



PON GOVERNANCE 2014-2020
Rischio Sismico e Vulcanico

Attività CAM_F2.2

Riordino e adattamento degli standard di rappresentazione e archiviazione (MS, CLE) esistenti ai Contesti Territoriali coinvolti

Versione 1.0

31 Dicembre 2017



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agenzia per la Cohesione Territoriale

pon GOVERNANCE
E CAPACITA'
ISTITUZIONALE
2014-2020


PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

PON GOVERNANCE E CAPACITA' ISTITUZIONALE 2014-2020

PROGRAMMA PER IL SUPPORTO AL RAFFORZAMENTO DELLA GOVERNANCE IN MATERIA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO E VULCANICO
AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

Commissione tecnica interistituzionale

Mauro Dolce (presidente)

Laura Albani, Salvo Anzà, Walter Baricchi, Lorenzo Benedetto, Michele Brigante, Gennaro Capasso, Vincenzo Chieppa, Luigi D'Angelo, Lucia Di Lauro, Calogero Foti, Luca Lo Bianco, Giuseppe Marchese, Paolo Marsan, Mario Nicoletti, Mario Occhiuto, Ezio Piantedosi, Roberta Santaniello, Luciano Sulli, Carlo Tansi, Federica Tarducci, Carmela Zarra

Segreteria

Elda Catà, Carletto Ciardiello, Giuseppe Tiberti

Struttura responsabile dell'attuazione del Programma

Angelo Borrelli (responsabile), Anna Natili (supporto)

Coordinamento

Fabrizio Bramerini, Angelo Corazza, Biagio Costa, Italo Giulivo, Gaetano Mignone, Paolo Molinari, Francesca Romana Paneforte

Unità operativa rischi

Paola Bertuccioli, Sergio Castenetto, Stefano Ciolfi, Andrea Duro, Emilio De Francesco, Antonio Gioia, Pietro Giordano, Giuseppe Naso, Stefania Renzulli, Daniele Spina

Unità di raccordo DPC

Sara Babusci, Lavinia Di Meo, Valter Germani, Biagio Prezioso, Chiara Salustri Galli

Amministrazione

Gabriella Caruncho, Pietro Colicchio, Francesca De Sandro, Stefania Nardella

Referenti Regioni

Campania: Mauro Biafore (coordinatore), Claudia Campobasso, Luigi Cristiano, Nicola Di Benedetto, Luigi Gentilella, Maurizio Giannattasio, Francesca Maggiò; Puglia: Tiziana Bisantino, Lucia Di Lauro (coordinatrice), Pierluigi Loiacono, Giuseppe Pastore, Francesco Ronco, Maria Trabace, Isabella Trulli; Calabria: Domenico Pallaria, Francesco Russo (coordinatore), Giuseppe Iritano, Carlo Tansi; Sicilia: Nicola Alleruzzo, Aldo Guadagnino, Antonio Torrisi.

CNR

Massimiliano Moscatelli (referente)

Struttura tecnica

Gianluca Carbone, Marco Modica, Federico Mori, Edoardo Peronace, Francesco Stigliano (coordinatore operativo), Massimo Cesarano, Ilaria Mazzini, Francesco Filice, Gino Cofone, Anita Di Giulio, Francesca Trapasso, Angelo Gigliotti, Vincenzo Galizia, Paolo Tommasi, Girolamo Belardi, Stefania Montesanti, Francesca Argiolas, Biagio Giacco, Giuseppe Cosentino

Struttura gestionale

Lucia Paciucci (coordinatore gestionale), Laura Ragazzi, Francesco Petracchini

Referee

Paolo Boncio, Paolo Clemente, Maria Ioannilli, Massimo Mazzanti, Roberto Santacroce, Carlo Viggiani

CAM_F2.2 - Riordino e adattamento degli standard di rappresentazione e archiviazione (MS, CLE) esistenti ai Contesti Territoriali coinvolti

Responsabile CNR-IGAG: Edoardo Peronace

Responsabile DPC: Sergio Castenetto

A cura di

Edoardo Peronace (CNR-IGAG).

Hanno contribuito alla stesura del presente documento:

Stefano Catalano (UniCT), Giuseppe Cavuoto (CNR-IAMC).

Sommario

1.	Premessa	5
2.	Depositi dell'attività vulcanica: caratteri generali	6
3.	Considerazioni generali sulle legende della CGT_MS vers. 4.0.....	8
4.	Ipotesi di nuova classificazione	10
5.	Integrazioni agli standard per l'ambiente vulcanico.....	12
6.	Appendice 1 – schematizzazione coperture	14

1. Premessa

Nel presente documento vengono riportate alcune ipotesi di integrazione degli elementi funzionali al riordino e all'adattamento degli standard di rappresentazione e archiviazione (MS, CLE) nella versione 4.1, al contesto territoriale vulcanico caratteristico della Regione Campania. Tale integrazione si rende necessaria considerando che le articolate geometrie dei corpi sepolti e la variabilità delle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni vulcanici rendono estremamente complessa la valutazione e la quantificazione della risposta sismica locale in superficie, propria della Microzonazione Sismica di Livello 3. In generale, le successioni vulcaniche sono caratterizzate da un'alternanza di terreni rigidi e terreni soffici, con ripetute inversioni di velocità delle onde sismiche lungo la verticale e con incertezze nell'individuazione del bedrock sismico.

Vengono quindi, illustrate la proposta di classificazione dei terreni di copertura e di substrato nella Carta Geologico Tecnica (CGT) e le integrazioni sulla rappresentazione delle forme di superficie e sepolte della CGT che si riflettono anche su quelle della Carta delle MOPS. Tali integrazioni sono scaturite dallo studio dei contesti territoriali vulcanici campano-laziale e siciliano, in prospettiva della valutazione della risposta sismica superficiale propria della Microzonazione di livello 3.

2. Depositi dell'attività vulcanica: caratteri generali

Distinguibili in prodotti da attività esplosiva, quali prodotti piroclastici, pirolastiti o tefra (ceneri, lapilli, bombe) messi in posto da meccanismi di trasporto e da caduta, colata o surge piroclastico, e prodotti da attività effusiva quali lave s.l., basalti.

Granulometricamente i **depositi piroclastici** coprono tutte le classi dimensionali (cineriti, sabbie, lapilli, pomice più o meno addensati) a seconda delle modalità di sedimentazione o dell'intensità degli effetti termodiagenetici, e nel complesso possono essere classificati come terreni incoerenti.

Se si fa riferimento ai "tufi" affioranti e caratteristici del sottosuolo dell'area laziale e campana, trattasi anch'essi di pirolastiti di varia granulometria, in genere disomogenee, con comportamento variabile tra il compatto e il semilitoide, per aver subito una fase di diagenizzazione post-deposizionale.

Nei casi di territori poco articolati morfologicamente, la riconoscizione di superficie, si rileva poco efficace per la ricostruzione dell'assetto stratigrafico dei depositi piroclastici poiché gli areali sono ricoperti uniformemente da una coltre di sedimenti incoerenti generatisi in seguito alle eruzioni, localmente molto alterati. La scarsità di affioramenti implica che l'analisi dei dati ricavati dai sondaggi e dalle perforazioni del terreno è decisiva per ricostruirne l'assetto litostratigrafico. Nonostante le difficoltà di lettura e interpretazione delle stratigrafie di sondaggio, gli unici depositi con caratteristiche tali da poter essere descritti singolarmente, per i marcati contrasti litologici con i depositi sovrastanti rilevati quando affioranti o in sondaggio, i loro spessori e la loro maggiore continuità fisica e distribuzione pseudo-tabulare sono classicamente tufi, ignimbriti e lave che sono utilizzati come orizzonti guida nelle correlazioni stratigrafiche. Al contrario i depositi piroclastici sciolti presentano una maggiore difficoltà interpretativa dato che né la granulometria né gli spessori, né tantomeno le componenti litologiche (pomice e litici) aiutano nella correlazione di prodotti di eventi diversi nell'ambito di successioni adiacenti. Per questo motivo, per essere rappresentati cartograficamente, sono in genere raggruppati in unità, informali e non, in cui confluiscono depositi aventi simili caratteristiche litologiche, oppure che descrivono facies diverse dello stesso deposito o prodotti di uno stesso ambiente deposizionale.

A tal proposito, qui di seguito si riportano le tre tipologie di depositi piroclastici maggiormente ricorrenti nelle descrizioni di cartografie geologiche dei territori laziali e campani.

Tipo 1. Piroclastiti da ricaduta - depositi incoerenti con grado di addensamento e consistenza variabili, da poco a molto rimaneggiati; tessiture da lapilloso a cineritiche.

1. Ciottoli e blocchi di natura vulcanica in matrice sabbiosa/Elementi lavici in matrice sabbiosa;
2. Sabbie e ciottoli vulcanici;
3. Sabbie vulcaniche;
4. Sabbie limose con elementi vulcanici;
5. Limi e sabbie di natura vulcanica.

Tipo 2. Piroclastiti da ricaduta e da colata/flusso - depositi semicoerenti con grado di addensamento e consistenza da media a elevata; tessiture da lapilloso a cineritiche.

1. Depositi cineritici e pumicei massivi (e.g., Tufi terrosi s.s.);
2. Cineriti di vario colore con elementi scoriacei e/o lavici e subordinatamente calcarei da incoerente a coerente (e.g., Tufi compatti s.s.);
3. Livelli cineriti compatti e semilitoidi all'interno di paleovalli (e.g., Piroclastiti saldate e stratificate);
4. Banchi di lapilli scoriacei con evidenti variazioni granulometriche, alternati a livelli cineriti che conferiscono aspetto stratificato;

Tipo 3. Piroclastiti da ricaduta e vulcaniti lapidee - depositi da compatti a litoidi

1. Deposito massivo e caotico, a matrice cineritica e scorie, malstratificato, da compatto a litoide per effetto della zeolitizzazione (e.g., Tufi compatti s.l.);
2. Deposito massivo e caotico di colore variabile, litoide contenenti scorie e litici vari (e.g., Ignimbriti);
3. Alternanze di depositi piroclastici massivi e caotici lapillosi e cineritici in strati contenenti scorie e litici lavici, intercalati a livelli vulcanoclastici rimaneggiati (e.g., Tufi stratificati);
4. Deposito massivo grossolano ricco in blocchi litici a matrice cineritica; brecce vulcaniche saldate, costituite prevalentemente da litici angolosi di lava o altri materiali vulcanici, con diametro superiore a 2 cm; frammenti di lava inglobati in una matrice sedimentaria;
5. Colate laviche;
6. Depositi di scorie saldate;
7. Colate laviche alternate a banchi di scorie;
8. Depositi di scorie sciolte senza intercalazioni di colate laviche;

3. Considerazioni generali sulle legende della CGT_MS vers. 4.0

Lo schema ASMT di classificazione dei suoli è nato allo scopo di descrivere la tessitura e soprattutto la granulometria di un terreno. Viene applicato alla maggioranza dei materiali non consolidati.

Riferendosi in particolare all'ambiente vulcanico, come accennato in precedenza, esistono varie tipologie di depositi, con una notevole differenziazione del comportamento fisico-meccanico: la famiglia delle pirolastriti, sia incoerenti (Tipo1) che coerenti/compatti. (e.g. tufi, Tipo 2) e ovviamente i depositi epiclastici; i depositi da flusso/colata quali le ignimbriti compatte/litoidi (ma talvolta in facies incoerenti come le "pozzolane" s.l.) e i termini effusivi quali lave e scorie (raggruppate nel tipo 3).

Negli Standard, per la descrizione delle informazioni aggiuntive sullo stato di addensamento, consistenza, e fratturazione dei depositi di copertura, si rimanda alla relazione illustrativa. Inoltre, negli Standard è previsto che tutti i termini vulcanici, coerenti e litoidi (tufi, ignimbriti, lave p.p.), pur non essendo materiali non consolidati, devono rientrare nella schematizzazione AMTS e devono essere incasellati all'interno di questa classificazione apponendo a pedice la specifica dell'ambiente genetico-deposizionale.

In tal modo non è resa immediatamente percettibile a livello cartografico la differenza tra depositi granulometricamente simili ma con comportamento fisico-meccanico anche notevolmente differente.

L'attuale classificazione è difficoltosa anche per altri litotipi il cui comportamento geologico-tecnico varia da granulare a coesivo e da cementato a litoide, molto comuni in varie zone dell'appennino e dell'Italia, come ad esempio i travertini, le calcareniti bioclastiche marine di età pleistocene inferiore, le brecce di conoide wurmiane o di versante s.l., e alcuni conglomerati alluvionali a comportamento semilitoide.

Attualmente, in pratica, sia alcune rocce tenere e/o compatte, come alcune rocce sedimentarie (calcareni, brecce calcaree, conglomerati cementati), rocce piroclastiche (tufi saldati e pp. ignimbriti) e rocce dure e/o compatte, come le vulcaniti (basalti, trachiti, leuciti, ecc.), non trovano negli Standard una possibilità di classificazione, perché pur avendo un comportamento geologico-tecnico da coerente a litoide non possono essere considerati né "substrati", perché di fatto non lo sono, né essere inquadrati nei "Terreni di copertura", all'interno di una schematizzazione nata esclusivamente per i materiali non consolidati.

4. Ipotesi di nuova classificazione

Presupposto di base è mettere in condizione il professionista di poter proporre delle ipotesi in funzione del diverso comportamento che si aspetta dalle diverse unità, apportando solo piccole modifiche alla vers. 4.0.

Tra gli aspetti più semplici da integrare:

1. Aggiungere nuovi codici relativi agli ambienti genetico-deposizionali dei terreni di copertura, ed in particolare per l'Ambiente Vulcanico:

- **sc** - pirolastiti sciolte
- **sa** - pirolastiti saldate
- **sl** - scorie laviche
- **ep** - depositi epiclastici

2. Associare ad ogni "Ambiente Genetico" (tab. 1.1.2-1 degli Standard) una "Lettera Indicativa dell'ambiente genetico", cioè la lettera identificativa da inserire a pedice dei codici già esistenti, nel caso in cui si vogliano classificare con maggior dettaglio terreni/formazioni di copertura, incoerenti e semicoerenti, riferibili ad un determinato ambiente (v=vulcanico; vs=versante; al= alluvionale e lacustre; ca=carsico; gl=glaciale; eo=eolico; cs=costiero). In questo modo si potrebbero inquadrare i depositi di Tipo 1, incoerenti o semicoerenti, semplicemente facendo riferimento all'attuale classificazione AMTS.

Nel caso di pirolastiti e/o tufi s.l., riferibili al Tipo 1, verrà utilizzata, quindi, la codifica AMTS della classe predominante con l'aggiunta a pedice della "Lettera Indicativa dell'ambiente genetico" (e.g., Pirolastiti – cinerite: Sabbia ben addensata (vulcanica)= (Sv); Pirolastiti- Cinerite media-grossa: sabbia ghiaiosa con pomice e lapilli (SWv); Pirolastiti-cinerite fine= limi debolmente sabbiosi (MHv); Brecce di versante= GWvs; terre rosse= MLca etc). In aggiunta si potrebbero inserire nuovi termini specifici nelle descrizioni già esistenti quali "alternanze di...", oppure prevedendo la possibilità di poter utilizzare sigle a due codici per descrivere unità complesse (e.g., GW/SW, etc);

3. Applicare i codici descrittivi del substrato, relativi ad ammassi molto consistenti/litoidi (LP, LPS, ALS, COS, GR, GRS) a tutti quei termini descritti come compatti e coerenti, molto consistenti o litoidi (e.g., "tufi" compatti s.l., ignimbriti, lave, Calcareni, Travertini, brecce, conglomerati, etc.) anche se non rappresentativi del substrato sismico, intercalati o sovrapposti ad altri terreni di copertura e riferibili ad un determinato ambiente (v=vulcanico; vs=versante; fl= fluvio-lacustre; ca=carsico; gl=glaciale; eo=eolico; cs=costiero).

Ad esempio: GRSvs per le brecce stratificate di conoidi pleistocenici p.p.; GRfl per i conglomerati cementati alluvionali; ALSv per i tufi stratificati; ALSpa per le alternanze di piroclastiti addensate; ALSls per le alternanze di lava e scorie; LPcs per le calcareniti bioclastiche tipo panchina; GRcs puddinghe poligeniche, etc;

Questo tipo di classificazione oltre a poter dare finalmente una codifica definitiva a tutti i termini compatti, coerenti, molto consistenti o litoidi, non di substrato (appendice 1), sarebbe il seguito del riordino della codifica dei substrati geologi che si stanno utilizzando negli studi di MS di Livello 1 e 3 dei Comuni del Centro Italia colpiti dagli eventi sismici del 2016. Oltre al codice descrittivo già in uso (LP, LPS, ALS, COS, GR, GRS) le unità di substrato mantengono l'informazione relativa alla formazione d'origine mediante l'inserimento della sigla CarG (es. ALS-LAG= alternanze di litotipi stratificati della Formazione della Laga; COS-MAU= olistostroma della Formazione di S. Mauro).

Terreni di copertura	Coperture s.l.	Substrato Geologico
<i>GWv o GWca</i> granulari incoerenti di ambiente vulcanico o di conoide alluvionale	<i>GRfd</i> granulari cementati di falda detritica	<i>GRS-XYZ</i> granulare cementato stratificato della formazione XYZ)
<i>SWv/GPv</i> alternanze di sabbielimose con elementi vulcanici e ghiaie sabbiose, vulcanica	<i>LPSv</i> lapidei vulcanici stratificati ossia tufi stratificati, compatti	<i>LPS-XYZ</i> lapideo stratificato della formazione XYZ
	<i>LPv</i> Lapidei vulcanici ossia tufi compatti	<i>LP-XYZ</i> Lapideo della formazione XYZ
	<i>Tb</i> Tufi, brecce e brecce piroclastiche	
	<i>//</i> ignimbriti da compatte a litoidi per zeolitizzazione e devetrificazione	

Tabella riassuntiva con esempi di classificazione secondo la proposta avanzata nel testo

5. Integrazioni agli standard per l'ambiente vulcanico

Terreni di copertura

LM: spandimenti lavici massivi da metrici a decametrici con interstrati scoriacei sottili o assenti e altri corpi di geometria ed estensione definite (dicchi, domi e coni) costituiti da lave massive.

LF: spandimenti lavici massivi da metrici a decametrici con interstrati scoriacei sottili o assenti e altri corpi di geometria ed estensione definite (dicchi, domi e coni) costituiti da lave massive fessurate, fratturate o alterate.

LC: Lave di copertura, di estensione non definibile, costituite da alternanze di lave massive e livelli scoriacei metrici, su morfologie del substrato articolate.

LA: Lave di copertura, di estensione non definibile, costituite da alternanze di lave massive e livelli scoriacei metrici, su morfologie del substrato articolate, alterate.

CS: Campo lavico semplice, di estensione laterale rilevabile, caratterizzato da una colata lavica con base massiva e argini e copertura scoriacea di spessore metrico.

CC: Campo lavico composto, caratterizzato da notevole variabilità verticale e orizzontale delle litofacies scoriacee e massive.

Aggiunta e/o modifica dei codici dell'Ambiente Vulcanico

sc piroclastiti sciolte

sa piroclastiti saldate

sl scorie laviche

ep depositi epiclastici

Forme:

Lave tabulari su superfici suborizzontali "Tipo_f" = 4040.

Coltre lavica su scarpate sepolte (con inclinazione > 45°) "Tipo_f" = 4050.

Ventaglio di lava al piede di pendii o scarpate sepolte: "Tipo_f" = 4060.

Coni vulcanici: "Tipo_f" = 4070.

Coni o edifici vulcanoclastici sepolti: "Tipo_f" = 4080.

Campi a prevalenza scoriacea (spessore > 3 m) "Tipo_f" = 4090.

Elementi lineari (Elineari)

Inserire nelle figure di pag. 16, 20, 24, 26, 31, 55, 60, 61 i seguenti elementi:

Limite di campo lavico: "Tipo_el" = 6000.

Limite di fianco di valle sepolta con inclinazione compresa tra 15° e 45°: "Tipo_el" = 5090.

6. Appendice 1 – schematizzazione coperture

Categoria Coperture geologico	Unità G- Struttura	Unità GT	Descrizione			
LP _{ca,v,...}		Unità costituita da unico litotipo lapideo	Rocce massive, non stratificate o fortemente amalgamate con bancate di spessore superiore a 5-10m.			
LPS _{ca,v,...}		Unità Lapidea stratificata costituita da unico litotipo	Rocce stratificate, strutturalmente ordinate, caratterizzate da strati da sottili (3-10 cm), medi (10-30 cm), spessi (30-100 cm), e molto spessi (100 – 300 cm).			
ALS _{ca,v,...}	<p>Distinzione in base ai rapporti %</p> <table border="1"> <tr> <td>>75%</td> <td>25% < □ <75%</td> <td>75% ></td> </tr> </table>	>75%	25% < □ <75%	75% >	Unità costituita da alternanze di litotipi, stratificata	Rocce stratificate costituite da alternanze ordinate di livelli lapidei e livelli pelitici (con contrasto di competenza). La componente lapidea è 25%<Lapideo<75%;
>75%	25% < □ <75%	75% >				
GR _{ca,v,...}		Unità costituita da materiali granulari cementati	Ammassi costituiti da materiali granulari cementati tipo brecce e conglomerati clastosostenuti, orizzonti ruditici, Sabbie cementate e arenarie deboli			

GRS _{ca,v,...}		Unità costituita da materiali granulari cementati tipo brecce e conglomerati clastosostenuti con evidente stratificazione, orizzonti ruditici, Sabbie cementate e arenarie deboli	
CO _{ca,v,...}		Unità costituita da litotipi coesivi con consistenza elevata e senza evidenze di stratificazione	Argille, Limi, e loro alternanze, consistenti
COS _{ca,v,...}		Unità costituita da litotipi coesivi, stratificati con consistenza elevata	Argille, Limi, e loro alternanze, consistenti e stratificati