

*Roma, 9th October 2014*

## **The emergency planning for volcanic risk at Vesuvius and Campi Flegrei**

*Fabrizio Curcio*



# The risks

- seismic
- hydrogeological
- floods
- **volcanic**
- forest fire
- industrial and nuclear
- technological
- transports
- supply networks
- environmental



# Institutional Structure

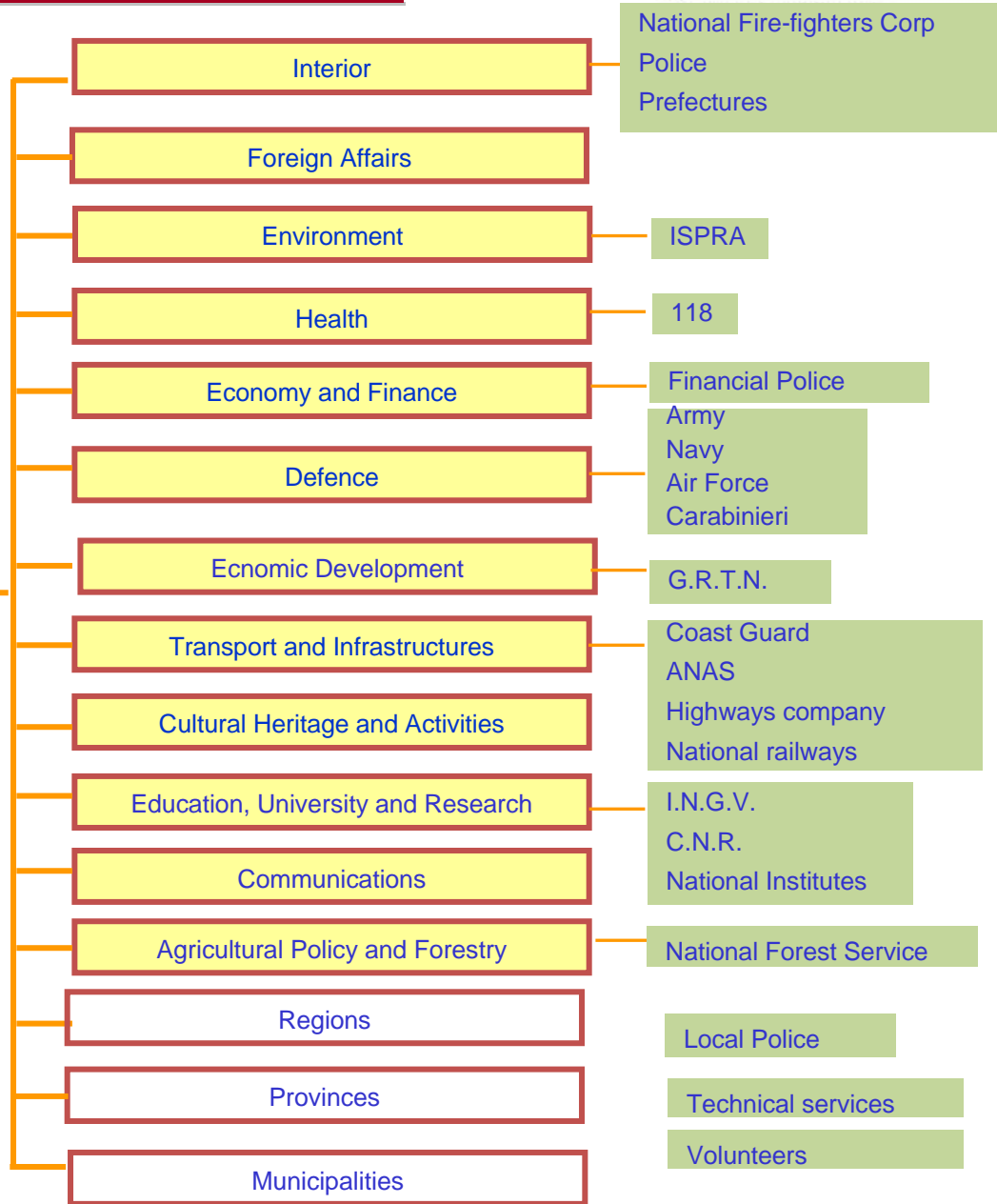


**PRESIDENCY  
 OF THE  
 COUNCIL  
 OF MINISTERS**

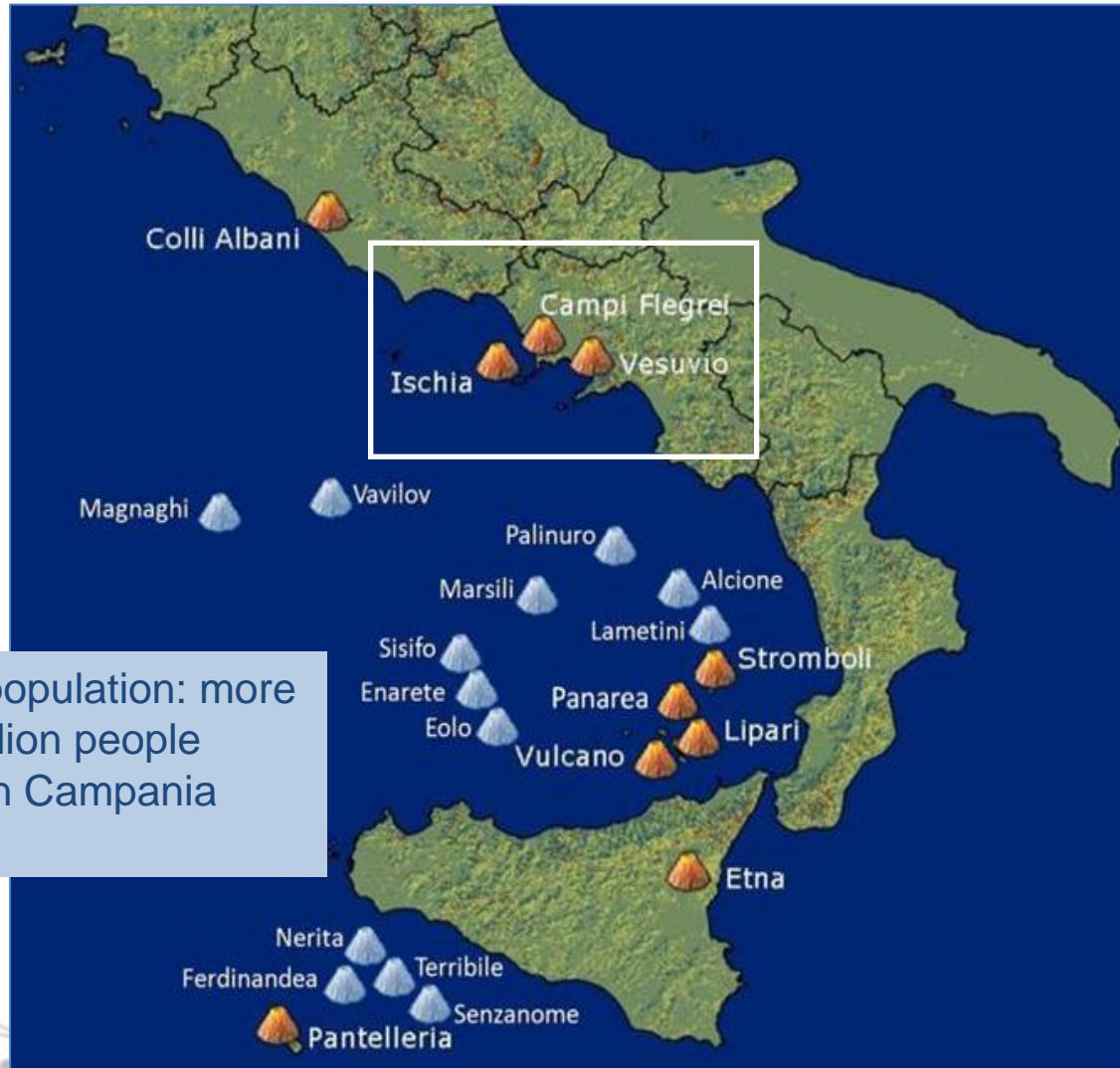
**Department of  
 Civil Protection**

## MISSION

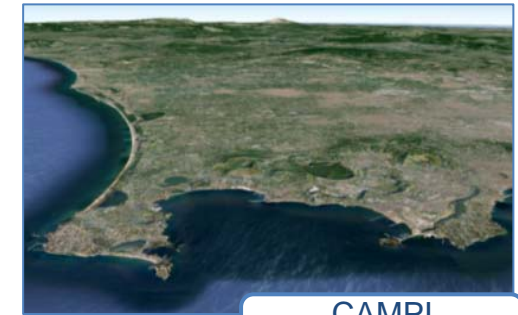
- **FORECAST**
- **PREVENTION**
- **EMERGENCY RESPONSE**
- **RECOVERY**



# Volcanic risk in Campania Region



VESUVIO: 1944



CAMPI FLEGREI: 1538



ISCHIA: 1300-1303

Affected population: more than 2 million people  
1 million in Campania Region



# Vesuvio and Campi Flegrei

**1984** – An emergency plan in case of volcanic eruption in Flegrea area was developed after the bradyseismic crisis of the '80s.

**1991-93** - Constitution of a Commission for evaluating the risk of eruption and for defining guidelines for the National Emergency Plan for the Vesuvio and Flegrea Area.

**1995** – First version of the National Emergency Plan for Vesuvio area.

**1996** – Constitution of a Commission in charge of the National Emergency Plans.

**1998** - Delivery to the Commission of a document developed by the researcher of the Osservatorio Vesuviano including a scenario and alert levels for the Flegrea area

**2001** - Plans Update.

**2002-2003** – Constitution of a new Commission of scientific experts for the definition of an eruptive scenario in case of eruption at Vesuvio.

**2006** – Road plan for the evacuation of the population drawn up by “La Sapienza” University.

**2006** – MESIMEX International Exercise on Vesuvio

**2009** - Constitution of the Working Group for the definition of an eruptive scenario and alert levels in case of eruption at Campi Flegrei.

**2012** – Delivery of the new scientific scenario of event for Vesuvio area.

**2013** – Delivery of a document with an eruptive scenario and alert levels for Flegrea area.

**February 2014** – Directive of the Presidency of the Council of Ministers

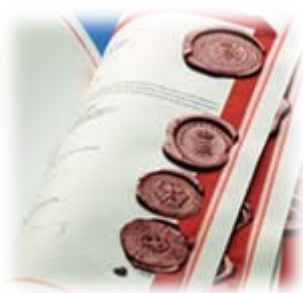
**Ongoing** – update of the National Emergency Plans.

# Steps for the elaboration of an emergency plan

1. Strong interaction with regional/local authorities in order to share the strategy and to include all the involved administration in the emergency planning process



2. Legislation at national, regional and local level

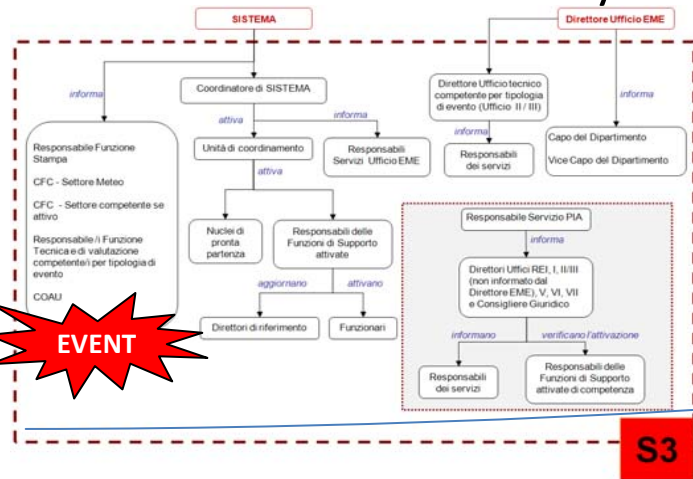


Delibera della Giunta Regionale n. 250 del 26/07/2013



SERIE GENERALE		Anno 150 - Numero 36
<p>Stipula, 24/11/1998, art. 2, comma 205 Legge 29.12.1998, n. 462 - Finanze di Roma</p>		
 <h2>GAZZETTA UFFICIALE</h2> <p>DELLA REPUBBLICA ITALIANA</p>		
PRIMA	Roma - Venerdì, 13 febbraio 2009	IL PUBBLICO TUTTI GIORNATA 10 FEBBRAIO
SOMMARIO		
ATTI DEGLI ORGANI COSTITUZIONALI		
Parlamento Nazionale	<p>Aut autorizzazione alla variazione dell'oggetto dell'intervento, richiesta dal Ministero per i beni e le attività culturali, sulla quota dell'otto per mille dell'IRPEF, assegnata con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 novembre 2002 ..... Pag. 2</p>	
DECRETI PRESIDENZIALI	<p>DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 12 novembre 2008.</p> <p>Aut autorizzazione alla variazione dell'oggetto dell'intervento, richiesta dalla Regione Siciliana, sulla quota dell'otto per mille dell'IRPEF, assegnata con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 novembre 2002 ..... Pag. 3</p>	
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 27 gennaio 2009	<p>Scoglimento del consiglio comunale di Traves e nomina del commissario straordinario ..... Pag. 1</p>	
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 27 gennaio 2009	<p>Scoglimento del consiglio comunale di Sordani e nomina del commissario straordinario ..... Pag. 2</p>	
<p>DECRETI OPERATIVI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE</p>		

### 3. Shared operational procedures with components and operational structures of the National System of civil protection

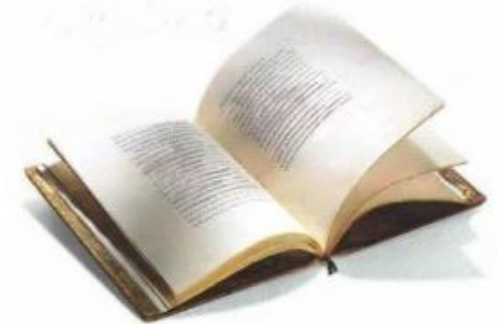


### 4. Involvement of the other regions



### 5. Dissemination of the emergency plan to the civil protection operators and to the population

1. Eruptive scenario and alert levels
2. Operational strategy
3. Intervention model



## **Territorial emergency plans:**

Regional  
Provincial  
Local

## **Specific emergency plans:**

health  
volunteers organization  
telecommunication  
transportation and traffic control  
logistics  
information  
essential services  
secondary risks  
safety  
cultural heritage  
aeronautical and maritime activities







## Direttiva PCM 3 dicembre 2008

VISTA la legge 24 febbraio 1992, n. 225, recante "Istituzione del Servizio Nazionale di protezione civile";

VISTO il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 concernente il "conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali" ed in particolare gli articoli 107 e 108;

uffici, assicurare il civile e per il sistema del misure di

"emergency management guidelines"



Lessons learnt



CORTE DEI CONTI



0006748-26/03/2014-SCCLA-PCGEPRE-A

Direttiva PCM 14 febbraio 2014

...30. 3



REPERTORIO N° 498 DEL 14.2.2014

*Presidenza del Consiglio dei Ministri*

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

Disposizioni per l'aggiornamento della pianificazione di emergenza per il rischio vulcanico del Vesuvio.

IL PRESIDENTE  
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

VISTA la legge 24 febbraio 1992, n. 225 recante: "Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile" e successive modificazioni;

VISTO il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante: "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 5" ed in particolare gli articoli 107 e 108;

VISTO il decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 novembre 2001, n. 401, recante: "Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile e per migliorare le strutture logistiche nel settore della difesa civile";

VISTI, in particolare, il comma 2 dell'articolo 5 del sopra citato decreto-legge n. 343/2001, ove è previsto che il Presidente del Consiglio dei Ministri predisponga gli indirizzi operativi dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi, nonché i programmi nazionali di soccorso e i piani per l'attuazione delle conseguenti misure di emergenza, nonché il comma 5 del medesimo articolo 5 ove è previsto che il Capo del Dipartimento della protezione civile rivolga alle amministrazioni centrali e periferiche dello Stato, delle Regioni, delle Province, dei Comuni, degli Enti pubblici nazionali e territoriali e di ogni altra istituzione ed organizzazione pubblica e privata presente nel territorio nazionale, le indicazioni necessarie al raggiungimento delle predette finalità;

VISTA la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008 concernente: "Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze";

VISTO il decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge del 12 luglio 2012, n. 100, recante: "Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile";

VISTO il decreto-legge 14 agosto 2013, n. 93 convertito con modificazioni dalla legge 15 ottobre 2013, n. 110, recante: "Disposizioni urgenti in materia di sicurezza e

CORTE DEI CONTI

MOD. 3



0008748-26/03/2014-SCCLA-PCGEPRE-A



REPERTORIO N° 498 DEL 14.2.2014

*Presidenza del Consiglio dei Ministri*

DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

**Disposizioni per l'aggiornamento della pianificazione di emergenza per il rischio vulcanico del Vesuvio.**

**IL PRESIDENTE  
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI**

**VISTA** la legge 24 febbraio 1992, n. 225 recante: "Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile" e successive modificazioni;

**VISTO** il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante: "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 5" ed in particolare gli articoli 107 e 108;

**VISTO** il decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 novembre 2001, n. 401, recante: "Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile e per migliorare le strutture logistiche nel settore della difesa civile";

**VISTI**, in particolare, il comma 2 dell'articolo 5 del sopra citato decreto-legge n. 343/2001, ove è previsto che il Presidente del Consiglio dei Ministri predisponga gli indirizzi operativi dei programmi di previsione e prevenzione dei rischi, nonché i programmi nazionali di soccorso e i piani per l'attuazione delle conseguenti misure di emergenza, nonché il comma 5 del medesimo articolo 5 ove è previsto che il Capo del Dipartimento della protezione civile rivolga alle amministrazioni centrali e periferiche dello Stato, delle Regioni, delle Province, dei Comuni, degli Enti pubblici nazionali e territoriali e di ogni altra istituzione ed organizzazione pubblica e privata presente nel territorio nazionale, le indicazioni necessarie al raggiungimento delle predette finalità;

**VISTA** la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008 concernente: "Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze";

**VISTO** il decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge del 12 luglio 2012, n. 100, recante: "Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile";

**VISTO** il decreto-legge 14 agosto 2013, n. 93 convertito con modificazioni  
dalla legge 15 ottobre 2013, n. 110, recante: "Disposizioni urgenti in materia di sicurezza e

## Direttiva PCM 14 febbraio 2014

1. New definition of red zone
2. Twinings with other regions
3. Operative guidelines to operative structures end components



**Scenario:** sub-plinian eruption (referring historical events:1631 or 472 a.D.)

## **Dangerous zone:**

RED ZONE. The red zone is the area immediately surrounding the volcano, and is in greater danger as potentially subject to invasion by pyroclastic flows **or buildings collapse caused by the ash deposit.** The National Emergency Plan provides that the red area is completely evacuated before the eruption.

24 municipalities and  
3 neighborhoods of  
Napoli

YELLOW ZONE. The yellow zone corresponds to the entire area that could be affected by the fallout of pyroclastic particles - ash and lapilli. The fallout of particles may cause buildings collapse and respiratory problems, particularly in susceptible individuals who are not adequately protected, damages to crops and problems to air, rail and road traffic.

To be defined

96 municipalites in  
2001 plan

BLUE ZONE. The Blue Zone falls within the yellow zone, but is subject to an agent of further danger. It corresponds to the "valley of Acerra - Nola," which, for its hydrogeological characteristics, may be subject to floods as well as the fallout of ash and lapilli.

Valley of Acerra-Nola  
and slopes of the  
Appennini.  
To be defined  
14 /2001 plan

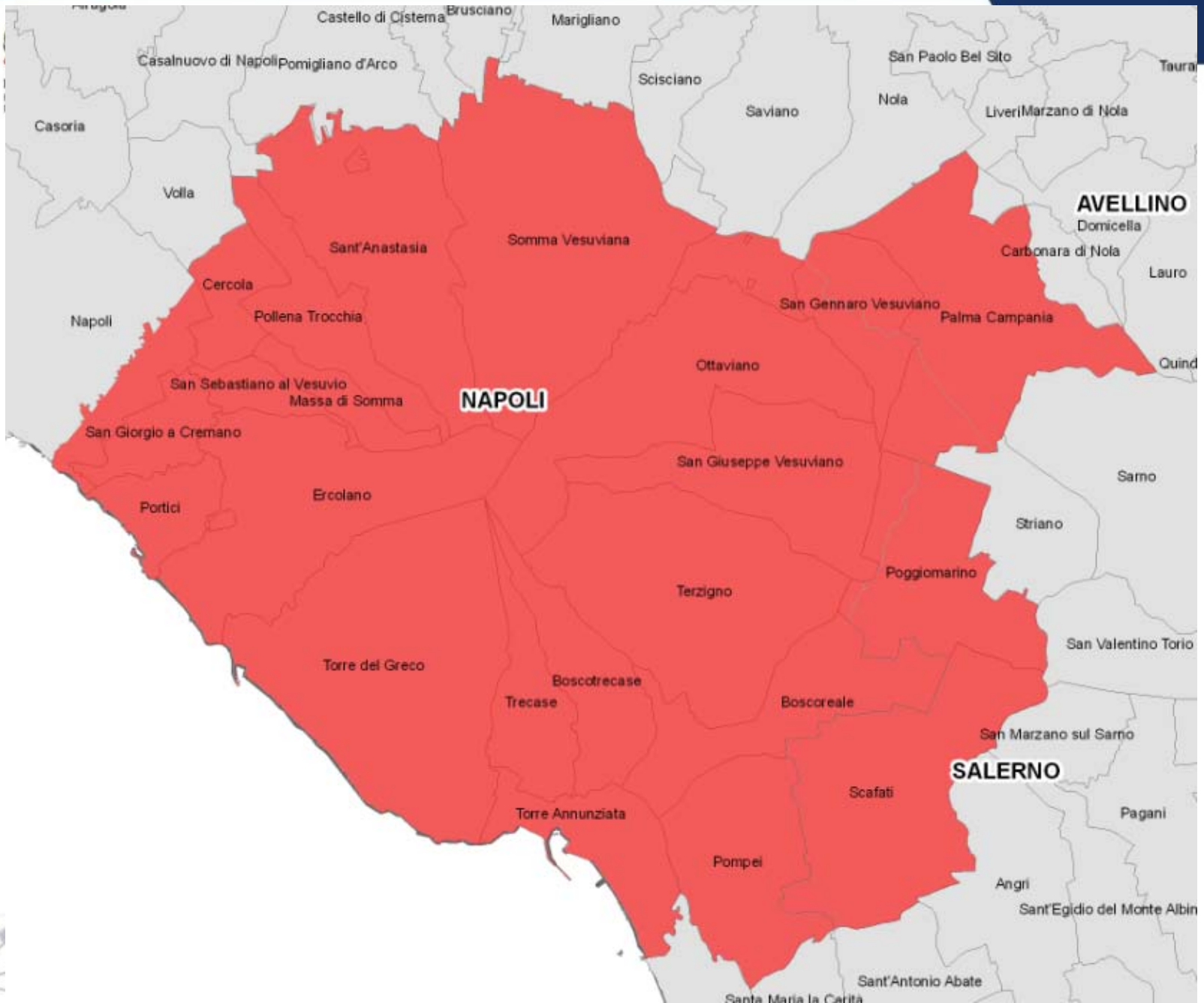


# Vesuvio plan 2001- alert levels and operational phases

ALERT LEVELS	STATE OF THE VOLCANO	ERUPTION PROBABILITY	TIME TO THE ERUPTION			PHASES
				Scientific Community	Emergency response	
<b>Base</b>	No significant variation of monitored parameters	Very low	Undefined, not less than several months	Surveillance activity according to schedule	- Ordinary activity	
<b>Attention</b>	Significant variation of monitored parameters	Low	Undefined, not less than some months	Technical and scientific alert, and improvement in the monitoring system	- C.C.S.- Napoli activation - Information for people - Authority communications	<b>I phase Attention</b>
<b>Warning</b>	Further variation of monitored parameters	Medium	Undefined, not less than some weeks	Continuance of the surveillance activity; simulation of the expected eruption phenomena	- Request for emergency status declaration to the President of Minister Council - Operational Committee for Civil Protection meeting - DPC on site activation - CCS activation in the host Italian Regions - Relief teams allocation	<b>II phase Warning</b>
<b>Alarm</b>	Appearance of phenomena and/or evolution of parameters suggesting a pre-eruption dynamic	High	from weeks to days	Surveillance through remote system	- Red zone evacuation - Relief teams leave the red zone going to the yellow zone - Preparation of gates for the use of the roads (traffic regulation) - Police check empty house	<b>III phase Alarm</b>

During the eruption

Surveillance through remote system; defining the boundaries of the affected area inside the yellow zone	- Defining boundary of the affected area inside the yellow zone - Yellow zone evacuation - Accommodation in hotels, hostels,.. of Campania	<b>IV phase During the event</b>
Surveillance through remote system; installation of the monitoring system "in situ"	- Damage evaluation - Restoration of lifelines affected by the eruption - The people return to their homes	<b>V phase Post event</b>



# Twinnings

www.protezionecivile.gov.it



Region/AP	Municipalities in the red zone
Piemonte	Portici
Valle d'Aosta	Nola – <i>pro parte</i>
Liguria	Cercola
Lombardia	Torre del Greco, Somma Vesuviana
Trentino-Alto Adige	Pollena Trocchia
Veneto	San Giuseppe Vesuviano, Sant'Anastasia, <i>enclave</i> di Pomigliano d'Arco
Friuli V.G.	Palma Campania
Emilia Romagna	Ercolano
Toscana	San Giorgio a Cremano
Umbria	San Gennaro Vesuviano
Marche	Poggio Marino
Lazio	Ottaviano, Napoli (3 quartieri) – <i>pro parte</i>
Abruzzo	Terzigno
Molise	Massa di Somma
Puglia	Torre Annunziata, San Sebastiano al Vesuvio
Basilicata	Boscotrecase
Calabria	Boscoreale
Sicilia	Scafati, Trecase
Sardegna	Pompei

# Twinnings Population data

Regions/AP	Population (dati ISTAT 2011)
Piemonte	4.363.916
Valle d'Aosta	126.806
Liguria	1.570.694
Lombardia	9.704.151
Trentino-Alto Adige	1.029.475
Veneto	4.857.210
Friuli Venezia Giulia	1.218.985
Emilia Romagna	4.342.135
Toscana	3.672.202
Umbria	884.268
Marche	1.541.319
Lazio	5.502.886
Abruzzo	1.307.309
Molise	313.660
Puglia	4.052.566
Basilicata	578.036
Calabria	1.959.050
Sicilia	5.002.904
Sardegna	1.639.362
<b>Tot.</b>	<b>53.666.934</b>

Municipalities in the red zone	Population (dati ISTAT 2011)
Boscoreale	27.457
Boscotrecase	10.416
Cercola	18.128
Ercolano	53.677
Massa di Somma	5.587
<i>Napoli (quartieri Barra, Ponticelli, S. Giovanni a Teduccio)</i>	<i>38.401</i>
<i>Nola</i>	<i>2.417</i>
Ottaviano	23.543
<i>Palma Campania</i>	<i>14.905</i>
<i>Poggiomarino</i>	<i>21.206</i>
Pollena Trocchia	13.514
<i>Pomigliano d'Arco (enclave) – not available</i>	
Pompei	25.440
Portici	55.765
<i>San Gennaro Vesuviano</i>	<i>11.073</i>
San Giorgio a Cremano	45.523
San Giuseppe Vesuviano	27.467
San Sebastiano al Vesuvio	9.167
Sant'Anastasia	27.296
<i>Scafati</i>	<i>50.013</i>
Somma Vesuviana	34.592
Terzigno	17.367
Torre Annunziata	43.521
Torre del Greco	85.922
Trecase	9.118
<b>Tot.</b>	<b>671.515</b>

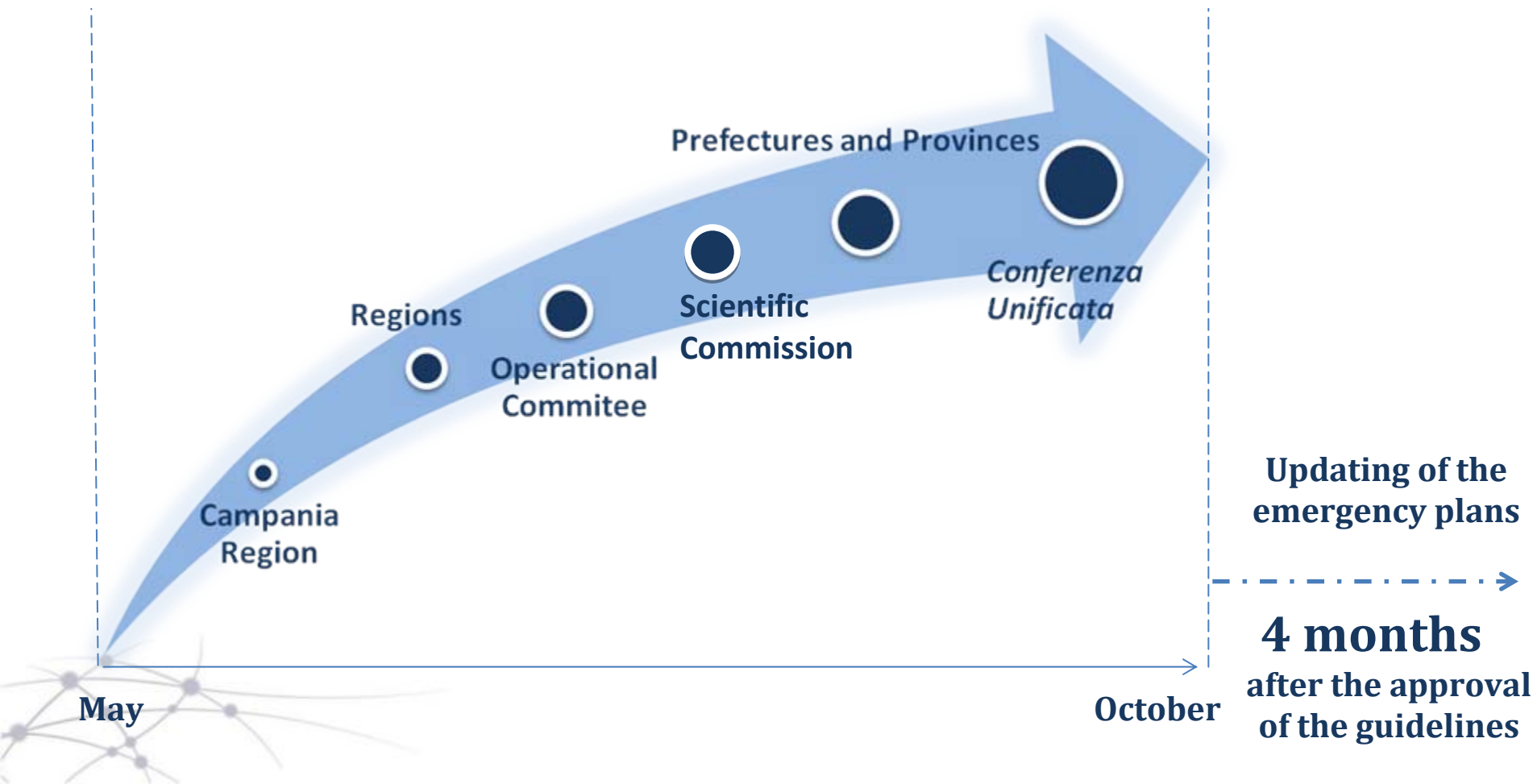


# **“Guidelines for updating the red zone emergency planning “** **Operative and components of civil protection system**

- 1. Overview of the strategy**
- 2. Emergency planning: Internal, Sector and Communications**
- 3. Plan for the displacement of the population**
- 4. Regional and local emergency planning**
- 5. Activities of the Department of Civil protection**
- 6. Local authorities administrative continuity**



# “Guidelines for updating the red zone emergency planning” sharing process



### Dangerous zone:

**RED ZONE:** The red zone is the area immediately surrounding the volcano, and is in greater danger as potentially subject to invasion by pyroclastic flows. The National Emergency Plan provides that the red area is completely evacuated before the eruption.

Municipality of **Napoli**: quattro quartieri per intero (Bagnoli, Fuorigrotta, Soccavo e Pianura<sup>1</sup>) e 54 sezioni censuarie dei quartieri Vomero, Arenella, Posillipo e Chiaia<sup>2</sup>;  
Municipality of **Pozzuoli**: circoscrizioni I e II per intero e 7 sezioni censuarie della III;  
Municipality of **Bacoli**;  
Municipality of **Monte di Procida**.



Fig. 4 - Limiti amministrativi e limite dell'area rossa individuata dalla Comunità Scientifica

Comune	circoscrizione quartiere	popolazione (dati ISTAT 1991)	
NAPOLI	I Bagnoli	26.758	
	II Fuorigrotta	86.563	
	III Soccavo	52.050	
	IV Pianura	53.963	
	<i>54 sezioni censuarie di:</i>		
	V S.Ferdinando-Chiaia-Posillipo (quartiere Posillipo)	0	
	V S.Ferdinando-Chiaia-Posillipo (quartiere Chiaia)	321	
	X Vomero	10.929	
	XI Arenella	16.521	
	<b>Totale Napoli</b>	<b>247.105</b>	
	POZZUOLI	I	25.285
II		19.919	
7 sezioni censuarie della III		1.645	
<b>Totale Pozzuoli</b>		<b>46.849</b>	
<b>BACOLI</b>	<b>Totale Bacoli</b>	<b>26.475</b>	
<b>MONTE DI PROCIDA</b>	<b>Totale Monte di Procida</b>	<b>12.490</b>	
<b>Totale</b>		<b>332.919</b>	

# Planning elements of Campi Flegrei

## 2001

### Alert levels

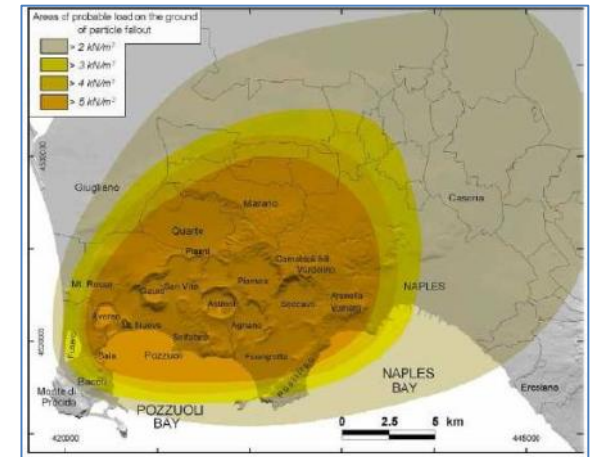
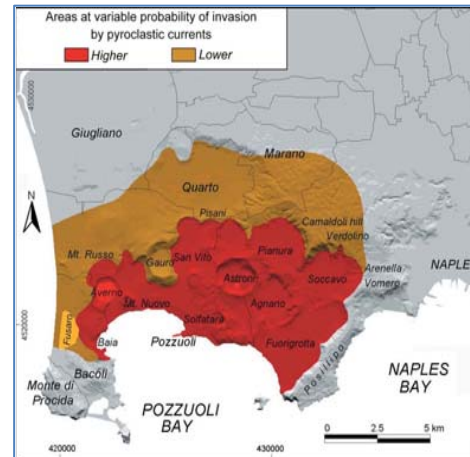
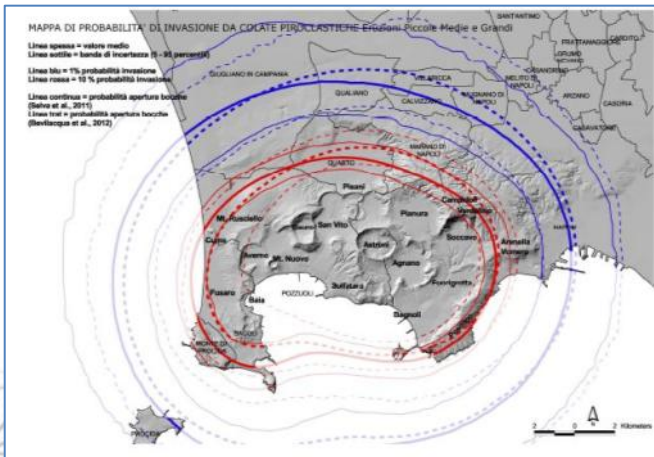
LIVELLI DI ALLERTA	STATO DEL VULCANO	PROBABILITÀ DI ERUZIONE	TEMPO DI ATTESA ERUZIONE	AZIONI	COMUNICAZIONI
<b>Base</b>	Nessuna variazione significativa di parametri controllati	Molto bassa	Indefinito, comunque non meno di diversi mesi	Attività di sorveglianza secondo quanto programmato	L'Osservatorio Vesuviano produce bollettini semestrali sull'attività del vulcano
<b>Attenzione</b>	Variazione significativa di parametri controllati	Bassa	Indefinito, comunque non meno di alcuni mesi	Stato di allerta tecnico scientifico ed incremento dei sistemi di sorveglianza	L'Osservatorio Vesuviano quotidianamente produce un bollettino e comunica le informazioni sullo stato del vulcano al Dipartimento della Protezione Civile
<b>Preallarme</b>	Ulteriore variazione di parametri controllati	Media	Indefinito, comunque non meno di alcune settimane	Continua l'attività di sorveglianza; simulazione dei possibili fenomeni eruttivi	L'Osservatorio Vesuviano comunica continuamente le informazioni sullo stato del vulcano al Dipartimento della Protezione Civile
<b>Allarme</b>	Comparsa di fenomeni e/o andamento di parametri controllati che indicano una dinamica pre eruttiva	Alta	Da giorni a mesi	Sorveglianza con sistemi remoti	L'Osservatorio Vesuviano comunica continuamente le informazioni sullo stato del vulcano al Dipartimento della Protezione Civile



# Scenario element

The Working Group, which was constituted on 2009 with the aim of defining the eruptive scenario and the alert levels necessary for the drawn up of the emergency plan for the Flegrea area, has concluded its activity. The Working Group has elaborated a Report that was delivered on 31 of December 2012.

This document was analyzed by the Major risk Commission. Nowadays the CPD and Campania region are working in order to update the red zone for the Flegrea area.



**October 2012** – activities for the transition to the attention level of alert

**December 2012** – Meeting of the Major risk Commission. Information to local authorities.

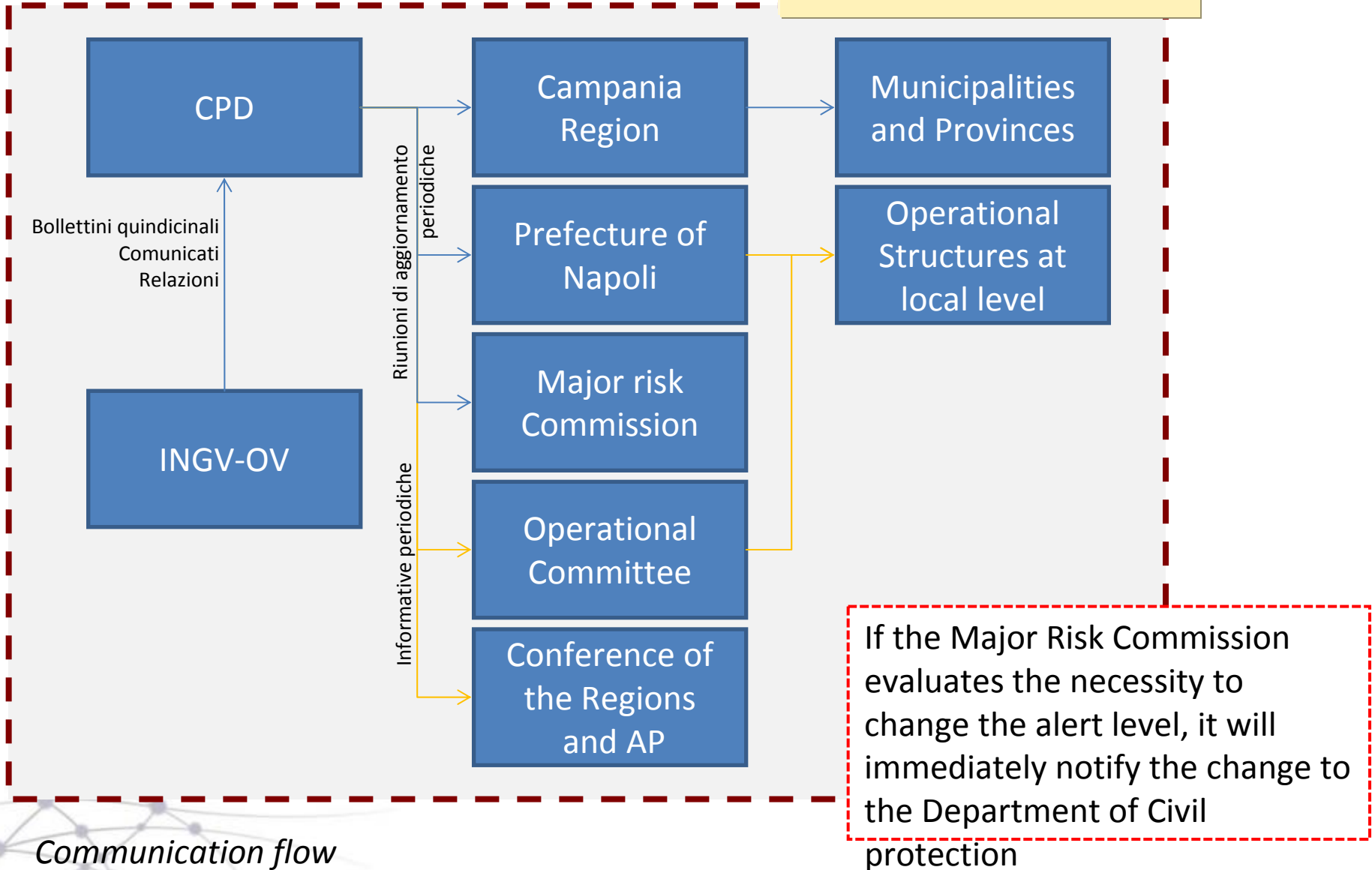
**Transition to the “attention phase”**

**January 2013** - Meeting of the of civil protection Operational Committee

**December 2013** - Major risk Commission confirms the attention level of alert



## Phase of “attention”



## VESUVIO

## VS

## CAMPI FLEGREI

Volcano with a central conduit

Caldera with different vents

One established referring eruptive scenario

Several eruptive scenarios

Alert levels: transition from *base level* to *attention level* according to predefined parameters

Alert levels: transition from one level to another one subject to evaluation

Medium level of risk awareness among the population

Low level of risk awareness among the population

Higher number of population living in the red zone

Population living inside the caldera

Prevailing winds blowing towards Napoli

High vulnerability of structures and infrastructures

Inadequate viability



## Open questions about the decision making process

- **TIMING (EVACUATION TIME VERSUS DECISION TAKING TIME)**
- ***FALSE/MISSED ALARM*: LACK OF RELIABILITY OF THE WARNING SYSTEM ALSO TOWARDS THE POPULATION, ECONOMIC LOSS CAUSED BY THE ACTIONS UNDERTAKEN TO RESPOND TO**
- **RELATIONSHIP WITH LOCAL AUTHORITIES AND POPULATION**
- **INFORMATION AND INCREASE OF AWARENESS OF POPULATION AND AUTHORITIES**
- **MANY OTHERS.....**

*Roma, 9th October 2014*

## **The emergency planning for volcanic risk at Vesuvius and Campi Flegrei**



**PROTEZIONE CIVILE**  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile