il gigantesco fronte lavico avanzò inesorabilmente seppellendo Malpasso, Mompilieri, Camporotondo, San Pietro Clarenza, San Giovanni Galermo (oggi frazione di Catania) e Misterbianco oltre a villaggi minori dirigendosi verso il mare. Si formarono i due coni piroclastici che oggi sono denominati Monti Rossi, a nord di Nicolosi. L'eruzione durò 122 giorni ed emise un volume di lava di circa 950 milioni di metri cubi.

Nel 1892 un'altra eruzione portò alla formazione, a circa 1800 m. di quota, del complesso dei Monti Silvestri.



Nel 1928, ai primi di novembre, iniziò l'eruzione più distruttiva del XX secolo. Essa portò, in pochi giorni, alla distruzione della cittadina di Mascali (cfr. immagine a lato).

La colata fuoriuscì da diverse bocche laterali sul versante orientale del vulcano e minacciò anche Sant'Alfio e Nunziata.

L'ultima grande eruzione del XX secolo dell'Etna comincia il 14 dicembre del 1991 (durata 473 giorni), con l'apertura di una frattura eruttiva alla base del cratere di sud-est, alle quote da 3100 m a 2400 m s.l.m. in direzione della Valle del Bove.

La situazione fu giudicata pericolosa per la città di Zafferana Etnea e venne messa in opera, una strategia di contenimento concertata tra la Protezione civile e il Genio dell'esercito. In venti giorni venne eretto un argine di venti metri d'altezza che, per due mesi, resse alla spinta del fronte lavico. La tecnica fu quella dell'erezione di barriere in terra per mezzo di lavoro ininterrotto di grandi ruspe ed escavatori a cucchiaio.

Questa tecnica in seguito si rivelerà efficace nel tentativo di salvataggio del rifugio Sapienza e della stazione turistica di Etna sud nel corso dell'eruzione 2001, e sarà oggetto di studio da parte di équipe internazionali, tra cui esperti giapponesi.

Tutto si rivelò efficace nel rallentare il flusso lavico guadagnando tempo ma ancora una volta non risolutivo in caso di persistenza dell'evento eruttivo.

Furono chiamati gli incursori della Marina che operarono nel canale principale, a quota 2200 m, con cariche esplosive al plastico e speciali cariche esplosive cave per deviare il flusso di lava ed inviarla così nel canale d'invito nella valle del Bove, riportando indietro di circa sei mesi la posizione del fronte lavico. L'operazione riuscì perfettamente.

Nel corso del XXI secolo, l'Etna ha nuovamente dato segnali di vivace attività eruttiva. In particolare si ricorda la grande eruzione

durata dal 27 ottobre 2002 al 29 gennaio 2003. Questa eruzione è stata denominata l'eruzione perfetta. Essa è da considerarsi tra le più esplosive degli ultimi 100 anni e anche la più distruttiva dal punto di vista infrastrutturale.

Nella notte del 26 ottobre 2012 una forte scossa sismica avviò la fase eruttiva, che distrusse tutta la zona turistica di Piano Provenzana sul versante Etna-nord in località di Linguaglossa. Tutte le infrastrutture turistiche-ricettive e sportive furono ricoperte dalla colata lavica, che in una nottata azzerò trent'anni di investimenti e progetti di una intera comunità.



Le ferite della colata sono tuttora visibili non appena si raggiunge la località Piano Provenzana, dove uno scenario lunare ha preso il posto del paesaggio che offriva la vista della pineta incastrata ai piedi dell'enorme montagna.

## Parte seconda IL SISTEMA DI PREVISIONE

### 2.1 Il rischio vulcanico

Come accennato in precedenza, le eruzioni dell'Etna sono caratterizzate prevalentemente da attività stromboliana, effusione di colate laviche ed emissioni di ceneri. Possono avvenire dai crateri sommitali o da bocche che si aprono sui fianchi del vulcano, dando luogo in molti casi a conii avventizi come quelli che si ritrovano in gran quantità sulle pendici dell'Etna.

L'attività stromboliana interessa generalmente un'area limitata intorno alla bocca eruttiva e non rappresenta un agente di rischio per i centri abitati.

Le colate laviche dell'Etna, a causa della loro viscosità e della conseguente bassa velocità di scorrimento, non sono tali da costituire un pericolo per l'incolumità delle persone. Nel caso in cui la fuoriuscita di lava avvenga da bocche poste ad alta quota, raramente i flussi raggiungono i centri abitati. Solamente nel caso di eruzioni di lunga durata, si può presentare tale eventualità.

Nel caso in cui le colate giungano a minacciare un centro abitato, è comunque normalmente possibile attuare interventi di condizionamento del loro percorso, mediante tecniche differenti che possono consistere nella costruzione di barriere in terra, nella brecciatura degli argini dei canali per provocarne il deflusso in direzione diversa, nell'escavazione di canali artificiali, ecc., come è stato già fatto nel corso delle eruzioni del 1983, 1992, 2001 e 2002. E' bene sottolineare che, negli ultimi due casi, gli interventi erano volti a proteggere infrastrutture turistiche poste ad alta quota, ben lontane dai centri abitati.

Il rischio maggiore si ha quando l'effusione di lava avviene da bocche poste a bassa quota: in tal caso il tempo per effettuare interventi di condizionamento dei flussi sarebbe chiaramente ridotto e più probabilmente si dovrebbe ricorrere all'evacuazione della popolazione dalle aree minacciate, in conformità ai piani d'emergenza.

Le emissioni di cenere, abbastanza frequenti, seppur non costituiscono un fattore di rischio per la vita umana, possono causare notevoli disagi al settore dei trasporti, danni economici e, in caso di esposizione prolungata senza opportune precauzioni, patologie all'apparato respiratorio. La ricaduta di ceneri causa notevoli danni all'agricoltura, forti disagi alla circolazione aerea e alla gestione degli aeroporti di Catania Fontanarossa, Sigonella e di Reggio Calabria.

### 2.2 Previsione e prevenzione del rischio vulcanico

Prevedere un'eruzione vulcanica significa prevedere quando avverrà e di che tipo sarà.

Per poter determinare "il quando" è necessario installare delle reti di monitoraggio che rilevano una serie di parametri fisico-chimi-

ci indicativi dello stato del sistema vulcanico e ogni loro eventuale variazione rispetto al livello di base individuato.

La previsione a breve-medio termine si basa infatti sul riconoscimento e sulla misura dei fenomeni che accompagnano la risalita del magma verso la superficie, che vengono detti fenomeni precursori. I principali precursori consistono nell'insorgere di fratture o terremoti causato da tensioni meccaniche nelle rocce, nel rigonfiamento o cambiamento di forma dell'edificio vulcanico provocato dall'intrusione del magma, nelle variazioni del campo gravimetrico e magnetico nell'intorno dell'edificio vulcanico, nell'incremento e cambiamento di composizione delle emanazioni gassose dai crateri e dal suolo, nelle variazioni delle caratteristiche fisico chimiche delle acque di falda.

Questi fenomeni possono essere rilevati da opportune reti strumentali fisse che acquisiscono dati 24 ore al giorno, oppure attraverso campagne di misura periodiche.



Il monitoraggio e la sorveglianza dei vulcani italiani è condotta e coordinata dall'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia - Ingv, che opera in convenzione con il Dipartimento della protezione civile, attraverso le proprie sezioni preposte al monitoraggio vulcanico (sezione di Napoli - Osservatorio vesuviano, sezione di Catania, sezione di Palermo) e dal Dipartimento di scienze della terra dell'Università degli studi di Firenze. I segnali dei principali sistemi di monitoraggio e sorveglianza gestiti da questi centri di competenza convergono presso il Centro funzionale centrale per il rischio vulcanico per consentire la condivisione in tempo reale di dati e informazioni e la rapida valutazione delle criticità.

Per prevedere invece "di che tipo" sarà la prossima eruzione, qualora questa si verifichi (previsione dei possibili scenari eruttivi futuri), occorre effettuare studi sulla storia eruttiva del vulcano. Un altro importante contributo è dato dagli studi geofisici - ad esempio, gravimetrici e di tomografia sismica - volti a definire quale sia la struttura profonda del vulcano e il suo stato attuale.

## Parte terza LA CADUTA DELLE CENERI VULCANICHE: GLI EFFETTI NOCIVI SUL TERRITORIO E SULLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE

### 3.1 Caratteristiche fisiche del materiale piroclastico

Alcuni vulcani (fra cui l'Etna), talvolta emettono materiali quali frammenti di roccia conosciuti come "proietti vulcanici". (US Geological Survey). I più grandi (oltre 64 mm di diametro) sono chiamati "blocchi" e "bombe", e generalmente cadono a distanze non elevate rispetto alla sorgente.

I frammenti più piccoli quali lapilli (compresi tra 2 e 64 mm) e ceneri (inferiori a 2 mm) possono ricadere a distanza maggiore, anche per effetto del vento. Particelle inferiori a 0,01 mm possono rimanere in sospensione per anni.

Il termine "cenere vulcanica" si riferisce invece a piccole particelle di roccia polverizzata (inferiore a 2 mm) espulsa nell'atmosfera durante un'eruzione vulcanica.

La cenere si forma durante la fase esplosiva di un'eruzione. In quel momento le rocce si frantumano ed il magma si separa in minuscole particelle.

Come conseguenza del flusso magmatico, durante la fase violenta si generano anche dei vapori (eruzione freatica), mentre parte della roccia solida che circonda il cono eruttivo, a causa del grande calore, viene trasformata in particelle di argilla nelle dimensioni di granelli di sabbia. Il cono di cenere che spesso si vede durante un'eru-

zione vulcanica è principalmente composto da ceneri e vapori. L'espulsione di una grande quantità di cenere produce sia coni vulcanici e strati che tendono a solidificarsi in tufo.

Nel caso di eruzioni ad alta esplosività, la cenere viene proiettata con velocità iniziali (misurate sull'Etna da Dubosclard - Coltelli e altri -1999) intorno agli 80 - 90 m/s a decine di chilometri di altezza. Le particelle di dimensioni più piccole, che vanno da 1 a 15 micron, possono permanere nell'atmosfera per diversi giorni e trasportate dai venti troposferici o stratosferici, percorrono notevoli distanze. Tale fenomeno viene chiamato cascata di cenere.

### 3.2 Effetti sul territorio

Un'intensa caduta di ceneri provoca una riduzione sensibile della visibilità, e può essere causa di incidenti stradali. Ceneri e lapilli formano uno strato continuo su strade ed autostrade dello spessore variabile da pochi mm fino ad alcuni centimetri, causando pericolo alla circolazione stradale.

Inoltre le ceneri vulcaniche inceppano qualsiasi dispositivo meccanico, danneggiando i motori degli autoveicoli e dei mezzi aerei, o depositarsi sugli apparecchi e sulle piste.

Esse pertanto rappresentano un grande pericolo per qualsiasi aereo che si trova a volargli vicino. Sono documentati moltissimi casi di aeroplani danneggiati a causa dell'incontro con ceneri vulcaniche. Il motore cessa di funzionare, la benzina e l'acqua si intorbidiscono, rendendo necessaria e immediata una riparazione.

In caso di eruzione vulcanica, quindi, le rotte degli aerei vengono deviate in funzione della dispersione della nube vulcanica, e nell'ipotesi che le ceneri ricadono sulle piste di atterraggio, gli aeroporti devono essere chiusi.

La caduta delle ceneri vulcaniche, infine, arreca considerevoli danni anche alle coltivazioni e alle infrastrutture.

Nel primo caso, molte piante possono subire danni irreversibili ed il raccolto viene di conseguenza compromesso, nel secondo caso l'accumulo di materiale piroclastico provoca danni agli edifici, ottura tubazioni e scarichi, danneggia impianti di aereazione, ecc.

### 3.3 Effetti sulla salute della popolazione

La cenere vulcanica è composta da silicati, soprattutto di alluminio e magnesio. Sono presenti, inoltre, metalli pesanti teratogeni e mutageni (Hg, Cd) e inoltre cancerogeni (Ni).

L'inalazione delle particelle vulcaniche più fini (dimensioni inferiori a 10 micron) può causare problemi a coloro il cui sistema respiratorio è già compromesso a causa di malattie quali l'asma o l'enfisema. La composizione delle ceneri, molto abrasiva, può causare congiuntiviti, irritazioni e graffi agli occhi.

Esiste il rischio teorico che persone esposte ripetutamente all'inalazione di ceneri vulcaniche possano sviluppare sintomi di silicosi. Una survey in questo senso è stata effettuata a Montserrat (1) dove è stata misurata l'esposizione della popolazione, ed in 11 particolare degli operatori a rischio, alla frazione respirabile della cenere vulcanica (inferiore a 10 micron) che conteneva circa il 20% di cristalli di cristobalite (SiO<sub>2</sub>), minerale considerato tossico per i polmoni.

La valutazione del rischio sanitario legato all'esposizione diretta e prolungata a ceneri vulcaniche è controversa. E' documentata la relazione tra mortalità generale e inquinamento da polveri sottili. Tuttavia, gli studi effettuati si riferiscono all'inquinamento urbano.

Da un'indagine effettuata su 3 Paesi europei (Austria, Francia, Svizzera) risulta che il 6% della mortalità totale è attribuibile all'inquinamento atmosferico (2). Altri studi (3, 4) hanno rilevato evidenze di una associazione tra mortalità generale, rischio di malattie cardiovascolari e concentrazione atmosferica di particolato fine. L'effetto sembrerebbe più elevato nella stagione estiva (3).

Pochi sono gli studi specifici sulla cenere vulcanica, anche a causa della sporadicità degli eventi. Senza alcun dubbio, infine, esiste un'associazione significativa e diretta tra presenza di ceneri nelle strade ed incidenza di traumi da incidenti stradali.

### 3.4 Consigli utili e norme di comportamento

E' opportuno prendere alcune precauzioni e assumere comportamenti idonei a ridurre l'esposizione, soprattutto per alcune categorie di soggetti: persone affette da malattie respiratorie croniche (asma, enfisema, ecc.); persone affette da disturbi cardiocircolatori; persone anziane e bambini.

Nel caso sia indispensabile uscire:

- durante le fasi di caduta delle ceneri (o durante le giornate ventose se la cenere è già al suolo) è consigliabile rimanere in casa con le finestre chiuse o comunque uscire avendo cura di indossare una mascherina per la protezione dalle polveri e possibilmente occhiali antipolvere. Tali dispositivi di autoprotezione sono particolarmente indicati per le categorie a rischio sopra citate e per coloro che svolgono attività professionali all'aperto;

- in caso di contatto con gli occhi evitare di strofinarli, ma lavarli abbondantemente con acqua.

Inoltre è importante e necessario:

- provvedere a rimuovere periodicamente le ceneri sia da ambienti pubblici che da quelli privati, avendo cura di bagnare preventivamente la superficie, al fine di evitare il sollevamento e la risospensione delle parti più sottili. Durante queste operazioni indossare i suddetti dispositivi di autoprotezione. Queste ultime operazioni devono essere ripetute con le stesse modalità per almeno 3 giorni;

- provvedere a rimuovere periodicamente le ceneri accumulate sui tetti delle case, con l'ausilio di adeguati mezzi di sicurezza (ponteggi e imbracature), al fine di evitare un sovraccarico eccessivo sulle coperture e prevenire possibili crolli, nonché l'intasamento dei canali di gronda;

- non disperdere le ceneri lungo le strade, ma raccoglierle in sacchetti da deporre nei punti di raccolta individuati dall'amministrazione comunale. Le ceneri infatti possono intasare le reti di smaltimento delle acque, le reti fognarie e costituire un pericolo per la circolazione stradale;

- guidare con particolare prudenza nei tratti di strada coperti di cenere;

- vietare l'uso di motocicli e delle biciclette;

- allertare il pronto soccorso e le unità di traumatologia, di ortopedia e di pneumologia delle zone interessate al fenomeno.

Ricordare che:

- la frutta e la verdura eventualmente ricoperte di cenere possono essere consumate dopo un accurato lavaggio;

- gli animali da compagnia (cani, gatti, ecc.) dovrebbero essere tenuti in casa;

- la cenere vulcanica contenente acido fluoridrico, se ingerita dagli animali al pascolo può provocare serie conseguenze sull'apparato digerente. Pertanto, in caso di abbondante caduta di ceneri, è consigliabile approvvigionare il bestiame con foraggio privo di ceneri.

Le maschere antipolvere:

Dalla cenere vulcanica, ci si può proteggere utilizzando delle comuni mascherine antipolvere, ed alcune sono codificate in relazione all'efficienza. Quelle in commercio nell'Unione europea sono segnate da un codice (EN149:2001) e da un codice supplementare FFP1 (basso rendimento); FFP2 (efficienza media) e FFP3 (efficienza alta).

La protezione è assicurata dalla mascherina se adoperata correttamente. Le predette mascherine coprono la bocca, il naso e parte del mento, alcuni tipi sono provviste di valvole, tutte sono munite di fasce elastiche che vanno posizionate sulla testa e sul collo. Le mascherine con valvola sono più adatte per i climi caldi e umidi.

Una buona mascherina deve rispondere ai seguenti requisiti:

- assicurare una sufficiente protezione (tipo e modello adatto alla circostanza);

- deve essere di misura corretta e compatibile con qualunque altra attrezzatura protettiva utilizzata contemporaneamente;

- deve essere indossata e usata correttamente.

È da precisare che la mascherina protegge solo se aderisce bene intorno al naso e al mento.

La barba lunga riduce la protezione.

Nel caso sia necessario ordinare mascherine da distribuire alla popolazione, richiedono varie misure e formati per una maggiore adattabilità ai visi e di tipo appropriato secondo l'attività (esposizione per ragione professionale) dei soggetti. Le mascherine in commercio, purtroppo non sono adattabili ai visi piccoli dei bambini, pertanto è consigliabile limitare al massimo l'esposizione dei bambini alle ceneri vulcaniche, evitando di farli giocare all'aperto durante l'evento, specialmente in giornate ventilate, fino a quando le ceneri non verranno rimosse.

### Bibliografia.

1. Searl A, Nicholl A, Baxter PJ. Assessment of the exposure of islanders to ash from the Soufriere Hills volcano, Montserrat, British West Indies. *Occup Environ Med* 2002 Aug;59(8):523-31.

2. Konzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, Herry M, Horak F Jr, Puybonnier-Texier V, Quénel P, Schneider J, Seethaler R, Vergnaud JC, Sommer H. Public Health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *The Lancet* 2/9/2000; 356: 795-801.

3. Michelozzi P, Forastiere F, Fusco D, Perucci CA, Ostro C, Ancona C, Pallotti G. Air pollution and daily mortality in Rome, Italy. *Occup Environ Med* 1998; 55: 605-610.

4. Samet JM, Dominici F, Curriero FC, Coursac I, Zeger SL. Fine particulate air pollution and mortality in 20 US Cities, 1987-1994. *New England Journal of Medicine* 2000, 343(24): 1742-1749.

5. A retrospective study Mount Etna (Sicily) in 2002. *Multidiscip Respir Med*. 2013; 8(1): 51. Lombardo D. et al. Published online 2013 August 7.