



**Report geologico per il sito delle stazioni sismiche IV.IOCA and IT.CML –  
Casamicciola Terme (NA)**

**Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML – Casamicciola Terme  
(NA)**

<p>Working Group:</p> <p><b>Daniela FAMIANI</b> <b>Deborah DI NACCIO</b> <b>Paola BORDONI</b></p>	<p>Date: Dicembre 2018</p>
<p>Subject: <b>Final report illustrating the geological setting for stations IV.IOCA and IT.CML</b></p>	



**INDICE:**

1. Introduzione .....

2. Informazioni topografiche e geologiche di sintesi.....

3. Carta geologica.....

4. Carta litologica.....

5. Carta litotecnica.....

6. Carta delle indagini .....

7. Modello geologico .....

7.1 Descrizione generale.....

7.2 Sezione geologica.....

7.3 Modello del sottosuolo.....

8. Bibliografia.....



## 13. INTRODUZIONE

**Tabella 1**

La descrizione geologica è relativa al sito delle stazioni sismiche in studio. Le due stazioni IT.CML e IV.IOCA si trovano a breve distanza l'una dall'altra e quindi, per semplicità di rappresentazione, nelle mappe di seguito è indicata la sola stazione CML. La localizzazione è riportata in Tabella 1.

CODICE	NOME	LAT	LON	QUOTA
IT.CML*	Casamicciola	40.74698	13.90129	171
IV.IOCA**	Casamicciola	40.7468	13.9014	
ADDRESS	Via Grande Sentinella			

\*Coordinate da ITACA (dicembre 2018)

\*\*Coordinate da INGV (dicembre 2018)

## 2. INFORMAZIONI TOPOGRAFICHE E GEOLOGICHE DI SINTESI

Le informazioni topografiche relative al sito sono riassunte in Tabella 2. La Tabella 3 elenca le cartografie preesistenti utilizzate come punto di partenza per l'analisi geologica.

**Tabella 2**

Topografia	Descrizione	Classe
	Superfici piate, pendii isolati e rilievi con pendenza media $i \leq 15^\circ$	T1*

\*da ITACA (dicembre 2018)

**Tabella 3**

Carta Geologica	Fonte	Scala
IT.CML.1	Carta Geologica d'Italia Foglio 183 (Isola d'Ischia)	1:100.000
IT.CML.2	Carta Geologica d'Italia Foglio 464 ISOLA D'ISCHIA	1:50.000
IT.CML.3	Carta Litologica d'Italia Foglio 183 (Isola d'Ischia)	1:100.000
IT.CML.4	CentroMS(2017). Allegato 1: Carta Geolitologica comuni di Casamicciola Terme, Forio e Lacco Ameno	1:10.000
IT.CML.5	CentroMS(2017). Allegato 2: Carta Geologico-tecnica e delle indagini comune di Casamicciola Terme	1:10.000

Nella Tabella 4 sono descritte le Unità Geologiche, Litologiche e Litotecniche (in accordo alla classificazione da Microzonazione Sismica; Commissione tecnica MS, 2015) riferibili alle mappe descritte nei capitoli seguenti. Con l'accezione "originale" si intende che il prodotto deriva interamente da una cartografia già esistente (Tabella 3); il termine "interpretata" indica

**Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B:** "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

**Cite as:** Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



che le unità in questione sono il risultato dell'interpretazione delle cartografie preesistenti in accordo con la nomenclatura della cartografia indicata in parentesi.

**Tabella 4**

UNITA' GEOLOGICHE (CARG 50k) originale		UNITA' LITOLOGICHE (CentroMS, 2017 10k) originale		UNITA' LITOTECNICHE (MZS) interpretata	
FUD	Lave della Fundera	TUF*	Tufiti e lave di Fundera	SFLP	Lapideo fratturato/alterato
GSN	Unità della Gran Sentinella	GDF**	Depositi dei grandi Debris flow e Debris avalanche	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
ib	Deposito di debris flow e/o torrentizio	cc**	Coltre di copertura di Casamicciola Terme e Lacco Ameno	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
ia	Deposito di debris flow e/o torrentizio	a***	Depositi alluvionali di fondovalle e costieri	SM	Sabbie limose, miscela di sabbie e limo
g2	Deposito di spiaggia recente e attuale	a***	Depositi alluvionali di fondovalle e costieri	SM	Sabbie limose, miscela di sabbie e limo
b2	Coltre eluvio-colluviale	ce**	Coltre eluvio-colluviale	CL/OH	Argille inorganiche di medio-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre/Argille inorganiche di media-alta plasticità, limi organici
r	Discarica, opera di difesa costiera	h****	Depositi e strutture antropiche	R	Terreni contenenti resti di attività antropica

\* TUF = C2-D3 nella nomenclatura Amanti et al. 2008

\*\* GDF/cc/ce = D5 nella nomenclatura Amanti et al. 2008

\*\*\* a = B7 nella nomenclatura Amanti et al. 2008

\*\*\*\* h = N2-N3 nella nomenclatura Amanti et al. 2008

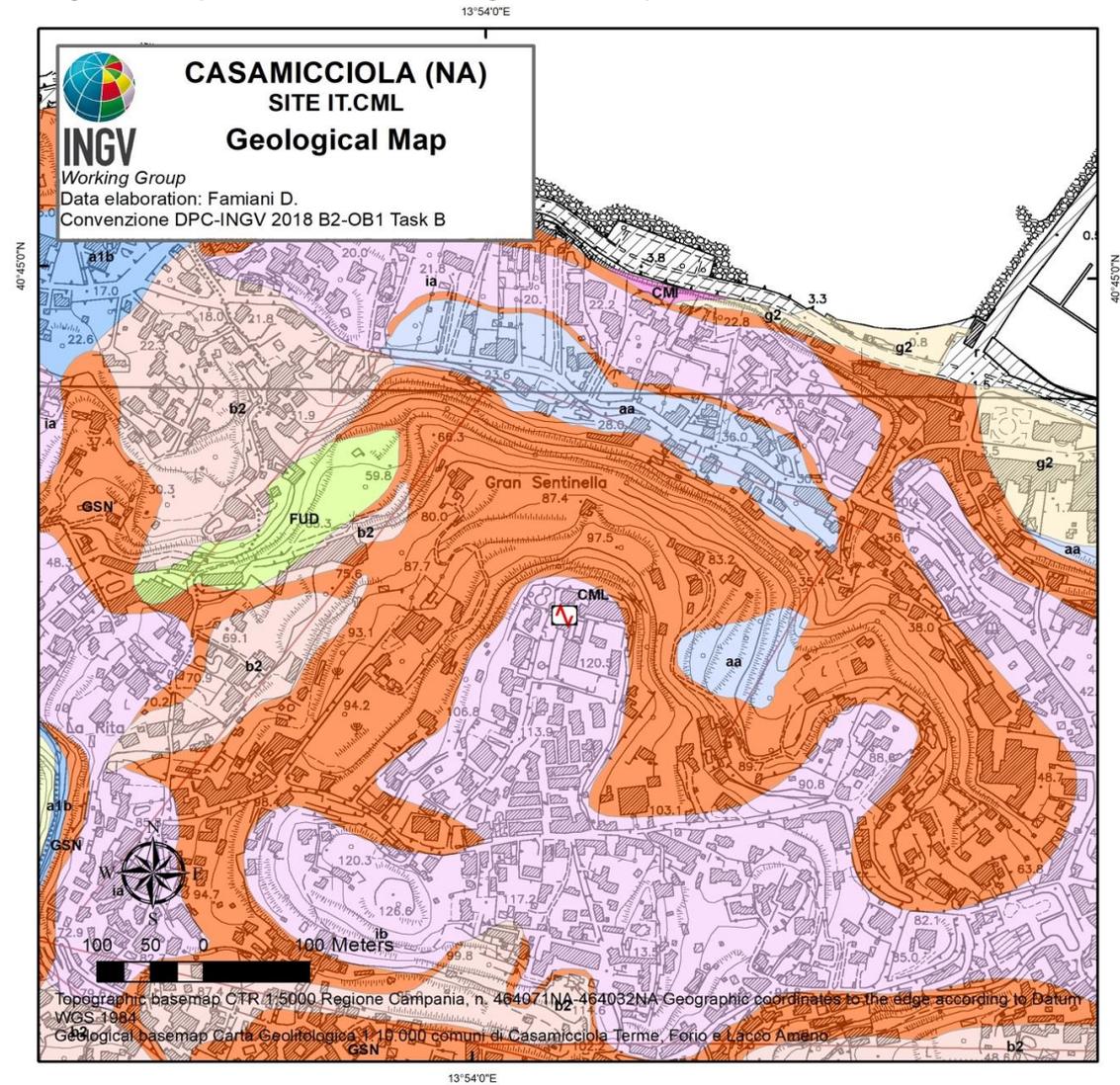
**Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B:** "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

**Cite as:** Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



### 3. CARTA GEOLOGICA

In Figura 1 è riportata la Carta Geologica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.



#### Legend

- |  |   |
|--|---|
| Seismic station<br>Stazione sismica                              | Slope deposits - aa<br>Detrito di versante - aa   |
| Casamicciola tuffs - CMI<br>Tufi di Casamicciola - CMI           | Eluvial and colluvial deposits - b2<br>Coltre eluvio colluviale - b2                            |
| Fundera lavas - FUD<br>Lave della Fundera - FUD                  | Present and recent beach deposits - g2<br>Deposito di spiaggia recente e attuale - g2           |
| Gran Sentinella units - GSN<br>Unità della Gran Sentinella - GSN | Debris flow and stream flow deposits - ia/ib<br>Deposito di debris flow e/o torrentizio - ia/ib |
| Lacco Ameno unit - LMO<br>Unità di Lacco Ameno - LMO             | Landfill and coastal defense deposits - r<br>Discarica, opera di difesa costiera - r            |
| Landslide deposits - a1b<br>Depositi di frana - a1b              |   |

Figura 1. Carta geologica delle stazioni IT.CML-IV.IOCA. Scala della carta 1:10.000. Le formazioni geologiche sono assegnate in accordo con la nomenclatura del Foglio CARG 1:50.000 n. 464 Isola d'Ischia.

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



#### 4. CARTA LITOLOGICA

In Figura 2 è riportata la Carta Litologica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.

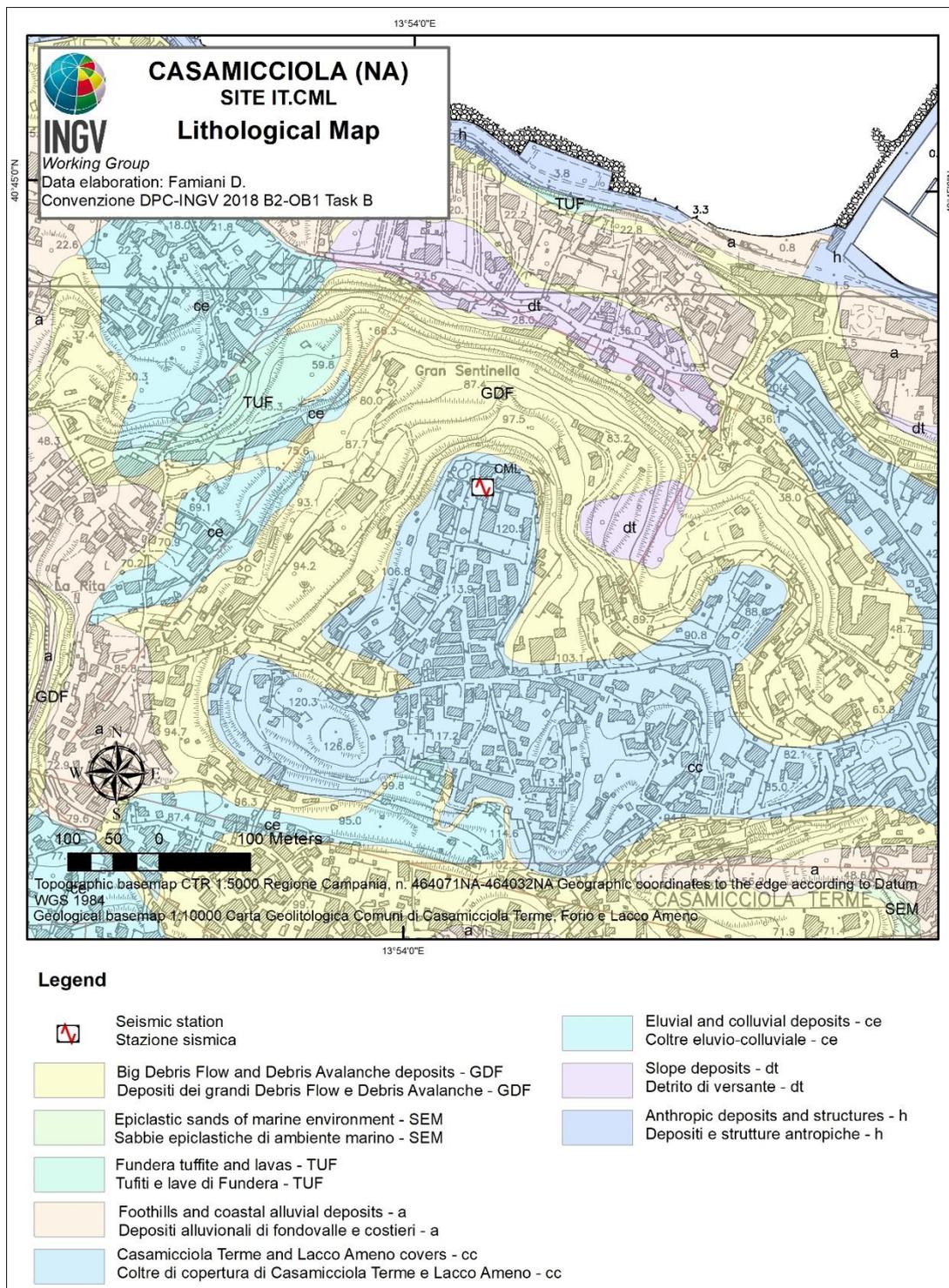


Figura 2: Carta litologica delle stazioni IT.CML-IV.IOCA. Scala della carta 1:10.000 (CentroMS, 2017 - Allegato 1, Carta Geolitologica)

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



## 5. CARTA LITOTECNICA

In Figura 3 è riportata la Carta Litotecnica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.

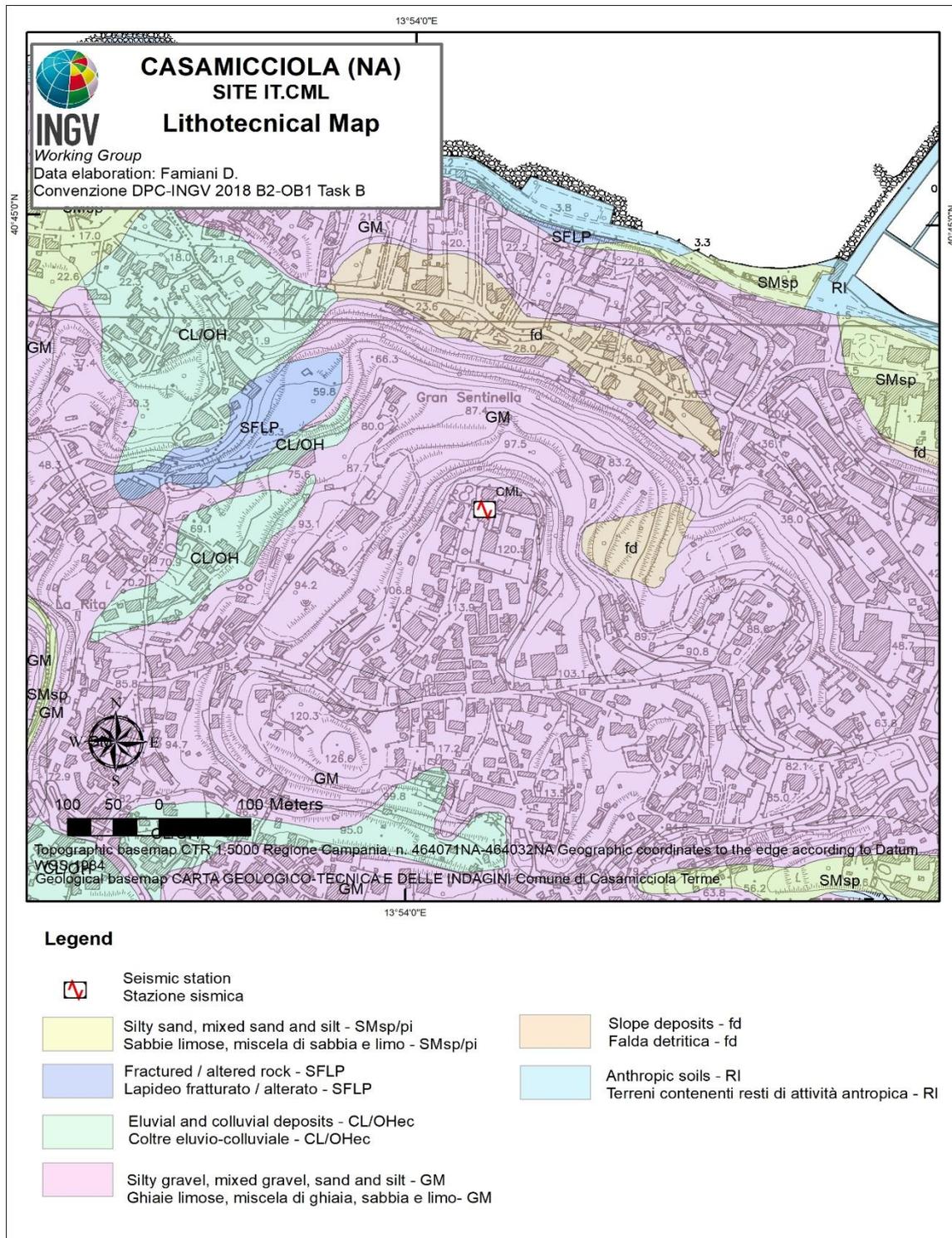


Figura 3: Carta litotecnica delle stazioni IT.CML-IV.IOCA. La carta presentata si basa sui dati geologici acquisiti dagli studi del CentroMS (2017); scala della carta 1:10.000. Le unità litotecniche sono assegnate in accordo con la nomenclatura della Microzonazione sismica (Commissione tecnica MS, 2015).

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



## 6. CARTA DELLE INDAGINI

La Figura 4 mostra la Carta delle indagini (1km x 1km intorno alla stazione) in cui si riporta la localizzazione sia delle indagini pregresse sia delle indagini condotte dal Working group INGV (2018).

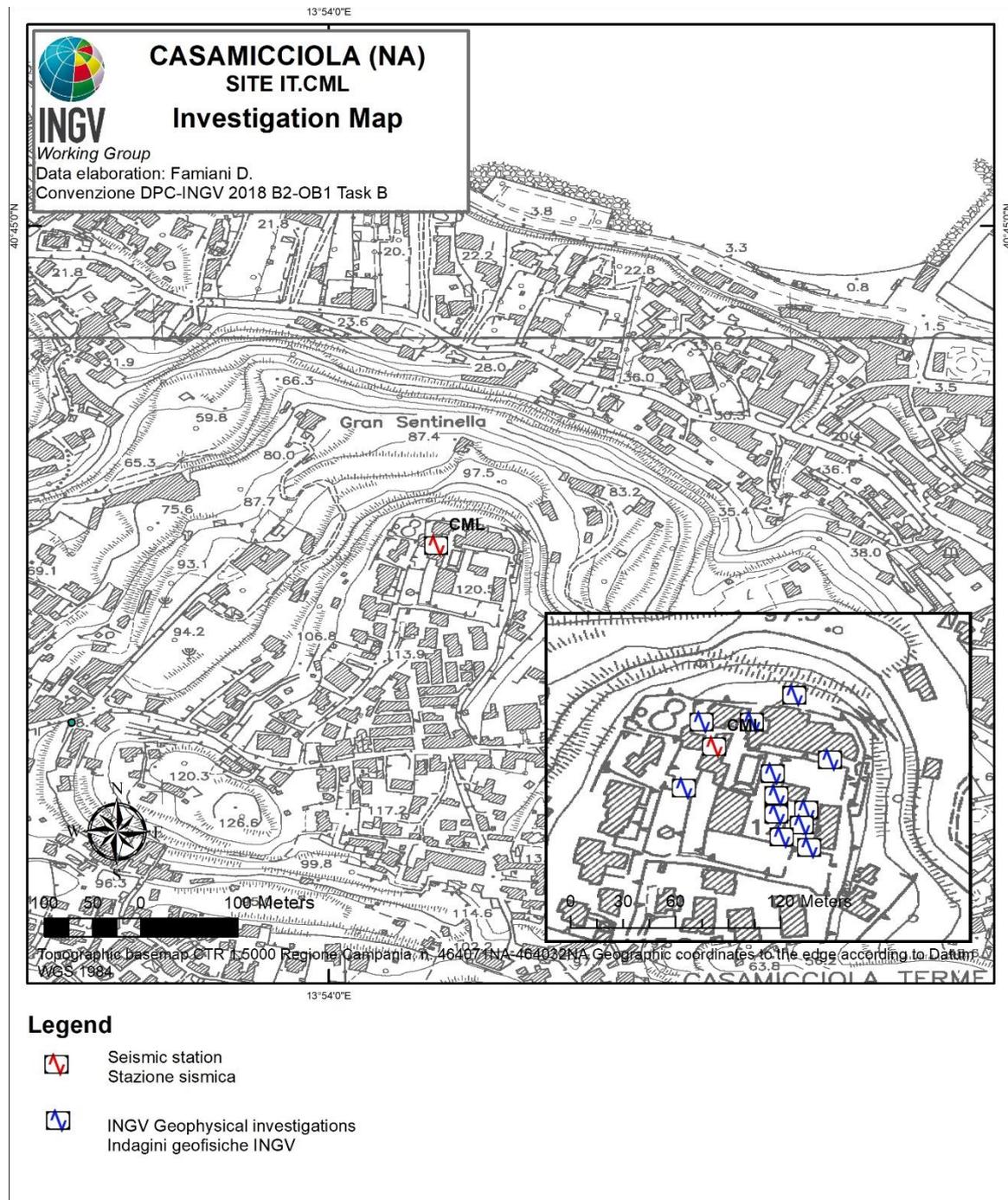


Figura 4: Carta delle indagini rappresentative del sito delle stazioni IT.CML-IV.IOCA in scala 1:5.000. Il riquadro in basso a destra contiene uno zoom dell'area con il dettaglio delle indagini geofisiche condotte da INGV per la caratterizzazione sismica del sito.

**Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B:** "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

**Cite as:** Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



## 7. MODELLO GEOLOGICO

### 7.1 Descrizione generale

La descrizione seguente è tratta dalle Note Illustrative della carta geologica Isola d'Ischia scala 10.000.

“L'area in cui insiste la stazione sismica IT.CML rientra nel settore settentrionale dell'isola di Ischia compresa tra il crinale del Monte Epomeo ed il litorale lungo cui si affaccia il centro di Casamicciola. Il versante è caratterizzato da una morfologia accentuata, disegnando un profilo fatto di pareti acclivi e morfologie terrazzate dislocate a più quote. È proprio lungo questo settore, tra la fascia pedemontana ed il crinale del Monte Epomeo, che si ubicano le famiglie di faglie subverticali legate al sollevamento vulcano-tettonico dell'horst del Monte Epomeo. Lungo il versante si riconoscono unità vulcaniche ed epiclastiche, nonché sedimentarie, disseccate e denudate in più punti a seguito di fenomeni franosi di varia entità e tipologia. Tutte le unità si presentano fortemente alterate per fenomeni fisico-chimici ed in alcuni punti, per alterazione idrotermale; molto evidente risulta la fratturazione a carattere pervasivo delle unità tufacee che formano il blocco del Monte Epomeo e che contribuisce ad isolare blocchi eterometrici fino a qualche migliaio di metri cubi.”



### 7.2 Sezione geologica

La sezione geologica (Figura 6) è tratta dal lavoro prodotto dal CentroMS in occasione dei primi interventi urgenti conseguenti all'evento sismico di Casamicciola del 21 agosto 2017 (CentroMS, 2017)

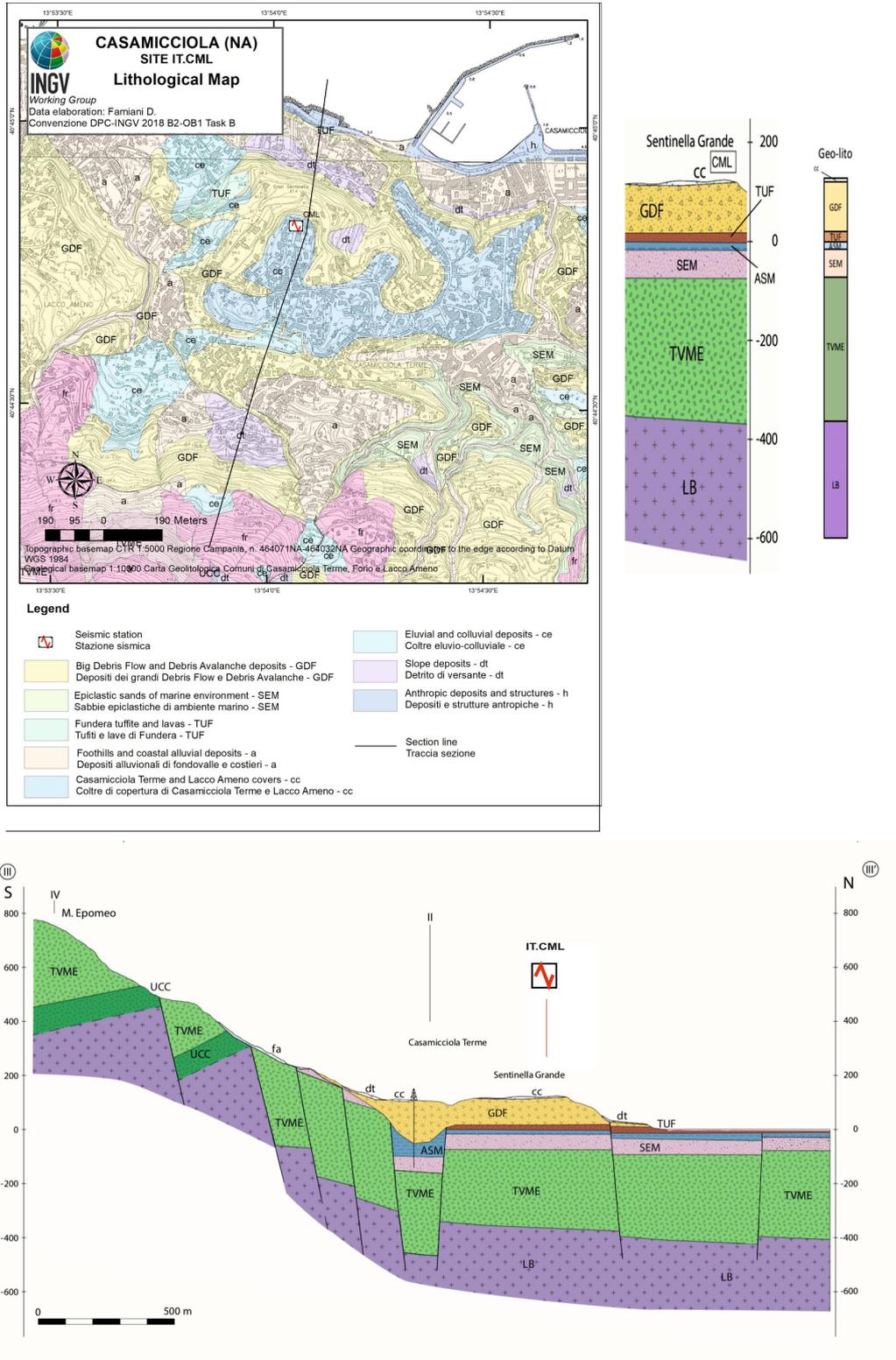


Figura 5: Ricostruzione geologica del sito delle stazioni IT.CML-IV.IOCA

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML-Casamicciola Terme (NA). doi: 10.5281/zenodo.2451187



### 7.3 Modello del sottosuolo

Il modello litologico è stato ricostruito a partire dalla sezione geo-litologica realizzata nell'ambito degli studi condotti dal CentroMS (2017).

Utilizzando la Tabella 4, che mostra la corrispondenza tra unità litologiche e la relazione prodotta nell'ambito degli studi condotti dal CentroMS (2017), sono stati ricostruiti i modelli geologico e litotecnico.

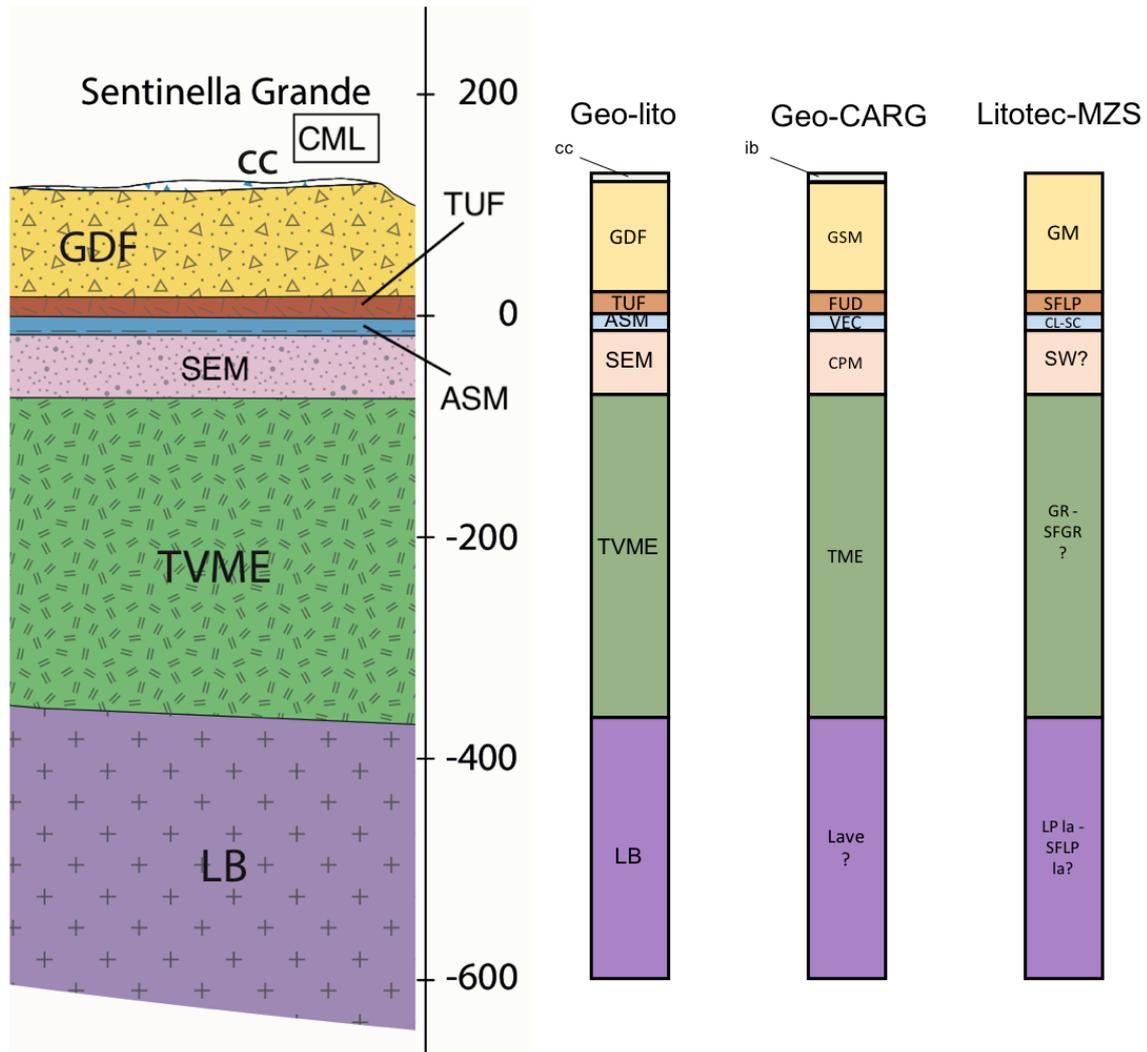


Figura 6: Modelli del sottosuolo. Da sinistra a destra: stralcio di sezione geologica, modello litologico, geologico e litotecnico.

Di seguito la descrizione degli strati del modello litologico (Geo-Lito tratta da CentroMS, 2017 – Relazione Finale):

- cc: depositi detritici poco coerenti e poco addensati, grossolani, eterometrici ed eterogenei, in matrice sabbioso-limosa, depositi per meccanismi di debris-flow e flussi iperconcentrati. Spessore massimo 15 m. Olocene.
- GDF: depositi detritici eterometrici ed eterogenei grossolani con abbondante matrice sabbiosa-limosa, massivi, in genere coerenti e addensati e contenenti spesso grandi



- olistoliti tufacei. Si tratta di spessori fino a 60 m, dovuti a grandi fenomeni di debris flow, debris avalanche e lahar. Pleistocene superiore pp-Olocene inferiore.
- TUF: tufiti, cineriti argillificate e localmente (marina di Casamicciola) livelli di tufi a grana fine; comprendono anche piccoli corpi lavici trachitici di Fundera e di Fango (solo in sezione geolitologica). Spessori massimi fino a 25 m. Olocene inferiore.
  - ASM: argille limose consolidate e silt grigio-azzurri, con livelli sabbiosi, di ambiente neritico. Spessore massimo 80 m. Pleistocene superiore pp.
  - SEM: sabbie epiclastiche, con alternati orizzonti ghiaiosi prodotti dal disfacimento del Tufo Verde del Monte Epomeo. Ambiente neritico di apron sottomarino. Spessore massimo 150 m. Pleistocene superiore.
  - TVME: tufi ignimbrici litoidi massivi di colore verde-grigio, a grana medio-fine, organizzati in grandi bancate tabulari; alla base livelli di breccia sin-eruttiva. Spessore massimo 300 m. Pleistocene superiore pp.
  - LB: lave trachitiche grigie, organizzate in grandi bancate tabulari plurimetriche. Localmente si alterano a livelli di scorie saldate e tufi di spessore metrico. Spessore massimo in affioramento 60 m. Pleistocene medio terminale-Pleistocene superiore pp.

Le informazioni presenti in tale descrizione provengono dalla relazione finale del CentroMS (2017) e dalle note illustrative del Foglio CARG 464 Isola d'Ischia.

C'è da considerare che la ricostruzione geologica tende ad essere meno accurata in termini di spessori man mano che si va in profondità per la sempre minore disponibilità di informazioni come stratigrafie di sondaggio.

Utilizzando le informazioni derivanti dalle indagini geofisiche (Working group INGV, 2018) è possibile fare dei confronti tra le interfacce del modello di velocità e del modello geologico.

Il profilo di velocità ha 4 strati:

1. un primo strato di spessore intorno ai 15 metri interpretabile come i depositi eluvio-colluviali,
2. per poi raggiungere un forte contrasto di velocità a profondità di circa 75 metri che potrebbe essere imputabile all'interfaccia tra i depositi detritici eterometrici superficiali (GDF) e le sottostanti tufiti e cineriti (TUF);
3. un secondo quasi nullo contrasto di velocità che si attesta all'interno del Tufo verde del Monte Epomeo (TVME);
4. il terzo significativo contrasto di velocità è attestato intorno ai 600 m di profondità compatibili con l'interfaccia profonda tra TVME e lave basali (LB).



## 8. BIBLIOGRAFIA

Amanti M., Battaglini L., Campo V., Cipolloni C., Congi M.P., Conte G., Delogu D., Ventura R., Zonetti C., 2008. The Lithological map of Italy at 1:100.000 scale: An example of re-use of an existing paper geological map. 33rd International Geological Conference, IEI02310L – 6-14th August, Oslo (Norway).

CentroMS, 2017 “: Primi interventi urgenti di protezione civile conseguenti all’evento sismico che ha interessato il territorio dei comuni di Casamicciola Terme, di Forio e di Lacco Ameno dell’Isola di Ischia il giorno 21 agosto 2017”. Misure di carattere non strutturale finalizzate alla riduzione del rischio residuo (art. 8 del Ordinanza OCDPC n. 476 del 29 agosto 2017), Carta geolitologica 1:10.000, Carta geologico-tecnica e delle indagini, Relazione Finale.

Commissione tecnica per la microzonazione sismica (2015) - Microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica, Versione 4.0b (Commissione tecnica inter-istituzionale per la MS nominata con DPCM 21 aprile 2011)

Progetto CARG Foglio 464 Isola di Ischia scala 1:10.000.

Note Illustrative della carta geologica Isola d’Ischia scala 10.000.

Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Velocity profile report at the seismic stations IV.IOCA and IT.CML - Casamicciola Terme, Ischia. doi: 10.5281/zenodo.2281845



### **Disclaimer and limits of use of information**

*The INGV, in accordance with the Article 2 of Decree Law 381/1999, carries out seismic and volcanic monitoring of the Italian national territory, providing for the organization of integrated national seismic network and the coordination of local and regional seismic networks as described in the agreement with the Department of Civil Protection.*

*INGV contributes, within the limits of its skills, to the evaluation of seismic and volcanic hazard in the Country, according to the mode agreed in the ten-year program between INGV and DPC February 2, 2012 (Prot. INGV 2052 of 27/2/2012), and to the activities planned as part of the National Civil Protection System.*

*In particular, this document<sup>1</sup> has informative purposes concerning the observations and the data collected from the monitoring and observational networks managed by INGV.*

*INGV provides scientific information using the best scientific knowledge available at the time of the drafting of the documents produced; however, due to the complexity of natural phenomena in question, nothing can be blamed to INGV about the possible incompleteness and uncertainty of the reported data.*

*INGV is not responsible for any use, even partial, of the contents of this document by third parties and any damage caused to third parties resulting from its use.*

*The data contained in this document is the property of the INGV.*



*This document is licensed under License*

*Attribution – No derivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0)*

---

<sup>1</sup>*This document is level 3 as defined in the "Principi della politica dei dati dell'INGV (D.P. n. 200 del 26.04.2016)"*



### ***Esclusione di responsabilità e limiti di uso delle informazioni***

*L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo all'organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti sismiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.*

*L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.*

*In particolare, questo documento<sup>1</sup> ha finalità informative circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle Reti di monitoraggio e osservative gestite dall'INGV.*

*L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili al momento della stesura dei documenti prodotti; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati.*

*L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi e di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dal suo utilizzo.*

*La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV.*



*Quest'opera è distribuita con Licenza*

*Creative Commons Attribuzione - Non opere derivate 4.0 Internazionale.*

---

<sup>1</sup>*Questo documento rientra nella categoria di livello 3 come definita nei "Principi della politica dei dati dell'INGV (D.P. n. 200 del 26.04.2016)"*