

**PRIMA DEFINIZIONE
DELLA PERICOLOSITÀ
DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI
CASAMICCIOLA TERME (NA)
INTERESSATO DAGLI EVENTI DI FRANA
E ALLUVIONE DEL 26 NOVEMBRE 2022**

**Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile
n. 951 del 11 novembre 2022**

Soggetto Attuatore

**per il coordinamento delle attività di analisi propedeutiche
alla prima definizione della pericolosità dell'area interessata**

Sommario

Sommario	2
Acronimi e abbreviazioni	3
Ordinanze e note	4
1 Scopo del documento	5
2 Premessa	5
3 Attività	6
3.1 Attività di telerilevamento	6
3.2 Attività dalla comunità tecnico-scientifica	7
4 Monitoraggio	8
4.1 Monitoraggio interferometrico al suolo	8
4.2 Monitoraggio pluviometrico	8
5 Scenario di riferimento	9
6 Definizione preliminare della pericolosità e zonazione	10
6.1 Zona soggetta a pericolosità molto elevata per la possibile invasione di colate detritiche e di massi (Zona A)	12
6.2 Zona soggetta a pericolosità molto elevata per il possibile transito di flussi idrici, anche iper-concentrati (Zona B)	12
6.3 Zona a invariate condizioni di pericolosità rispetto alle condizioni ex ante, salvo puntuali situazioni di dissesto (Zona C)	12
6.4 Zona a elevata e confermata pericolosità per rischio indotto rilevato nel c.d. “quick trriage” (Zona D)	13
6.5 Riunioni di coordinamento delle attività tecnico-scientifiche	13
7 Tipologie d'intervento	14
8 Aggiornamento delle misure di protezione civile	15
9 Tavole	15

Acronimi e abbreviazioni

CAMILab	Laboratorio Cartografia Ambientale e Modellistica Idrologica
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COC	Centro Operativo Comunale
CPC UNIFI	Centro per la Protezione Civile, dell'Università degli Studi di Firenze
DICEA	Dipartimento Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, dell'Università Federico II di Napoli
DICIV	Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Università degli Studi di Salerno
DISTAR	Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse, dell'Università Federico II di Napoli
DPC	Dipartimento della Protezione Civile
GB-SAR	Ground-based Synthetic Aperture Radar
GSD	<i>Ground Sampling Distance</i>
IMAA	Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale
INGV	Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
OV	Osservatorio Vesuviano
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
PCM	Presidenza del Consiglio dei ministri
RGB	Red, Green & Blue
SNPC	Servizio nazionale della protezione civile
VVF	Vigili del Fuoco

Ordinanze e note

A seguito degli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito l'isola di Ischia il 26 novembre 2022, sono state emanate le ordinanze e trasmesse le note di seguito elencate, d'interesse per le attività descritte nel presente documento.

Ordinanze del Capo del Dipartimento della Protezione Civile

- Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 948 del 30 novembre 2022 recante “Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nel territorio dell’Isola di Ischia (NA), a partire dal giorno 26 novembre 2022”.
- Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 951 del 11 dicembre 2022 recante “Ulteriori interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nel territorio dell’Isola di Ischia (NA), a partire dal giorno 26 novembre 2022”.

Ordinanze del Commissario Delegato

- Ordinanza del Commissario Delegato n. 1 del 3 dicembre 2022;
- Ordinanza del Commissario Delegato n. 2 del 17 dicembre 2022;
- Ordinanza del Commissario Delegato n. 3 del 20 dicembre 2022.

Ordinanza e nota del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme

- Ordinanza del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme n. 26 del 2 dicembre 2022 recante Attuazione delle “prime misure speditive di protezione civile per consentire l’allontanamento temporaneo dalle aree interessate dall’evento calamitoso del 26 novembre 2022”;
- Nota del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme del 6 dicembre 2022 prot. n. 13751 avente per oggetto “Eventi metereologici eccezionali verificatesi in Casamicciola Terme il 26 novembre 2022. Richiesta intervento per valutazione sulla agibilità o inagibilità degli immobili post-danno”.

1 Scopo del documento

Il documento illustra le risultanze delle attività tecnico-scientifiche condotte dai Centri di Competenza del Servizio nazionale della protezione civile e da Università campane, anche in ottemperanza a quanto previsto dall'articolo 1 dell'ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 951 del 11 dicembre 2022, funzionali alla prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme (NA), e per la connessa zonazione del territorio comunale al fine della definizione di misure di protezione civile. Inoltre, il documento elenca le tipologie d'intervento che si ritiene possano contribuire a mitigare le condizioni di rischio nel Comune di Casamicciola Terme.

2 Premessa

Nelle prime ore del giorno 26 novembre 2022, precipitazioni intense concentrate sull'isola di Ischia, e in particolare lungo il versante settentrionale del Monte Epomeo, hanno interessato il territorio del Comune di Casamicciola Terme (NA). Le quattro stazioni pluviometriche della rete meteo-idrologica della Regione Campania hanno registrato oltre 131 mm in 6 ore, oltre 168 mm in 12 ore, con picchi orari di 58 mm registrati al pluviometro di Forio nell'area centro-settentrionale dell'isola.

A causa delle precipitazioni particolarmente intense, a partire dalle ore 5:00 ca., si sono verificate numerose frane, di diversa tipologia ed estensione, nonché fenomeni alluvionali. Alcuni degli eventi di frana maggiori sono stati registrati dalle stazioni presenti nell'isola di Ischia della rete geofisica dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Osservatorio Vesuviano (OV). I dissesti hanno interessato tutta l'isola, ma sono stati più consistenti e distruttivi nel Comune di Casamicciola Terme, dove hanno causato la perdita di dodici vite umane, la distruzione di edifici e manufatti, e danni a beni pubblici e privati.

A seguito dell'evento, la Regione Campania e il Dipartimento della protezione civile (DPC) della Presidenza del Consiglio dei ministri (PCM) hanno chiesto a Centri di Competenza (CdC) del Servizio nazionale della protezione civile (SNPC), e alla comunità tecnico-scientifica campana – particolarmente esperta a livello internazionale sul tema del rischio geo-idrologico e relativamente ai fenomeni di frana e alluvione che coinvolgono materiali e coltri vulcaniche come quelle presenti sull'isola di Ischia – di collaborare per la definizione delle condizioni di pericolosità geomorfologica, idrologica e idraulica dei territori più colpiti dagli eventi di frana e alluvionali del 26 novembre 2022, con particolare riferimento – anche se non esclusivamente – al territorio del Comune di Casamicciola Terme.

Alle attività tecnico-scientifiche hanno partecipato docenti e ricercatori delle seguenti università campane:

- Università di Napoli Federico II, Dipartimento Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (UNINA-DICEA);
- Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse (UNINA-DISTAR);
- Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Civile (UNISA–

DICIV);

- Università della Campania, Dipartimento di Ingegneria;
- Università degli Studi del Sannio, Dipartimento di Scienze e Tecnologie;
- Università degli Studi di Napoli Parthenope.

Alle attività tecnico-scientifiche hanno altresì partecipato docenti e ricercatori dei seguenti Centri di Competenza (CdC):

- il Centro per la Protezione Civile dell'Università degli Studi di Firenze – in particolare per gli aspetti di monitoraggio di versanti potenzialmente instabili, e per l'integrazione dei dati di monitoraggio nell'ambito di sistemi di allertamento locali;
- l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Osservatorio Vesuviano (OV) – in particolare per la mappatura e la caratterizzazione dei fenomeni occorsi;
- l'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale (IMAA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – in particolare per la predisposizione delle cartografie digitali;
- l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) – in particolare per la mappatura e la caratterizzazione dei fenomeni occorsi, nonché per le tematiche ambientali connesse al possibile riutilizzo dei sedimenti e dei depositi di frana (le attività inerenti il riutilizzo dei sedimenti sono state svolte in un diverso gruppo di lavoro e saranno oggetto di una specifica relazione);
- il Laboratorio Cartografia Ambientale e Modellistica Idrologica (CAMILab) dell'Università della Calabria – in particolare per la definizione delle aree di pericolosità e per il disegno di possibili interventi non strutturali di mitigazione del rischio.

3 Attività

3.1 Attività di telerilevamento

Immediatamente a seguito dell'evento del 26 novembre 2022, il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) ha provveduto ad attivare il sistema europeo Copernicus Emergency per la realizzazione di prodotti di telerilevamento e cartografici post-evento dell'area colpita. In dettaglio, il sistema Copernicus ha accettato la richiesta alle ore 13:28 del 26 novembre con codice di attivazione EMSR643.

Successivamente, nella giornata del 27 novembre è stata attivata anche la componente aerea, integrativa di quella satellitare, composta da un volo aereo e da un volo con droni, in grado di restituire immagini a più alta definizione e un LIDAR. Complessivamente sono stati realizzati i seguenti prodotti, liberamente scaricabili dal sito Copernicus EMS (<https://emergency.copernicus.eu>):

- EMSR643 *Delineation Map* – codificata RM/EMSR643/AOI01/DEL e prodotta alle 8:23 del 29 novembre;
- EMSR643 **Grading Product** – codificato RM/EMSR643/AOI01/GRA e prodotto

alle 21:24 del 29 novembre.

Le elaborazioni sono state condotte utilizzando:

- immagini satellitari *Pleiades* (le prime utilizzabili a causa della copertura nuvolosa sull'area dell'isola di Ischia immediatamente dopo l'evento) con risoluzione al suolo di circa 50 cm nell'area interessata dall'evento che ha interessato il Comune di Casamicciola Terme;
- un volo aereo della CGR Spa, Compagnia Generale Riprese aeree di Parma eseguito in data 27 novembre che ha prodotto immagini RGB a 10 cm e un LIDAR con densità di 8 punti/m² e copertura dell'intera Isola di Ischia,
- un volo con drone condotto dalla FairFleet GmbH ed eseguito nei giorni 28, 29 e 30 novembre che ha prodotto immagini RGB a 5 cm e un prodotto tridimensionale a nuvola di punti con copertura dell'area interessata dall'evento. Tali immagini saranno utilizzate per la realizzazione di un prodotto *Risk & Recovery* utile per analisi più approfondite.

A questi prodotti si sono aggiunti:

- una copertura di immagini ottiche ad altissima risoluzione (GSD 5 cm × 5 cm) e un rilievo Lidar (Digital Surface Model) con una risoluzione di 1 m × 1 m) realizzati dalla Guardia di Finanza in data 28 novembre 2022;
- una copertura di immagini ottiche ad altissima risoluzione (GSD 5 cm × 5 cm) e un rilievo Lidar con densità 9-10 punti al m², realizzati da Regione Campania in data 29 novembre 2022;
- una coppia di immagini ottiche da ripresa satellitare stereoscopica, estratta dal sensore OPTSAT-3000, acquisita in data 28 novembre 2022 alle ore 10:40 tempo locale, e realizzata dal Centro Interforze Telerilevamento Satellitare del Ministero della Difesa.

Tutti i dati telerilevati – da satellite, da aereo, da drone – messi a disposizione del Dipartimento della Protezione Civile (DPC) sono stati a loro volta forniti alla comunità tecnico-scientifica che ha operato a Ischia.

3.2 Attività dalla comunità tecnico-scientifica

L'insieme della comunità tecnico-scientifica che ha operato ad Ischia, e in particolare – anche se non esclusivamente – nel territorio del Comune di Casamicciola Terme più colpito dagli eventi del 26 novembre 2022, con il coordinamento del Soggetto Attuatore identificato dall'Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 951 del 11 dicembre 2022, ha realizzato in tempi estremamente contenuti una mole notevole di dati e informazioni utili alla definizione – ancorché speditiva e preliminare – delle mutate condizioni di pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme.

Tutti i prodotti realizzati (rapporti, cartografie, fotografie, risultati di modelli, ecc.) sono stati raccolti in un sito dedicato messo a disposizione per l'occasione dal Dipartimento della protezione civile, e raggiungibile all'indirizzo: <https://protezionecivile.sharepoint.com/sites/emergency-data/Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Femergency%2Ddata%2FDocuments%20condivisi%2FIschia%2D2022&viewid=215606a7%2D1dd6%2D>

4c8e%2Db864%2D598de4a3a61a.

L'accesso al sito prevedeva una registrazione.

Fra i prodotti realizzati vi sono:

- Una stima quantitativa delle volumetrie di materiali franati, ed erosi lungo la parte alta dei canali interessati dall'evento, e depositati dalla frana, dalla zona di distacco fino alla zona di deposito prevalente a monte di P.zza Maio.
- Una carta inventario preliminare delle frane e dei fenomeni erosivi e di trasporto che hanno interessato il versante settentrionale del Monte Epomeo.
- Una mappa di stabilità generale dei pendii generata da un'analisi a scala territoriale e indagini geotecniche condotte negli anni passati.
- I risultati delle elaborazioni di modelli empirici e numerici per la simulazione dei processi di caduta e scoscendimento di massi e generazione e transito di colata detritica, inclusa una delimitazione – ancorché speditiva e da considerarsi preliminare – delle aree interessate o potenzialmente interessate dai fenomeni di frana e di inondazione.
- Analisi pluviometrica dell'evento del 26 novembre con un'analisi della prestazione delle soglie pluviometriche dei 4 pluviometri attivi sull'isola ai fini del potenziamento del monitoraggio meteo-idrologico e geologico-tecnico.
- Considerazioni generali sul sistema di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico implementabile nel Comune di Casamicciola Terme in funzione delle allerte meteo emesse dalla Regione Campania.

4 Monitoraggio

4.1 Monitoraggio interferometrico al suolo

Attivato dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC), il Centro di Competenza Centro per la Protezione Civile dell'Università degli Studi di Firenze, dopo i necessari sopralluoghi, in data 6 dicembre 2022 ha provveduto a installare un radar interferometrico terrestre (*Ground-based Synthetic Aperture Radar – GB-SAR*) per il monitoraggio interferometrico delle deformazioni del versante settentrionale del Monte Epomeo dal quale si sono originate le frane e i conseguenti flussi detritici.

I dati acquisiti dal sistema GB-SAR sono integrabili nell'ambito del sistema di presidio e di allertamento locale.

Alla data del 23 dicembre 2022, il sistema GB-SAR non ha registrato movimenti significativi di ammassi rocciosi o di porzioni del versante settentrionale del Monte Epomeo oggetto di monitoraggio.

4.2 Monitoraggio pluviometrico

Sull'Isola di Ischia sono già da tempo presenti quattro stazioni pluviometriche della rete meteo-idrologica della Regione Campania, ed in particolare i pluviometri di Forio, Ischia, Monte Epomeo e Piano Liguori.

Considerata la rilevanza della misura delle precipitazioni per l'innescare di fenomeni di frana e alluvione simili a quelli verificatisi il 26 novembre 2022, la Regione Campania ha provveduto all'installazione di un ulteriore quinto pluviometro nell'isola di Ischia, localizzandolo nel Comune di Casamicciola Terme in via Paradisiello, Piazzale prospiciente ex scuola elementare.

Regione Campania e Dipartimento della Protezione Civile stanno operando per garantire la funzionalità del radar meteorologico in banda X installato presso l'Aeroporto di Napoli Capodichino, al momento operativo.

I dati pluviometrici acquisiti dalle cinque stazioni pluviometriche della rete meteorologica della Regione Campania e i dati acquisiti dal radar meteorologico in banda X installato presso l'Aeroporto di Napoli Capodichino sono integrabili nell'ambito del sistema di presidio e di allertamento locale.

5 Scenario di riferimento

A seguito delle mutate condizioni territoriali venutasi a creare per effetto dell'evento del 26 novembre 2022, per la **prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme (NA)** si è adottato come **scenario di riferimento lo stesso evento del 26 novembre 2022**.

Tale evento, occorso sul territorio dell'isola di Ischia, è stato originato da una struttura depressionaria di origine atlantica che ha favorito la formazione di un minimo barico sul Mar Tirreno, con precipitazioni che, in forma di rovesci e temporali, progressivamente hanno interessato dapprima la Sardegna, per poi estendersi verso ovest e le isole (particolarmente su quella di Ischia) e le coste campane, ove, localmente sono diventate di forte intensità e associate a venti sostenuti, con l'innescare di forti mareggiate sulle zone costiere esposte.

In termini quantitativi, i quattro pluviometri in tempo reale presenti sull'isola di Ischia, appartenenti alla rete fiduciaria di protezione civile del Centro Funzionale della Regione Campania, utilizzata per il monitoraggio in tempo reale e l'allertamento regionale per il rischio idrogeologico, idraulico e da fenomeni meteo avversi, hanno rilevato precipitazioni molto elevate, in termini di cumulate d'evento, con valori di 176,8 mm a Forio d'Ischia, 162,4 mm a Ischia, 149,8 mm a Piano Liguori e 145,4 a Monte Epomeo.

Dal confronto fra i valori massimi d'evento, per le varie durate, con quelli massimi e medi delle serie storiche disponibili nei quattro pluviometri, si è constatato che:

- per la stazione pluviometrica di **Forio**, i valori massimi dell'evento per le durate da 1 a 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti valori massimi registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione pluviometrica di **Ischia**, i valori massimi dell'evento per le durate da 1 a 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti valori medi registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione di **Piano Liguori**, i valori massimi dell'evento per le durate di 1, 6, 12 e 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti valori massimi registrati negli anni 2007÷2021;
- per la stazione di **Monte Epomeo**, i valori massimi dell'evento per le durate di 3,

6, 12 e 24 ore sono tutti superiori ai corrispondenti valori massimi registrati negli anni 2007÷2021.

Le piogge particolarmente intense hanno causato frane diffuse, in particolare lungo il versante settentrionale del Monte Epomeo, la maggior parte delle quali verificatesi o incanalatesi all'interno delle cosiddette "cave". Ha fatto eccezione la **frana di Celario** che ha raggiunto l'abitato di Casamicciola Terme coinvolgendo in più punti la strada di Santa Barbara, provocando la distruzione di diversi edifici e causando le vittime. Dalle risultanze delle attività tecnico-scientifiche è emerso come detta frana si sia originata ad una quota di ca. 660 m s.l.m. e si sia sviluppata lungo il versante molto acclive del Monte Epomeo, con pendenze medie di ca. 40°, fino a quota ca. 170 m s.l.m. Il volume complessivo di materiale eroso nella zona compresa fra quota 660 m e quota 260 m s.l.m. è stato pari a ca. 42.000 m³ +/- 3000 m³, mentre il volume di materiale depositato nella stessa zona è stato di ca. 3000 m³ +/- 500 m³. Nella parte terminale della frana, da quota 260 m a quota 170 m s.l.m., in un'area a pendenza media 14° il volume complessivo di materiale eroso è stato di ca. 22.000 m³ +/- 3000 m³, mentre il volume di materiale depositato nella stessa zona è stato di ca. 11.000 m³ +/- 2000 m³. Le profonde modificazioni morfologiche indotte dalla frana hanno determinato cambiamenti del profilo topografico preesistente comprese fra -7,5 m e +3,0 m.

Relativamente all'area interessata dalla suddetta **frana di Celario**, per le profonde modificazioni geomorfologiche ivi intervenute, nelle more dell'aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, si ritiene che la pericolosità idrogeologica molto elevata ivi esistente non possa essere gestita anche in assenza di eventi pluviometrici.

I deflussi idrici a valle della **frana di Celario** hanno raggiunto piazza Maio, e da lì Piazza Bagni e Piazza dell'Ancora. Altri flussi idrici e iper-concentrati significativi si sono verificati a valle delle "cave" che confluiscono a Piazza Bagni, trasportando prevalentemente lungo via Nizzola e via Monte della Misericordia massi di volumetria metrica, e ostruendo parzialmente l'imbocco del canale di drenaggio posto al di sotto di via Monte della Misericordia, fino a P.zza dell'Ancora.

Si ritiene utile richiamare l'attenzione su come il progressivo peggioramento climatico, determinato dal riscaldamento sempre più consistente del Mar Tirreno e dalla conseguente presenza di grandi masse di vapore acqueo nel percorso delle circolazioni depressionarie che interessano le coste occidentali della penisola italiana, renderà sempre più frequenti eventi meteorologici caratterizzati da elevata intensità e valori cumulati di precipitazione ad elevata pericolosità, su territori ad elevata vulnerabilità ed esposizione, quali quelli che caratterizzano tutte le aree costiere e le isole della Campania, per i quali è opportuno provvedere all'adozione di rafforzate misure non strutturali di prevenzione, anticipate rispetto all'istante "previsto" di inizio della precipitazione.

6 Definizione preliminare della pericolosità e zonazione

Per le attività tecnico-scientifiche propedeutiche alla **prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme (NA)** interessata dagli eventi di frana e alluvione del 26 novembre 2022, e alla conseguente **zonazione del territorio al fine della definizione di misure di protezione civile**, si è proceduto nel modo seguente utilizzando le informazioni disponibili, e in particolare: (i) le zonazioni

territoriali della pericolosità da frana e da inondazione contenute nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) prodotte dall’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale; (ii) le informazioni, i dati e le risultanze di modellazioni empiriche e numeriche – ancorché speditive, preliminari e come tali perfettibili – prodotte dalla comunità tecnico-scientifica (alla data del 21 dicembre 2022).

- Si sono considerate le zone ad elevata pericolosità idrogeologica identificate nel vigente Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale;
- Si sono poi considerati i dati e le informazioni dedotte dalle attività di telerilevamento condotte a valle d’evento [meglio dettagliata nel precedente § 2.1], incluse le mappature prodotte dal sistema europeo *Copernicus Emergency*;
- Si sono successivamente considerate le informazioni, i dati e le risultanze dei sopralluoghi eseguiti e degli esiti delle modellazioni prodotte dalla comunità tecnico-scientifica;
- Si sono altresì considerati i risultati delle campagne di verifica delle condizioni di agibilità strutturale degli edifici derivanti dalle schede AEDES del post-sisma 2017;
- Si sono considerati i risultati del c.d. “*quick triage*” effettuato dai Vigili del Fuoco (VVF), in analogia a quanto previsto dalle “Indicazioni operative del Capo Dipartimento della Protezione Civile per il raccordo e il coordinamento delle attività di sopralluogo tecnico-speditivo”, adattate all’evento in rassegna, anche avvalendosi del supporto dei geologi dell’Ordine regionale dei geologi della Campania e della Struttura Tecnica Nazionale;
- Si sono infine considerati gli esiti di ulteriori sopralluoghi effettuati per verificare singole situazioni e condizioni di pericolosità locale, in particolare – anche se non esclusivamente – nell’area a monte di P.zza Maio e nelle aree interessate da concentrazione di punti di “*quick triage*” con presenza di rischio indotto nella parte bassa dell’abitato.

L’analisi delle informazioni e delle conoscenze disponibili ha permesso di zonare, in relazione allo scenario definito nel presente documento, il territorio del Comune di Casamicciola Terme in quattro aree caratterizzate da diversi livelli di pericolosità:

- Zona soggetta a pericolosità molto elevata per la possibile invasione di colate detritiche e di massi (Zona A);
- Zona soggetta a pericolosità molto elevata per il possibile transito di flussi idrici, anche iper-concentrati (Zona B);
- Zona a invariate condizioni di pericolosità rispetto alla situazione *ex ante*, salvo puntuali situazioni di dissesto (Zona C);
- Zona a elevata e confermata pericolosità per rischio indotto rilevato nel c.d. “*quick triage*” effettuato dai Vigili del Fuoco (Zona D).

Le caratteristiche delle quattro zone sono descritte nel seguito.

6.1 Zona soggetta a pericolosità molto elevata per la possibile invasione di colate detritiche e di massi (Zona A)

Comprende la parte del territorio del Comune di Casamicciola Terme posta lungo il versante settentrionale del Monte Epomeo – in linea di massima – a monte di p.zza Maio e p.zza Bagni [si vedano le allegate Tavole].

In quest'area, le **condizioni** pregresse **di pericolosità**, aggravate dalle mutate condizioni conseguenti all'evento del 26 novembre 2022, sono **molto elevate**. Le dinamiche veloci e molto veloci dei fenomeni attesi, unitamente alla morfologia particolarmente acclive dell'area incisa da diverse "cave" (da ovest verso est: Puzzillo, Fasaniello, Ervaniello, Sinigallia, Celario, Cuccufrido, del Monaco), rende la pericolosità di tali fenomeni non gestibile durante eventi pluviometrici - in particolare quelli temporaleschi - in assenza di ulteriori indagini approfondite e di dettaglio, nonché di opere strutturali di difesa e di riduzione del rischio.

6.2 Area soggetta a pericolosità molto elevata per il possibile transito di flussi idrici, anche iper-concentrati (Zona B)

Comprende la parte del territorio del Comune di Casamicciola Terme posta – in linea di massima – a valle di p.zza Maio e p.zza Bagni [si vedano le allegate Tavole].

In quest'area, confluiscono le linee di drenaggio rappresentate da alcune delle citate "cave", che vengono convogliate verso l'area di P.zza Bagni e da lì al mare, verso P.zza dell'Ancora, lungo l'alveo tombato di via Monte della Misericordia, nonché nella parte orientale del centro abitato verso l'alveo "la Rita", per buona parte anch'esso tombato. Le pregresse condizioni di scarsa officiosità idraulica, aggravate dalle mutate condizioni conseguenti all'evento del 26 novembre 2022, rendono la **pericolosità** dell'area **molto elevata** per il possibile transito di flussi idrici **a seguito di precipitazioni intense**, con tempi estremamente ridotti dall'inizio delle precipitazioni. Tale circostanza rende tuttavia la pericolosità gestibile in corso di evento pluviometrico con appropriate azioni di protezione civile.

6.3 Area a invariate condizioni di pericolosità rispetto alle condizioni ex ante, salvo puntuali situazioni di dissesto (Zona C)

Comprende la porzione del territorio del Comune di Casamicciola Terme non inclusa nelle aree descritte nei precedenti punti § 5.1 e § 5.2) [si vedano le allegate Tavole].

In quest'area, le condizioni di pericolosità idrogeologica – da frana e da inondazione – non sono mutate in modo significativo rispetto alle condizioni "*ex ante*", precedenti all'evento del 26 novembre 2022; salvo locali condizioni di dissesto che dovranno essere **verificate puntualmente**.

Si nota che il fatto che le condizioni di pericolosità da frana e da inondazione non siano mutate in modo significativo rispetto alle condizioni "*ex ante*" non significa di per sé che l'area sia necessariamente e totalmente sicura per quanto concerne il rischio idrogeologico, come peraltro rappresentato nella vigente cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), che ricomprende in "Zona C" anche aree già classificate a rischio frana R3 o R4 nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

6.4 Zona a elevata e confermata pericolosità per rischio indotto rilevato nel c.d. “quick triage” (Zona D)

La zona inviluppa più punti critici rilevati dal c.d. *quick triage* effettuato dai Vigili del Fuoco (VVF) per rischio indotto e confermate da successivi sopralluoghi, prossimi e/o ricadenti in aree già classificate a rischio frana R3 o R4 nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), le cui condizioni di pericolosità idrogeologica risultano accertate dai VVF, unitamente ai geologi dell’Ordine regionale dei geologi e della Struttura Tecnica Nazionale in conseguenza degli eventi del 26 novembre 2022 [si vedano le allegate Tavole].

Le condizioni di pericolosità nella “Zona D” dovranno essere **verificate puntualmente** e, nelle more, le strutture in esse comprese sono da considerarsi non agibili per rischio indotto.

6.5 Riunioni di coordinamento delle attività tecnico-scientifiche

Propedeutiche alla redazione della presente relazione sono state condotte otto riunioni tecniche principali con la comunità tecnico-scientifica. Le riunioni si sono svolte, in video-conferenza, nelle seguenti date e orari:

- 5 dicembre 2012, ore 16:30 (attivazione della comunità tecnico-scientifica);
- 6 dicembre 2012; ore 9:00;
- 7 dicembre 2012; ore 11:00;
- 12 dicembre 2012; ore 14:30;
- 13 dicembre 2012; ore 11:00;
- 14 dicembre 2012; ore 17:00;
- 15 dicembre 2012; ore 17:00 (sintesi delle attività e presentazione dei prodotti);
- 21 dicembre 2022.

In particolare, nel corso della riunione del 21 dicembre 2022, alla presenza del Commissario delegato e del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme, la Regione Campania e il Dipartimento della Protezione Civile hanno esposto alla comunità tecnico-scientifica le risultanze dell’attività di coordinamento svolta dal Soggetto Attuatore di cui all’Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 951 del 11 dicembre 2022. La presentazione ha incluso una sintesi delle risultanze degli studi e delle analisi condotte dalla comunità tecnico-scientifica coinvolta, propedeutica alla **prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme**, interessata dagli eventi di frana e alluvionali del 26 novembre 2022, e per la successiva **zonazione del territorio al fine della definizione di misure di protezione civile**.

La comunità tecnico-scientifica non ha formulato osservazioni contrarie o proposte di integrazione rispetto a quanto illustrato dal Soggetto Attuatore.

7 Tipologie d'intervento

L'Ordinanza del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 951 del 11 dicembre 2022 prevede, all'art. 1, che *"... il coordinamento della realizzazione degli studi e delle analisi condotte dal Soggetto Attuatore sia propedeutico anche alla individuazione degli interventi di riduzione del rischio residuo di cui all'articolo 25, comma 2, lettera d"* del Decreto legislativo n.1 del 1 gennaio 2018, Codice della Protezione Civile.

Il Decreto legislativo n.1 del 1 gennaio 2018, all'art. 25, comma 2, lettera d, prevede che *"... con le ordinanze di protezione civile si dispone, nel limite delle risorse disponibili, in ordine: d) alla realizzazione di interventi, anche strutturali, per la riduzione del rischio residuo nelle aree colpite dagli eventi calamitosi, strettamente connesso all'evento e finalizzati prioritariamente alla tutela della pubblica e privata incolumità, in coerenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione esistenti"*.

In tale ottica, sulla base delle attività propedeutiche alla **prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme**, descritte nella sezione § 5, nonché dello scenario di riferimento considerato, descritto nel § 4, nelle more dei necessari studi di dettaglio che, come da norme vigenti, dovranno essere effettuati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale per la ridefinizione delle aree a pericolosità e rischio idrogeologico, nel seguito si elencano le tipologie d'intervento che si ritiene possano contribuire a mitigare le condizioni di rischio e che possono essere eseguite anche in tempi brevi; ferma restante la necessità di una loro specifica progettazione.

- Ripulitura delle cosiddette "cave" e dei tratti tombati del reticolo di drenaggio in tutto il territorio del Comune di Casamicciola Terme, per la rimozione di massi, detriti, vegetazione, nonché eventuali rifiuti che possano limitare od ostruire il libero deflusso delle acque superficiali.
- Rimodellamento e sistemazione di masse detritico-fangose instabili, o facilmente mobilizzabili da nuove precipitazioni, con particolare attenzione all'area di maggiore accumulo del deposito di frana in località Celario.
- Ripristino diffuso territorialmente dei muretti a secco ("parracine"), anche nelle proprietà private.
- Sistemazione degli scivolamenti superficiali che incombono su edifici, pubblici o privati, e sulla viabilità.
- Realizzazione di opere di protezione a monte, lungo i versanti del Monte Epomeo, costituiti da valli e barriere paramassi, e da briglie per ritenuta delle colate di detrito.
- Realizzazione del disaggio dei massi instabili e rimozione della vegetazione coinvolta dall'evento lungo i versanti più acclivi del Monte Epomeo.
- Demolizione dei manufatti prossimi alle vie di drenaggio che riducono o compromettono l'efficienza dei corsi d'acqua.
- Valutazione ed eventuale demolizione o delocalizzazione dei manufatti interessati da fenomeni di dissesto.

8 Aggiornamento delle misure di protezione civile

Con Ordinanza del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme n. 26 del 2 dicembre 2022 sono state approvate le “Prime misure speditive di protezione civile per consentire l’allontanamento temporaneo dalle aree interessate dall’evento calamitoso del 26 novembre 2022”.

Come noto, le suddette prime misure speditive erano basate essenzialmente sul quadro conoscitivo dedotto dalle attività del c.d. “*quick triage*” effettuato dai VVF immediatamente a seguito dell’evento.

Alla luce delle nuove informazioni e conoscenze acquisite, propedeutiche alla **prima definizione della pericolosità del territorio del Comune di Casamicciola Terme** descritta nel § 6, e della relativa proposta di **zonazione del territorio al fine della definizione di misure di protezione civile** [si vedano le allegate Tavole], si suggerisce un aggiornamento delle suddette misure speditive di protezione civile.

L’aggiornamento potrà utilizzare le informazioni derivanti da:

- sistema di monitoraggio GB-SAR gestito dal Centro di Competenza dell’Università degli Studi di Firenze;
- rete pluviometrica in tempo reale della Regione Campania.

La comunità tecnico-scientifica raccomanda, altresì, di migliorare la capacità comunale di gestione dell’emergenza prevedendo:

- l’allestimento del Centro Operativo Comunale (COC) con adeguate infrastrutture tecnologiche per il monitoraggio in tempo reale dell’evento (radar meteo, radar interferometrico GB-SAR, pluviometri, telecamere in aree critiche, ecc.) nonché per la più efficace comunicazione dell’informazione alla popolazione (sirene, pannelli a messaggio variabile, *social media*, semafori, ecc.);
- l’attivazione di un presidio territoriale con l’individuazione e la sorveglianza dei “punti critici” presenti nel territorio comunale.

9 Tavole

Costituiscono parte integrante del presente documento otto **Tavole**, a scala 1:10.000:

- La **Tavola 1** riporta le aree R3 e R4 ricomprese nel Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale.
- La **Tavola 2** riporta la mappatura delle frane e delle aree inondate realizzate dal sistema europeo Copernicus EMS a partire dai dati telerilevati.
- La **Tavola 3** riporta la Carta preliminare dei dissesti prodotti dall’evento del 26 novembre 2022, realizzata dalla comunità tecnico-scientifica.
- La **Tavola 4** riporta la posizione del *Ground-based Synthetic Aperture Radar* (GB-SAR) e l’area monitorata dal GB-SAR del Centro per la Protezione Civile, dell’Università degli Studi di Firenze, nonché la posizione del nuovo pluviometro installato dalla Regione Campania a Casamicciola Terme.

- La **Tavola 5** riporta i punti del c.d. “*quick triage*” effettuato dai VVF immediatamente a seguito dell’evento e la viabilità comunale di cui all’Ordinanza del Commissario Straordinario del Comune di Casamicciola Terme n. 26 del 2 dicembre 2022 “Prime misure speditive di protezione civile per consentire l’allontanamento temporaneo dalle aree interessate dall’evento calamitoso del 26 novembre 2022”.
- La **Tavola 6** riporta una sovrapposizione di tutti i tematismi di cui alle precedenti tavole.
- La **Tavola 7** riporta le Zone di pericolosità A, B, C e D definite nell’ambito del presente documento e descritte in dettaglio nel capitolo § 6.
- La **Tavola 8** riporta una sovrapposizione di tutte le precedenti tavole.