



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



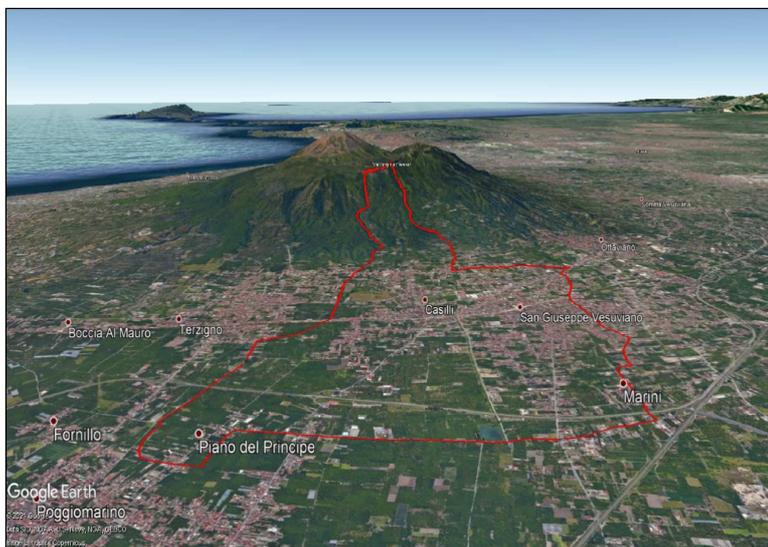
# PIANO DI PROTEZIONE CIVILE

## Rischio Vulcanico

*Aggiornamento 2021*

### Regione Campania

### Comune di San Giuseppe Vesuviano (NA)



Il RUP:

dott. Raffaele TORTORA

Soggetto realizzatore

ing. Ida VINCENTINO

AGGIORNAMENTO 2021

- DEFINITIVO -

**E.D. 3**



## PIANO DI EMERGENZA COMUNALE COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO



### *SOMMARIO*

SOMMARIO.....	1
RISCHIO VULCANICO .....	2
INTRODUZIONE.....	2
I PARTE – QUADRO NORMATIVO .....	4
1. 2013/2014 - Delimitazione definitiva della zona rossa e gemellaggi .....	4
2. 2015 - Nuova zona gialla e indirizzi alle componenti e strutture operative per la zona rossa.....	7
3. 2016 - Pubblicazione della delibera del Presidente del Consiglio che formalizza la zona gialla ...	7
4. 2016/2017 – Piano per l’allontanamento e trasferimento della popolazione della zona rossa.....	8
5. 2017/2018 – Modello di intervento da attivare in caso di allerta gialla, arancione o rossa .....	8
II PARTE – TECNICO SCIENTIFICA.....	9
6. Scenario dell’evento di riferimento e scenario di danno.....	9
7. Pericolosità vulcanica e danni attesi per l’evento di Riferimento .....	12
8. Considerazioni sul rischio sismico nell’area vesuviana.....	25
III PARTE – TECNICO OPERATIVA.....	28
9. Piano di evacuazione.....	28
10. Modello di intervento relativo allo scenario di rischio vulcanico .....	47
Riferimenti .....	60

---

## **RISCHIO VULCANICO**

### **INTRODUZIONE**

Nel 2014, dopo un lungo percorso di studi e analisi, si è arrivati all'individuazione della **nuova zona rossa**, cioè l'area per cui l'evacuazione preventiva è l'unica misura di salvaguardia della popolazione. Contestualmente sono stati ridefiniti anche i gemellaggi con le Regioni e le Province Autonome che ospiteranno le persone evacuate. Nel 2015 è stata approvata anche la **nuova zona gialla** cioè l'area esterna alla zona rossa esposta alla significativa ricaduta di cenere vulcanica e di materiali piroclastici.

Il Piano per l'allontanamento dei 670mila abitanti della zona rossa è in fase di elaborazione da parte della Regione Campania, con il supporto di ACaMIR - *Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti*, in raccordo con i comuni interessati. Allo stato attuale, la Regione Campania ha individuato, nell'ambito delle attività del Tavolo di lavoro coordinato dal Dipartimento della Protezione Civile e composto da tutti gli Enti e società con competenza nella gestione della mobilità di rilevanza nazionale, le "Aree di incontro" ed è stata definita la strategia generale per il trasferimento della popolazione presso le Regioni e Province Autonome gemellate.

La zona rossa e la zona gialla sono state individuate dal Dipartimento della Protezione Civile, sulla base delle indicazioni della Comunità Scientifica, e in raccordo con la Regione Campania. Il punto di partenza per l'aggiornamento di queste aree è stato il documento elaborato dal gruppo di lavoro "*Scenari e livelli d'allerta*" della Commissione Nazionale, istituita nel 2003 per provvedere all'aggiornamento dei Piani Nazionali di emergenza per l'area Vesuviana e Flegrea.

La nuova zona rossa, a differenza di quella individuata nel Piano del 2001, comprende oltre a un'area esposta all'invasione di flussi piroclastici (zona rossa 1) anche un'area soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici (zona rossa 2). La ridefinizione di quest'area ha previsto anche il coinvolgimento di alcuni Comuni che hanno potuto indicare, d'intesa con la Regione, quale parte del proprio territorio far ricadere nella zona da evacuare preventivamente. Altri Comuni invece sono stati considerati interamente, sulla base dei loro limiti amministrativi. La nuova zona rossa comprende i territori di 25 comuni delle province di Napoli e di Salerno, ovvero 7 comuni in più rispetto ai 18 previsti dal Piano Nazionale di Emergenza del 2001. La direttiva del 14 febbraio 2014 ha individuato anche i gemellaggi tra i Comuni della zona rossa e le Regioni e le Province Autonome che



## PIANO DI EMERGENZA COMUNALE COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO



accoglieranno la popolazione evacuata. Inoltre, come previsto dalla stessa direttiva, il 31 marzo 2015 sono state pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale le Indicazioni operative sulla base delle quali componenti e strutture operative del Servizio Nazionale dovranno aggiornare le rispettive pianificazioni di emergenza per la zona rossa. Queste Indicazioni operative sono contenute in un decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile e sono state elaborate d'intesa con la Regione Campania e sentita la Conferenza Unificata (sede congiunta della Conferenza Stato-Regioni e della Conferenza Stato-Città ed autonomie locali).

Nella nuova zona gialla, ufficializzata con la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri uscita in Gazzetta Ufficiale il 19 gennaio 2016, invece ricadono 63 Comuni e tre circoscrizioni del Comune di Napoli. La definizione di quest'area si basa su recenti studi e simulazioni della distribuzione a terra di ceneri vulcaniche prodotte da un'eruzione sub-Pliniana, che è lo scenario di riferimento per l'aggiornamento della pianificazione, e tiene conto delle statistiche storiche del vento in quota.

Nel seguito del presente capitolo si riportano gli aggiornamenti normativi a cui è stato adeguato il piano di protezione civile.

## I PARTE – QUADRO NORMATIVO

### 1. 2013/2014 - Delimitazione definitiva della zona rossa e gemellaggi

#### 1.1. Studi alla base della ridefinizione della zona rossa.

Il gruppo di lavoro della Commissione Nazionale, incaricata di aggiornare il Piano di emergenza per il Vesuvio ha ridefinito l'estensione dell'area esposta ai flussi piroclastici, rimarcando l'opportunità che i limiti della nuova zona rossa venissero ampliati rispetto al Piano vigente. La Commissione Grandi Rischi-Settore Rischio vulcanico, convocata dal Dipartimento della protezione civile per esprimere un proprio parere in merito, ha confrontato l'area individuata nel documento con i più recenti studi svolti sul tema. In particolare, i risultati del gruppo di lavoro sono stati raffrontati con la linea che individua l'area a media frequenza di invasione da flussi piroclastici tracciata nella pubblicazione scientifica del 2010 di *Gurioli et al.* "Pyroclastic flow hazard assessment at Somma Vesuvius based on geological record", ritenendo gli studi sostanzialmente coerenti. Per l'individuazione delle zone esposte ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici, sono stati considerati anche i risultati del Progetto *SPeeD* che ha combinato l'analisi delle curve di carico del deposito di ricaduta di ceneri con i dati di vulnerabilità delle coperture degli edifici.

Elenco dei comuni in zona rossa. Di conseguenza, la nuova zona rossa è stata ampliata, rispetto a quella prevista nel Piano del 2001, comprendendo i territori di 25 Comuni. Oltre ai 18 indicati già in zona rossa (Boscotrecase, Boscoreale, Cercola, Ercolano, Massa di Somma, Ottaviano, Pollena Trocchia, Pompei, Portici, Sant'Anastasia, San Giorgio a Cremano, San Sebastiano al Vesuvio, **San Giuseppe Vesuviano**, Somma Vesuviana, Terzigno, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase), sono stati ricompresi per intero i Comuni di Palma Campania, Poggiomarino, San Gennaro Vesuviano e Scafati e solo in parte le circoscrizioni di Barra, Ponticelli e San Giovanni a Teduccio del Comune di Napoli, il Comune di Nola e l'enclave di Pomigliano d'Arco nel Comune di Sant'Anastasia.

#### 1.2. Gemellaggi e Piano di allontanamento

##### 1.2.1. Schema dei gemellaggi.

Per garantire l'assistenza alla popolazione dei comuni in zona rossa, nella direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2014, è stato ridefinito lo schema di

gemellaggio da attuare tra questi comuni e le Regioni e le Province Autonome nel caso di evacuazione preventiva.

Lo schema di gemellaggio prevede che la popolazione della zona rossa sia ospitata sul territorio nazionale come riportato nella figura che segue. In particolare, il Comune di **San Giuseppe Vesuviano** sarà assistita in **Veneto**.

Per rendere operativi i gemellaggi, le Regioni e le Province autonome dovranno sottoscrivere protocolli d'intesa con la Regione Campania e i comuni in zona rossa, in accordo con il Dipartimento di Protezione Civile. Il Comune di San Giuseppe Vesuviano, con Delibera della Giunta Comunale n°14 del 17/01/2019, ha approvato il protocollo d'intesa tra la Regione Campania, la Regione Veneto e il Comune di San Giuseppe Vesuviano per rendere operativi i gemellaggi di cui alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri “*Disposizioni per l'aggiornamento della pianificazione di emergenza per il rischio vulcanico del Vesuvio*” del 14 febbraio 2014 e il relativo Allegato Tecnico;



Regione/PA	Comune
Piemonte	Portici
Valle d'Aosta	Nola
Liguria	Cercola
Lombardia	Torre del Greco, Somma Vesuviana
Trentino-Alto Adige	Pollena Trocchia
<b>Veneto</b>	<b>San Giuseppe Vesuviano, Sant'Anastasia, enclave di Pomigliano d'Arco</b>
Friuli Venezia Giulia	Palma Campania
Emilia Romagna	Ercolano
Toscana	San Giorgio a Cremano
Umbria	San Gennaro Vesuviano
Marche	Poggio Marino
Lazio	Ottaviano, Napoli
Abruzzo	Terzigno
Molise	Massa di Somma
Puglia	Torre Annunziata, San Sebastiano al Vesuvio
Basilicata	Boscotrecase
Calabria	Boscoreale
Sicilia	Scafati, Trecase
Sardegna	Pompei

### 1.2.2. Piano di allontanamento della popolazione dalla zona rossa.

Per regolare lo spostamento delle persone da evacuare è stato elaborato un Piano per l'allontanamento della popolazione. Il documento è stato redatto con l'obiettivo di realizzare l'evacuazione in **72 ore**, con partenza contemporanea e cadenzata da tutti i Comuni della zona rossa, nell'ipotesi cautelativa che l'allontanamento, sia spontaneo, sia assistito, di tutti i suoi 670mila abitanti avvenga simultaneamente (e che non ci siano stati quindi precedenti allontanamenti spontanei). In particolare, lo spostamento assistito delle persone dalle “**Aree di attesa**”, definite nel Piano di protezione civile di ogni Comune, alle “**Aree di incontro**”, individuate appena fuori dalla zona rossa, avverrà con pullman messi a disposizione dalla Regione Campania mentre il loro trasferimento verso i “**Punti di prima accoglienza**” nelle Regioni e Province autonome gemellate potrà avvenire con modalità diverse (**pullman, treni o navi**) a seconda delle destinazioni, per limitare il carico sulle infrastrutture di mobilità e i disagi alla popolazione. Le persone potranno scegliere anche di spostarsi autonomamente, con il proprio mezzo di trasporto. In questo caso, potranno farlo seguendo percorsi stradali di uscita dalla zona rossa stabiliti nel Piano di allontanamento per poi proseguire direttamente verso i “Punti di prima accoglienza” individuati nelle Regioni e Province Autonome gemellate. In entrambi i casi, comunque, l'uscita dalla zona rossa dovrà avvenire attraverso i “cancelli” individuati nel Piano.

Le “**Aree di incontro**” insieme alle modalità di trasferimento della popolazione della Zona Rossa sono state ufficializzate con Delibera della Regione Campania n.8 del 17 gennaio 2017. Il **Piano per l'allontanamento** della popolazione della zona rossa è in fase di elaborazione dalla Regione Campania, con il supporto di ACaMIR - Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti, in raccordo con i comuni interessati. Allo stato attuale la Regione Campania ha individuato, nell'ambito delle attività del tavolo di lavoro coordinato dal Dipartimento della protezione civile e composto da tutti gli enti e società con competenza nella gestione della mobilità di rilevanza nazionale, le aree di incontro ed è stata definita la strategia generale per il trasferimento della popolazione presso le Regioni e Province Autonome gemellate.

Per garantire una corretta gestione della viabilità e della circolazione ferroviaria sono in corso attività di pianificazione da parte di *Viabilità Italia*, in raccordo con i Comitati Operativi della Viabilità (COV) delle differenti Prefetture, e, per la parte ferroviaria, dei gestori della rete e delle imprese che esercitano sulle linee a lunga percorrenza. Saranno inoltre stabilite le attività necessarie per l'attivazione del sistema di trasporto navale.

**Modello di intervento del Servizio Nazionale di protezione civile.** In raccordo con la Regione Campania, il Dipartimento della protezione civile ha elaborato un modello di intervento da attuare in caso di passaggio dall'attuale stato di equilibrio del Vesuvio (livello verde) ai livelli di allerta giallo, arancione e rosso, con la conseguente attivazione delle diverse fasi operative (attenzione, pre-allarme e allarme).

## 2. [2015 - Nuova zona gialla e indirizzi alle componenti e strutture operative per la zona rossa](#)

Il 9 febbraio la Regione Campania ha approvato con una delibera la nuova delimitazione della zona gialla. Quest'area, esterna alla zona rossa, è esposta a una significativa ricaduta di cenere vulcanica e di materiali piroclastici che potrebbero causare il collasso dei tetti. La delibera accoglie la delimitazione proposta dal Dipartimento della protezione civile, sulla base di indicazioni della Comunità scientifica, e in raccordo con la Regione Campania. Con la stessa delibera, sono state fornite indicazioni per la redazione di piani di emergenza ai comuni della zona gialla e anche a quelli esterni alla stessa ma comunque interessati, anche se in misura minore, dalla ricaduta di ceneri vulcaniche che potrebbero provocare, a livello locale, altre conseguenze (come l'intasamento delle fognature, la difficoltà di circolazione degli automezzi, l'interruzione di linee elettriche e di comunicazione).

Inoltre, come previsto dalla direttiva del 14 febbraio 2014, il 31 marzo 2015 sono state pubblicate in Gazzetta Ufficiale le indicazioni che il Capo Dipartimento, d'intesa con la Regione Campania e sentita la Conferenza Unificata, ha rivolto alle componenti e strutture operative per aggiornare le rispettive pianificazioni di emergenza con riferimento alla zona rossa.

## 3. [2016 - Pubblicazione della delibera del Presidente del Consiglio che formalizza la zona gialla](#)

Il 19 gennaio 2016 è stata pubblicata in Gazzetta Ufficiale la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri che ufficializza la nuova zona gialla, già approvata il 9 febbraio 2015 con delibera della Regione Campania. Il Capo del Dipartimento, d'intesa con la Regione Campania, sentita la Conferenza Unificata, deve fornire alle diverse componenti e strutture operative del Servizio nazionale della protezione civile le Indicazioni per l'aggiornamento delle rispettive pianificazioni di emergenza ai fini della salvaguardia della popolazione della zona gialla.

4. **2016/2017 – Piano per l’allontanamento e trasferimento della popolazione della zona rossa**

La Regione Campania sta elaborando - con il supporto di ACaMIR - Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti e in stretto raccordo con il Dipartimento della Protezione Civile e con i gestori delle reti infrastrutturali - un Piano per gestire l’allontanamento delle persone da evacuare in via cautelativa dai 25 comuni della zona rossa. In sintesi, il Piano prevede l’individuazione di “*cancelli*” per l’uscita dalla zona rossa e il trasporto assistito della popolazione in “*Aree di incontro*”, individuate lungo le direttrici principali di allontanamento. È stata inoltre già pianificata anche la strategia generale della fase di trasferimento della popolazione evacuata – che avverrà tramite pullman, treno o navi – dalle “*Aree di incontro*” verso i “*Punti di prima accoglienza*”, allestiti nelle Regioni e Province autonome gemellate. Per garantire l’omogeneità dei Piani di trasferimento della popolazione della Zona Rossa nelle diverse Regioni e Province Autonome gemellate è stato istituito dal Dipartimento un Tavolo di lavoro, a cui hanno partecipato gli enti e società con competenza nella gestione della mobilità di rilevanza nazionale. Le aree di incontro, insieme alle modalità di trasferimento sono state ufficializzate con Delibera della Regione Campania n.8 del 17 gennaio 2017.

5. **2017/2018 – Modello di intervento da attivare in caso di allerta gialla, arancione o rossa**

In raccordo con la Regione Campania, il Dipartimento della protezione civile ha elaborato un modello di intervento da attivare in caso di passaggio dall’attuale stato di equilibrio (verde) ai livelli di allerta giallo, arancione e rosso, con la conseguente attivazione delle diverse fasi operative (attenzione, pre-allarme e allarme). Il modello definisce, in particolare, l’organizzazione del Servizio Nazionale della Protezione Civile per lo svolgimento delle attività operative necessarie a gestire eventuali eventi emergenziali (dall’attivazione del Comitato operativo, alla strutturazione della Di.Coma.C e dei centri operativi e di coordinamento sul territorio). Tale documento è già stato condiviso con le componenti e le strutture operative di protezione civile e, a breve, sarà ufficializzato in uno specifico documento che ne definirà i dettagli.

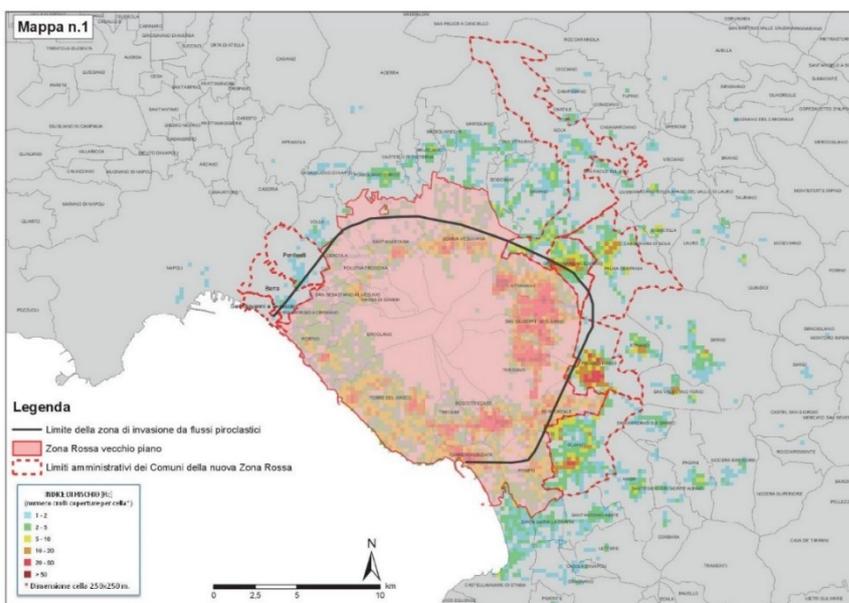
## II PARTE – TECNICO SCIENTIFICA

### 6. Scenario dell'evento di riferimento e scenario di danno

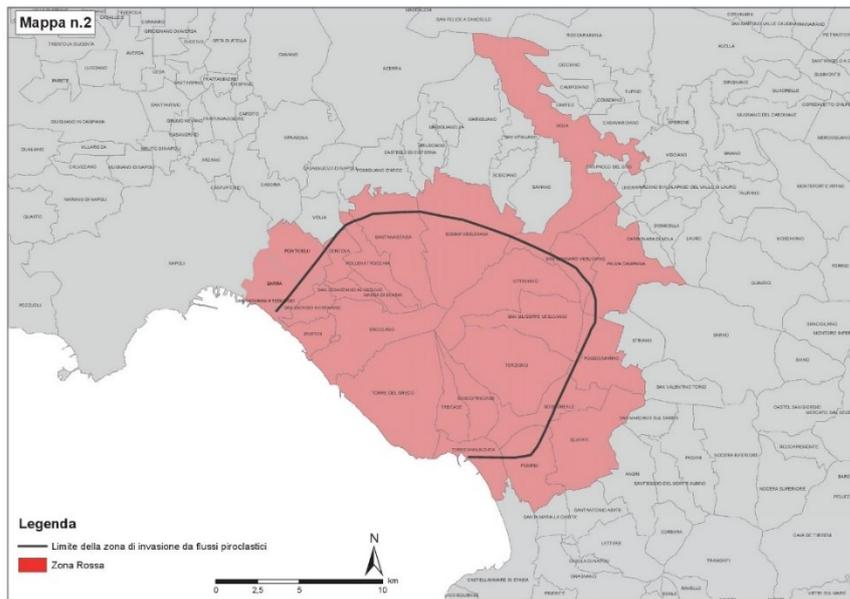
Il cosiddetto “*Rischio Vesuvio*” rappresenta un'emergenza nazionale di Protezione Civile – tipo “C”, pertanto i relativi scenari di evento e di danno sono stati sviluppati dai Centri di Competenza del Dipartimento di Protezione Civile (DPC) che ha operato le scelte di pianificazione dell'emergenza a grande scala in accordo con la Regione Campania, trasferendole successivamente ai Comuni interessati.

Il documento “*Scenari e livelli di allerta per il Vesuvio*” individua come evento di riferimento per il Piano Nazionale di Emergenza per il Vesuvio un'eruzione esplosiva sub-pliniana, confermando quanto già assunto nel Piano del 2001, con una probabilità di accadimento di poco inferiore al 30%.

Le relative Carte di scenario di evento e/o di danno prodotte dai Centri di Competenza ed assunte dal DPC come base della pianificazione, era previsto che fossero fornite dalla Regione Campania ai Comuni ricadenti nelle aree interessate (Del. G.R. n.146 del 27/05/13 – “Linee Guida sui piani di emergenza comunali”), sotto forma in particolare di: Carta di pericolosità sismica, Carta di danno sismico atteso, Carte degli scenari di evento e di danno da caduta di cenere, Carta dell'indice di rischio da caduta di cenere, Carta dei limiti di invasione dei flussi piroclastici, Carta delle aree soggette ad alluvionamenti e colate di fango.



*Figura 1- Mappa 1 – Rappresentazione grafica dell'area esposta al rischio di invasione da flussi piroclastici (linea nera), dell'indice di rischio relativo al rischio di invasione da flussi piroclastici (linea nera), dell'indice di rischio relativo al crollo delle coperture degli edifici per carico di depositi piroclastici - ceneri e lapilli (celle colorate), dei limiti della zona rossa del precedente piano e dei limiti amministrativi dei Comuni e delle Municipalità del Comune di Napoli ricompresi nella nuova zona rossa.*



*Figura 2 - Mappa 2 – Rappresentazione grafica sintetica dei 24 Comuni e delle 3 Municipalità del Comune di Napoli che presentano porzioni di territorio in zona rossa, ossia che sono esposti al pericolo di invasione da flussi piroclastici e/o ad elevato rischio collassi coperture, e che pertanto vanno evacuati preventivamente. I singoli Comuni, d'intesa con la Regione Campania, potranno proporre per i propri territori confini della nuova “zona rossa” diversi dai limiti amministrativi – mai, però, inferiori rispetto alla delimitazione*

*prevista per la zona esposta all'invasione di flussi piroclastici. Per fare questo dovranno dimostrare di essere in grado di gestire evacuazioni parziali delle proprie comunità e, nelle aree a rischio crolli, di aver rafforzato le coperture degli edifici vulnerabili esposti alla ricaduta di ceneri e lapilli.*

È importante sottolineare, però, che le indicazioni pubblicate sul sito istituzionale del DPC, costituiscono riferimenti parziali, rispetto a quelli previsti dalla Del. G.R. n.146 del 27/05/13 e, per quanto apprezzabili, peraltro già noti: essi, pertanto, non possono essere considerati esaustivi per lo scopo prefissato. Le relative cartografie, infatti, sono rappresentate a grande scala grafica, con un conseguente modesto dettaglio, del tutto insufficiente ad affrontare in modo adeguato la problematica in questione a livello comunale.

### 6.1. Scenario di evento sub-pliniano

**Fase di apertura.** L'inizio dell'eruzione è generalmente associata ad attività esplosiva minore, concomitante con la formazione di una bocca eruttiva centrale o fissurale. La successione di esplosioni può generare colonne convettive di altezza modesta e la ricaduta di cenere fino a 10 Km di distanza nei settori sottovento.

**Fase di colonna sostenuta.** Questa fase può durare diverse ore (8 nel caso dell'eruzione del 1631) ed è caratterizzata dalla formazione di una colonna eruttiva convettiva con altezza fino a circa 20 Km sul cratere, sormontata da una nube a forma di ombrello che si disperde secondo la direzione dei venti dominanti di alta quota. In questa fase si verifica la ricaduta di bombe vulcaniche e blocchi di roccia più pesanti, quindi scarsamente influenzati dal vento, nelle

vicinanze del vulcano, mentre la pioggia di particelle di dimensioni minori, quali cenere e lapilli, trasportate dai venti di alta quota, può raggiungere diverse centinaia di chilometri di distanza; le cronache storiche riportano che, durante l'eruzione del 1631, la cenere vulcanica raggiunse Costantinopoli, a 1250 Km di distanza.

**Fase di collasso.** Questa fase, che può durare alcune ore, è caratterizzata dal collasso della colonna eruttiva e la conseguente formazione di flussi piroclastici, che sono tra i fenomeni vulcanici, e naturali in genere, più distruttivi. Si tratta di vere e proprie valanghe di gas e materiale piroclastico che scorrono ad elevata velocità (50-100 Km/h) e temperatura (fino a 600 °C) lungo i fianchi del vulcano, distruggendo ed incenerendo qualunque cosa incontrino sul loro percorso. Generalmente lo scorrimento dei flussi piroclastici è controllato dalla morfologia del vulcano e del territorio circostante, dal momento che specialmente i flussi a minore energia tendono ad incanalarsi all'interno delle valli o ad arrestarsi in corrispondenza di barriere morfologiche. In alcuni casi, durante eruzioni passate come quella del 1631, la parete del Monte Somma ha rappresentato un efficace ostacolo allo scorrimento dei flussi piroclastici, che, verso nord, sono rimasti confinati all'interno della depressione calderica, preservando la fascia dei centri abitati comprendente gli abitati di Somma Vesuviana, Ottaviano, San Giuseppe Vesuviano e Terzigno. Tuttavia, simulazioni al computer dello scorrimento di flussi piroclastici sull'attuale morfologia del Somma-Vesuvio, così come la distribuzione dei depositi di passate eruzioni sub-pliniane e pliniane, hanno dimostrato che, durante le eruzioni più energetiche, i flussi piroclastici sono in grado di scavalcare la parete del Monte Somma, coprendo praticamente l'intero vulcano. La distanza raggiunta dalle nubi piroclastiche dipende dal grado di esplosività dell'eruzione e, nel caso di eventi sub-pliniani, può corrispondere fino a 10-12 Km dal centro eruttivo, interessando in pochi minuti aree molto estese.

**Fase finale.** Questa fase è caratterizzata da emissione di ceneri fini ed abbondanti quantità di vapore che formano dense colonne che si innalzano di pochi chilometri sopra la bocca del vulcano. Il fenomeno più pericoloso durante questa fase è la formazione di colate di fango, dette lahar, che possono scorrere lungo i fianchi del vulcano e dei principali bacini di drenaggio ed investire le aree alluvionali a valle anche settimane o mesi dopo l'evento eruttivo.

## 7. Pericolosità vulcanica e danni attesi per l'evento di Riferimento

Sulla base dei fenomeni che caratterizzano l'eruzione di riferimento, si individuano tre zone a diversa pericolosità che si sovrappongono parzialmente: una zona esposta a flussi piroclastici, una esposta a ricaduta di materiale piroclastico e una esposta ad alluvionamenti e flussi di fango (*lahar*), di seguito descritte.

### 7.1. Caduta di lapilli e cenere

La ricaduta sottovento di lapilli e ceneri da una colonna sub-Pliniana causa disagi di varia natura e comprende la possibilità di accumulo del materiale disperso dal vento fino al possibile collasso delle coperture degli edifici. Spessori di deposito maggiori di 10 cm possono coprire aree di 300-1000 Km<sup>2</sup> a distanze di 20-50 Km dal vulcano.

Fino a distanze di alcuni chilometri la ricaduta di frammenti pesanti rappresenta un pericolo concreto per le persone che si trovano all'aperto, nonché per le coperture che possono essere seriamente danneggiate dalla caduta ad alta velocità di blocchi rocciosi.

Le simulazioni scientifiche effettuate dagli organi di competenza (Osservatorio Vesuviano), considerando l'evento di riferimento di un'eruzione sub-pliniana (con colonna piroclastica alta 18 Km) e sulla base della direzione dei venti, hanno confermato, tra l'altro, che le probabilità più alte per la distribuzione a terra dei prodotti piroclastici si hanno per i settori ad Est del Vesuvio, così come già noto dall'analisi dei depositi di ricaduta delle eruzioni storiche del Vesuvio riportate nelle figure che seguono.

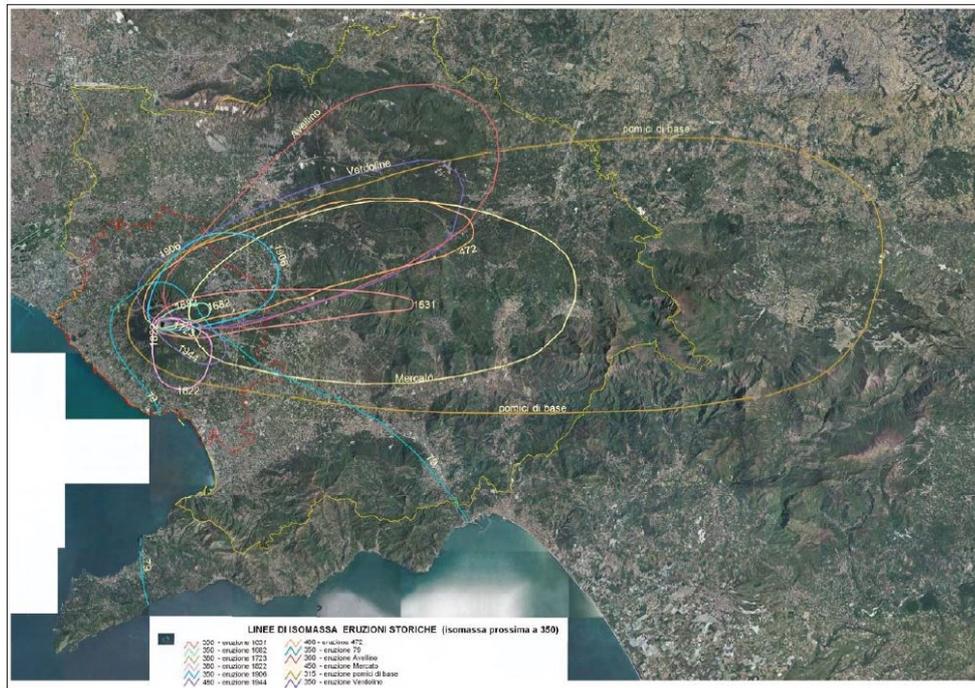


Figura 3- Isopache dei carichi al suolo da caduta di cenere (tra i 300 ed i 450 Kg/m<sup>2</sup>) stimati dai depositi rilevati in campagna relativi ad eruzioni storiche, (modificata da Cioni et al. 2003)

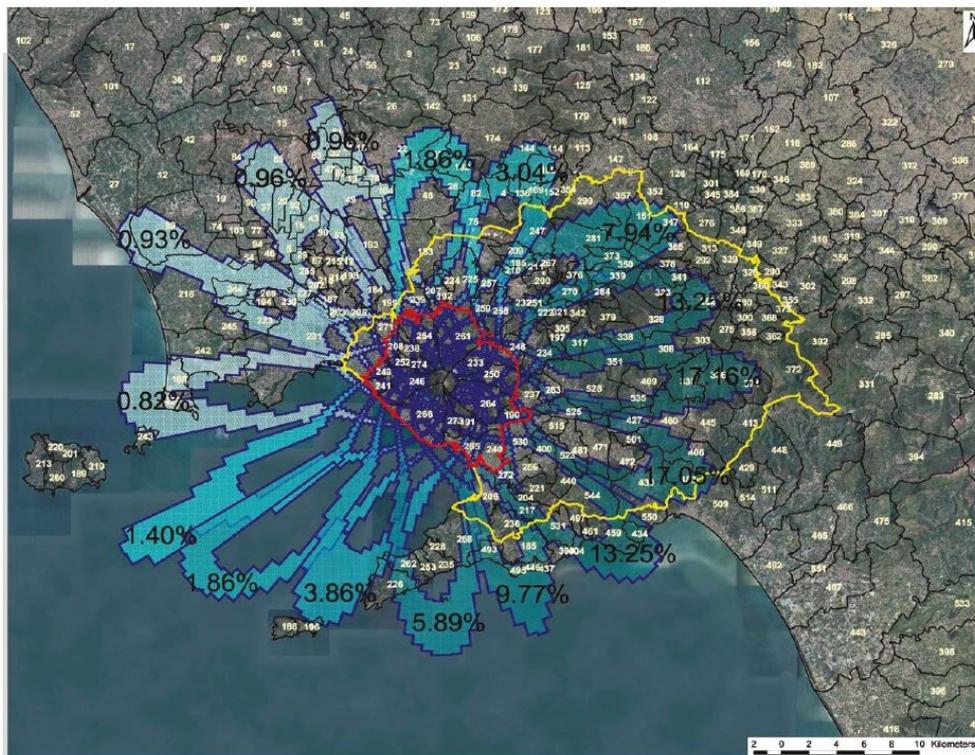


Figura 4 - Inviluppo delle isopache con carico da cenere compreso tra 300-400 Kg/m<sup>2</sup> per direzione del vento variabile e per rispettive probabilità di occorrenza

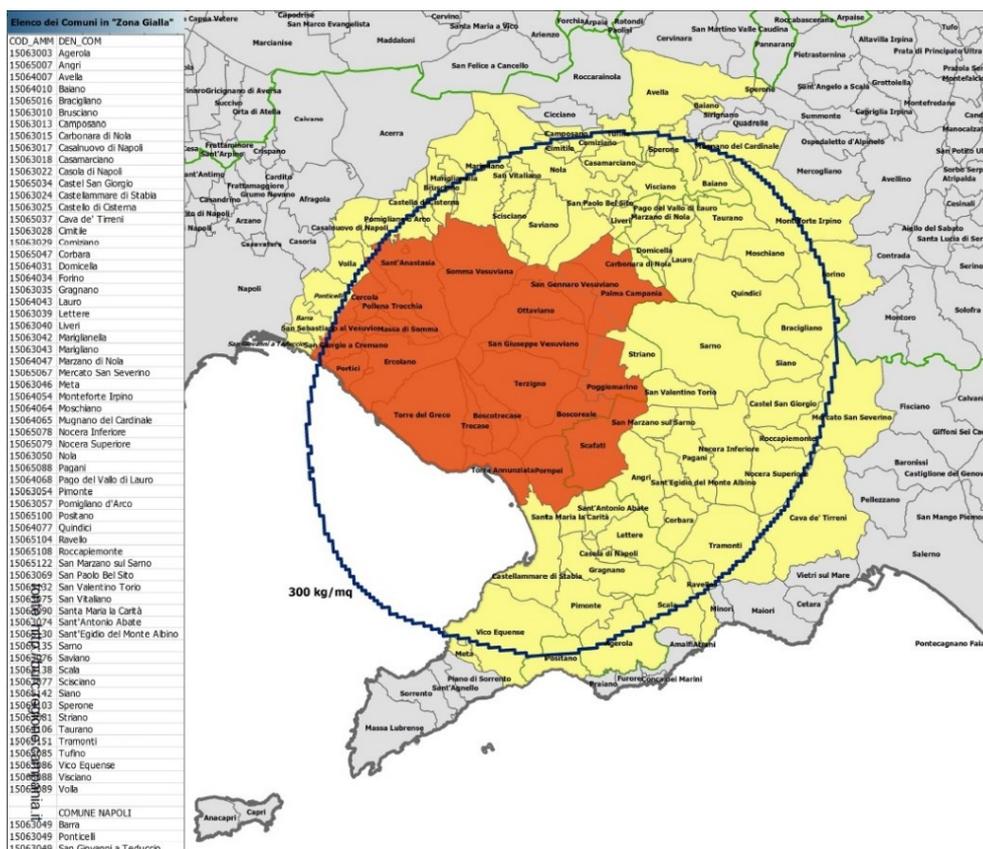


Figura 5 - Cartografia relativa alla curva di probabilità di superamento del 5% per il carico di 300 Kg/m<sup>2</sup> determinato dall'accumulo di ceneri vulcaniche.

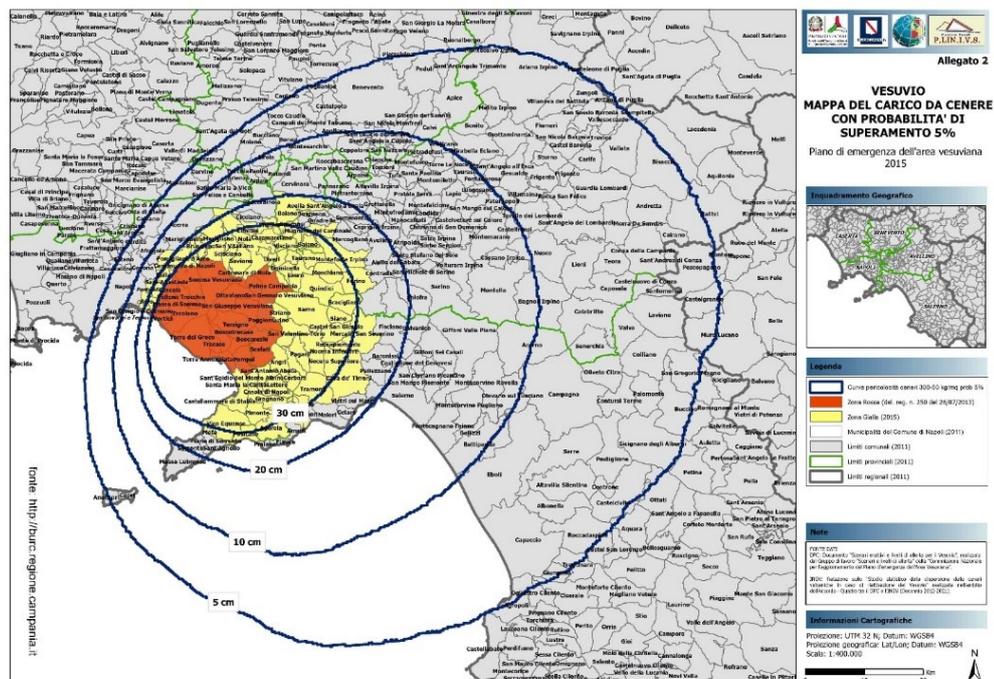


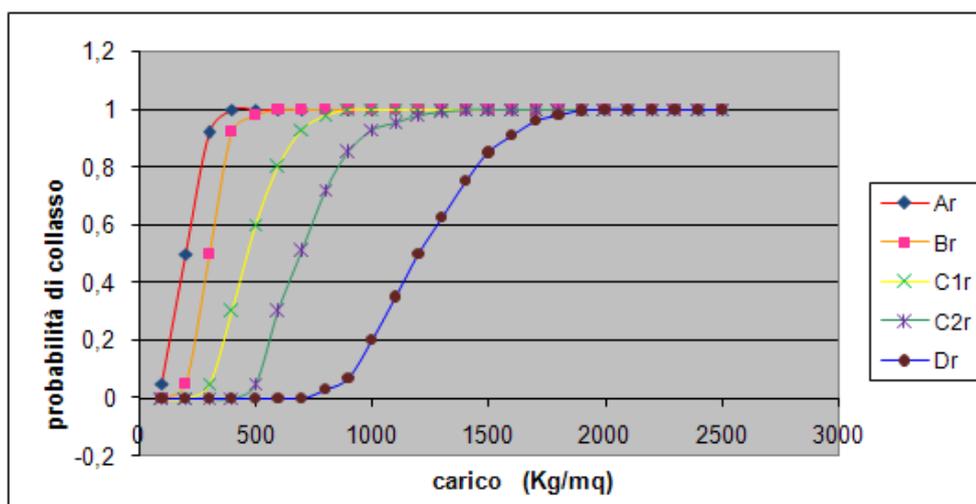
Figura 6 - Mappa di pericolosità per il superamento delle soglie di carico da accumulo di ceneri di spessore 5 - 10 - 20 - 30 cm con probabilità di superamento del 5%.

### 7.2. Vulnerabilità delle coperture al carico di materiale piroclastico

Grazie a studi recenti si sono meglio definite le tipologie strutturali più diffuse delle coperture presenti nell'area esposta al pericolo di ricaduta di materiale piroclastico.

Le tabelle che seguono riportano, rispettivamente, le *classi tipologiche* delle coperture per quali sono state stimate le *funzioni di vulnerabilità*, attraverso analisi numeriche agli stati limite e dati sperimentali (*progetto Exploris*).

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE
<b>A_cop</b>	Copertura a falde in legno di scarsa resistenza
<b>B_cop</b>	Coperture piane in legno di fattura standard Coperture piane in latero-cemento tipo "SAP" Coperture piane in ferro e voltine (povere)
<b>C1_cop</b>	Coperture piane in c.a. o latero-cemento non recenti (età > 20 anni)
<b>C2_cop</b>	Coperture piane in c.a. o latero-cemento recenti (età < 20 anni) Coperture piane in acciaio di moderna concezione (con soletta armata)
<b>D_cop</b>	Coperture a falda in c.a. recenti Coperture a falda in acciaio recenti e di buona resistenza



*Figura 7 - Funzioni di vulnerabilità delle coperture*

Il danno alle coperture degli edifici è stato studiato nell'ambito del Progetto *SPeeD* finanziato dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Regione Campania su “*Scenari di Pericolosità per la Prevenzione del Rischio dei Vulcani della Campania*”. Con tale studio è stata prodotta una mappa che assegna un indice di rischio indicante il numero di crolli per ciascuna cella in cui è stato suddiviso il territorio.

È opportuno ricordare che, oltre al problema del collasso dei tetti, le condizioni in queste zone, pur non immediatamente pericolose per la vita umana, saranno molto pesanti (oscurità, atmosfera irrespirabile, intasamento delle fognature, inquinamento delle acque, avvelenamento dei pascoli, difficoltà di circolazione, interruzione di linee elettriche e di comunicazione, possibilità di arresto di motori, ecc.) per cui potrà essere necessario provvedere all'allontanamento delle persone almeno dalle zone più pesantemente colpite.

Nella Tabella che segue sono indicati i problemi principali che possono essere causati da depositi di cenere vulcanica di diverso spessore.

Infrastrutture	Spessore delle ceneri < 1mm	Spessore delle ceneri 1-5 mm	Spessore delle ceneri 5-100 mm	Spessore delle ceneri >100 mm
<b>CONDUTTURE</b>				
Sistemi aperti (es. acque meteoriche)	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Sistemi chiusi	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
<b>EDIFICI</b>				
Tetto a terrazza	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Tetto a falda (>20°)	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>SERVIZI PER GLI EDIFICI</b>				
Aria condizionata	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Grondaie	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>RETE ELETTRICA</b>				
Linee di alta tensione	Trascurabile	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità
Linee isolate				
- bassa tensione	Trascurabile	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
- alta tensione	Trascurabile	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità

Linee sotterranee	Trascurabile	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>STRUTTURE CIVILI</b>				
Strade	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Ferrovie	Trascurabile	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>ACQUE REFLUE</b>				
Liquami	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>SISTEMI IDRICI</b>				
Fiumi/Ruscelli	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Riserve prive di copertura	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Riserve con copertura/Falde	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
Serbatoi sui tetti	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
<b>TELECOMUNICAZIONI</b>				
Dispositivi di scambio	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Linee	Trascurabile	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità
Ponti radio a microne	Bassa probabilità	Moderata probabilità	Moderata probabilità	Alta probabilità
<b>INFRASTRUTTURE SPECIFICHE</b>				
Porti	Bassa probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità
Aeroporti -trasporto aereo	Moderata probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità	Alta probabilità

*Tabella 1 - Probabili danni sulle infrastrutture prodotti da ricaduta di ceneri vulcaniche (tratto da Auckland Engineering Lifelines Project, Final Report, 1999).*

### 7.3. Flussi piroclastici

I flussi piroclastici, a causa delle loro caratteristiche intrinseche e della loro velocità, rappresentano di gran lunga il fenomeno più pericoloso per le vite umane. I flussi prodotti nell'eruzione del 1631 interessarono tutti i versanti del Vesuvio risparmiando solamente le falde settentrionali del Somma. È comunque opportuno, ai fini della stesura del Piano di protezione civile, non considerare la parete calderica del Monte Somma una barriera insormontabile. Sarebbero infatti, sufficienti leggere modifiche nella posizione della bocca eruttiva e dei parametri dell'eruzione per produrre uno scavalcamento di detta barriera ed il conseguente scorrimento delle colate piroclastiche in direzione anche degli abitati di Ottaviano, Somma

Vesuviana e Sant’Anastasia. È opportuno ricordare che la modellizzazione fisica-numerica di colate piroclastiche con caratteristiche simili a quelle eventualmente producibili per collasso di una colonna Pliniana di tipo 1631 ha confermato che lo scavalco della parete calderica del Monte Somma è possibile.

Risultati di ricerche recenti, come quelle del *Progetto Exploris*, hanno appunto evidenziato la probabilità che vi sia un livello di danneggiamento decrescente nelle zone abitate procedendo dalle parti più vicine al cratere a quelle più lontane, anche a causa della riduzione della pressione dinamica dei flussi piroclastici, determinata dall’impatto con i primi edifici incontrati, che fungerebbero quindi da barriere. Lo studio degli effetti causati dalle colate piroclastiche di eruzioni recenti indica, inoltre, che il danno potrebbe essere considerevolmente ridotto, almeno nelle zone periferiche, se le aperture dei vani come porte e finestre fossero adeguatamente protette e rafforzate; in ogni caso, l’immutata pericolosità connessa alle elevate temperature ed alla presenza di “polveri” in sospensione, nonché di gas tossici, impone di mantenere nel Piano il concetto dell’evacuazione cautelativa della Zona Rossa. Nella *Figura 8* sono riportate, in particolare, diverse informazioni utili a comprendere le caratteristiche dei flussi piroclastici per eruzioni simili all’evento di riferimento, tra cui i limiti raggiunti dalle colate piroclastiche del 1631 e del 472.

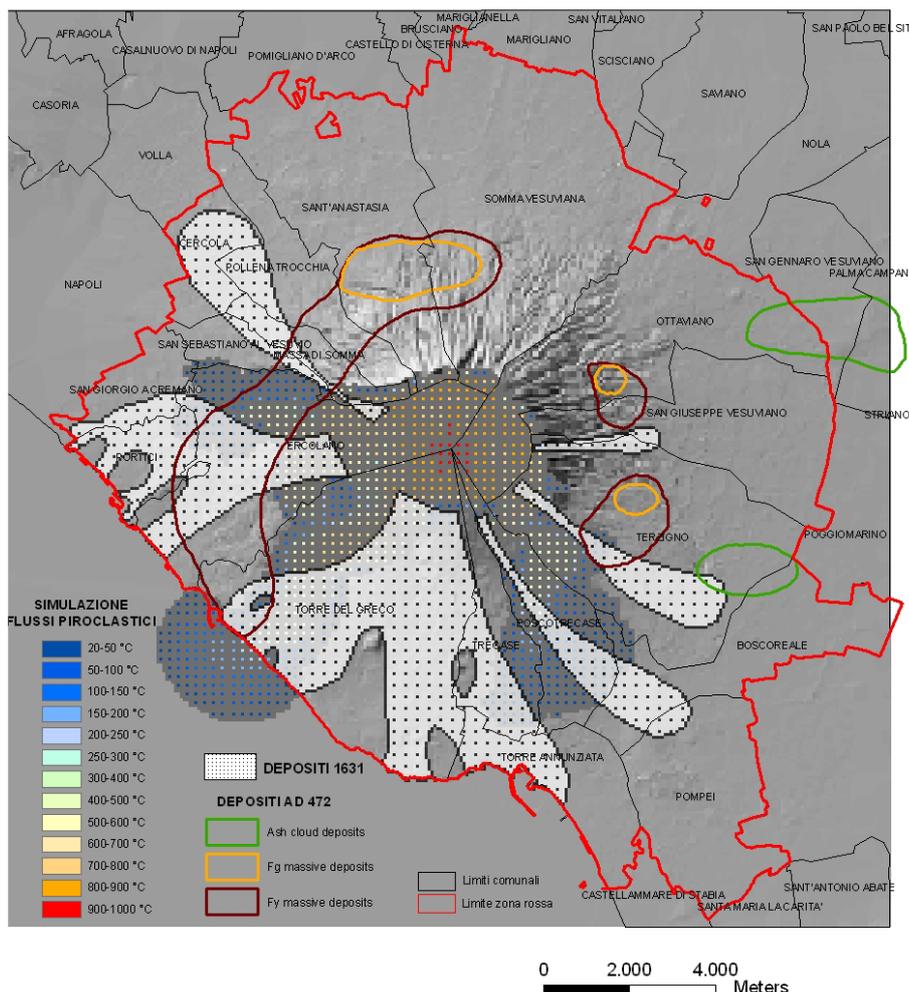


Figura 8 - Confronto depositi eruzioni del 1631 (Rosi et al., 1993) e del 472 (Sulpizio et al., 2005) con simulazione numerica 3D flussi piroclastici (T°) (Da "Scenari Erittivi e Livelli di Allerta per il Vesuvio" DPC 31/03/2010)

#### 7.4. Alluvionamenti e flussi di fango (*lahar*)

Questa zona è esposta al pericolo di alluvionamenti e di colate di fango e detrito (*lahar*) sin-eruttivi. Gli alluvionamenti sono causati, oltre che da piogge intense, dalla riduzione della permeabilità del suolo dovuta alla messa in posto di ceneri fini emesse durante l'eruzione (l'acqua meteorica, non infiltrandosi nel terreno, scorre prevalentemente in superficie e si accumula nelle zone morfologicamente depresse), mentre i *lahar* sono dovuti alla rimobilizzazione, causata dalle piogge, di piroclastiti sciolte (materiale di ricaduta) depositate su pendii ripidi.

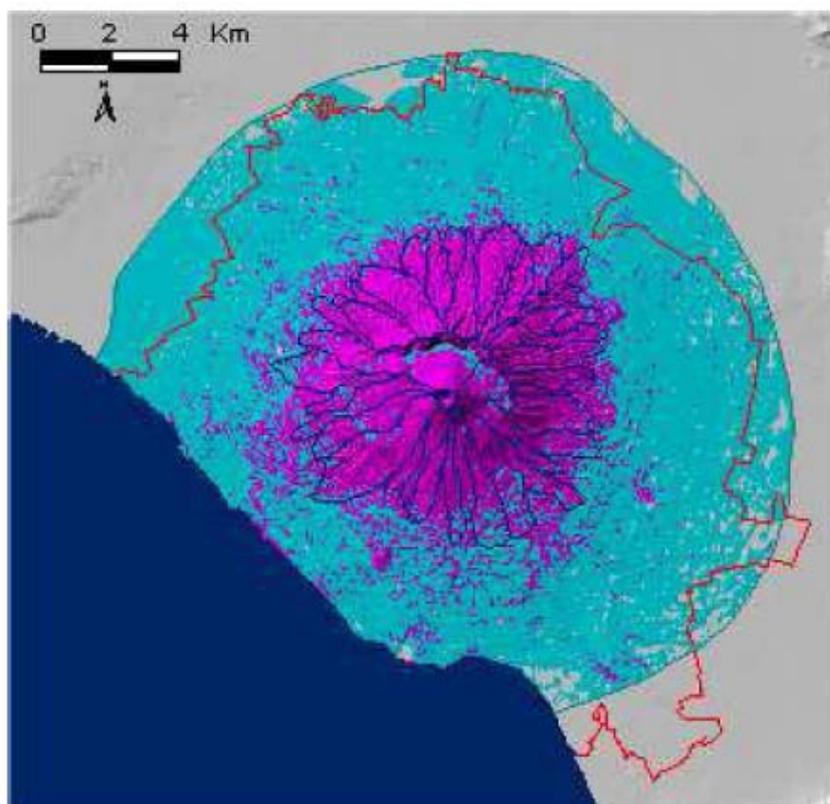
Per quanto riguarda la pericolosità da *lahar* e da alluvionamenti sin-eruttivi, recenti studi permettono di identificare con maggiore dettaglio le aree esposte rispetto a quanto definito nei Piani precedenti. In particolare, tre aree distinte sono esposte a questi rischi:

- area Vesuviana;
- area Appenninica;
- area della Piana di Acerra-Nola.

Il comune di San Giuseppe Vesuviano rientra tra quelli appartenenti all'Area Vesuviana, infatti in essa, comprende le zone circumvesuviane potenzialmente interessate dallo scorrimento di colate rapide di fango originate direttamente sulle pendici del vulcano (*lahar* s.s).

Quest'area coincide in larga misura con la zona rossa, anche se sono stati individuati alcuni depositi di *lahar* al di fuori di tale area, in concordanza con evidenze morfologiche che vedono un *apron* del vulcano leggermente più esteso. L'*apron* è un'area a bassa pendenza che raccorda le pendici del vulcano con le piane alluvionali circostanti. Questa fascia, grossolanamente circolare, è la zona di recapito dei materiali vulcanici risedimentati dalle colate di fango.

L'*apron*, quindi, definisce, su basi geologiche e morfologiche, il limite estremo entro il quale è lecito attendersi l'invasione di colate rapide di fango (*lahar*) provenienti dal cono vulcanico.



*Figura 9 - Zona dell'apron, in celestino, con pendenza tra 0.5° (il limite di pendio ben identificabile dal modello del terreno) e 6°; in violetto le zone a pendenza maggiore di 6°. Sono anche riportati in blu i limiti dei bacini sorgente per i lahar e in rosso il limite della zona rossa.*

La mappa precedente, definisce un primo nuovo limite (da estendere e completare) della “zona blu” che comprende le aree esposte al pericolo di scorrimento di colate rapide di detrito e fango (*lahar*) e quelle esposte al pericolo di alluvionamenti. Si tratta di fenomeni che possono avvenire nel corso dell'eruzione o subito dopo (*sin-eruttivi*) e che sono connessi alla ricaduta di piroclastiti disperse dal vento e alle forti piogge generate dalla condensazione delle grandi masse di vapore d'acqua emesse dall'eruzione.

La zona esposta al pericolo di scorrimento di *lahar* nel cono vesuviano coincide all'incirca con quella esposta al pericolo di scorrimento di colate piroclastiche (zona rossa).

#### 7.5. Sismicità vulcanica

Nello scenario da evento vulcanico, notevole importanza assume anche la sismicità ad esso collegata. Un cambiamento, infatti, delle condizioni di pressione nella camera magmatica o una migrazione di magma possono causare terremoti al di sotto di un vulcano; in generale, il numero dei terremoti aumenta con l'approssimarsi dell'eruzione, anche se sciami sismici (centinaia di terremoti ravvicinati) non necessariamente sono seguiti dal verificarsi dell'evento. È possibile suddividere la sismicità di un vulcano in quella collegata ad attività eruttiva, con epicentri superficiali, ed in sismicità profonda, pre e post-eruzione, che può essere localizzata nell'area periferica all'edificio vulcanico; in riferimento a quest'ultima, il compito della sorveglianza sismica di un'area vulcanica consiste proprio nell'osservare i terremoti che vi avvengono, nel catalogarli e nel cercare di comprendere se essi mostrano andamenti più o meno regolari nello spazio e nel tempo. Sarebbe logico, infatti, che il movimento verso la superficie del magma provochi terremoti a profondità sempre inferiori mentre in realtà un andamento simile è stato osservato solo raramente. Più spesso, invece, la sismicità sotto il vulcano si distribuisce a caso e, talvolta, si osserva addirittura uno “spostamento” dei terremoti verso maggiori profondità nel corso dell'eruzione ed altre volte, ancora, con un aumento generale del numero di terremoti nel tempo, si è osservato anche un incremento nei terremoti superficiali rispetto a quelli profondi. Secondo l'evento complessivo fino ad ora descritto, è possibile quantificare il massimo terremoto atteso al Vesuvio sulla base di due diverse ipotesi o scenari.

**Il primo** di tali scenari si basa sul fatto che la magnitudo del massimo terremoto atteso sia data da una stima “conservativa” della massima magnitudo dedotta dalle Intensità riportate dalle cronache storiche e maggiorata dell'incertezza associabile; in questa ipotesi si ottiene un valore di  $M_{max}=5.5$ .

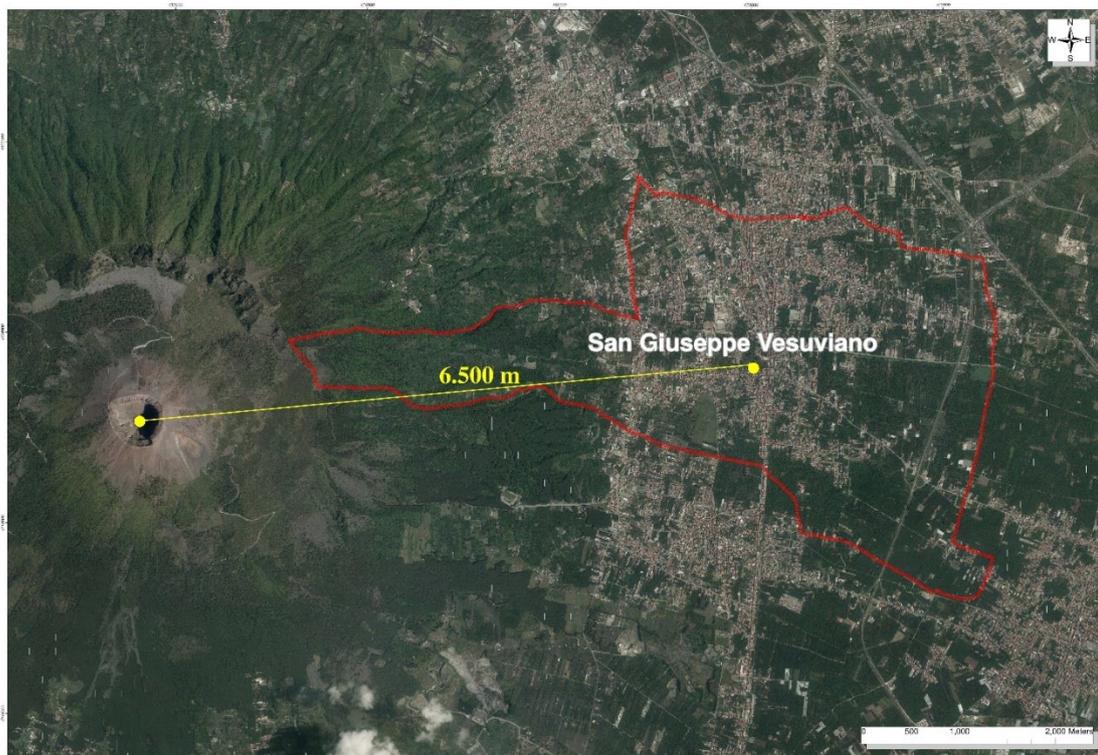
*Il secondo* scenario, invece, si basa sull'ipotesi che la massima magnitudo attesa si ricavi dalle statistiche su scala mondiale riferite ad eventi sismici pre-eruttivi verificatisi in aree vulcaniche con caratteristiche eruttive simili a quella vesuviana; *Del Pezzo e Zollo (2005)* precisano, però, che tale ipotesi, che prevede una  $M_{max}=7.0$ , risulta sovrastimata in considerazione delle dimensioni fisiche del vulcano.

Nel seguito si riporta la descrizione del processo di elaborazione dello scenario di danno sismico atteso a seguito di eventi che possono precedere ed accompagnare un potenziale fenomeno eruttivo del Vesuvio.

A tale scopo, si farà riferimento alle indicazioni contenute nel documento “*Scenari eruttivi e livelli di allerta per il Vesuvio*”, prodotto dalla Commissione nazionale incaricata di provvedere all'aggiornamento dei Piani di emergenza dell'area vesuviana e flegrea per il rischio vulcanico, per conto del DPC.

In particolare, nel § 4.4 di tale documento è definita la Pericolosità Sismica relativa agli eventi che precedono ed accompagnano l'attività eruttiva. Sulla base di considerazioni storiche relative agli eventi osservati in occasioni di eruzioni passate, gli Autori indicano possibili scenari di riferimento da cui poter derivare l'Intensità Sismica da adottare nell'elaborazione dello scenario di danno atteso. A tal riguardo, basandosi sull'ipotesi definita “plausibile” che la magnitudo del massimo terremoto atteso sia data da una stima “conservativa” della massima magnitudo dedotta dalle Intensità riportate dalle cronache storiche (ovvero quanto avvenuto nel 62 d.C., 17 anni prima dell'eruzione del 79 d.c., si determina un evento di riferimento caratterizzato da magnitudo  $M=5.5$  (già maggiorata dell'incertezza associabile), con ipocentro localizzato ad una profondità di 3-4 Km e centrato al di sotto dell'area sommitale contenente il cratere del Vesuvio. A tale evento è associata un'Intensità Macrosismica epicentrale pari all'VIII grado MCS. Il suddetto documento riporta, inoltre, in forma grafica, la “*Legge di attenuazione*” di riferimento, che fornisce l'Intensità Macrosismica (I) attesa al sito di interesse in occasione dell'evento definito, in funzione della distanza (d) tra il sito stesso e l'epicentro, per quanto detto localizzato in corrispondenza del centro del cratere vulcanico.

Si è quindi scelto di determinare l'Intensità Macrosismica di riferimento in funzione della distanza del centroide del limite comunale dal centro del cratere vulcanico [Figura 10](#).



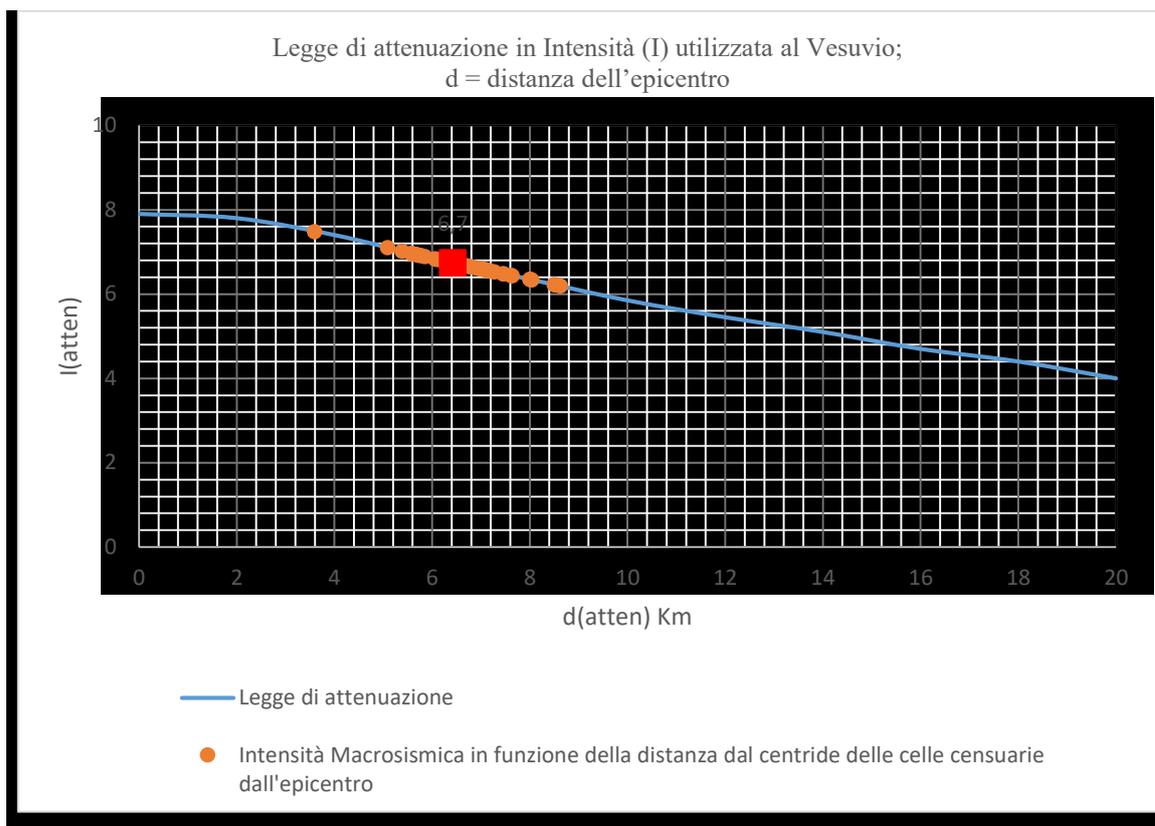
*Figura 10 – Localizzazione dell’epicentro dell’evento sismico di riferimento (centro del cratere del Vesuvio) e delimitazione dei confini comunali di Palma Campania.*

A tale distanza corrisponde, attraverso la suddetta legge di attenuazione, un’Intensità IMCS nella scala macrosismica Mercalli-Cancani-Sieberg pari a  $IMCS_{vulc} = 6.7$ . Tale valore può essere fatto corrispondere alla medesima Intensità nella Scala Macrosismica Europea EMS-98 (Grünthal, 1998), ovvero  $IEMS_{vulc} = 6.7$ .

Come mostrato in [Tabella 2](#), l’Intensità Macrosismica di riferimento definita, è prossima alla Intensità Macrosismica atteso nel territorio comunale nel caso dello scenario di riferimento nell’ambito del Rischio Sismico con periodo di ritorno  $TR = 101$  anni.

Tempo di ritorno (TR)	IEMS
101 anni	7
475 anni	8

*Tabella 2 - Valori di Intensità Macrosismica IEMS attesi nel territorio comunale per i due scenari di riferimento nell’ambito del Rischio Sismico.*



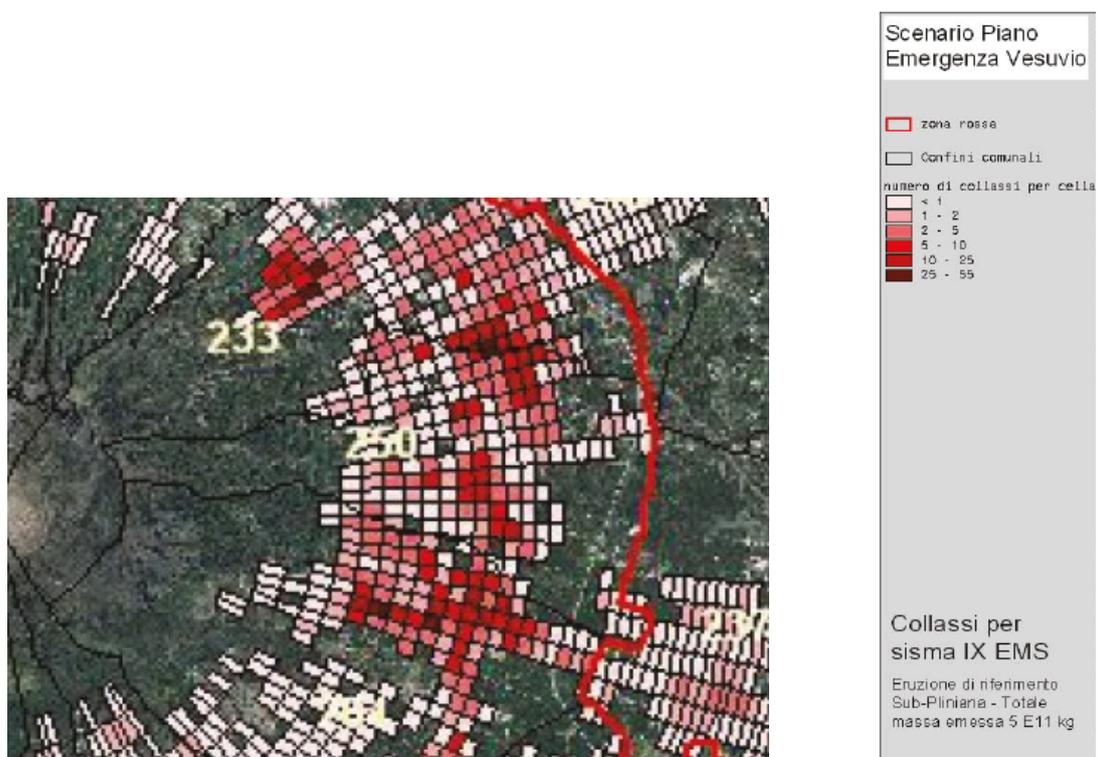
*Figura 11 – Legge di attenuazione dell’Intensità Macrosismica (I) utilizzata al Vesuvio in funzione della distanza dall’epicentro(d).*

Per la derivazione degli scenari di danno attesi all’edificato del territorio comunale e le interazione tra componenti del sistema urbano (rete viaria e gli Edifici) si rimanda a quanto fatto nell’ambito della valutazione del Rischio Sismico per il Comune di San Giuseppe Vesuviano in cui è stata definita la valutazione delle *Classi di Vulnerabilità* per l’edificato e delle *Matrici di Probabilità di Danno* (DPM), basate sui dati di danneggiamento degli edifici raccolti in seguito ai terremoti italiani degli ultimi 30 anni e proposte da *Zuccaro e Cacace (2009)*.

8. Considerazioni sul rischio sismico nell'area vesuviana

I dati presentati dallo studio “*Scenari Eruttivi e Livelli di Allerta per il Vesuvio*” indicano che molti edifici della zona rossa hanno un grado di vulnerabilità sismica elevato e che pertanto sono da attendersi ingenti danni causati dai terremoti che con ogni probabilità si verificheranno nella fase pre-eruttiva di riattivazione del vulcano.

Gli stralci riportati di seguito sono estratti dagli elaborati allegati allo studio in parola e mostrano gli scenari possibili al verificarsi di eventi sismici.



*Figura 12 - Scenario di Danno (crolli totali D5 e parziali D4) per un evento sismico di Intensità pari al IX grado EMS con epicentro nel cratere*



Figura 13 - Scenario di Danno (crolli totali D5 e parziali D4) per un evento sismico di Intensità pari al VIII grado EMS con epicentro nel cratere

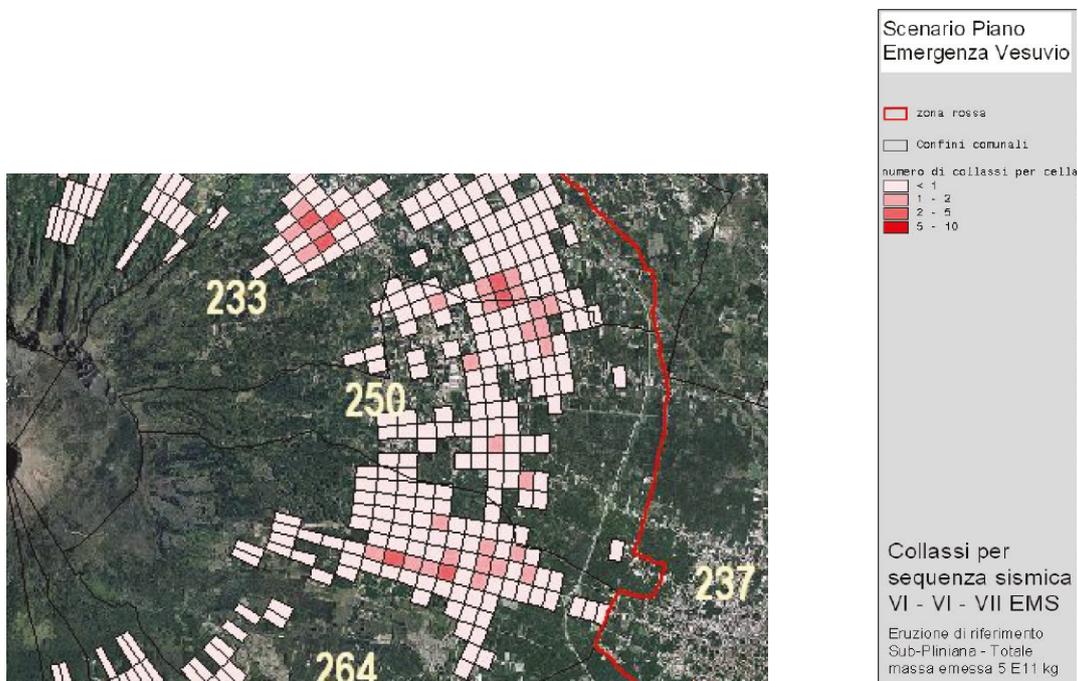
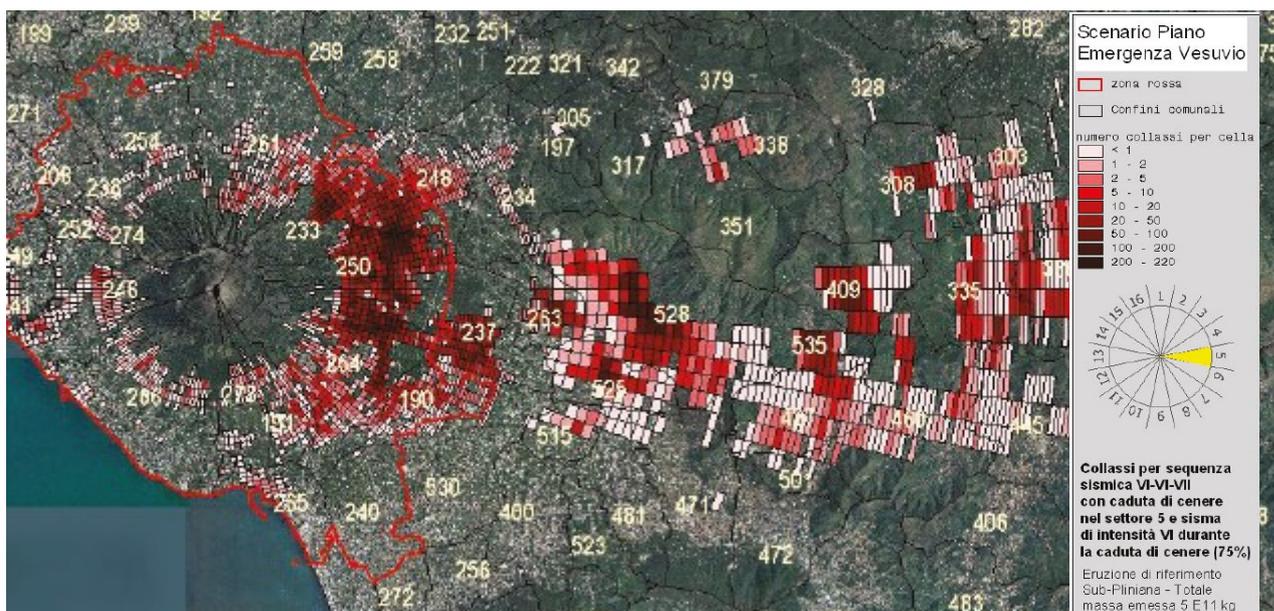


Figura 14 - Scenario di Danno (crolli totali e parziali) per una sequenza di eventi sismici di Intensità VI - VI - VII grado EMS con epicentro nel cratere



*Figura 15- Scenario di danno (crolli totali e parziali) dovuto ad una sequenza di eventi sismici pre-eruttivi di Intensità VI – VI – VII grado EMS con epicentro nel cratere, alla caduta di cenere nel settore Est (probabilità 17.16%) e infine ad un ulteriore evento sismico di Intensità VI al 75% della fase di caduta di cenere.*

### III PARTE – TECNICO OPERATIVA

#### 9. Piano di evacuazione

##### 9.1. Pianificazione Regionale

##### Piano di allontanamento

Area d'incontro	Posizione		Assistita	Comuni associati
	Coordinate indicative	Comune		
<i>Officine Alstom – area ASI di Nola</i>	<i>40° 57'11.12"N 14°29'35.67"E</i>	<i>Nola (NA)</i>	<i>Treno</i>	<i>S. Giuseppe V. Palma C. Nola Sant'Anastasia Pomigliano</i>

*Tabella 3*

Gate di I Livello per accesso alla rete				Comune
Codice	Nome svincolo	Arteria	Direzione	
<i>G13</i>	<i>Palma Campania</i>	<i>SS 268 racc.</i>	<i>Nord</i>	<i>S. Giuseppe V.</i>

*Tabella 4*

**Articolazione operativa dell'allontanamento:** le prime 12 ore sono riservate all'organizzazione delle strutture e dei servizi di protezione civile occorrenti per l'attuazione del piano di emergenza, le successive 48 ore sono riservate all'allontanamento della popolazione residente (sia in modo autonomo che in modo assistito), le ultime 12 ore costituiscono il margine di sicurezza per il recupero di eventuali criticità e/o ritardi che si fossero verificati nelle precedenti 48 ore.

##### 9.2. Pianificazione Comunale

##### Dati di base per il piano di evacuazione

Cod Com.	Nome Comune	Regione gemellata	Pop tot Anagrafe	Popolazione da trasportare 50% del tot	Corse bus Navetta 40 pax/bus	autovetture [MCTC 2012]	Area di incontro trasporto assistito	Modo di trasferimento	Codice Area
<i>14</i>	<i>S. Giuseppe Vesuviano</i>	<i>Veneto</i>	<i>30.946</i>	<i>15.473</i>	<i>387</i>	<i>18.829</i>	<i>Officine Alstom-Area ASI di Nola</i>	<i>Treno</i>	<i>I-15</i>

---

### 9.2.1. Aree di attesa

Come riportato nella *Delibera della Giunta Regionale n. 8 del 17/01/2017* le “Aree di Attesa” sono gestite e individuate dal Comune della *Zona Rossa* sul proprio territorio nell’ambito del piano di emergenza ed opportunamente segnalate e conosciute dalla popolazione. Esse sono le aree di partenza della popolazione che ha necessità di trasporto assistito e in cui confluiscono i mezzi previsti a tale scopo nel “*Piano di Allontanamento*”.

Sul territorio comunale di San Giuseppe Vesuviano sono state individuate due Aree di Attesa rispettivamente indicate con le sigle AA1 e AA2.

L’individuazione di tali aree è descritta in dettaglio nel volume quarto – Modello di intervento del PEC redatto nel 2015.

**Aree di attesa AA1**

L'area di attesa AA1, è individuata nel piazzale utilizzato per il mercato in via Giuseppe Ungaretti e di seguito sono riportati i riferimenti:

<b>Nome</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Coordinata E</b>	<b>Coordinata N</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
AA1	Via G. Ungaretti	458458.00	4520183.00	10.484



*Figura 16 - Area di Attesa AA1*

**Aree di attesa AA2**

L'area di attesa AA2 è stata individuata alla Piazza Villaggio Vesuvio sita tra viale Orazio e viale Plinio, di seguito sono riportati i riferimenti:

Nome	Ubicazione	Coordinata E	Coordinata N	Superficie (m <sup>2</sup> )
AA2	Viale Orazio – viale Plinio	457267.00	4520405.00	1.101



*Figura 17 - Area di Attesa AA2*

### 9.2.2. Viabilità di esodo (Percorso Protetto)

Per ognuna delle predette aree di attesa è stato individuato un percorso stradale che le collega con il “*GATE di I Livello*” ubicato allo svincolo di *Palma Campania* della SS268.

Il percorso che parte dall’**AA1** segue il seguente itinerario:

1. Procedi in direzione sudest da Piazza Mercato/Via Umberto Saba verso Via Giuseppe Ungaretti
2. Svoltata a destra e prendi Via Giuseppe Ungaretti per 350 m
3. Svoltata a sinistra e prendi Via Vasca al Pianillo per 2,0 km
4. Via Vasca al Pianillo svolta a sinistra e diventa Via Pianillo per 350 m
5. Prosegui dritto su Via Lavinaio II Tratto/Strada Provinciale Querce per 800 m
6. Alla rotonda, prosegui dritto su Via Comunale Poggiomarino per 190 m
7. Prendi il raccordo SS268 Palma Campania dir. nord

Il percorso che parte dall’**AA2** segue il seguente itinerario:

1. Procedi in direzione est verso Viale Plinio
2. Svoltata a sinistra e prendi Viale Plinio per 250 m
3. Svoltata a destra e prendi Via Scopari per 280 m
4. Svoltata leggermente a destra e prendi Via Astalonga per 23 m
5. Svoltata a sinistra e prendi Via Marciotti per 21 m
6. Prosegui dritto su Via Aielli per 1,0 km
7. Continua su Via del Premio per 100 m
8. Continua su Via Vasca al Pianillo per 2,2 km
9. Via Vasca al Pianillo svolta a sinistra e diventa Via Pianillo per 350 m
10. Prosegui dritto su Via Lavinaio II Tratto/Strada Provinciale Querce per 800 m
11. Alla rotonda, prosegui dritto su Via Comunale Poggiomarino per 190 m
12. Prendi il raccordo SS268 Palma Campania dir. nord

I due percorsi convergono all’intersezione di *via Vasca al Pianillo* con *via G. Ungaretti* per diventare un unico percorso fino al *Gate di I° Livello*.

### 9.2.3. Cancelli

Lungo tali percorsi sono stati individuati n.8 cancelli che garantiscono il transito dei BUS per il trasporto assistito verso il “*GATE di I Livello*” ovvero lo svincolo di Palma Campania – SS268 proseguendo in direzione Nord fino alle *Officine Alstom-Area ASI di Nola*.

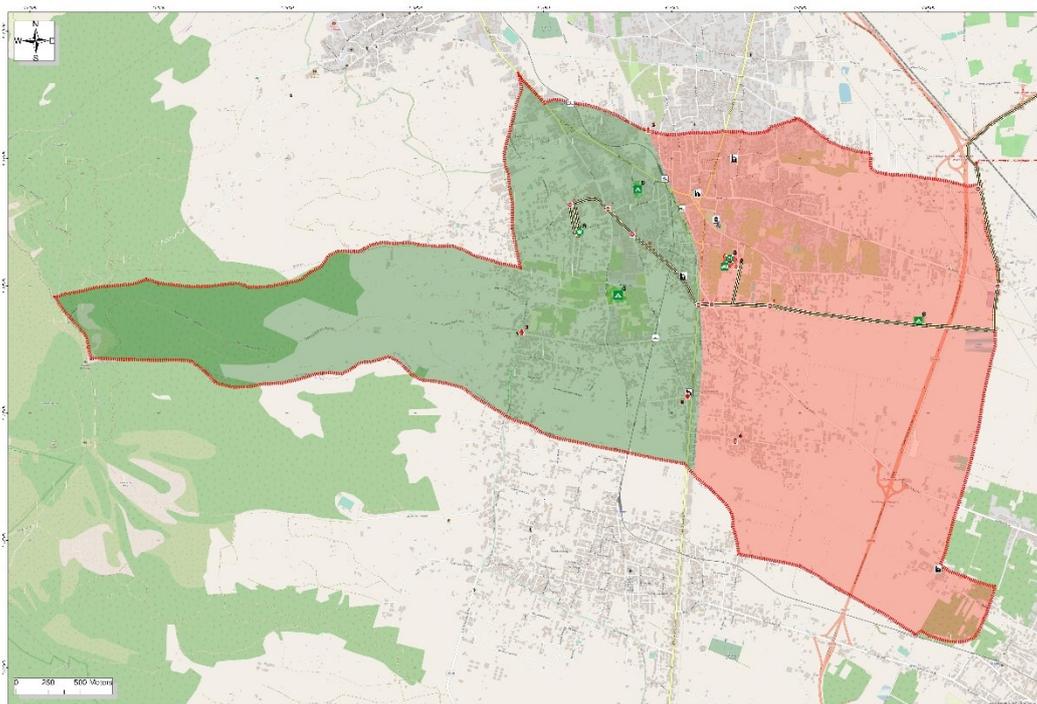
L’ubicazione dei cancelli è riportata nella tabella che segue e sono rappresentati nella Tav. EG 5a

CANCELLI			
N°	POSIZIONE	NORD	EST
1	Via Scopari - Viale Orazio	4520640	457207
2	Via Scopari - Via Astalonga	4520600	457503
3	Via Aielli - Via Torricelli	4520390	457707
4	Via Aielli - Via Passanti	4519850	458209
5	Via del Premio - Via Capocresti	4519850	458312
6	Via Vasca Pianillo - Via Pace	4519840	458765
7	Via Pianillo - Via Lavinaio II Tratto	4520000	460541
8	Via Lavinaio II Tratto - Rotonda	4520760	460389

#### 9.2.4. Piano di allontanamento (suddivisione in macro aree)

Il territorio urbanizzato del Comune di San Giuseppe Vesuviano è stato suddiviso in due “Macro Aree”, in modo che a ciascuna corrisponda un’*Area di Attesa* verso la quale confluirà la popolazione presente nella Macro Area (*Tav. EG 5a*).

Nello stralcio che segue sono rappresentate le “Macro Aree” con tre colori distinti:

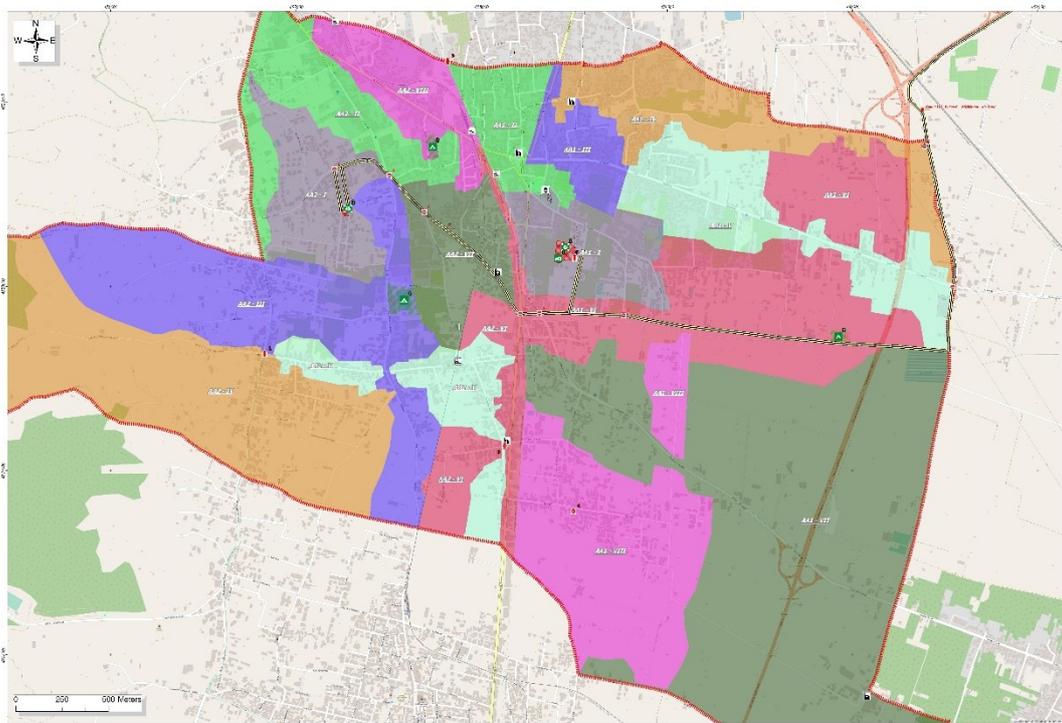


*Figura 18*

- la “Macro Area”, di colore rosa, comprende il settore Est del Comune di San Giuseppe Vesuviano e confluisce nell’*Area di Attesa AA1* sita nel piazzale utilizzato per il mercato in Via G. Ungaretti;
- la “Macro Area”, di colore verde, comprende il settore Ovest del San Giuseppe Vesuviano e confluisce nell’*Area di Attesa AA2* individuata “Piazza villaggio Vesuvio” sita tra Viale Orazio e Viale Plinio;

Ogni “Macro Area”, per facilitare la consultazione del piano di allontanamento e delle aree interessate dal corrispondente ordine di scaglionamento, è stata ulteriormente suddivisa in *sub-*

aree, contraddistinte da colori differenti, come mostrato nello stralcio che segue e descritto in dettaglio nel paragrafo successivo.



*Figura 19*

**9.2.5. Esodo della popolazione (Scaglioni e strade verso Aree di Attesa)**

La popolazione residente nelle predette “Macro Aree”, al fine garantire una procedura di evacuazione ordinata e dilazionata nelle 48h previste delle 72h totali, è stata suddivisa in scaglioni di allontanamento in riferimento all’indirizzo di residenza della popolazione da evacuare.

Tali scaglioni sono costituiti da intervalli di 6h per un totale di n.8 scaglioni in 48h.

SCAGLIONI	INTERVALLO ORARIO
I	0 – 6
II	6 – 12
III	12 – 18
IV	18 – 24
V	24 – 30
VI	30 – 36
VII	36 – 42
VIII	42 - 48

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa della suddivisione in scaglioni e del numero di abitanti da evacuare per ognuno di essi.

Area di Influenza in AA	SCAGLIONI								Res.50% per AA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
AA 1	1107	7597	993	1055	1235	931	879	1109	8422
AA 2	820	5316	911	910	916	789	941	897	7045
<b>Tot. Res 50%</b>	<b>1927</b>	<b>4520</b>	<b>1904</b>	<b>1965</b>	<b>2151</b>	<b>1720</b>	<b>1820</b>	<b>2006</b>	<b>15467</b>
Corse per scaglione	<u>48</u>	<u>17433</u>	<u>48</u>	<u>49</u>	<u>54</u>	<u>43</u>	<u>46</u>	<u>50</u>	<u>387</u>
n° bus per scaglione	<u>16</u>	<u>436</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>18</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	

SINTESI	Media Residenti da evacuare per scaglione	1933
	Media Corse per scaglione	48
	Media n° bus per scaglione	16

Tabella 5

Le strade che dovranno essere evacuate ad ogni intervallo di 6h sono riportate nelle tabelle che seguono e sono differenziate per colore nelle *Tavole EG 5b – EG 5c*.

AREA DI ATTESA	TOPONOMASTICA	RESIDENTI (Anagrafe)	RESIDENTI al 50%	SCAGLIONI							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
AA1	Traversa Guido Gozzano	214	107	•							
	Via Alessandro Miranda	60	30	•							
	Via Antonio Nappo	18	9	•							
	Via Giuseppe Ungaretti	108	54	•							
	Via Masseria Auriemma	25	13	•							
	Via Masseria Perillo	121	61	•							
	Via Pace	314	157	•							
	Via Papuni	66	33	•							
	Via Scudieri	692	346	•							
	Via Silvio Cola	31	16	•							
	Via Umberto Saba	44	22	•							
	Via Venti Settembre	475	238	•							
Vico Giuseppe Giusti	45	23	•								

Corso Vittorio Emanuele Primo	78	39		•						
Piazza Giuseppe Garibaldi	111	56		•						
Piazza Risorgimento	3	2		•						
Traversa Antica	19	10		•						
Traversa Firenze	15	8		•						
Traversa Genova	19	10		•						
Traversa Giglio	55	28		•						
Traversa Milano	37	19		•						
Traversa Torino	80	40		•						
Via Andrea Carbone	120	60		•						
Via Caterina	244	122		•						
Via Cesare Battisti	113	57		•						
Via Emilio Catapano	92	46		•						
Via Gaetano Auricchio	7	4		•						
Via Generale Gaetano Durelli	86	43		•						
Via Guglielmo Marconi	9	5		•						
Via Lavinaio I Tratto	109	55		•						
Via Leoni	43	22		•						
Via Macello	18	9		•						
Via Montegrappa	29	15		•						
Via Montesanto	32	16		•						
Via Padre Gino Ceschelli	318	159		•						
Via Pelissi	45	23		•						
Via Pessoni	49	25		•						
Via Piave	4	2		•						
Via Piliarsi	6	3		•						
Via Poerio	49	25		•						
Via Roma	157	79		•						
Via Saviano	60	30		•						
Via Spezzacatene	62	31		•						
Via Vittorio Veneto	28	14		•						
Via Zara	17	9		•						
Vico della Ferrovia	15	8		•						
Vico Marco Galdi	37	19		•						
Vico Pecorelli	19	10		•						
Vicolo Antonio Catapano	17	9		•						

**RISCHIO VULCANICO**

Vicolo Giuseppe Carotenuto	8	4		•						
Via Città di Fiume	16	8		•						
Cortile Inghiummati	12	6			•					
Traversa Azzurra	10	5			•					
Traversa Ciro Coppola	14	7			•					
Traversa delle Noci	17	9			•					
Traversa Ferdinando Cozzolino	50	25			•					
Traversa Francesco Arpaia	17	9			•					
Traversa Giuseppe Avino	58	29			•					
Traversa Luigi Barone	4	2			•					
Traversa Pasquale Rastiello	1	1			•					
Traversa Rocco Alfieri	25	13			•					
Via Armando Diaz	326	163			•					
Via Bartoli	69	35			•					
Via Cappetelli	56	28			•					
Via Casotti	100	50			•					
Via Ceci	142	71			•					
Via Cerri	29	15			•					
Via Cianni	15	8			•					
Via Curri Curri	19	10			•					
Via Giuseppe Ammendola	797	399			•					
Via Masserotti	43	22			•					
Via Mastro Giuseppe	43	22			•					
Via Sdegni	48	24			•					
Via Ugliani	54	27			•					
Vico Don Giuseppe Duraccio	13	7			•					
Vico Italia	24	12			•					
Cortile Fegatielli	23	12				•				
Cortile Primo Ionna	33	17				•				
Cortile Primo Marchi	4	2				•				
Cortile Secondo Marchi	5	3				•				
Traversa di Via Rossilli	95	48				•				
Traversa Salvatore Di Giacomo	27	14				•				
Via Cicchetti	165	83				•				
Via Copellarielli	106	53				•				

**RISCHIO VULCANICO**

aggiornamento 2021

**-DEFINITIVO-**

Via del Fiordaliso	35	18				•				
Via delle Rose	312	156				•				
Via Lavinaio Cicchetti	52	26				•				
Via Lavinaio II Tratto	420	210				•				
Via Rossilli	347	174				•				
Via Vernilli Ciommi	86	43				•				
Vico del Firmamento	25	13				•				
Vico della Verità	12	6				•				
Vico Umberto Nobile	32	16				•				
Vicolo Alfonso Russo	16	8				•				
Vicolo del Calesse	21	11				•				
Vicolo Regina Pacis	155	78				•				
Vicolo Salvatore Prisco	43	22				•				
Via Giugliani	95	48				•				
Traversa Andrea Costa	53	27					•			
Traversa Avvocato Alfonso Annunziata	5	3					•			
Traversa Commendatore Domenico Ragosta	48	24					•			
Traversa Domenico Cimarosa	232	116					•			
Traversa Libero Bovio	36	18					•			
Traversa Pasquale Catapano	70	35					•			
Traversa Raffaele Viviani	35	18					•			
Via Belvedere	102	51					•			
Via Boccia	137	69					•			
Via Botteghelle	24	12					•			
Via Focoli	90	45					•			
Via Lucarelli	362	181					•			
Via Mortale	125	63					•			
Via Perilli di Sopra	79	40								
Via Perilli di Sotto	41	21								
Via Pianillo	893	447								
Via Giacomo Puccini	47	24								
Via Pettoloni	90	45								
Traversa Cupa	43	22							•	
Traversa del Monte	2	1							•	
Via Capocresti	50	25							•	

Via degli Ulivi	69	35							•		
Via del Destino	27	14							•		
Via del Passero	4	2							•		
Via del Premio	28	14							•		
Via del Ristoro	34	17							•		
Via del Telefono	53	27							•		
Via Giovanni Parini	124	62							•		
Via Grazia Deledda	34	17							•		
Via Inghielli	55	28							•		
Via Marini	106	53							•		
Via Purgatorio	689	345							•		
Via Salvatore Quasimodo	117	59							•		
Via Sommesi	106	53							•		
Via Vasca al Pianillo	227	114							•		
Vico dei Sogni	51	26							•		
Vico Marte	18	9							•		
Vico Saturno	8	4							•		
Vicolo Amedeo D'Aiello	17	9							•		
Traversa Angelo D'Ambrosio	49	25								•	
Via Alfredo Criscuolo	6	3								•	
Via Basilio di Prisco	29	15								•	
Via Beneficio	3	2								•	
Via Ciferi di Sopra	61	31								•	
Via Ciferi di Sotto	52	26								•	
Via Ciferi Iudici	264	132								•	
Via Cotoni	59	30								•	
Via dell'Amaranto	6	3								•	
Via delle Nocchie	13	7								•	
Via Don Giovanni Antonio	80	40								•	
Via Enrico Carillo	120	60								•	
Via Giovanni Sepe	7	4								•	
Via Macedonio Melloni	31	16								•	
Via Martiri di Nassirya	485	243								•	
Via Piano del Principe	40	20								•	
Via Rodolfo Paino	108	54								•	
Via Vittorio Iovino	193	97								•	

**RISCHIO VULCANICO**

Via Domenico Ranieri	16	8									
Via Vialonga	136	68									
Via Vialongo	0	0									
Traversa dei Ciclamini	65	33									
Traversa delle Camelie	58	29									
Traversa delle Fresie	187	94									
Traversa delle Ginestre	28	14									
Traversa delle Magnolie	104	52									
Traversa delle Margherite	107	54									
Traversa delle Mimose	218	109									
Via del Tulipano	31	16									
Via Giordani	190	95									
Via Nappi	575	288									
Via Saracari Centoni	83	42									
Via Vecchia Nappi	75	38									
Via Muscettoli	310	155									
Traversa dei Melograni	187	94									

*Tabella 6*

AREA DI ATTESA	TOPONOMASTICA	RESIDENTI (Anagrafe)	RESIDENTI al 50%	SCAGLIONI							
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
A42	Cortile Lucrezio	118	59	●							
	Strada Contrada Concezione	104	52	●							
	Traversa Cicerone	69	35	●							
	Traversa del Melograno	14	7	●							
	Via Cleopatra	26	13	●							
	Via dei Gracchi	85	43	●							
	Via Filionti	216	108	●							
	Via Masseria del Principe	60	30	●							
	Via Platone	17	9	●							
	Via Scopari	403	202	●							
	Viale Orazio	279	140	●							
	Viale Plinio	248	124	●							
	Cortile Ammendola	31	16		●						
	Cortile Cinti	29	15		●						
	Cortile Terzo Caramagni	31	16		●						
	Largo Marciotti	77	39		●						
	Traversa Alberto Moravia	17	9		●						
	Traversa dell'Aquilone	37	19		●						
	Traversa Flavio Cunto	5	3		●						
	Traversa Giosuè Carducci	2	1		●						
	Traversa Regina	2	1		●						
	Via Alveo Pettoloni	25	13		●						
	Via Astalunga	384	192		●						
	Via Carilli	241	121		●						
	Via del Crocifisso	4	2		●						
	Via Gennaro Carbone	4	2		●						
	Via Largo Marciotti	20	10		●						
	Via Marciotti	282	141		●						
	Via Nuova	8	4		●						
	Via San Leonardo	204	102		●						
Vico delle Acque	1	1		●							
Vico di Via San Leonardo	21	11		●							
Vico Forte	34	17		●							
Vico Francesco Cianciulli	53	27		●							

Vico Michele Soviero	42	21		●						
Via San Leonardo Zabatta	168	84		●						
Cortile Bianchi	71	36			●					
Cortile Primo Carbonari	84	42			●					
Cortile Secondo Carbonari	23	12			●					
Traversa Alveo Falangone	3	2			●					
Traversa Carrettieri	42	21			●					
Traversa Croce del Monaco	44	22			●					
Via Alveo Falangone	81	41			●					
Via Alveo Palomba	4	2			●					
Via Carbonari	252	126			●					
Via Falangone	25	13			●					
Via Luonghi	42	21			●					
Via Mattiuli	659	330			●					
Via Meandri	241	121			●					
Via Palomba	132	66			●					
Vico del Canto	118	59			●					
Cortile Primo di Via Santa Maria la Scala	26	13				●				
Cortile Secondo di Via Santa Maria la Scala	68	34				●				
Piazza Santa Maria la Scala	19	10				●				
Traversa dei Gelsi	1	1				●				
Via Alveo Pompili	6	3				●				
Via Boschi	406	203				●				
Via Chiavarielli	123	62				●				
Via dell'Acanto	78	39				●				
Via Muro dei Boschi	109	55				●				
Via Profica Paliata	125	63				●				
Via Salvati	399	200				●				
Via Telesi	94	47				●				
Via Unni	38	19				●				
Via Volanti	125	63				●				
Vico Bonanni	156	78				●				
Vico del Cedro	13	7				●				
Vico della Musica	33	17				●				
Cortile Ammirati	11	6					●			

**RISCHIO VULCANICO**

aggiornamento 2021

**-DEFINITIVO-**

Cortile Ciulli	73	37					●			
Cortile Primo Casilli	130	65					●			
Cortile Secondo Casilli	55	28					●			
Via Ammirati	120	60					●			
Via Casilli	1	1					●			
Via Crispi	59	30					●			
Via Santa Maria la Scala	885	443					●			
Via Vecchia Casilli	422	211					●			
Vico Bucaneve	62	31					●			
Vico della Fede	14	7					●			
Piazza Casilli	9	5						●		
Traversa del Sorriso	23	12						●		
Traversa San Francesco	31	16						●		
Via Abete	4	2						●		
Via del Passo	13	7						●		
Via Europa	281	141						●		
Via Gaetano Ferraiolo	439	220						●		
Via Passanti	662	331						●		
Via Pierno	35	18						●		
Via Rondine	7	4						●		
Vico del Glicine	24	12						●		
Vico del Suono	27	14						●		
Vico Poesia	22	11						●		
Traversa Pasquale Falciatore	59	30							●	
Via Aielli	750	375							●	
Via degli Oleandri	55	28							●	
Via del Ciliegio	133	67							●	
Via del Pino	33	17							●	
Via Giovanni di Luggo	195	98							●	
Via Mastanielli	321	161							●	
Via Torricelli	243	122							●	
Vico Biancospino	14	7							●	
Vico dell' Olmo	1	1							●	
Vico Don Giuseppe Cuomo	50	25							●	
Vico Frassino	28	14							●	



9.2.6. Pianificazioni per l'allontanamento, il trasferimento e l'accoglienza della popolazione

L'obiettivo preminente dell'intera pianificazione, per la salvaguardia della popolazione a rischio vulcanico nella Zona rossa, è l'allontanamento e l'assistenza.

Di seguito si riporta lo schema per l'assistenza alla popolazione della Zona rossa;

	<b>Allontanamento e trasferimento</b>	<b>Accoglienza</b>
<b>Popolazione che necessita di assistenza per il trasferimento e l'accoglienza</b>	<p>Si reca nell'<u>area di attesa</u> assegnata nel Piano di emergenza comunale.</p> <p>Viene trasferita fino all'<u>area di incontro</u> con mezzo individuato nel piano di allontanamento della Regione Campania.</p> <p>Raggiunge il <u>punto di prima accoglienza</u> nella Regione/PA gemellata.</p>	<p>Nelle strutture e con modalità definite nel piano di accoglienza della Regione/PA gemellata con il proprio comune</p>
<b>Popolazione che necessita di assistenza per l'accoglienza</b>	<p>Si reca nel <u>punto di prima accoglienza</u> assegnatogli in pianificazione nella Regione/PA gemellata.</p> <p>Se ritenuto, sosta nell'<u>area di incontro</u> assegnata per assistenza o informazioni</p>	<p>Nelle strutture e con modalità definite nel piano di accoglienza della Regione/PA gemellata con il proprio comune</p>
<b>Popolazione che sceglie l'autonoma sistemazione</b>	<p>Utilizza il mezzo proprio e comunica al proprio comune la destinazione scelta.</p> <p>In allarme dovrà raggiungere il cancello e seguire la viabilità di allontanamento indicati nell'apposita pianificazione.</p> <p>Se ritenuto, sosta nell'<u>area di incontro</u> assegnata per assistenza o informazioni</p>	<p>Contributo di autonoma sistemazione</p>

*Tabella 8 - Schema delle possibili opzioni di assistenza alla popolazione della Zona rossa (Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza per rischio vulcanico della zona rossa dell'area vesuviana)*

## 10. Modello di intervento relativo allo scenario di rischio vulcanico

Il piano nazionale di emergenza per difendere gli abitanti dell'area vesuviana da una possibile eruzione considera come scenario di riferimento l'evento esplosivo del 1631.

È importante tenere presente che l'eruzione del Vesuvio sarà preceduta da una serie di fenomeni precursori identificabili già diverso tempo prima poiché monitorati dalla sezione di Napoli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia-INGV, che controlla lo stato del vulcano 24 ore su 24.

Il piano nazionale di emergenza, sulla base dei fenomeni precursori attesi, individua quattro livelli di allerta: base, attenzione, preallarme, allarme, ai quali corrispondono fasi operative progressive, che scandiscono i tempi degli interventi di protezione civile per mettere in sicurezza la popolazione e il territorio.

L'intera zona rossa viene evacuata, trasferendo in aree sicure la popolazione dei 25 comuni.

### 10.1. I livelli di allerta e Fasi Operative

#### 10.1.1. Livelli di Allerta

Le attivazioni dei diversi soggetti istituzionali sono organizzate per Fasi operative. Ciascuna Fase operativa viene decretata dalle autorità competenti ed attivata sulla base della variazione del Livello di allerta del vulcano. La variazione dei Livelli di allerta è proposta dalla Commissione per la previsione e la prevenzione dei Grandi Rischi – Settore rischio vulcanico, che la formula sulla base dei dati del monitoraggio e delle relazioni tecnico-scientifiche ad essa trasmesse dal Dipartimento della protezione civile.

Il Piano di emergenza prevede i seguenti Livelli di allerta:

- **BASE (VERDE)**
- **ATTENZIONE (GIALLO)**
- **PREALLARME (ARANCIONE)**
- **ALLARME (ROSSO)**

I livelli di attenzione, preallarme e allarme corrispondono a variazioni significative dei segnali rilevati dal sistema di monitoraggio, che possono indicare l'approssimarsi di una fase eruttiva. Allo stato attuale delle conoscenze, non si possono stabilire con precisione i tempi di riattivazione del

vulcano, ma è ragionevole pensare che l'evoluzione dei segnali del monitoraggio possa fare individuare, con un certo grado di incertezza, i livelli successivi di allerta utili per l'attuazione delle diverse Fasi operative di protezione civile.

Tali tempi risultano così sintetizzati:

- **BASE:** indefinito;
- **ATTENZIONE:** indefinito o comunque non meno di alcuni mesi;
- **PREALLARME:** da mesi a settimane;
- **ALLARME:** da settimane a giorni.

Questi tempi sono largamente speculativi in quanto manca una casistica dei segnali precedenti le eruzioni vesuviane avvenute dopo periodi di quiescenza relativamente lunghi. Di conseguenza i tempi riportati per il preallarme e l'allarme possono essere anche molto più brevi o più lunghi di quanto citato.

I tempi sono comunque riferiti all'inizio dell'eventuale fase eruttiva, ma non forniscono indicazioni circa il perdurare delle manifestazioni indicative dello specifico stato di attività del vulcano e del relativo livello di allerta, sia in senso crescente che decrescente. Non è possibile escludere la possibilità di una rapida transizione tra i Livelli di allerta oppure una loro regressione.

## 10.2. Fasi Operative

La determinazione della Fase operativa avviene, in funzione del Livello di allerta e sulla base di valutazioni tecnico-operative, secondo il seguente schema:

- a. passaggio **BASE-ATTENZIONE** ➡ Capo del Dipartimento della Protezione civile, sentito il Presidente della Regione Campania;
- b. passaggio **ATTENZIONE-PREALLARME** ➡ il Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Capo del Dipartimento, sentito il Presidente della Regione Campania;
- c. passaggio **PREALLARME-ALLARME** ➡ il Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Capo del Dipartimento della Protezione civile, sentito il Presidente della Regione Campania.

Tale percorso delle determinazioni delle variazioni di Fase resta valido anche per eventuali rientri alla Fase precedente. Ogni variazione di Fase viene condivisa, al fine delle attivazioni delle pianificazioni di competenza, con le componenti e strutture operative attraverso il Comitato Operativo della protezione civile.



## PIANO DI EMERGENZA COMUNALE COMUNE DI SAN GIUSEPPE VESUVIANO



		<b>ATTIVITÀ TECNICHE DI VALUTAZIONE</b>			
<i>LIVELLO di ALLERTA</i>	<i>STATO DEL VULCANO</i>	<i>INGV</i>	<i>DIPARTIMENTO (DPC)</i>	<i>COMMISSIONE GRANDI RISCHI (CGR)</i>	<b>FASI OPERATIVE</b>
<b>BASE</b>	Nessuna variazione significativa dei parametri monitorati <u>in caso di variazione dei parametri monitorati</u>	Effettua le ordinarie attività di monitoraggio e sorveglianza. <u>Segnala al DPC eventuali variazioni dei valori i parametri significativi rispetto alla valutazione della possibile modifica del livello di allerta.</u>	Acquisisce, sintetizza e condivide con gli altri soggetti interessati le informazioni provenienti dall'INGV e dagli altri CdC. <u>Richiede alla CGR valutazione variazione livello di allerta.</u>	Riceve i documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV nonché eventuali report prodotti dagli altri CdC con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta <u>Si riunisce, esprime parere circa un eventuale passaggio di livello di allerta e lo trasmette al DPC.</u>	
<b>ATTENZIONE</b>	Variazione significativa dei parametri monitorati <u>in caso di ulteriore variazione dei parametri monitorati</u>	Intensifica le attività di monitoraggio e di sorveglianza. <u>Segnala al DPC eventuali variazioni dei valori dei parametri significativi rispetto alla valutazione della possibile modifica del livello di allerta.</u>	Acquisisce, sintetizza e condivide con gli altri soggetti interessati le informazioni provenienti dall'INGV e dagli altri CdC. Avanza periodica richiesta di aggiornamento della valutazione alla CGR <u>Richiede alla CGR valutazione variazione livello di allerta.</u>	Riceve i documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV nonché eventuali report prodotti dagli altri CdC con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta. Aggiorna periodicamente, attraverso specifiche riunioni, la valutazione, ai fini della permanenza o della variazione del livello di allerta. <u>Si riunisce, esprime parere circa un eventuale passaggio di livello di allerta e lo trasmette al DPC.</u>	<b>I ATTENZIONE</b>
<b>PREALLARME</b>	Ulteriore variazione significativa dei parametri monitorati <u>in caso di ulteriore variazione dei parametri monitorati</u>	Effettua sorveglianza straordinaria e intensifica le attività di monitoraggio, in raccordo con la funzione tecnica di valutazione attivata nell'ambito della struttura di coordinamento nazionale di p.c. e comunque in coordinamento con il DPC. <u>Segnala al DPC ogni variazione dei valori dei parametri Significativi Rispetto Alla valutazione della Possibile modifica del livello di allerta.</u>	Attiva la Funzione tecnica e di valutazione, presso la struttura nazionale di coordinamento di p.c.. Attraverso la Funzione garantisce il coordinamento delle attività di valutazione, cui concorrono l'INGV e gli altri CdC; informa costantemente la CGR <u>Richiede alla CGR valutazione variazione livello di allerta. Coordina le attività tecnico-scientifiche, attraverso la Funzione tecnica e di valutazione e in stretto raccordo con l'INGV e gli altri CdC e la CGR</u>	Riceve i documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV e gli eventuali report prodotti dagli altri CdC con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta nonché i report della Funzione tecnica. Aggiorna periodicamente le valutazioni, ai fini della permanenza o della variazione del livello di allerta nonché ai fini del monitoraggio dell'evoluzione dei fenomeni in atto, verso la fase eruttiva. <u>Si riunisce, esprime parere circa un eventuale passaggio di livello di allerta e lo trasmette al DPC.</u>	<b>II PREALLARME</b>

### RISCHIO VULCANICO

<b>ALLARME</b>	Comparsa di fenomeni e/o andamento di parametri monitorati che indicano una dinamica pre-eruttiva.	➔	Mantiene alto il livello dell'attività di sorveglianza e intensifica ulteriormente le attività di elaborazione dati e la frequenza di trasmissione degli aggiornamenti (comunicati, bollettini, relazioni, ecc.) al DPC. Segnala eventuali decrementi dei valori dei parametri significativi ai fini della valutazione della variazione del livello di allerta (rientro nelle fasi d'allerta precedenti, sino alla base).	Richiede alla CGR valutazione variazione livello di allerta. Coordina le attività tecnico-scientifiche, attraverso la funzione tecnica di valutazione e in stretto raccordo con l'INGV e gli altri CdC e la CGR.	Segue H24 l'evoluzione dei fenomeni e della situazione in stretto raccordo con il DPC, che provvede a fornire costanti aggiornamenti circa le informazioni di carattere tecnico-scientifico in proprio possesso, ivi compresi documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV nonché eventuali report prodotti dagli altri CdC, con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta.  Aggiorna periodicamente le valutazioni, ai fini della permanenza o della variazione del livello di allerta nonché ai fini del monitoraggio dell'evoluzione dei fenomeni  in atto, verso la fase eruttiva.	<b>III ALLARME</b>
	Evento in corso.		Mantiene alto il livello dell'attività di sorveglianza, le attività di elaborazione dati e la frequenza di trasmissione degli aggiornamenti (comunicati, bollettini, relazioni, ecc.) al DPC. Segnala eventuali decrementi dei valori dei parametri significative ai fini della valutazione della variazione del livello di allerta (rientro nelle fasi d'allerta precedenti, sino alla base).	Coordina le attività tecnico- scientifiche, attraverso la funzione tecnica di valutazione, in stretto raccordo con l'INGV e gli altri CdC e la CGR.	Segue H24 l'evoluzione dei fenomeni della situazione in stretto raccordo con il DPC e, per il tramite di questo, riceve i documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV nonché eventuali report prodotti dagli altri CdC con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta.	<b>IV EVENTO</b>
			Svolge attività di monitoraggio e sorveglianza rinforzate e comunque tarate e commisurate rispetto all'evoluzione dei fenomeni post- evento. Supporta le strutture nazionali e regionali di p.c. in attività tecniche post- evento. Segnala eventuali decrementi dei valori dei parametri significative ai fini della valutazione della variazione del livello di allerta (rientro nelle fasi d'allerta precedenti, sino alla base).	Coordina le attività tecnico- scientifiche in stretto raccordo con l'INGV e gli altri CdC. Richiede eventualmente la valutazione passaggio livello di stato (rientro nelle fasi precedenti) alla CGR.	Riceve, per il tramite del DPC, i documenti inerenti le attività di sorveglianza e monitoraggio predisposti dall'INGV nonché eventuali report prodotti dagli altri CdC con la frequenza prevista dal vigente livello di allerta. Aggiorna periodicamente la valutazione. Aggiorna periodicamente le valutazioni, ai fini della variazione del livello di allerta (rientro nelle fasi precedenti).	<b>POST - EVENTO</b>

*Tabella 9 - Attività tecniche di valutazione e corrispondenti fasi operative*

Le presenti indicazioni sono relative alla pianificazione delle attività da mettere in atto fino all'evento eruttivo. Alla gestione dell'emergenza concorre l'intero Servizio Nazionale della protezione civile e, eventualmente, le risorse internazionali che saranno attivate secondo modalità stabilite nell'ambito del meccanismo comunitario, ciascuno secondo la propria organizzazione e competenza specifica, seguendo le strategie generali della pianificazione nazionale di emergenza. A livello nazionale, il Comitato operativo della protezione civile viene riunito periodicamente già in **FASE I** di **Attenzione** al fine di informare le componenti e le strutture di protezione civile e affinché si avviino le attività previste anche nelle pianificazioni di settore e, nella **FASE II** di **Preallarme**, assicura costantemente il coordinamento e la direzione unitaria delle attività operative. Nella stessa fase II di preallarme si prevede che il Capo del Dipartimento della protezione civile, per coordinare l'attività delle componenti e strutture operative nazionali, impartisca specifiche disposizioni operative tramite la costituzione di una struttura di coordinamento nazionale in loco (*DiComaC*) al di fuori della Zona rossa, in area in cui i fenomeni connessi con le fasi pre-eruttiva ed eruttiva (ricaduta di materiale lapideo e cenere vulcanica; alluvioni e colate di fango) consentano l'effettiva operatività della struttura stessa. Tale struttura è organizzata in funzioni di supporto a cui partecipano le componenti e le strutture operative nazionali e territoriali. Dall'attivazione della *DiComaC* le attività emergenziali, programmate nelle varie pianificazioni, verranno effettuate con il coordinamento della stessa.

Il modello d'intervento regionale e locale per la Zona rossa è volto a garantire, primariamente, l'allontanamento della popolazione dall'area a rischio tramite l'attuazione di quanto previsto nei piani di allontanamento predisposti dalla Regione Campania e dai comuni interessati, anche secondo i protocolli d'intesa e i piani di trasferimento e accoglienza delle Regioni e Province autonome gemellate. La gestione delle attività inerenti l'intervento delle strutture operative e l'ordine pubblico, dalla **FASE II** di **Preallarme**, è effettuata attraverso il Centro Coordinamento Soccorsi (CCS) presso la Prefettura UTG di Napoli. Inoltre sono attivi i Centri Operativi Misti (*COM*) individuati sul territorio nelle pianificazioni competenti che opereranno per la piena applicazione del piano di allontanamento. Per quanto concerne il concorso del **volontariato organizzato** di protezione civile (di seguito, semplicemente, '*Volontariato*'), l'attivazione del piano di emergenza comporterà la mobilitazione di tutte le risorse disponibili del volontariato locale della Campania, delle colonne mobili nazionali delle organizzazioni iscritte nell'Elenco centrale e delle colonne mobili delle Regioni e Province autonome. **In particolare, lo scenario**

#### RISCHIO VULCANICO

**posto alla base della pianificazione comporta che i volontari appartenenti ad organizzazioni aventi sedi operative all'interno delle zone da evacuare siano impegnati nelle attività di assistenza delle proprie famiglie e non possano, pertanto, essere considerati nell'ambito delle azioni che dovranno essere poste in essere né in tali territori, né nelle Regioni e Province autonome di destinazione.** Il Volontariato delle colonne mobili delle altre Regioni e delle Province autonome, che accoglieranno le popolazioni evacuate, sarà primariamente impegnato nelle attività di predisposizione e gestione dei presidi di assistenza nei rispettivi territori; il volontariato delle Colonne mobili delle Organizzazioni iscritte nell'Elenco centrale, provenienti da altre regioni d'Italia, potrà coadiuvare l'intervento del Servizio Nazionale sul territorio campano, in particolare per gli aspetti della logistica, dell'assistenza al trasferimento della popolazione, delle telecomunicazioni, dell'assistenza sanitaria e del supporto operativo ai diversi centri di coordinamento che verranno attivati a livello territoriale. Le singole Regioni e PPAA potranno riservare forze di Volontariato, per le eventuali emergenze territoriali che si dovessero presentare durante le attività di accoglienza degli sfollati.

**La Regione**, con il supporto del Dipartimento della Protezione Civile, garantisce il raccordo delle pianificazioni e delle azioni degli enti locali, il coordinamento delle attività di assistenza sanitaria della popolazione, veterinarie e di igiene pubblica, il coordinamento del volontariato e il supporto alle attività volte alla salvaguardia dei beni culturali. Inoltre, non da ultimo, le attività di formazione degli operatori di protezione civile a livello territoriale (amministratori e tecnici degli enti locali, strutture operative...) e di informazione e comunicazione alla popolazione, in supporto ai Sindaci. Per una situazione così complessa come quella dell'area vesuviana, il coinvolgimento della popolazione è essenziale: la consapevolezza del rischio, la conoscenza del sistema di protezione civile e dei piani di allontanamento, trasferimento e accoglienza, l'adozione dei comportamenti utili a ridurre il rischio sono le premesse necessarie che consentono una corretta attuazione della pianificazione in emergenza. Le attività di informazione e comunicazione devono essere assicurate in tutte le diverse fasi dai Sindaci, a livello locale, e dal Dipartimento della protezione civile e dalla Regione Campania in raccordo, in particolare, con *l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*, secondo le indicazioni date nel paragrafo dedicato alla Pianificazione delle attività di informazione e comunicazione delle *"Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza per rischio vulcanico della zona rossa dell'area vesuviana"*.

### 10.2.1. FASE I DI ATTENZIONE

Durante la fase I di attenzione il Dipartimento e la Regione Campania monitorano con costanza i documenti prodotti dall'INGV relativi allo stato del vulcano per valutare eventuali azioni da mettere in atto.

**Il Comune**, nel verificare il proprio piano d'emergenza, deve in particolare provvedere ad un aggiornamento dei dati relativi alla popolazione, anche al fine della trasmissione alla Regione gemellata (Veneto), e valutare e quantificare le esigenze di trasporto collettivo e di assistenza alloggiativa della popolazione del proprio comune, nonché della popolazione che necessita di specifica assistenza sanitaria e/o psico-sociale, in raccordo con l'azienda sanitaria locale competente per territorio.

Il concorso del Volontariato in questa fase è differenziato in funzione della sua appartenenza e provenienza e sulla base dei criteri definiti nella strategia generale. In particolare il Volontariato locale con sede operativa nelle zone a rischio partecipa alle attività di verifica delle pianificazioni territoriali e di settore, supporta le iniziative di informazione e programma attività di *scouting* sul territorio per le squadre operative delle Colonne mobili delle Organizzazioni di volontariato iscritte nell'Elenco centrale con l'obiettivo di far conoscere la realtà locale e gli strumenti di pianificazione, mediante reti di relazioni strutturate e caratterizzate da azioni continuative.

### 10.2.2. FASE II DI PREALLARME

Durante la fase II di preallarme la Zona rossa è progressivamente presidiata dai soccorritori.

**Le famiglie** che dispongono di una possibilità di sistemazione alternativa autonoma al di fuori della Zona a rischio, potranno allontanarsi volontariamente con mezzo proprio dopo aver comunicato alle autorità comunali il luogo di destinazione, anche in riferimento all'aggiornamento continuo dei dati da trasferire alle Regioni e PPAA gemellate. La popolazione che avrà attuato tale scelta, non potrà trasferire nuovamente il proprio domicilio in Zona rossa ove non venga dichiarato, con le modalità già riportate, il rientro alla fase I di attenzione.

In questa fase, sulla base di quanto previsto nelle pianificazioni dell'ordine pubblico e di allontanamento, con l'istituzione dei cancelli, possono essere regolamentati gli ingressi in Zona rossa limitandoli ai casi di effettiva necessità. Inoltre è previsto l'approntamento delle misure atte a garantire l'evacuazione della popolazione da realizzarsi nella successiva fase III di allarme.

**La Regione ed i Comuni** procedono ad attivare il volontariato sulla base di quanto previsto nelle pianificazioni o in funzione di specifiche esigenze.

Inoltre il Comune continua nell'attività di informazione alla popolazione, anche attraverso l'istituzione di sportelli informativi dedicati, e da questa fase implementa gli strumenti di ascolto per censire le loro esigenze specifiche. In tale compito, come per altre attività di propria competenza, la struttura comunale potrà essere coadiuvata già in questa fase da personale esperto messo a disposizione da altre amministrazioni tramite accordi presi preventivamente.

**Il Volontariato** assicura il proprio concorso operativo partecipando all'attuazione delle diverse pianificazioni, sulla base dei criteri definiti nella strategia generale e nell'ambito delle tipologie di attività già definite ed avviate in fase I di attenzione.

Le informazioni, in particolar modo a partire da questa fase, dovranno essere diffuse dalle autorità preposte ai vari livelli, in maniera coordinata e condivisa al fine di dare un messaggio chiaro e univoco alla popolazione.

### 10.2.3. FASE III DI ALLARME

Alla dichiarazione della fase III di allarme **si procede all'allontanamento di tutti i cittadini della Zona rossa** ancora presenti nell'area a rischio, non allontanatisi volontariamente nella fase II di preallarme; si procede, inoltre, al conseguente ripiegamento dei soccorritori. A fine cautelativo, si presuppone che le attività previste in tale fase siano svolte nell'arco di 72 ore (3 giorni), che corrisponde al tempo di allontanamento dell'intera popolazione dei comuni in Zona rossa, previsto dal relativo piano di settore.

**Durante la fase III di allarme** è interdetta la circolazione privata sulla viabilità principale di esodo per l'effettuazione di spostamenti di scambio o di attraversamento della Zona rossa, essendo la medesima viabilità riservata solo ed esclusivamente alle operazioni di evacuazione e soccorso della popolazione.

L'apparato di presidio dei cancelli di I e II livello garantisce che tutta la capacità di trasporto delle arterie individuate nella specifica pianificazione di settore sia a disposizione della mobilità di esodo e degli interventi di soccorso.

**La popolazione** che non dispone di autonoma sistemazione alloggiativa si sposta, prevalentemente con mezzo proprio o utilizzando autobus, messi a disposizione prevalentemente dalla Regione Campania e dalle strutture operative, verso la Regione gemellata (Veneto) seguendo i percorsi stradali e il cancello di accesso (*gate I° livello*) alla viabilità principale prestabiliti nelle specifiche pianificazioni di allontanamento regionale e comunali. Nelle aree di incontro convergono i mezzi collettivi di trasporto assistito del Piano di allontanamento per il passaggio alla successiva fase di trasferimento.

**Il cancello di accesso alla viabilità di allontanamento (Gate di I livello) è il raccordo SS268 di Palma Campania dir. Nord.**

**L'area d'incontro per il trasporto assistito è presso "Officine Alstom" -Area ASI di Nola (NA)**

**La regione gemellata con il Comune di San Giuseppe Vesuviano è il Veneto**

**La popolazione che si muove con mezzo proprio**, invece, può raggiungere direttamente i punti di prima accoglienza nella **Regione Veneto** o, se ritiene, sostare nelle stesse aeree per ricevere informazione ed assistenza. L'allontanamento sarà supportato ed agevolato attraverso strumenti normativi emergenziali che garantiscano il sostegno economico alle famiglie che provvederanno autonomamente alla propria sistemazione e l'assistenza alloggiativa a coloro che ne hanno necessità.

**Il Comune** invia alla Regione Veneto i dati aggiornati sulla popolazione, completi delle informazioni relative alle richieste di assistenza e dei dati utili alla gestione dell'accoglienza e, secondo quanto pianificato e concordato nei protocolli d'intesa e nelle pianificazioni, rendono disponibile il personale di collegamento per la gestione di tali dati.

**Il Volontariato** assicura il proprio concorso operativo partecipando all'attuazione delle diverse pianificazioni, sulla base dei criteri definiti nella strategia generale e nell'ambito delle tipologie di attività già definite ed avviate nelle fasi precedenti. In particolare le organizzazioni di volontariato iscritte nell'Elenco territoriale della Regione Campania aventi sede operativa al di fuori delle zone a rischio concorrono ad assicurare l'assistenza alla popolazione nelle fasi di transito sul territorio regionale.

Di seguito si rappresenta in forma schematica una sintesi delle azioni descritte, individuando i principali soggetti responsabili. Per facilità di lettura, nella tabella vengono riportate le principali azioni previste in ciascuna fase, senza ripetere le attività già previste nella fase precedente.

Fase	Soggetto	Azione
<b>ATTENZIONE</b>	INGV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensificazione delle attività di monitoraggio e sorveglianza</li> <li>- Verifica della pianificazione di settore</li> <li>- Supporto alle attività di informazione</li> </ul>
	DPC Regione Campania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raccordo informativo con la Comunità scientifica e relazioni sullo stato del vulcano</li> <li>- Informazione istituzionale (Comitato operativo, Regioni e PPAA, Prefetture interessate, Amministrazioni locali interessate)</li> <li>- Verifica dei piani di emergenza e di settore</li> <li>- Raccordo con gli enti e le amministrazioni interessate per la verifica dei piani</li> <li>- Aggiornamento della formazione agli operatori</li> <li>- Verifica del modello di intervento del volontariato di protezione civile locale, regionale e nazionale: avvio della preparazione e delle attività ai diversi livelli</li> </ul>
	<b>Sindaci</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica della pianificazione di emergenza</li> <li>- Attività di informazione alla popolazione</li> <li>- Aggiornamento dati popolazione e verifica sistemi di back-up e trasferimento</li> </ul>
<b>PREALLARME</b>	Consiglio dei Ministri	- Dichiarazione dello Stato di emergenza
	<b>Comuni</b> Province Regione Campania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allontanamento spontaneo della popolazione che dispone di sistemazione autonoma</li> <li>- Approntamento misure per l'evacuazione della popolazione da realizzarsi in fase III di allarme</li> <li>- Verifica dei percorsi di allontanamento da utilizzare in emergenza (livello regionale, provinciale e comunale) e attivazione delle procedure di verifica e pronto intervento sulla viabilità di esodo</li> <li>- Attivazione da parte dei Comuni delle attività di monitoraggio della popolazione presente e di quella che si allontana spontaneamente, nonché verifica delle esigenze di allontanamento assistito della popolazione da attuare in fase III di allarme</li> <li>- Attività di raccordo da parte della Regione Campania delle informazioni, da parte dei Comuni, sulla popolazione</li> <li>- Invio da parte dei Comuni interessati alla Regione/PA gemellata dei dati aggiornati della popolazione non allontanatasi spontaneamente</li> <li>- Attività di informazione alla popolazione sulle pianificazioni di competenza sulla base delle indicazioni generali date da DPC e Regione Campania</li> <li>- Attivazione del volontariato regionale</li> </ul>
<b>ALLARME</b>	<b>Comuni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attivazioni piani comunali, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• allontanamento autonomo secondo piano (temporale e per sottozone del comune)</li> <li>• attivazione delle aree di attesa e attività per l'allontanamento della popolazione che necessita di trasporto pubblico</li> <li>• allontanamento assistito popolazione che necessita di particolari supporto sanitario</li> <li>• attività di informazione e comunicazione nelle aree di attesa e nelle aree di incontro</li> <li>• trasferimento dei dati della popolazione</li> </ul> </li> <li>- Attività di diffusione dei dati e delle informazioni di propria competenza, in stretto raccordo con il Dipartimento</li> </ul>

*Tabella 10 - Schema delle attività nelle diverse fasi operative – “Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza per rischio vulcanico della zona rossa dell'area vesuviana*

**RISCHIO VULCANICO**



Figura 20 – Schema sintetico del modello d'intervento per il Rischio Vulcanico: fase di preallarme

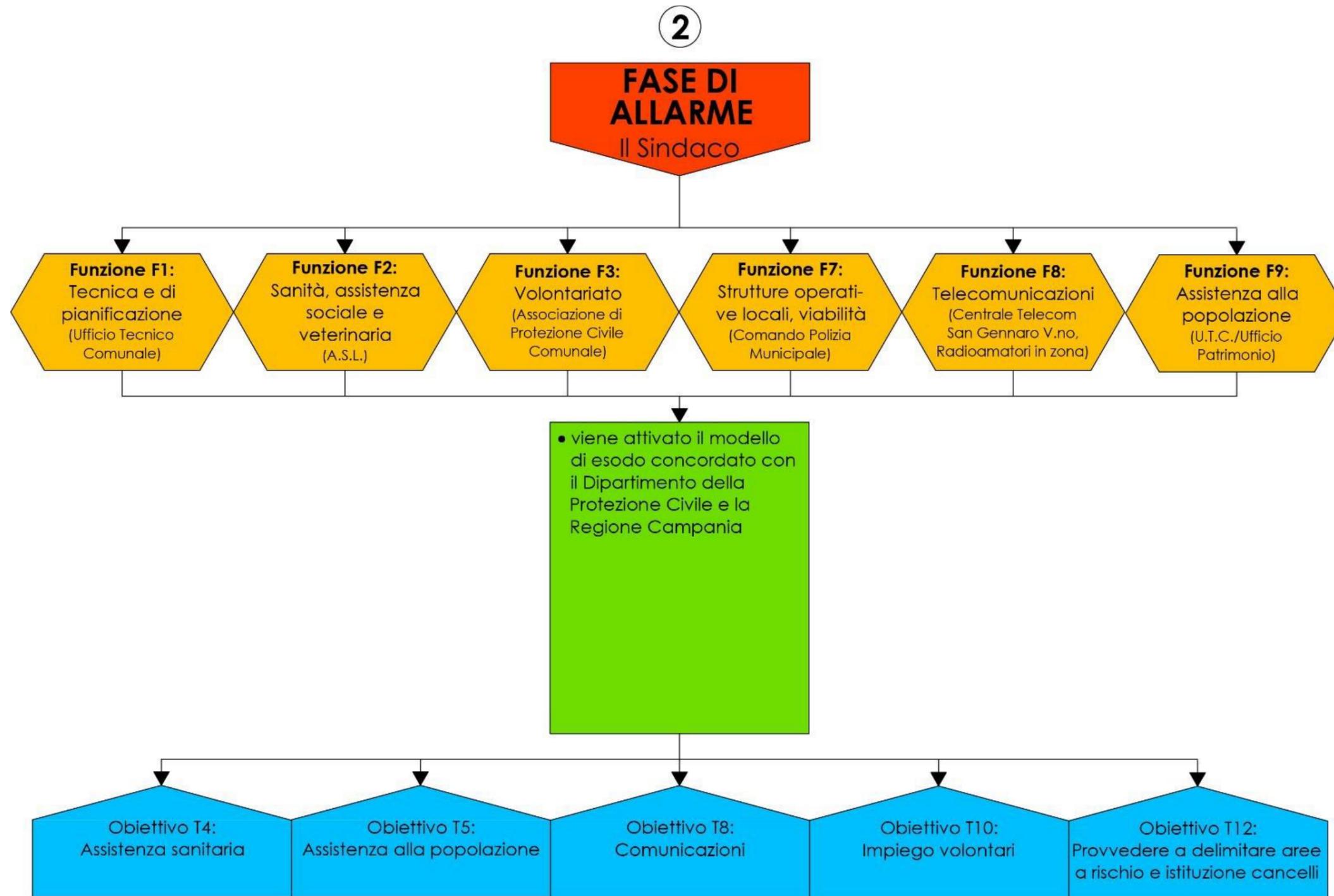


Figura 21 – Schema sintetico del modello d'intervento per il Rischio Vulcanico: fase di allarme

## Riferimenti

- **Cioni R., Bertagnini A., Santacroce R., Andronico D. (2008)**- Explosive activity and eruption scenarios at Somma-Vesuvius (Italy): towards a new classification scheme. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 178(3), 331-346.
- **Cioni R., Longo A., Macedonio G., Santacroce R., Sbrana A., Sulpizio D., Andronico D. (2003)** - Assessing pyroclastic fall hazard through field data and numerical simulations: Example from Vesuvius, *J. Geophys. Res.*, 108,2063–2073.
- **Cubellis E., Marturano A., Pappalardo L. (2016)** -The last Vesuvius eruption in March 1944: reconstruction of the eruptive dynamic and its impact on the environment and people through witness reports and volcanological evidence. *Natural Hazards*,doi: 10.1007/s11069-016-2182-7).
- **Gurioli L., Sulpizio R., Cioni R., Sbrana A., Santacroce R., Luperini W., Andronico D. (2010)** - Pyroclastic flow hazard assessment at Somma–Vesuvius based on the geological record. *Bulletin of volcanology* 72(9), 1021-1038.
- **INGV (2010)** – Documento “Scenari eruttivi e livelli di allerta per il Vesuvio”. Marzocchi W., Sandri L., Gasparini P., Newhall C., Boschi E. (2004) - Quantifying probabilities of volcanic events: The example of volcanic hazard at Mount Vesuvius. *J. Geophys. Res.*, 109, B11201, doi:10.1029/2004JB003155.
- **Piano di Emergenza Comunale di Protezione Civile del Comune di Palma Campania (NA)** - ai sensi della L.100/2012 e della D.G.R. n.146 del 27/05/13 “*Linee guida per la redazione dei Piani di Emergenza Comunali*”;
- **Piano Metropolitano di Protezione Civile Città Metropolitana di Napoli (Giugno 2021)**