



# **UN SISTEMA DI ALLERTAMENTO IN TEMPO REALE ED IN CONTINUO LA FRANA DI CIVITACAMPOMARO (Molise, Cb)**

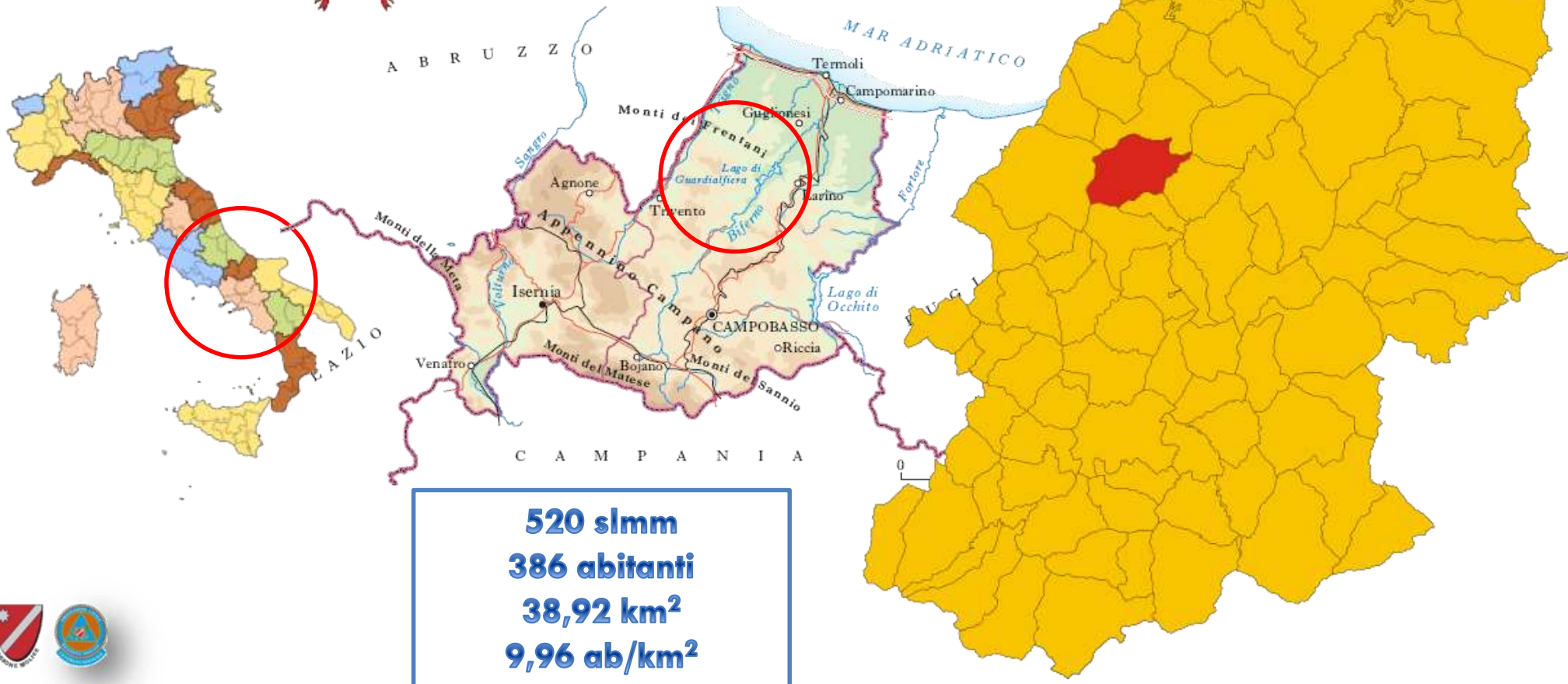
Elementi strategici nella gestione del rischio geomorfologico in aree abitate: aspetti tecnici, amministrativi, sociali ed economici

*Bologna, 28.3.2019*

*Antonio Cardillo  
Regione Molise – previsore CFD, responsabile SOR*



# Civitacampomariano





# Eventi meteorologici intensi gennaio 2017 e succ.

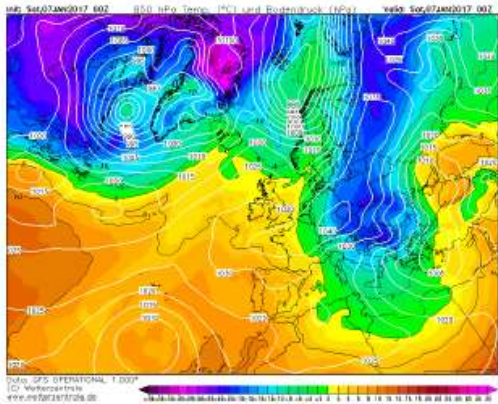


Figura 9 Campo di pressione al suolo e temperature al geopotenziale 850 hPa (1350 m. circa) relativa alle ore00 Z del 7 gennaio c.a.

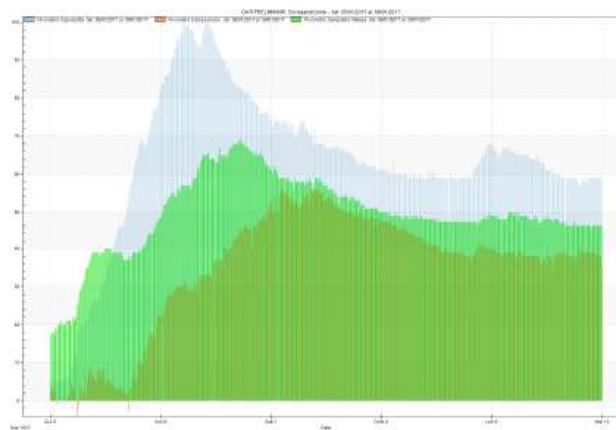


Figura 22 Valori nivometrici registrati dai sensori del Servizio di Protezione Civile

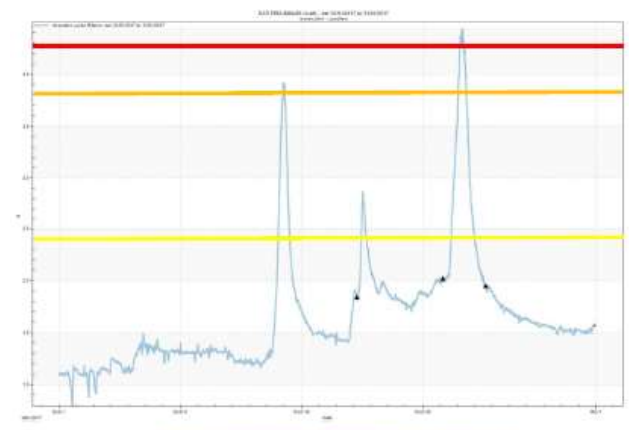


Figura 23: Livelli idrometrici del fiume Biferno a Lucito - gennaio 2017



Figura 15 Macchina operatrice impegnata a liberare il passaggio lungo la SP 106



Figura 24: immagini fiume Biferno a Lucito – in due momenti della giornata del 24 gennaio

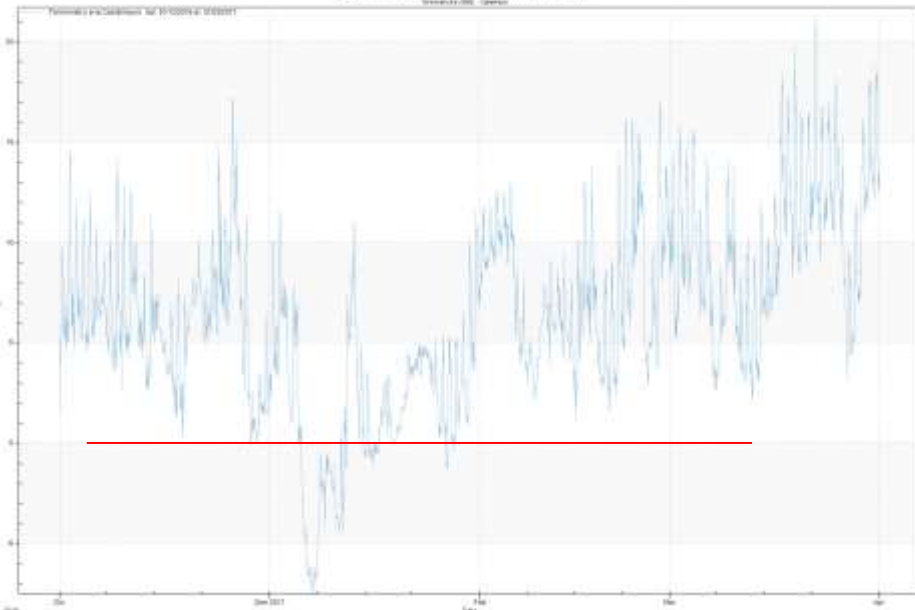




DATI PRELIMNARI: Precipitazioni Cumulate Fine Evento - dal: 01/12/2016 al: 31/03/2017

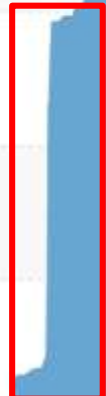
Piuvometro Castelmauro - dal: 01/12/2016 al: 31/03/2017

Piuvometro (19007) - Castelmauro



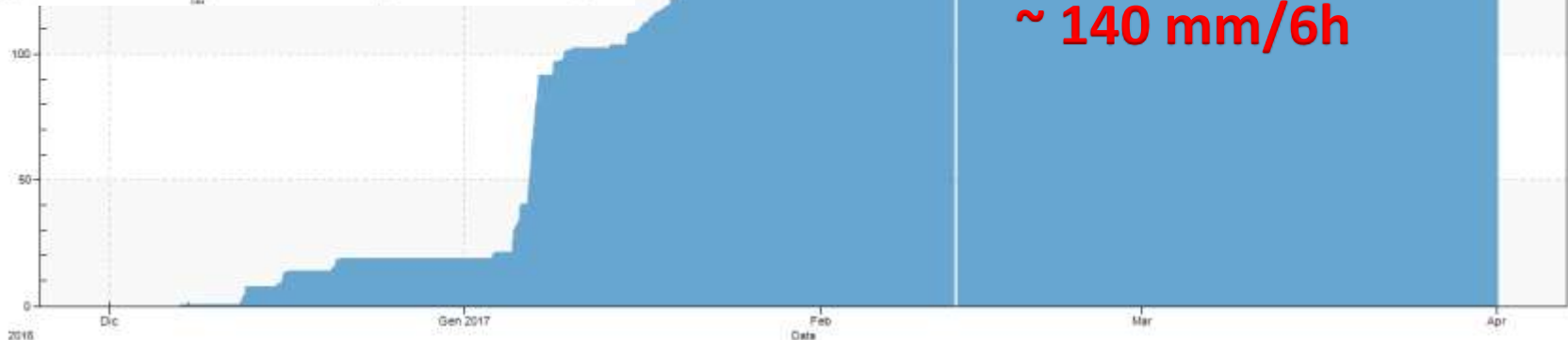
DATI PRELIMNARI: Temperatura Massima - dal: 01/12/2016 al: 31/03/2017

Termometro (19007) - Castelmauro



**1.12.2016-31.3.2017**  
**~ 380 mm**  
**24 gg piovosi/gen 2017**

**25.1.2018**  
**~ 60 mm/1h**  
**~ 140 mm/6h**



**Dati Stazione Castelmauro (692 m slmm)**



Substrato geologico pre-quadernario rappresentato da successioni sedimentarie di origine marina (Formazione del Flynch di San Bartolomeo, Miocen. Sup), litofacies sabbioso-arenacee da molto addensate a cementate. Scorrimenti roto-traslazionali e fenomeni di crollo di roccia (inclinazione) con presunta evoluzione retrogressiva.



# Effetti su Via G. Pepe ed aree limitrofe nell'abitato di Civitacampomariano.

Start: 4.3.2017

Evacuazione e/o sgombero con ordinanze sindacali di:

- n. 13 edifici di prima abitazione (per un totale di 24 persone)
- n. 1 sede comunale
- n. 25 immobili di abitazione secondarie, garage, cantine e pertinenze
- n. 1 immobile comunale per attività sociali
- n. 1 studio professionale





17.3.2017



6.4.2017



10.5.2017



18.5.2017



25.5.2017



12.6.2017

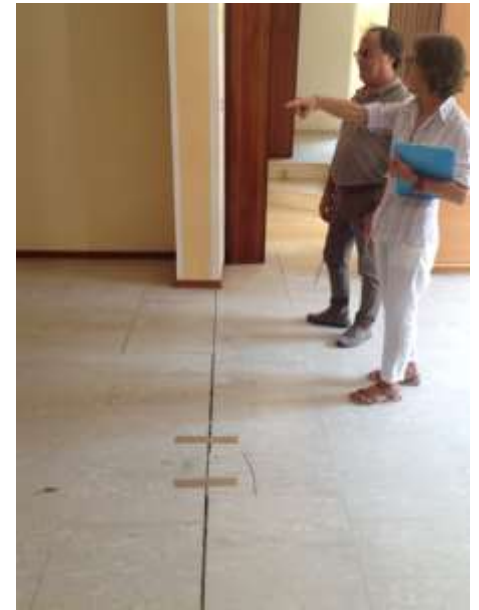




Casa Gabriele PEPE, oggi



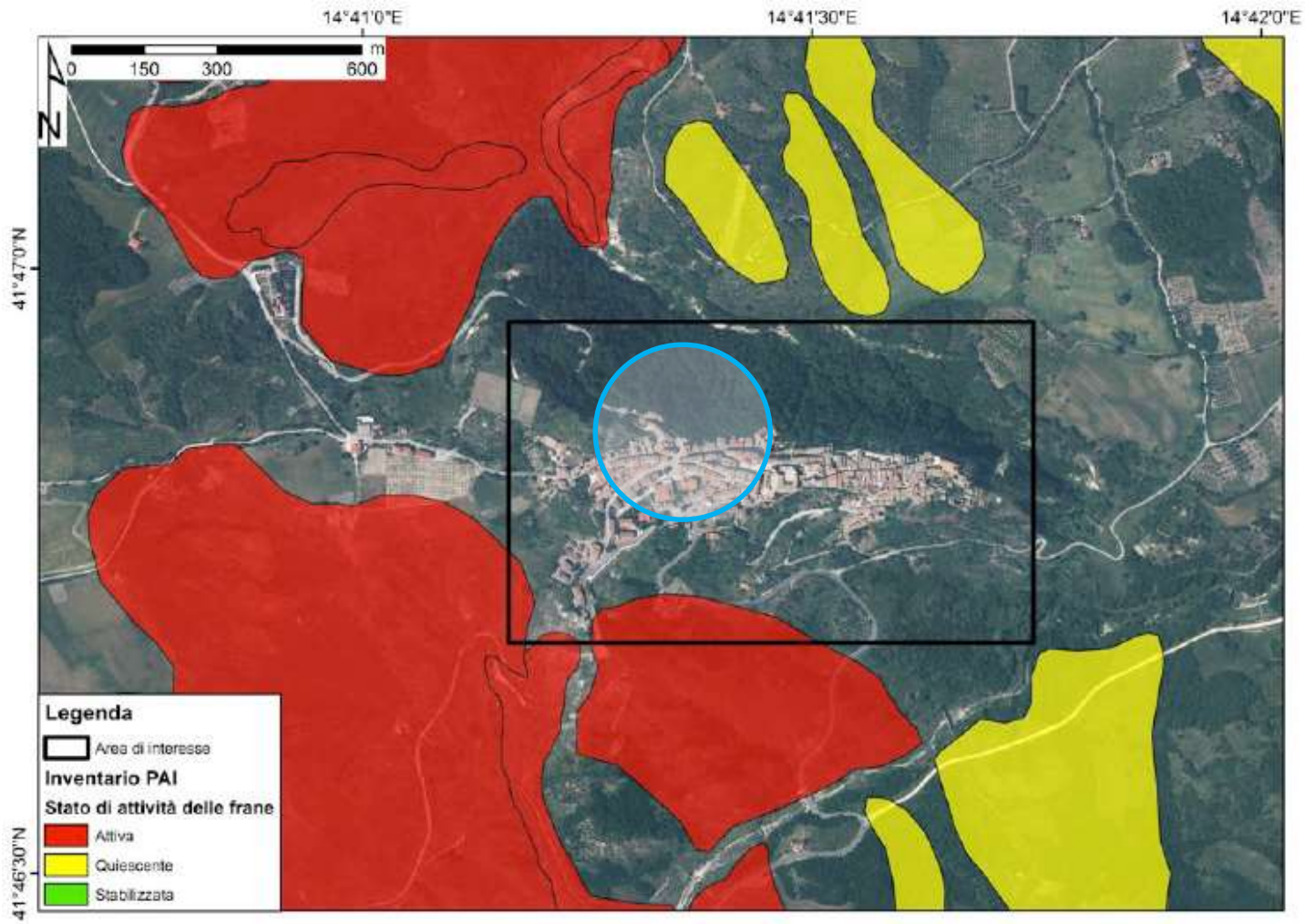




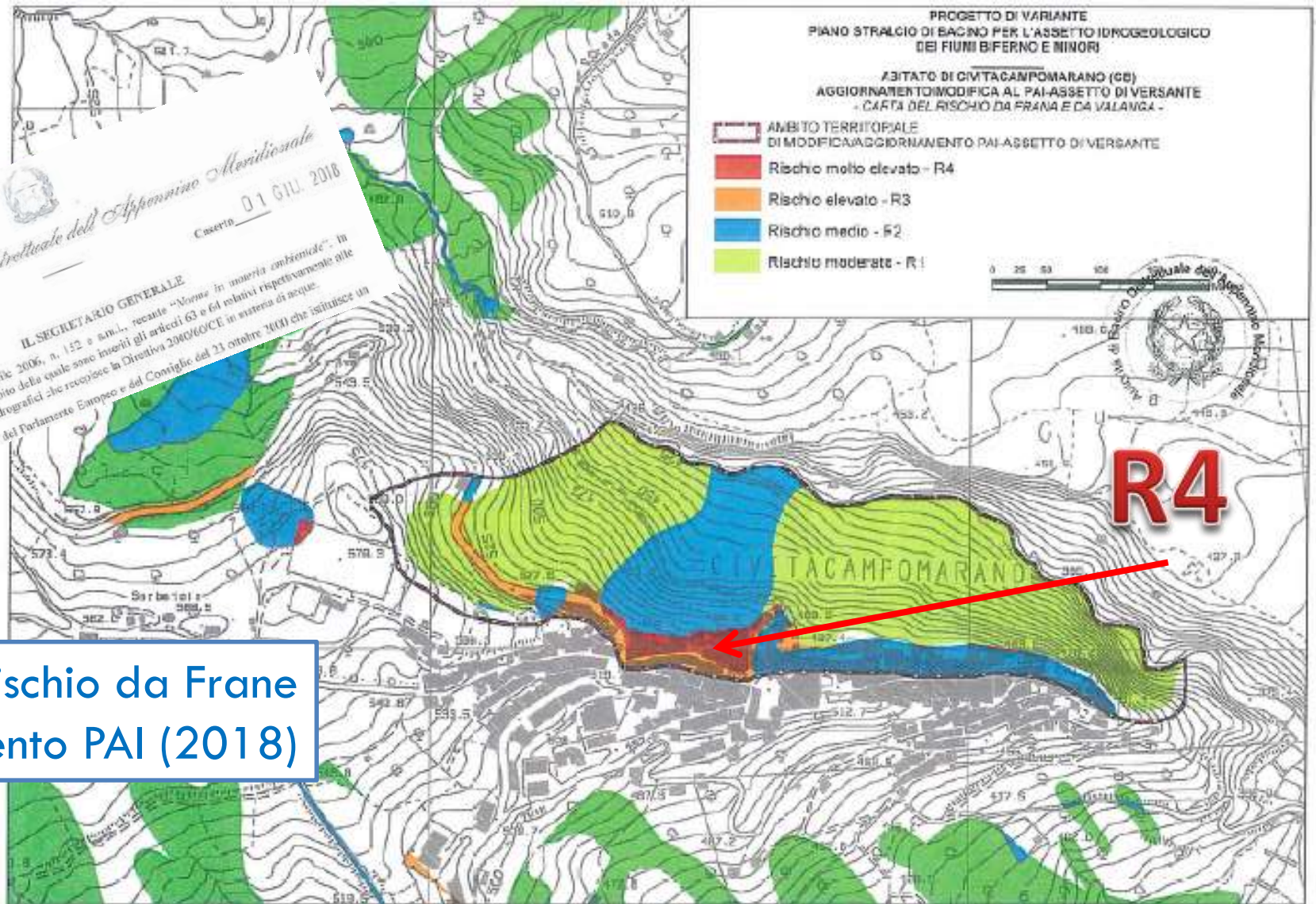
21.8.2018



Stato di Attività  
delle Frane  
Inventario PAI



Dettaglio PAI Biferno nell'area di Civitacampomariano



Carta del Rischio da Frane  
Aggiornamento PAI (2018)





## Comune, Protezione Civile Regionale, Servizio Geologico Regionale, DPC, Centro di Competenza



COMUNE DI CIVITACAMPOMARANO  
(Provincia di Campobasso)  
Piazza Municipio, 13 - tel. 0874/748103 - fax 0874/748335  
Ufficio Tecnico - comune.civitacampomariano.cb@legalmail.it

### Verbale del sopralluogo del 17 marzo 2017

Su convocazione del Dipartimento della Protezione Civile in data 17 marzo 2017 si sono riuniti presso il Municipio di Civitacampomariano i sottoscritti:

- Sig. Paolo Manuele - Sindaco di Civitacampomariano
- Geom. Franco Antenucci - Ufficio Tecnico del Comune di Civitacampomariano
- Dr. Sergio Romano - Consulente del Comune di Civitacampomariano
- Arch. Giuseppe Pitassi - Direttore del Servizio Protezione Civile Regione Molise
- Dott. Antonio Cardillo - Servizio Protezione Civile Regione Molise
- Ing. Sergio Di Pilla - Servizio Protezione Civile Regione Molise
- Dr.ssa Rossella Monaco - Servizio Geologico Regione Molise
- Dr. Emilio Iannarelli - Dipartimento della Protezione Civile
- Prof. Nicola Casagli - Università di Firenze - Centro di Competenza del DPC

I convenuti si sono riuniti alle ore 10.30 presso la sede comunale per discutere dei dissesti attivatisi nel centro abitato, in Via Gabriele Pepe e in Vico Tufo, nei mesi di febbraio e marzo 2017.

Una perimetrazione preliminare dell'area interessata dal dissesto è allegata al presente verbale ed è stata condivisa da tutti i presenti. Una più accurata delimitazione dell'area a rischio potrà essere effettuata a seguito di opportune indagini geognostiche e attività di monitoraggio. Nella perimetrazione allegata sono distinte due aree:

- Zona rossa: in cui interdire l'accesso e provvedere allo sgombero degli edifici;
- Zona blu: in cui l'eventuale interdizione all'accesso e sgombero sono subordinati alla valutazione di dati strumentali di monitoraggio sull'evoluzione del dissesto.

Si raccomanda al Comune:

- di mantenere l'interdizione all'accesso agli edifici già sgomberati con ordinanza sindacale e di estendere l'interdizione all'accesso e lo sgombero agli edifici ricompresi nella Zona rossa;
- di provvedere quanto prima allo sgombero e all'interdizione all'accesso dell'immobile di Piazza Municipio n.13 e al trasferimento della sede comunale;
- di installare un sistema di monitoraggio in continuo e in tempo reale delle fessure sugli edifici e sulla sede stradale della Zona blu e, in subordine, di quella rossa, in modo da controllare l'evoluzione del dissesto;
- di provvedere, con frequenza quotidiana, a un controllo a vista speditivo del quadro fessurativo nelle Zone rossa e blu;
- di attivare uno studio geognostico del versante per determinare l'areale coinvolto nel dissesto e, soprattutto, la sua estensione in profondità;
- di provvedere quanto prima alla regimazione degli scarichi sul versante in modo da evitare ogni dispersione idrica nell'area instabile e in quelle limitrofe.

Il Centro di Competenza si impegna a fornire un aggiornamento del monitoraggio satellitare con tecnica PS-InSAR.

Per quanto riguarda Vico Tufo, si è verificata una frana di crollo che ha mobilizzato alcune decine di metri cubi di roccia arenacea alterata e degradata. Si ritiene che tale dissesto possa essere sistemato mediante la realizzazione di una struttura di sostegno, opportunamente fondata ed ancorata al versante.





Comune di Civitacampomarano



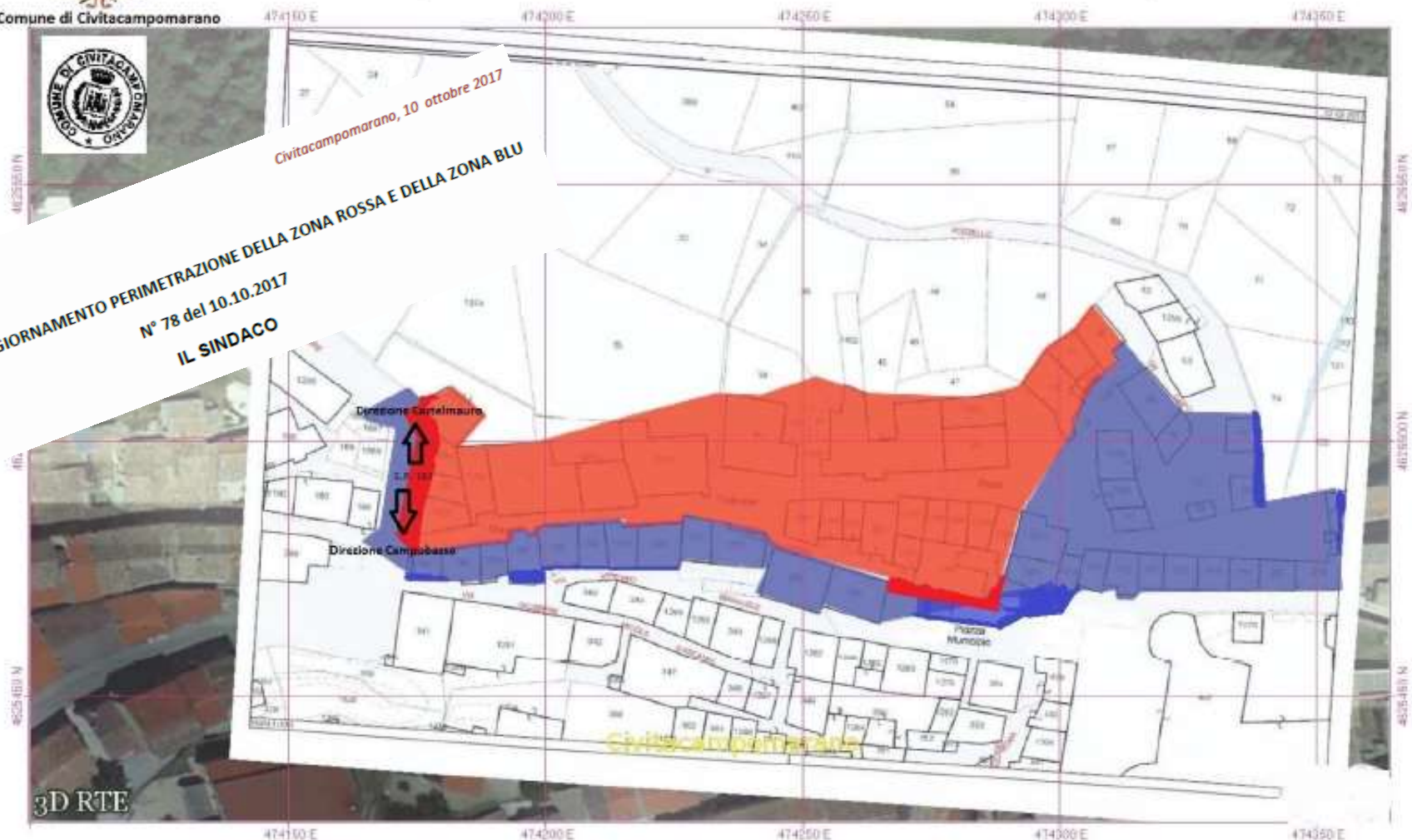
# ALLEGATO 1 ALL'ORDINANZA N° 78 DEL 10.10.2017 AGGIORNAMENTO PERIMETRAZIONE DELLA ZONA ROSSA E DELLA ZONA BLU

Scala 1:1000 - proiezione: UTM33 N WGS84 - reticolo: UTM33 N WGS84 passo = 50 m

*Civitacampomarano, 10 ottobre 2017*

Prot. n° 2626

**ORDINANZA AGGIORNAMENTO PERIMETRAZIONE DELLA ZONA ROSSA E DELLA ZONA BLU  
N° 78 del 10.10.2017  
IL SINDACO**





## ZONA ROSSA

24 persone evacuate  
13 prime abitazioni  
10 abitazioni  
secondarie  
Municipio ed 1  
immobile comunale  
1 attività  
professionale



## ZONA BLU

14 persone  
stabilmente  
residenti  
12 persone residenti  
occasionalmente  
1 immobile  
comunale  
12 prime abitazioni  
4 abitazioni  
secondarie



## INFRASTRUTTURE E SERVIZI

Compromissione  
S.P. 163, viabilità  
strategica (servizi  
essenziali, 118,  
attività scolastica,  
trasporto  
pubblico, ecc.)  
Interruzione  
accessibilità a  
molti residenti in  
aree limitrofe





## Attività condotte dal Servizio di Protezione Civile:

- Realizzazione di un sistema di monitoraggio in tempo reale ed in continuo
- Campagna di misure inclinometriche
- Assistenza alla popolazione (moduli stoccaggio)
- Supporto alla pianificazione d'emergenza comunale





Caratteristiche del sistema installato a Civitacampomarano - Zona Blu

# **SISTEMA DI ALLERTAMENTO IN TEMPO REALE ED IN CONTINUO**

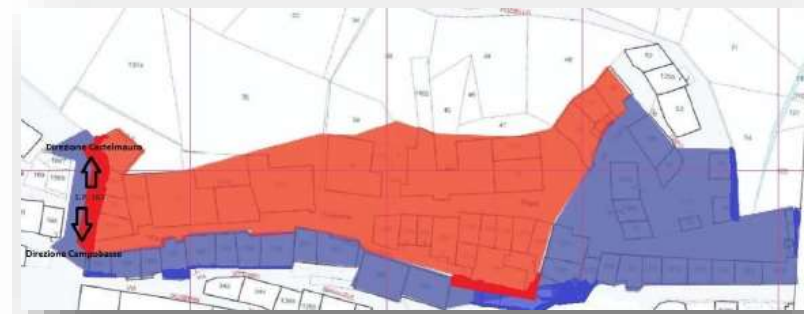






## OBIETTIVI DEL SISTEMA DI ALLERTAMENTO (17.3/10.4 2017):

- Monitoraggio in tempo reale
- Monitoraggio in continuo
- Attenzionare Zone blu, in second'ordine Zona rossa
- Integrabile con un Piano di evacuazione
- Scalabile
- Ricollocabile
- ...
- Conosciuto dagli operatori (riduzione tempi di formazione)





## IL PERCORSO AMMINISTRATIVO

Verbale Sopralluogo PC-DPC-Centro Competenza

Verbale somma urgenza (art. 163 c.1 Dlgs 50/2016)

Perizia tecnica Sistema (stima costi)

DGR 103/2017 ... autorizzazione spesa max 300k €

Perizia giustificativa congruità prezzo ANAC  
(art. 163 c. 9 Dlgs 50/2016)





Centro Funzionale Decentrato del Molise

Ponte Radio Castelmauro



UHF

Ridondanza:  
UHF  
Wireless  
GPRS/UMTS

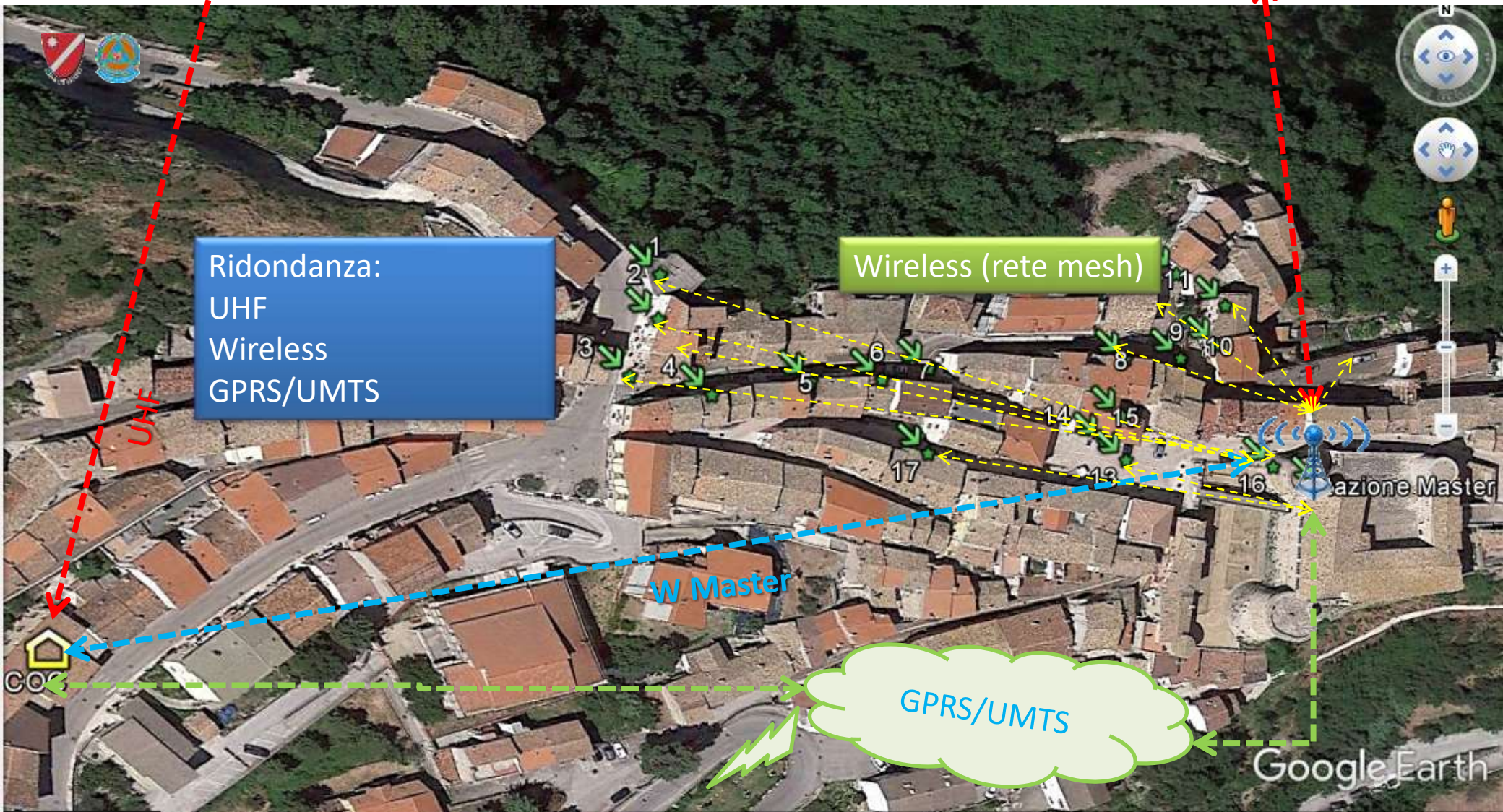
Wireless (rete mesh)

W Master

Azione Master

GPRS/UMTS

Google Earth





# PITAGORA – SINOTTICO SENSORI CIVITACAMPOMARANO

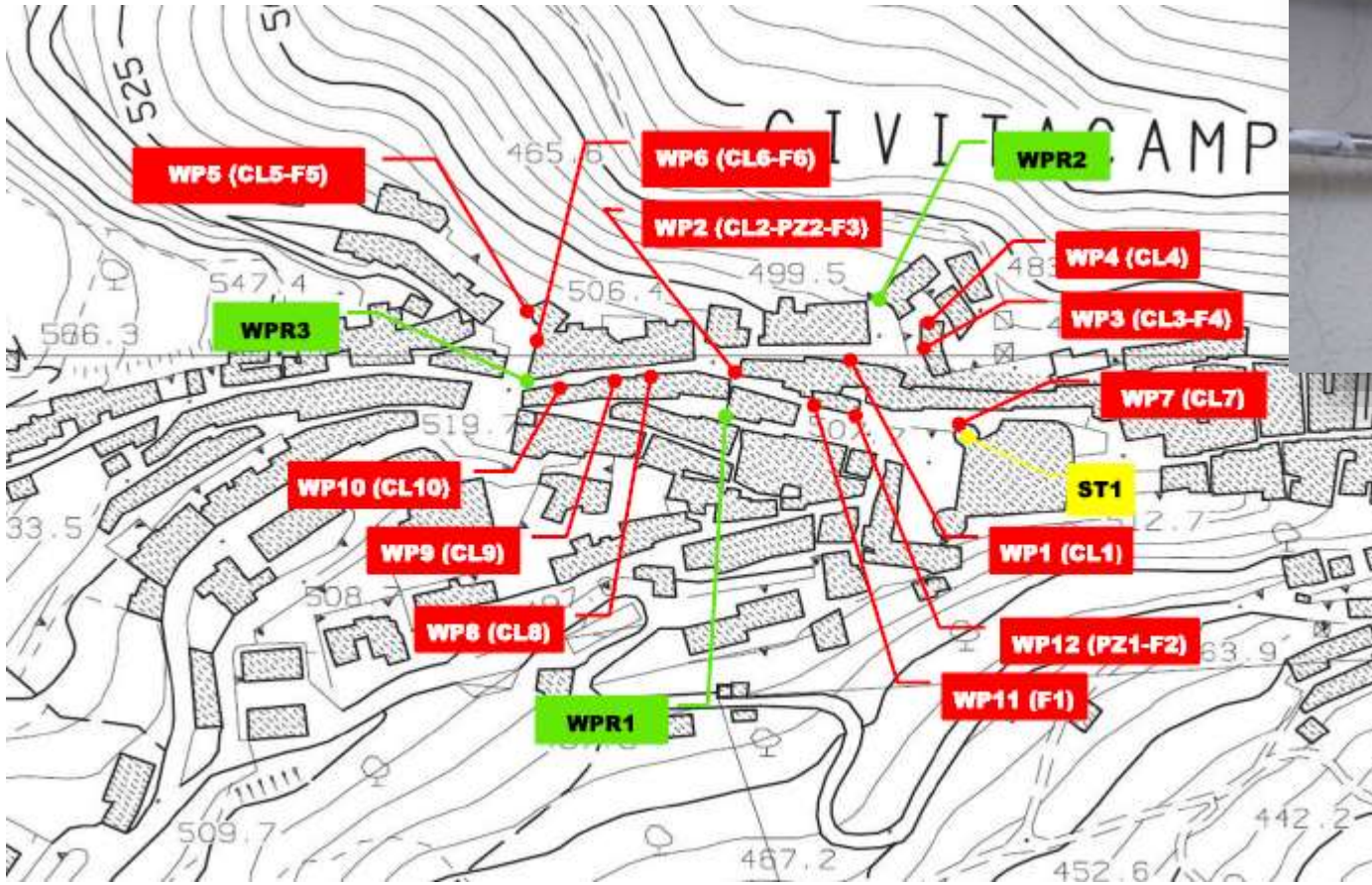


# NODI WIRELESS – RETE DI TIPO MESH





# RETE FESSURIMETRICA



Range – 0-150 mm



# RETE PIEZOMETRICA



Range – 0-20 m





# RETE CLINOMETRICA



Range +/- 0-10°





# CASTELLO ANGIOINO – TORRE NW

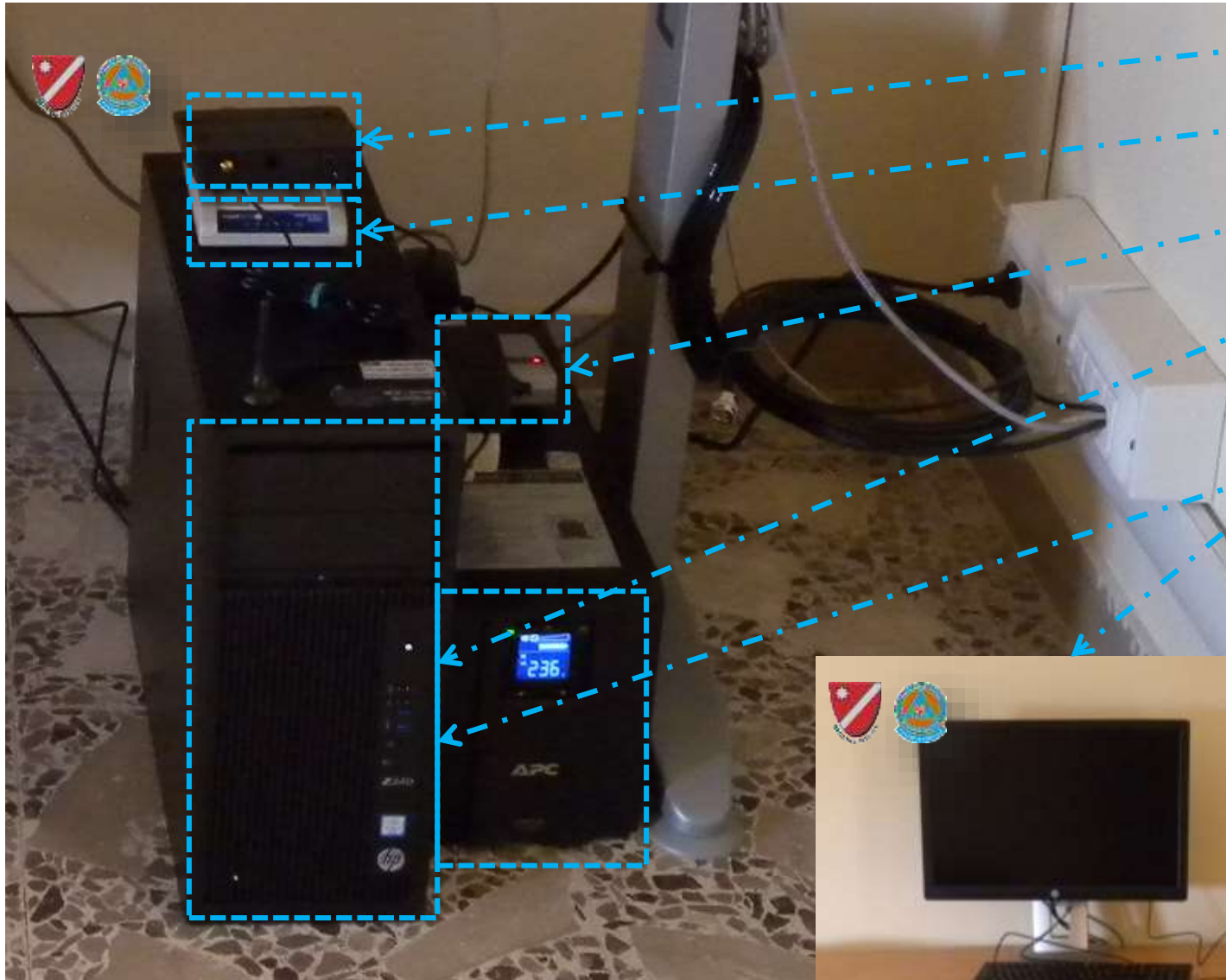
Alcuni punti di monitoraggio



Stazione completa ripetitrice + 1 pluviometro + 1 termometro + 1 Wpoint + radio UHF + modulo GPRS

# WORKSTATION COC

Alcuni punti di monitoraggio



1 Router GSM/GPRS

1 Selettore chiamate

1 Router WiFi

1 UPS

1 Work station con  
applicativi sfw:  
Maps + Active + Patrol  
XS





1 Clinometro biassiale

2 Fessurimetro

1 Wpoint

1 Mux

# VIA G. PEPE, 38

## Alcuni punti di monitoraggio



1 Inclinometro

1 Piezometro

1 Clinometro biassiale

1 Fessurimetro

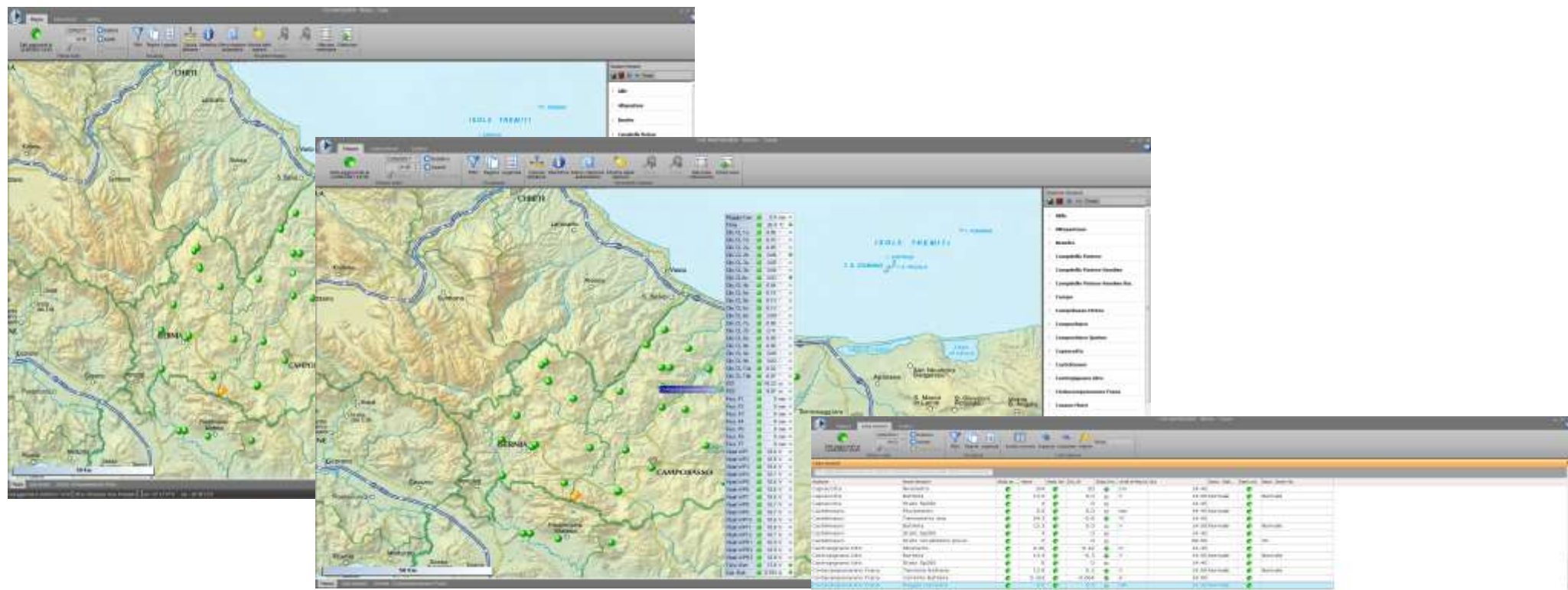
1 Wpoint

1 Mux

1 Clinometro biassiale + 1 Wpoint + 1 Fessurimetro + 1 Inclinometro + 1 Piezometro + 1 Mux



# INTEGRAZIONE NEGLI APPLICATIVI DEL CFD



## MAPS – rete regionale CFD





L'allertamento «super-locale», elemento strategico di gestione del rischio

# **DAL SISTEMA DI ALLERTAMENTO AL PIANO DI EVACUAZIONE**

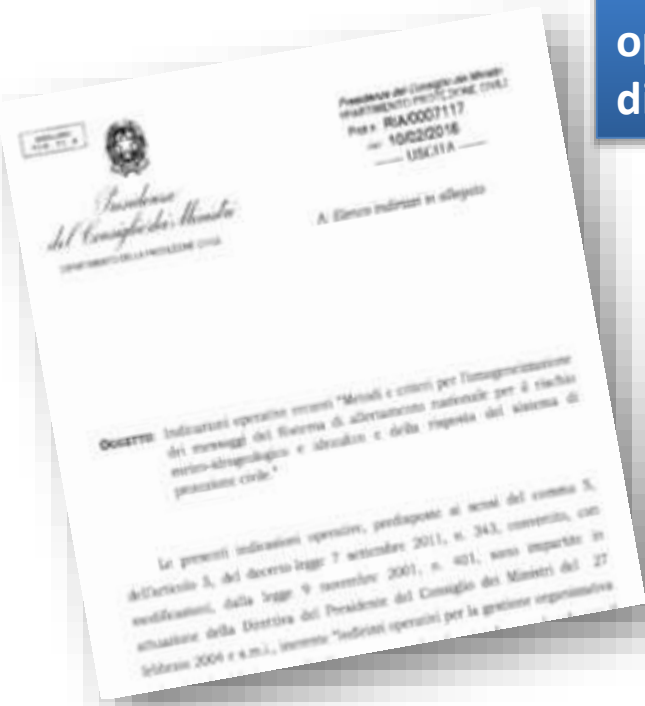




# Quadro normativo di riferimento alla data del 6.2017

## Legge 225/92 - Indicazioni OCDPC del 10 febbraio 2016

Risposta del sistema di protezione civile: attivazione delle Fasi operative per rischio idrogeologico e idraulico e delle relative misure di protezione civile - Misure di salvaguardia



### LIVELLI DI ALLERTA

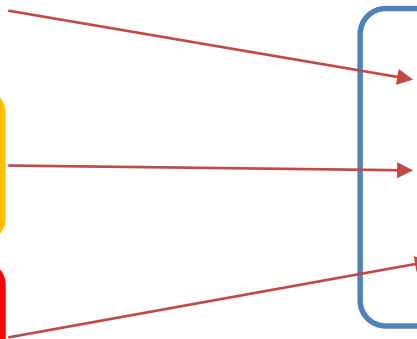
Allerta GIALLA  
Criticità Ordinaria

Allerta ARANCIONE  
Criticità Moderata

Allerta ROSSA  
Criticità Elevata

### FASI OPERATIVE

attenzione  
preallarme  
allarme



Collaudo sistema giugno 2017



# Effetti sismoindotti?



MODULO PCN 22 1

Presidenza del Consiglio dei Ministri  
 DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE  
 UFFICIO II - ATTIVITÀ TECNICO-SCIENTIFICHE PER LA PREVENZIONE E PREVENZIONE DEI RISCHI  
 SERVIZIO RISCHIO IDRAULICO, IDROGEOLOGICO, IDRICO E COSTANTE

Prot. N. DPC/PRE/53055  
 Reparto al Topo del N.

16/08/2017

Regione Molise  
 Servizio di Protezione Civile  
 sala.operativa@pec.un

c.p.c.:

- Regione Molise
- Presidenza d
- Direttore de
- Direttore di
- regionemolise@cc

Prefettura di Casertano  
 protocollo.prcf@

Comune di Civitavecchia  
 comune.civitas

Università de  
 Dipartimento  
 geo@pec.un

OGGETTO: Comune di Civitavecchia (CB). T Competenza UNIFI-DST relativo alla prima

DPC/PRE/53055 DEL 18.8.2017

| SOGLIE PLUVIOMETRICHE                    |               | 1h      | 3h      | 6h          | 18h        | 12h         | 24h        |
|--|---------------|---------|---------|-------------|------------|-------------|------------|
| Green                                    | NESSUN EVENTO | -       | -       | -           | -          | -           | -          |
| Yellow                                   | SOGLIA 0      | P<10    | P<20    | P<30        | P<40       | P<50        | P<60       |
| Orange                                   | SOGLIA 1      | 10≤P≤20 | 20≤P≤30 | 30≤P≤40     | 40≤P≤50    | 50≤P≤60     | 60≤P≤70    |
| Red                                      | SOGLIA 2      | P≥20    | P≥30    | P≥40        | P≥50       | P≥60        | P≥70       |
| SOGLIE SPOSTAMENTO FESSURIMETRI A PARETE |               |         |         | 24h         | 48h        | 72h         | 7GG        |
| Green                                    | BASSO         |         |         | F<0.1       | F<0.2      | F<0.3       | F<0.5      |
| Yellow                                   | MODERATO      |         |         | 0.1<F<0.25  | 0.2<F<0.5  | 0.3<F<0.75  | 0.5<F<1.5  |
| Orange                                   | MEDIO         |         |         | 0.25<F<0.5  | 0.5<F<1    | 0.75<F<1.5  | 1.5<F<2.5  |
| Red                                      | ELEVATO       |         |         | F>0.5       | F>1        | F>1.5       | F>2.5      |
| SOGLIE DEFORMAZIONE ANGOLARE CLINOMETRI  |               |         |         | 24h         | 48h        | 72h         | 7GG        |
| Green                                    | BASSO         |         |         | CL<0.1      | CL<0.2     | CL<0.3      | CL<0.5     |
| Yellow                                   | MODERATO      |         |         | 0.1<CL<0.25 | 0.2<CL<0.5 | 0.3<CL<0.75 | 0.5<CL<1.5 |
| Orange                                   | MEDIO         |         |         | 0.25<CL<0.5 | 0.5<CL<1   | 0.75<CL<1.5 | 1.5<CL<2.5 |
| Red                                      | ELEVATO       |         |         | CL>0.5      | CL>1       | CL>1.5      | CL>2.5     |







**SOGLIE MATRICE**

| <b>SOGLIE<br/>PLUVIOMETRICHE<br/>SOGLIE<br/>DEFORMAZIONE</b> | <b>NO EVENTO</b> | <b>SOGLIA 0</b> | <b>SOGLIA 1</b> | <b>SOGLIA 2</b> |
|--|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>BASSO</b>   | NESSUNA AZIONE   | ATTENZIONE      | ATTENZIONE      | PREALLARME      |
| <b>MODERATO</b>  | ATTENZIONE       | ATTENZIONE      | PREALLARME      | PREALLARME      |
| <b>MEDIO</b>   | ATTENZIONE       | PREALLARME      | PREALLARME      | ALLARME         |
| <b>ELEVATO</b>   | PREALLARME       | ALLARME         | ALLARME         | ALLARME         |

**Forzante meteo incrociata con soglie deformazione**





## Pianificazione comunale d'emergenza «straordinaria»:

- Realizzata da Regione Molise e Comune
- Condivisa con DPC, Prefettura e VVF
- Approvata dall'Autorità comunale di PC (urgenza) e ratificata da Consiglio Comunale
- Divulgata alla popolazione





# CONSIDERAZIONI FINALI





IL MOLISE  
~~NON ESISTE~~  
RESISTE