



## Il monitoraggio meteomarinò a fini di protezione civile: risultati e prospettive delle attività della Regione Campania



**Mauro Biafore**

Dirigente Responsabile del Centro Funzionale di Protezione Civile

[centrofunzionale@regione.campania.it](mailto:centrofunzionale@regione.campania.it)





**Mappe delle aree costiere vulnerabili  
 (ENEA, 2007)**

# AREE COSTIERE DELL'ITALIA



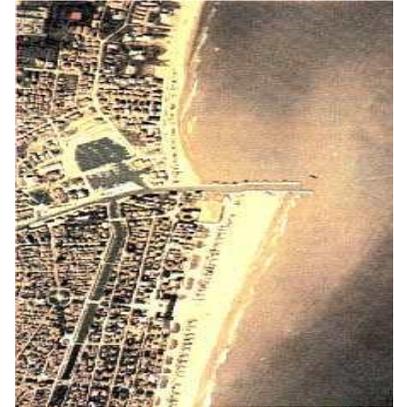
# Cambiamenti climatici

(Strategie di adattamento: **AGIRE SUGLI EFFETTI**)

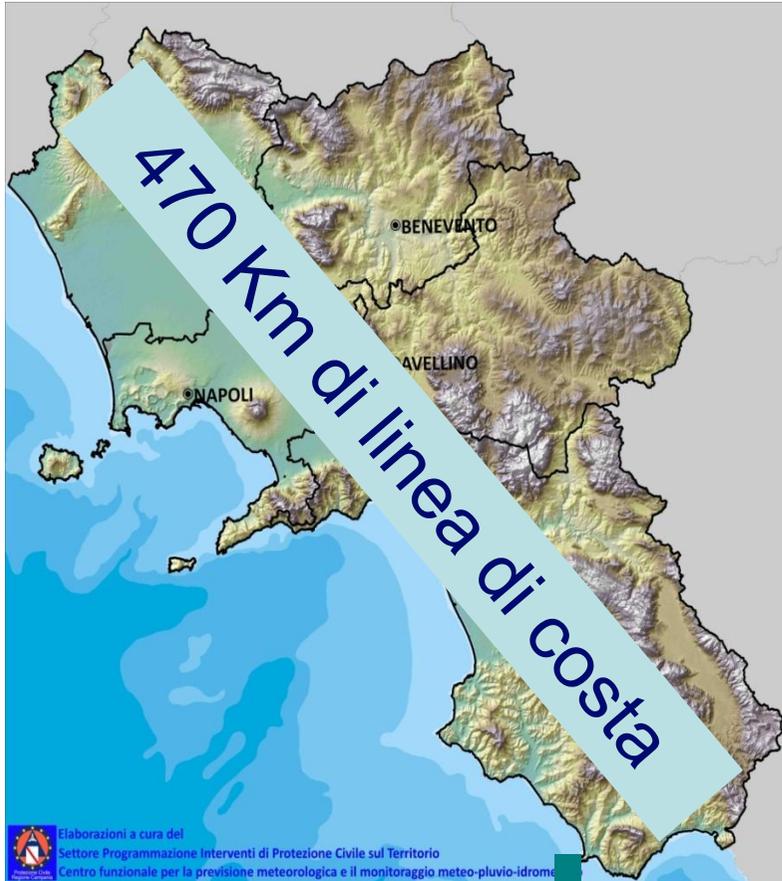
**Minimizzare l'impatto prevedibile, attraverso la riduzione della vulnerabilità ambientale e socio-economica ai cambiamenti del clima**

**Prevenire il danno prevedibile, con la pianificazione ambientale e lo sviluppo socio-economico nel contesto del clima futuro e non del clima passato**

**Contrastare le emergenze prevedibili, mediante la predisposizione di azioni di risposta in relazione alla variazione dei rischi di eventi estremi, derivanti dai cambiamenti del clima**



## AREE COSTIERE DELLA REGIONE CAMPANIA



**2 MILIONI DI PERSONE !!**



**C.U.G.R.I.**

Consorzio inter-Universitario per la Previsione  
e Prevenzione dei **Grandi Rischi**  
Università di Salerno - Università di Napoli "Federico II"



Dipartimento di Ingegneria Civile  
Università di Salerno  
Corso di Idraulica Marittima



Dottorato di Ricerca in  
Ingegneria Civile per  
l'Ambiente ed il Territorio  
Università di Salerno

## **Strategie di adattamento: agire sugli effetti)** (Contrastare le emergenze prevedibili)

**Nel contesto territoriale della Campania, considerate le difficoltà connesse al conseguimento di obiettivi di riduzione della vulnerabilità e all'adozione di efficaci strumenti di pianificazione,**

**assume una particolare rilevanza ogni azione e/o misura finalizzata al **contrasto dell'emergenza indotta da eventi estremi**, quale, ad es.,**

**l'adozione di **sistemi di allertamento per il rischio**, basati sull'utilizzo integrato di strumenti, tecniche e modelli per la **previsione**, il **monitoraggio** e l'**analisi** degli **eventi estremi** e dei relativi effetti sull'ambiente.**

# Difesa delle coste e Protezione Civile

## AMBITI TEMPORALI DI INTERVENTO

**Pianificazione** → **tempo differito** →



ATTIVITÀ ORDINARIE DI **PIANIFICAZIONE E DI PROGRAMMAZIONE** DI INTERVENTI CHE GARANTISCANO **CONDIZIONI PERMANENTI ED OMOGENEE** PER LA PROMOZIONE, LA CONSERVAZIONE ED IL RECUPERO DI CONDIZIONI AMBIENTALI E TERRITORIALI CONFORMI AGLI INTERESSI DELLA COLLETTIVITÀ E ALLA QUALITÀ DELLA VITA

**opere di difesa e ripascimento**

**Protezione Civile** → **tempo reale** →

ATTIVITÀ, **ANCHE STRAORDINARIE E TEMPORANEE**, CHE CONCORRONO A GARANTIRE **AZIONI URGENTI ED INDIFFERIBILI** FINALIZZATE ALLA TUTELA DELL'INTEGRITÀ DELLA VITA, DEI BENI, DEGLI INSEDIAMENTI E DELL'AMBIENTE DAI DANNI DERIVANTI DA EVENTI PERICOLOSI

**sistema di allertamento e contrasto degli effetti**

# Conoscere gli scenari di rischio

**EU Structural Funds 2000-2006**

**Campania Regional Operational Program**

**Axis 1 - Operational Objective 1.6**

**Action A: Risks analysis and  
monitoring systems**

**Coastal erosion risk scenarios  
in Campania  
and related model**



## Studi per la valutazione degli scenari di danno associati ad eventi meteomarinari estremi

- **Scenari di evento associati a fenomeni estremi a "terra"**  
- esondazioni fluviali in corrispondenza delle foci



- **Scenari di evento associati a fenomeni estremi a "mare"**  
- erosione costiera  
- inondazione della fascia costiera per mareggiate



## Scenari di evento associati a fenomeni estremi a "mare"

- inondazione della fascia costiera per mareggiate
- innesco di frane per erosione "al piede"  
-delle coste alte

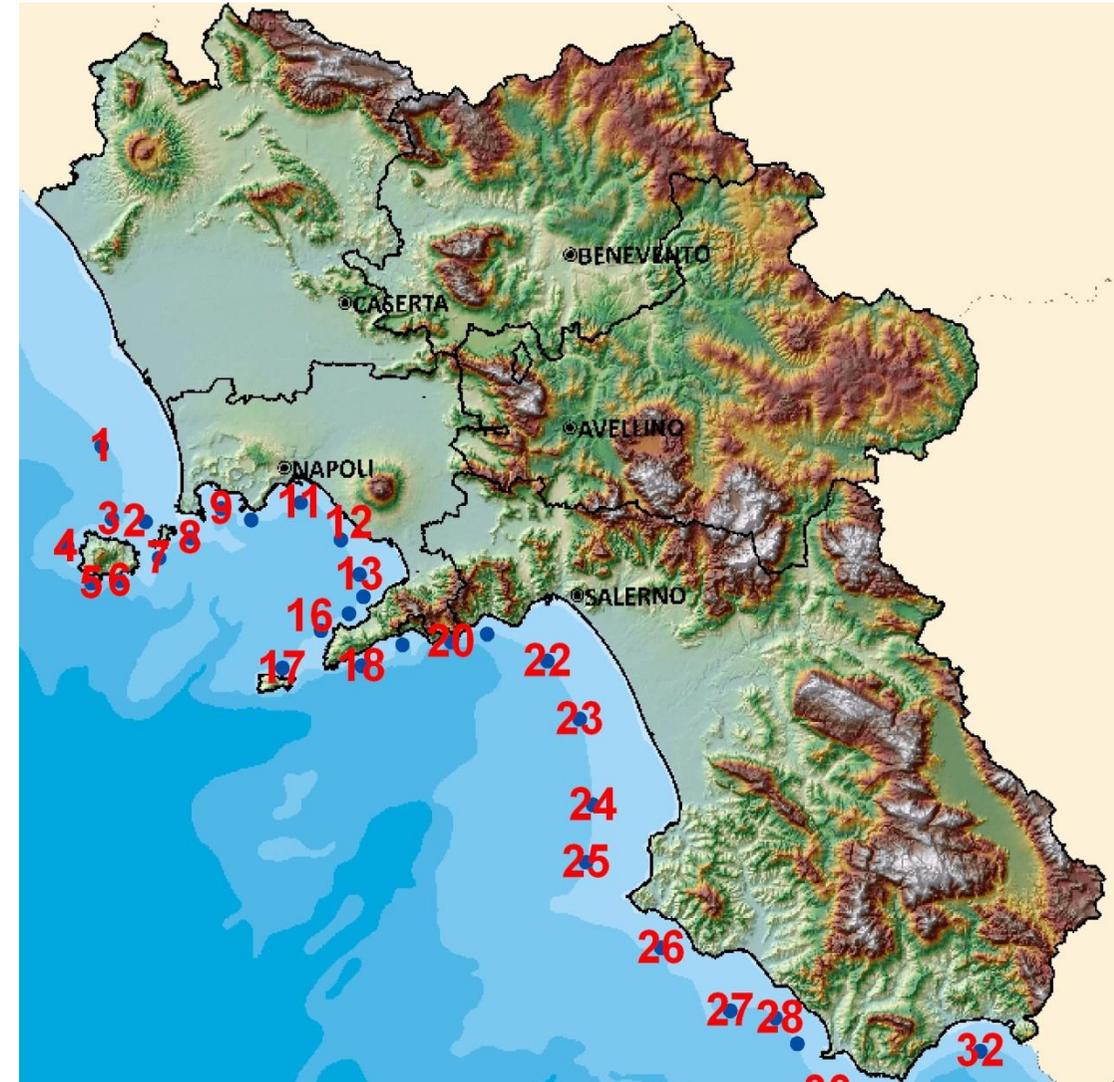


- tsunami



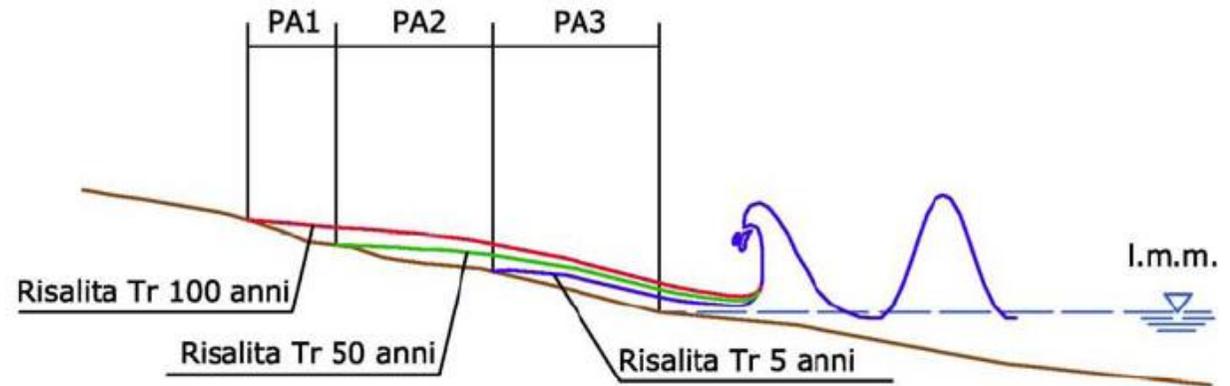
## DEFINIZIONE DEGLI SCENARI

- 1) di inondazione per mareggiata
- 2) di erosione costiera

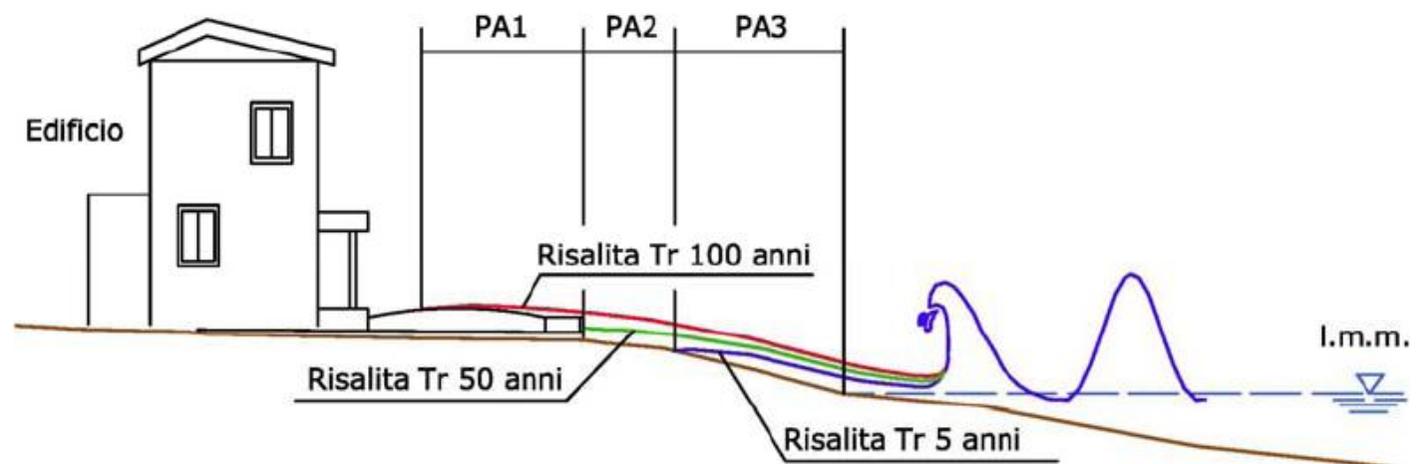


## Scenari di mareggiata

**Risalita del mare in  
assenza di strutture**



**Risalita del mare in  
presenza di strutture**



## Scenari di inondazione per periodi di ritorno di 5-10-100 anni



7.346.000 m<sup>2</sup> esposti inondazione dal mare

1.041.000 m<sup>2</sup> per periodo di ritorno di 5 anni

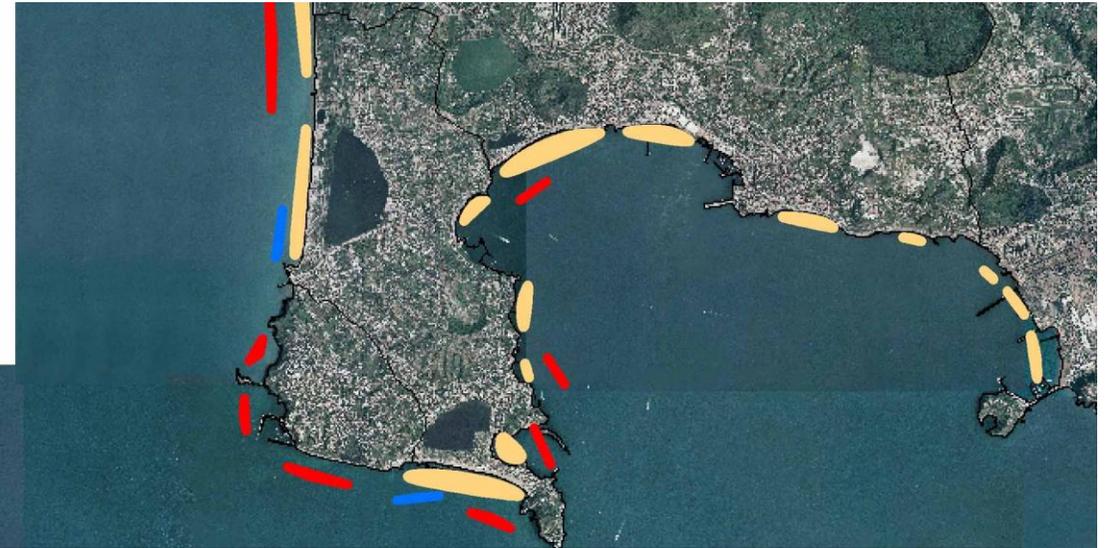
1.275.000 m<sup>2</sup> per periodo di ritorno di 50 anni

5.030.000 m<sup>2</sup> per periodo di ritorno di 100 anni

**Pericolosità**

## Legenda

-  spiagge
-  Erosione
-  Avanzamento



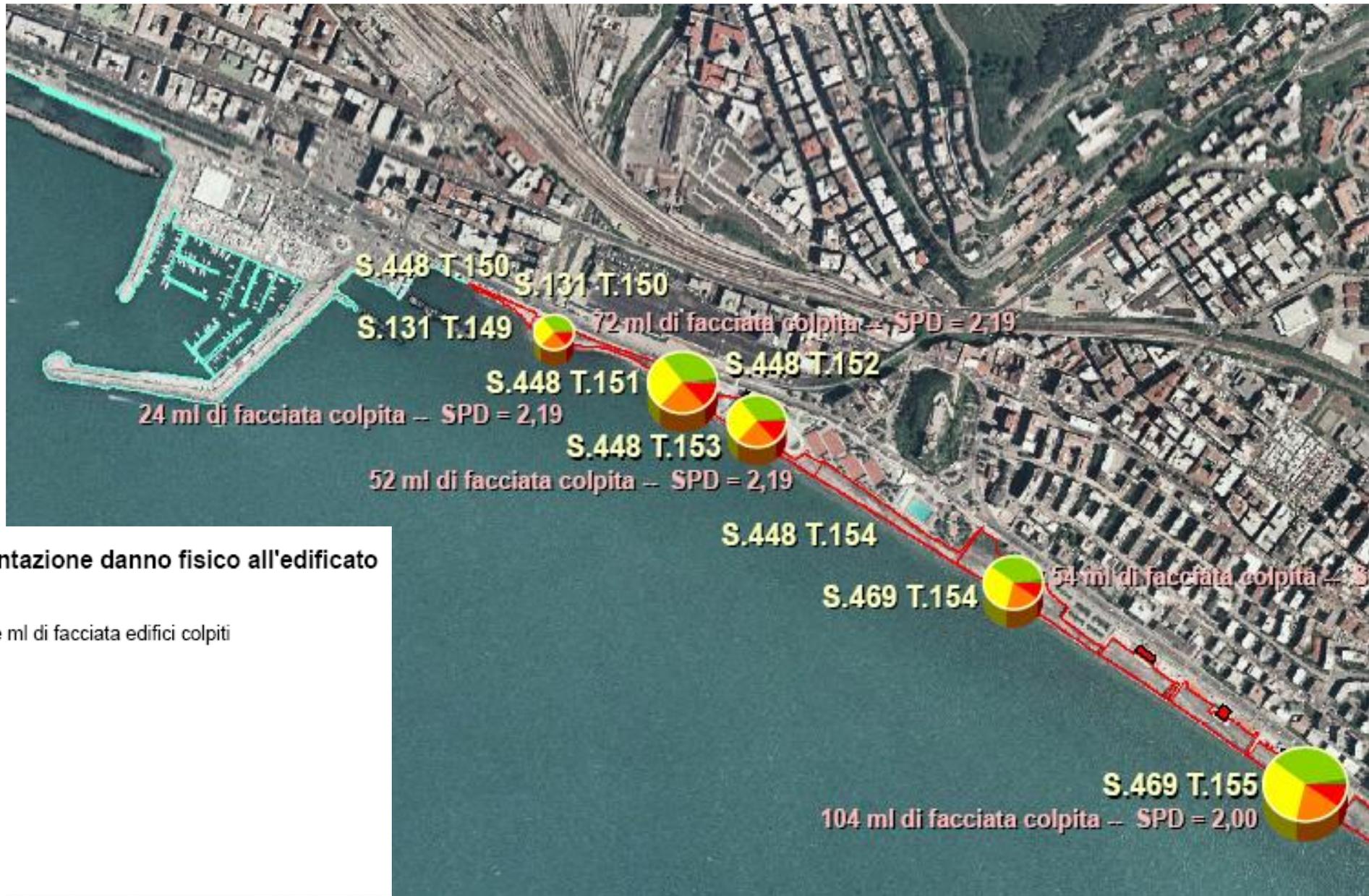
3.170.000 m<sup>2</sup> coste esposte ad erosione

665.000 m<sup>2</sup> ad elevato rischio

2.505.00 m<sup>2</sup> a medio-basso rischio

**RISCHIO**







# Previsione meteorologica

(D.G.R. n. 1262/2003, D.P.G.R. n. 299/2005)

ECMWF 12

ECMWF ENSEMBLE

CARTE DELL'AERONAUTICA MILITARE

CARTE DEL METOFFICE

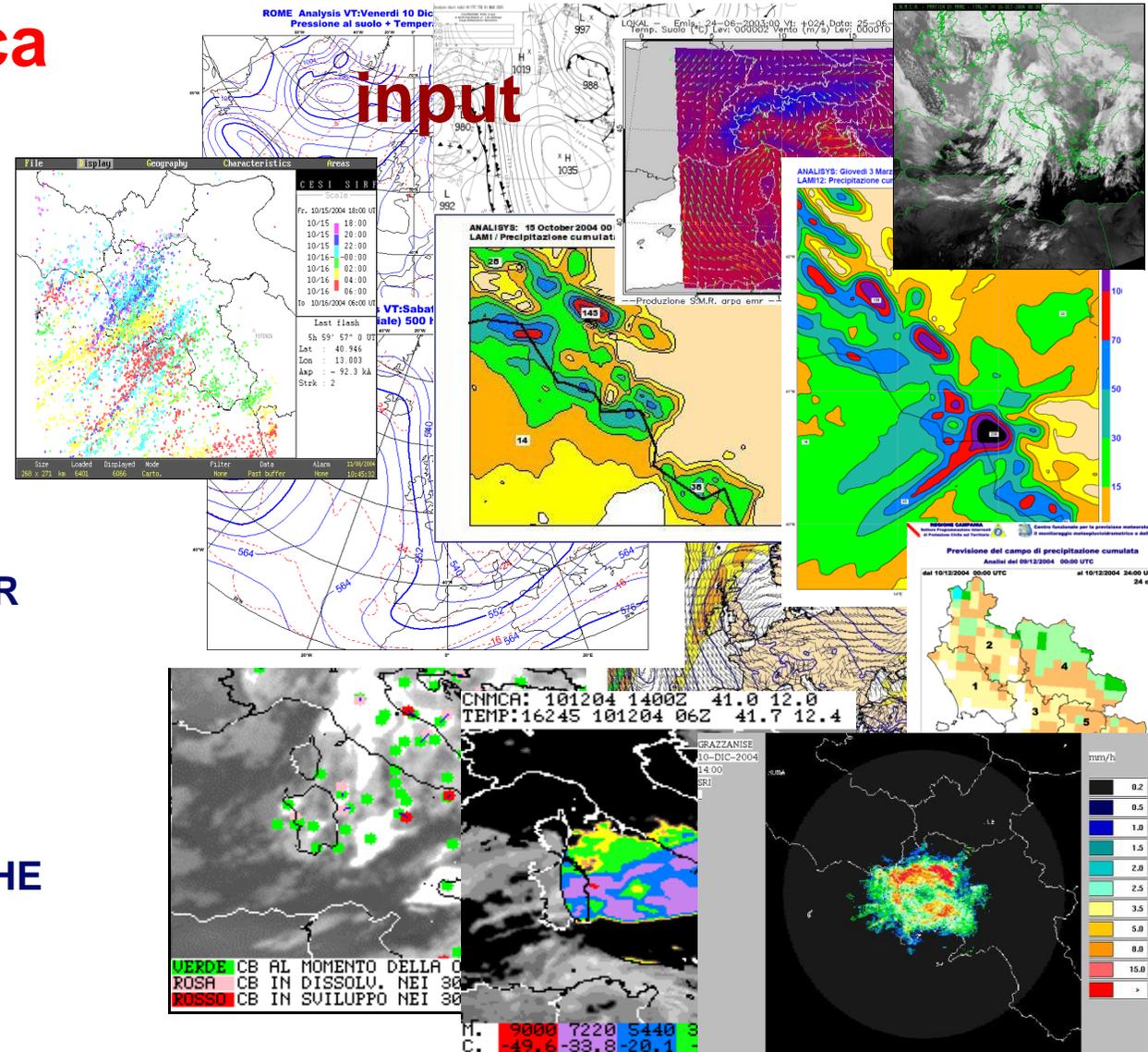
METEOSAT, NEFODINA, NEFOMEDI, IXEUR

RADIOSONDAGGIO PRATICA DI MARE

RADAR DI GRAZZANISE

RILEVATORE DI SCARICHE ATMOSFERICHE

LAMI 00 e LAMI 12



# Monitoraggio meteopluvioidrometrico in tempo reale

(D.G.R. n. 6940/2001, D.P.G.R. n. 299/2005)

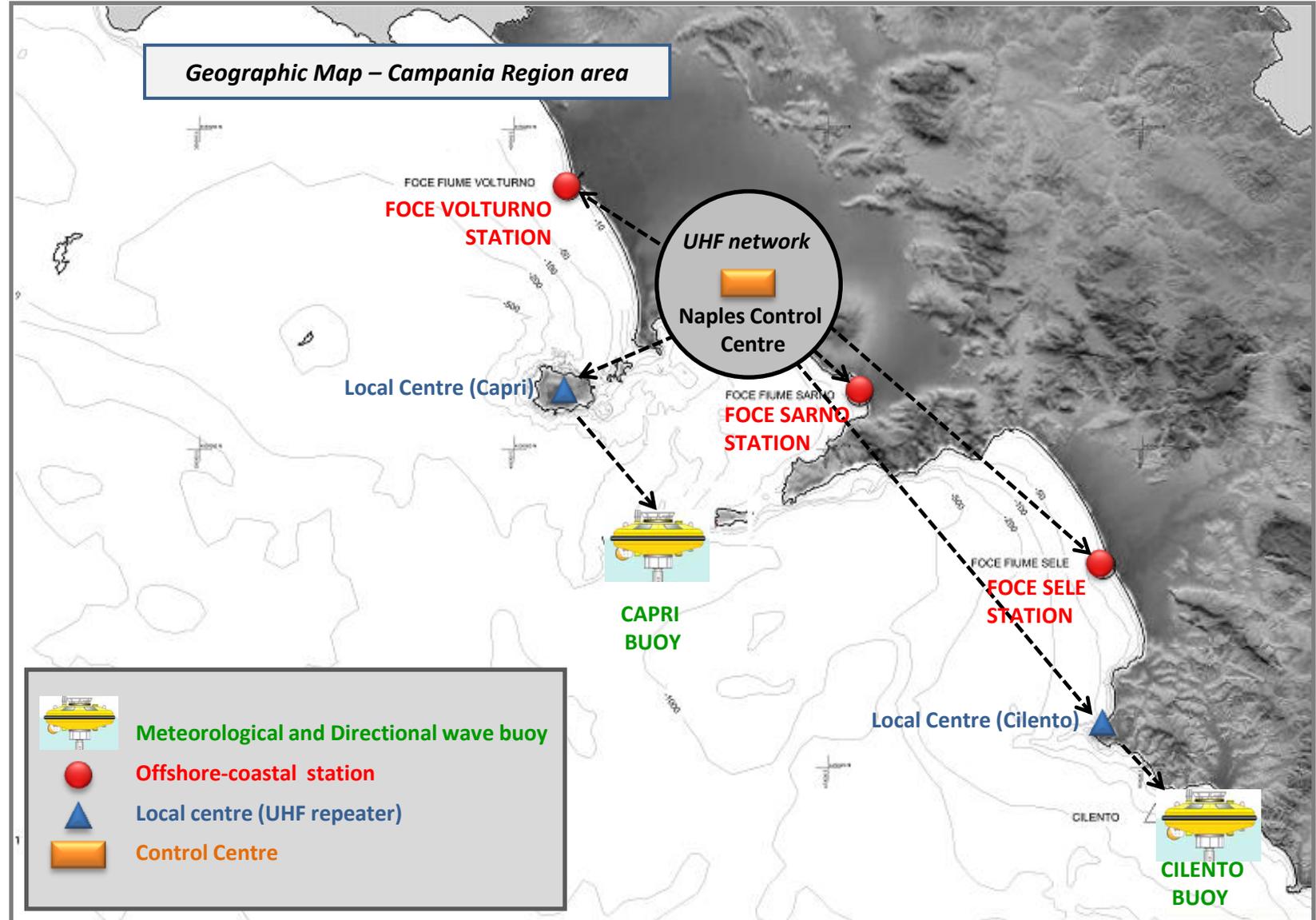
## Reti osservative a terra e a mare

- Campionamento automatico in situ delle grandezze monitorate
- Pre-elaborazione dei dati e registrazione in locale
- Trasmissione in ponte radio dei dati dalla periferia al centro
- Elaborazione, rappresentazione e visualizzazione dei dati in architettura client-server





**Meteorological  
and  
directional  
wave buoys**



# SISTEMA DI ALLERTAMENTO REGIONALE PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

**BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE CAMPANIA**  
 PERIODICO SETTIMANALE  
 Napoli - 1 agosto 2005

Aggiornamento situazione idropluviometrica in atto nel territorio della Regione Campania

LE STRUTTURE DI PROTEZIONE CIVILE E LE PROCEDURE DI PREVENZIONE IDROGEOLOGICO REGIONALE

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA CAMPANIA - N. 2

Protezione Civile - Il Sistema di Allertamento idrogeologico e idraulico ai fini di prevenzione dei grandi rischi e compiti delle strutture regionali delle procedure di previsione e prevenzione del territorio regionale.

Precipitazione cumulata [mm] nelle ultime 24 ore dalle ore 12:00 del 27/11/2005 alle ore 12:00 del 28/11/2005

**REGIONE CAMPANIA**  
 Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile nel Territorio  
 Centro Funzionale Regionale  
 Centro Operativo, Isola C1 - 80142 NAPOLI. Tel. 081 232866 Fax: 081 232851

**AVVISO REGIONALE DI CRITICITA'**  
 Emissione di Lunedì 05 Dicembre 2005

**Il Centro Funzionale della REGIONE CAMPANIA**

**VALUTAZIONE**  
 dalle ore 08:00 di domenica, 06 dicembre 2005, per le aree Regione Campania ai seguenti livelli di criticità per rischio idrogeologico:

Zona di allerta	Livello di criticità	Allertamenti in ambito di allertamento	Stato
Zona 1	Moderata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 2	Moderata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 3	Elavata	Allertamenti in ambito di allertamento	0,6
Zona 4	Ordinata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 5	Moderata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 6	Moderata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 7	Ordinata	Allertamenti in ambito di allertamento	0
Zona 8	Moderata	Allertamenti in ambito di allertamento	0

D'ordine del Responsabile del Centro Funzionale Firmato: Ing. Mauro Biafore

Delegato del

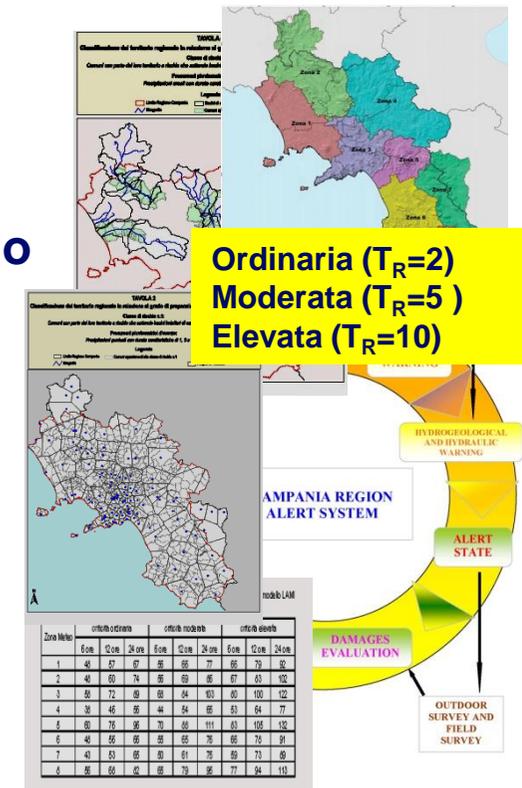
Timbrato per la diffusione alla Sala Operativa alle ore \_\_\_\_\_ di Ricevuto dalla Sala Operativa per la sua diffusione (F.to) il Resp. \_\_\_\_\_

Zona 1: Piana Campana, Napoli, Isola, Area Vesuviana; Zona 2: Alto Vesuviano - Marone; Zona 3: Alto Sgarbi - Grotto; Zona 4: Salerno e Abri; Zona 5: Penisola di Abri

STAZIONE	DATA - ORA	1h	3h	6h	12h	24h	48h	72h	Tot.
<b>VIETRI</b>	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CASERTA VECCHIA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
BOIARA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPOSELE	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
AULETTA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
BAGNOLI IRPINO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
S. ANTONIO CASALINI	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CONTURSI METEO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
SENERCHIA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
S. AGATA DEI GOTI	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTELLA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTIGLIONE DEL GENOVESI	23/03/2006 10:20	2,2	3,6	4,0	13,0	33,6	47,2	414,4	414,4
MERCOGLIANO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CAIAZZO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CAUSANO MUTRI	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
SARNO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPRI	23/03/2006 10:10	0	0	0	0	0	0	0	0
ALVIGNANO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
TORRIELLO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
S. MARTINO VALLE CAUDINA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CETARA	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
PONTELATONE	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
BARONISSI	23/03/2006 10:20	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
SORGENTI GRASSANO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
BELLOSSUARDO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLUCCIO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTEFORTE IRPINO	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0
CAVA DEI TIRRENTI	23/03/2006 10:20	0	0	0	0	0	0	0	0

# SISTEMA DI ALLERTAMENTO REGIONALE per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile DIRETTIVA P.C.M. 27 febbraio 2004

- 8 aree di allertamento meteorologico
- 6 classi di eventi pluviometrici critici e 6 classi di scenario di rischio
- 3 livelli di criticità in fase previsionale e d'evento
- Sistema di precursori pluvio e indicatori idro, puntuali e areali
- Sistema di soglie pluviometriche e idrometriche (puntuali e areali)
- Modello operativo di intervento



## **Sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico (D.P.G.R. n. 299/2005, pubblicato sul B.U.R.C. del 01 agosto 2005 – numero speciale)**

### **FASI OPERATIVE**

#### **PREVISIONE**

Confronto fra i valori di precipitazione prevista per i precursori pluviometrici (locali e areali) e i corrispettivi valori di soglia prefissati



**Valutazione livelli di criticità attesi**

#### **MONITORAGGIO**

Confronto fra i valori di precipitazione osservata per i precursori pluviometrici e/o gli indicatori idrometrici (locali e areali) e i corrispettivi valori di soglia prefissati



**Valutazione livelli di criticità in atto**

#### **ANALISI**

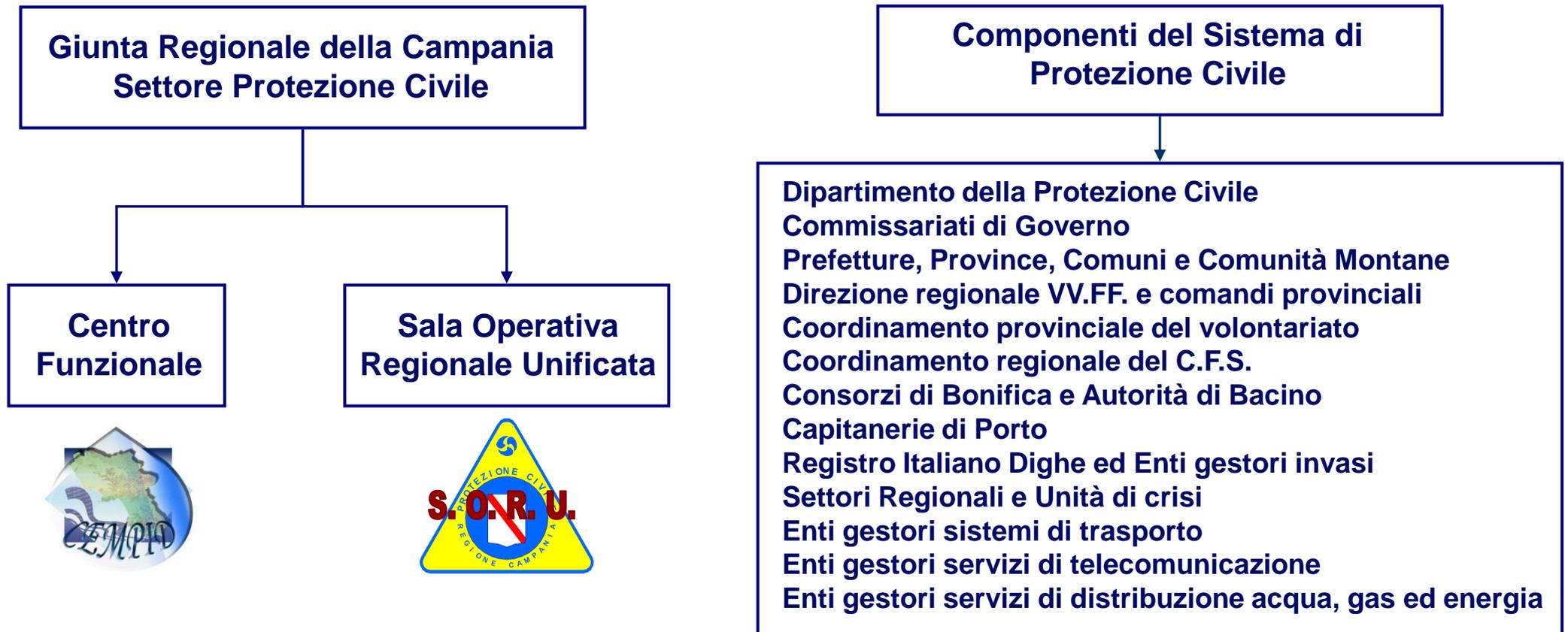
Riscontro, attraverso i presidi territoriali, degli effetti al suolo osservati e attuazione interventi di primo contrasto dell'emergenza e soccorso alla popolazione



**Gestione dell'emergenza**

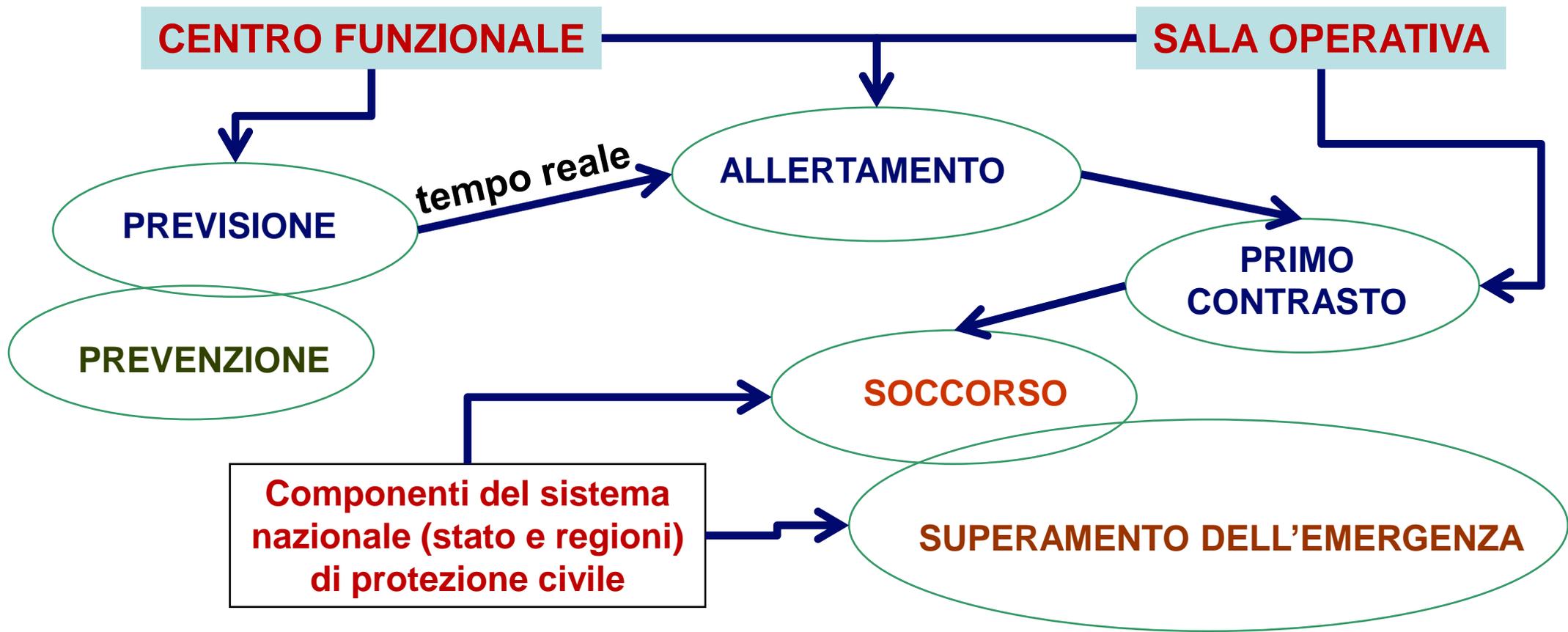
# Sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico (D.P.G.R. n. 299/2005)

## ATTORI



## STRUTTURE OPERATIVE DELLA PROTEZIONE CIVILE REGIONALE

### Rischio Idrogeologico e Idraulico



# Centro Funzionale della Campania

(DD.GG.RR. n. 6940/2001, n. 1262/2003, n. 870/2005, n. 294/2006)

Istituito nel dicembre 2001, nell'ambito del Settore di Protezione Civile della Giunta Regionale della Campania, come Servizio 04 "Centro funzionale per la previsione meteorologica e il monitoraggio meteopluvioidrometrico e delle frane".

Inizio delle attività nell'ottobre 2002, all'atto del trasferimento alla Regione Campania dell'Ufficio Compartmentale di Napoli del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) del Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Competenze attribuite in ambito regionale: a) previsione meteorologica e adozione degli avvisi meteo a fini di protezione civile; b) monitoraggio meteoidropluviometrico e delle frane; c) modelli e soglie pluviometriche e idrometriche; d) programmazione, progettazione, manutenzione e gestione reti di monitoraggio; e) attività di competenza dell'ex Ufficio Compartmentale SIMN di Napoli.





C.U.G.R.I.

Consorzio inter-Universitario per la Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi  
Università di Salerno - Università di Napoli "Federico II"



Dipartimento di Ingegneria Civile  
Università di Salerno  
Corso di Idraulica Marittima



Dottorato di Ricerca in  
Ingegneria Civile per  
l'Ambiente ed il Territorio  
Università di Salerno

# Centro Funzionale della Campania

(D.P.G.R. n. 299/2005)

Individuato, con Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 30 giugno 2005, quale **Centro Funzionale Decentrato** ai sensi e per gli effetti della Direttiva P.C.M. 27 febbraio 2004 e s.m.i., il Centro ha conseguito, in data 01 settembre 2005, il **formale riconoscimento dello stato di attività e operatività**, rilasciato dal Dipartimento della Protezione Civile, ottenendo contestualmente **l'autorizzazione ai fini dell'autonoma emissione degli avvisi regionali di condizioni meteo avverse** e diventando, così, componente istituzionale della rete dei centri funzionali regionali, organismo che, insieme al Dipartimento della Protezione Civile, assicura la gestione del sistema di allertamento nazionale (statale e regionale) per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile, secondo gli indirizzi operativi stabiliti dalla Direttiva.



REGIONE CAMPANIA  
Settore Programmazione Interventi di Protezione Civile sul Territorio  
Centro Funzionale Regionale  
Centro Direzionale, Isola C3 - 80143 NAPOLI Tel. 081 2323806 Fax. 081 2323851

---

**AVVISO REGIONALE DI AVVERSE CONDIZIONI METEO**  
a cura dell'Unità operativa di previsione meteo del Centro Funzionale Regionale

**Emissione di domenica 04 dicembre 2005, ore 12:00**

# Centro Funzionale della Campania

(Rete dei Centri Funzionali ex Direttiva P.C.M. 27/02/2004)

Nell'ambito della **rete dei centri funzionali regionali**, ideata e progettata con i provvedimenti legislativi (l. 267/98, D.P.C.M. 15/12/1998, Ordinanza 3134/2001 etc.) adottati dallo Stato per far fronte alle emergenze idrogeologiche conseguenti agli eventi alluvionali in Campania (Sarno, maggio 1998) e in Calabria (Soverato, settembre 2000), il **Centro Funzionale** fornisce il **supporto alle decisioni delle autorità di protezione civile competenti per gli allertamenti**, attuando in tempo reale e con modalità integrata, per 365 giorni all'anno e, se necessario, in H24, le fasi di previsione meteorologica, di monitoraggio diretto e strumentale e di valutazione delle criticità idrogeologiche e idrauliche in atto e attese.





## DIREZIONE GENERALE PER I LAVORI PUBBLICI E LA PROTEZIONE CIVILE (Dipartimento delle politiche territoriali)

### UNITA' OPERATIVA DIRIGENZIALE 53.08.05

Centro Funzionale per la  
Previsione, Prevenzione e  
Monitoraggio Rischi e  
l'allertamento ai fini di  
protezione civile

- previsione e prevenzione del rischio vulcanico, sismico, idrogeologico, idraulico, idrico, **marittimo, costiero**, industriale, tecnologico, ambientale, sanitario etc.
- gestione del centro funzionale per le **previsioni meteorologiche e bollettino meteo regionale**
- gestione reti per il monitoraggio idro-pluviometrico, delle frane, **del moto ondoso**, sismico
- individuazione della tipologia dei rischi e della vulnerabilità dei territori
- sistema informativo integrato di protezione civile di supporto alle decisioni
- **modellistica previsionale meteorologica**, idrologica, idraulica e **meteomarina** a fini di protezione civile



# TWIST: TIDAL WAVE IN SOUTHERN TYRRHENIAN SEA

## SCENARIO

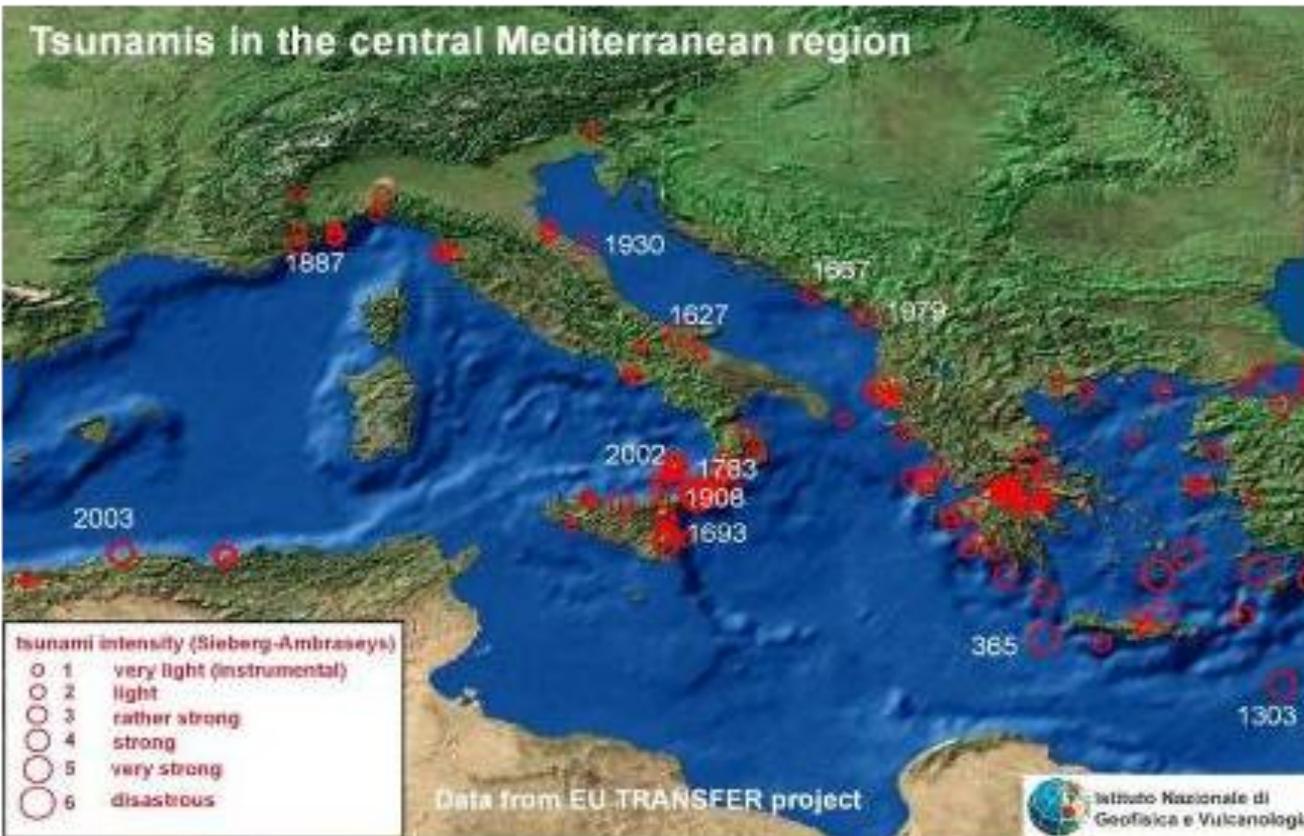
- Frana del vulcano sottomarino "Palinuro" nel mar Tirreno
- Onda di tsunami che interessa l'area costiera delle regioni: Campania (zona meridionale), Basilicata e il versante settentrionale della costa calabra

## ATTIVITA' ESERCITATIVE

- Early Warning ai Paesi del Mediterraneo
- Risposta operativa (Comitato Operativo, DiComaC, COM, CCS, COC, ...)
- Accoglienza e schieramento dei Team EUCP, squadre internazionali, esperti
  - Simulazione delle attività SAR nella Working Area
    - Awareness-Rising Tool (ART)

## RISCHIO TSUNAMI IN ITALIA

**Gli tsunami possono essere provocati da eruzioni vulcaniche, frane sottomarine e forti terremoti con ipocentro relativamente poco profondo nelle aree marine.**



1908 tsunami damage in the Messina harbor



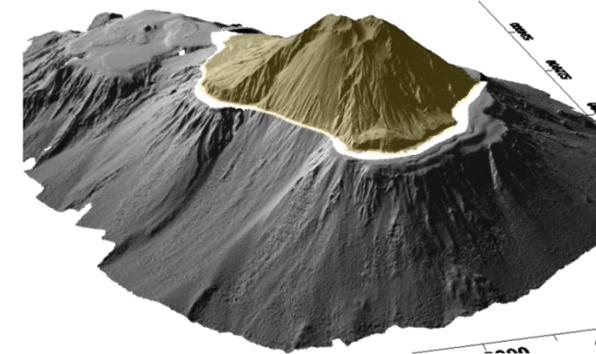
# RISCHIO TSUNAMI IN ITALIA

**Le coste italiane, specialmente nel Sud Italia, sono particolarmente esposte al rischio tsunami, sia a causa dell'alto rischio sismico e vulcanico, sia a causa della diffusa urbanizzazione.**



## SITUAZIONE ATTUALE

In Italia, l'evento di tsunami più recente risale all'eruzione del vulcano Stromboli nel dicembre 2002. La frana in mare di una porzione del vulcano, chiamata Sciara del Fuoco, ha dato origine ad uno tsunami con onde alte più di 10m. Queste onde hanno raggiunto, oltre che le coste dell'isola di Stromboli, anche quelle della Calabria e della Sicilia.





**Il monitoraggio meteomarinò  
a fini di protezione civile:  
risultati e prospettive delle attività  
della Regione Campania**



**[m.biafore@maildip.regione.campania.it](mailto:m.biafore@maildip.regione.campania.it)**  
**[centrofunzionale@regione.campania.it](mailto:centrofunzionale@regione.campania.it)**