



Commissione tecnica per la microzonazione sismica
(articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)

STANDARD
DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA

Microzonazione sismica

Versione 3.0

Roma, ottobre 2013

Commissione tecnica per la microzonazione sismica
STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA
MICROZONAZIONE SISMICA
Versione 3.0
Roma, ottobre 2013

a cura di

Fabrizio Bramerini, Sergio Castenetto, Giuseppe Naso, Bruno Quadrio

con il contributo di

Monia Coltella, Chiara Conte, Paola Imprescia, Edoardo Peronace, Veronica Scionti

Elaborato e approvato nell'ambito dei lavori della Commissione tecnica per la microzonazione sismica, nominata con DPCM 21 aprile 2011

Mauro Dolce (DPC, Presidente), Fabrizio Bramerini (DPC), Giovanni Calcagni (Consiglio nazionale dei Geologi), Umberto Capriglione (Conferenza Unificata), Sergio Castenetto (DPC, segreteria tecnica), Marco Iachetta (UNCEN), Giuseppe Ianniello (Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti), Luigi Cotizia (Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori), Luca Martelli (Conferenza Unificata), Ruggero Moretti (Collegio nazionale geometri), Giuseppe Naso (DPC), Luca Odevaine (UPI), Antonio Ragonesi (ANCI), Fabio Sabetta (DPC), Raffaele Solustri (Consiglio nazionale degli Ingegneri), Elena Speranza (DPC),

Rappresentanti delle Regioni e delle Province autonome

Fernando Calamita (Regione Abruzzo), Rocco Onorati (Regione Basilicata), Giuseppe Iritano (Regione Calabria), Fiorella Galluccio (Regione Campania), Luca Martelli (Regione Emilia - Romagna), Claudio Garlatti (Regione Friuli-Venezia Giulia), Antonio Colombi (Regione Lazio), Daniele Bottero (Regione Liguria), Francesca De Cesare (Regione Lombardia), Pierpaolo Tiberi (Regione Marche), Rossella Monaco (Regione Molise), Vittorio Giraud (Regione Piemonte), Angelo Lobefaro (Regione Puglia), Andrea Motti (Regione Umbria), Massimo Baglione (Regione Toscana), Massimo Broccolato (Regione Valle d'Aosta), Enrico Schiavon (Regione Veneto), Giovanni Spampinato (Regione Sicilia), Saverio Cocco (Provincia Autonoma di Trento), Claudio Carrara (Provincia Autonoma di Bolzano)

Hanno inoltre partecipato ai lavori della Commissione tecnica

Giuliano Basso (Regione Veneto), Paolo Cappadona (Consiglio Nazionale dei Geologi), Marina Credali (Regione Lombardia), Silvio De Andrea (Regione Lombardia), Eugenio Di Loreto (Consiglio Nazionale dei Geologi), Giacomo Di Pasquale (DPC), Raffaella Giraldi (Regione Calabria), Sebastiano Gissara (ANCI), Salvatore La Mendola (Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori Paesaggisti), Norman Natali (Regione Umbria), Isabella Trulli (Regione Puglia), Giuseppe Zia (Consiglio Nazionale degli Ingegneri)

L'attività di istruttoria e supporto della Commissione tecnica è svolta in accordo con il CNR-IGAG (responsabile scientifico Gian Paolo Cavinato).

Consulenza tecnico-scientifica:

Marco Amanti (ISPRA), Maurizio Ambrosanio (Università Roma 2), Massimo Compagnoni (Politecnico di Milano), Maria Ioannilli (Università Roma 2), Guido Martini (ENEA), Gabriele Scarascia Mugnozza (Università Roma 1), Alessandro Peloso (ENEA), Floriana Pergalani (Politecnico di Milano), Marco Tallini (Università dell'Aquila)

La struttura concettuale è stata elaborata nell'ambito del Progetto Urbisit (2010): "Sistema informativo territoriale per la pianificazione di protezione civile nelle aree urbane" e "Criteri e linee guida per una banca dati per la microzonazione sismica" (a cura di Massimo Spadoni)

nell'ambito della Convenzione fra il Dipartimento della protezione civile e il CNR-IGAG

Comitato tecnico scientifico del Progetto Urbisit: Fabrizio Bramerini, Luciano Cavarra, Gian Paolo Cavinato (responsabile scientifico), Marcello Ciampoli, Francesco Leone, Massimiliano Moscatelli, Giuseppe Naso, Maurizio Parotto, Giuseppe Raspa

Responsabile della linea di attività: Maurizio Parotto,

Referenti DPC: Fabrizio Bramerini e Giuseppe Naso

SoftMS e webMS sono stati realizzati da In-Time

Si ringraziano per aver contribuito con osservazioni e commenti

Maria Basi, Mariapia Boni, Stefano Catalano, Vittorio D'Intinosante, Giulio Ercolessi, Pierangelo Fabbroni, Pier Lorenzo Fantozzi, Emilia Fiorini, Andrea Motti, Gino Romagnoli, Giuseppe Tortorici.

Indice

1	PARTE PRIMA: Rappresentazione.....	13
1.1	Legende e layout tipo	14
1.1.1	Carta delle indagini	15
1.1.2	Carta Geologico-Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS).....	18
1.1.3	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello1 o Carta delle MOPS).....	25
1.1.4	Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello3).....	31
1.1.4.1	Zone stabili e Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali	31
1.1.4.2	Zone suscettibili di instabilità.....	33
1.1.5	Layout delle carte.....	37
1.2	Relazione illustrativa.....	46
2	PARTE SECONDA: Archiviazione	48
2.1	Tabelle per gli studi di MS	51
2.1.1	Tabella "Sito_puntuale"	52
2.1.2	Tabella "Sito_lineare".....	53
2.1.3	Tabella "Indagini_puntuali"	54
2.1.4	Tabella "Indagini_lineari"	55
2.1.5	Tabella "Parametri_puntuali"	56
2.1.6	Tabella "Parametri_lineari"	58
2.1.7	Tabella "Curve".....	59
2.1.8	Tabelle di decodifica	60
2.1.8.1	Tabella di classificazione terreni e substrato.....	60
2.1.8.2	Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri.....	63
2.1.8.3	Simbologia.....	68
2.1.8.4	Tabella di decodifiche varie.....	70
2.1.8.5	Tabella dei codici per gli elementi puntuali, lineari e areali delle Carte di livello 1, 2 e 3 e per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica.....	71
2.1.8.6	Formato dei file degli Spettri	75
2.2	Shapefile per la microzonazione sismica.....	76
2.2.1	Shapefile lineare: "Elineari"	77
2.2.2	Shapefile puntuale: "Epuntuali"	80
2.2.3	Shapefile poligonale: "Forme"	81
2.2.4	Shapefile puntuale: "Geoidr"	82
2.2.5	Shapefile poligonale: "Geotec"	83
2.2.6	Shapefile lineare: "Ind_In"	87
2.2.7	Shapefile puntuale: "Ind_pu"	88
2.2.8	Shapefile poligonale: "Instab"	89
2.2.9	Shapefile lineare: "Isosub"	95
2.2.10	Shapefile poligonale: "Stab"	96
2.3	Struttura di archiviazione	100
	Appendice 1 Raccomandazioni per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica	103
	Appendice 2 Tool per la rappresentazione di diverse indagini puntuali relative ad un singolo sito	104
	Appendice 3 Schede per l'inserimento dei dati relativi alle indagini puntuali e lineari.....	106
	Appendice 4 Sintesi degli elaborati da produrre e riferimenti per la rappresentazione e l'archiviazione	109
	Appendice 5 Tabella di conversione colori Pantone -CMYK	111

Introduzione

Gli obiettivi di questi standard sono:

- consentire l'elaborazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) realizzati per le finalità di cui all'art.11 della Legge 77/09, puntando ad una semplificazione e sintesi dei contenuti;
- ottenere un'omogenea rappresentazione dei tematismi da parte dei soggetti realizzatori, facilitando la lettura e il confronto dei risultati degli studi di contesti territoriali differenti;
- garantire un sistema di archiviazione dei dati il più semplice possibile e flessibile.

Gli standard di rappresentazione e archiviazione informatica sono uno strumento “dinamico” che è stato aggiornato più volte, recependo numerose osservazioni, ed è stato migliorato nel tempo anche grazie al suo utilizzo. Nella sua impostazione generale, la versione 3.0 non si discosta dalla versione precedente, ma comprende alcune importanti integrazioni, che derivano dalle esperienze maturate nei primi due anni di attuazione delle attività previste dall'art.11 della Legge 77/09 e dalle richieste giunte dalle Regioni, fortemente impegnate nel favorire la massima omogeneità di rappresentazione degli studi di MS.

Questa omogeneità degli studi ha permesso, tra l'altro, la progettazione e la realizzazione di un strumento di consultazione (webMS) che, nella sua versione beta, è attualmente in uso alla Commissione tecnica per svolgere il suo mandato istituzionale, ma con prospettive di apertura verso un'utenza più ampia.

Una parte sostanziale delle nuove integrazioni è scaturita anche dagli interventi e dibattiti del Convegno “Strategie di mitigazione del rischio sismico: la microzonazione sismica 2008-2013: esperienze, risultati e applicazioni” tenutosi a Roma, presso la sede del CNR il 22 e 23 maggio 2013. Le indicazioni e le osservazioni degli esperti intervenuti al convegno sulla tipologia dei documenti di base per gli studi di MS (la carta Geologico Tecnica per la MS) e sulle modalità di utilizzo della carta di livello 1 hanno permesso di individuare alcune criticità degli standard versione 2.0, che si è cercato di risolvere in questa nuova versione.

Nelle sessioni tecnico-scientifiche del 22 e 23 maggio si è anche dibattuto sui rapporti tra MS e Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)¹. Anche in questa chiave vanno lette alcune variazioni e integrazioni degli standard, soprattutto per ciò che riguarda le modalità di rappresentazione e i parametri numerici descrittivi delle instabilità cosismiche (liquefazione, faglie attive e capaci, frane sismoindotte).

Prima di passare brevemente in rassegna le principali novità di questa versione degli standard si vuole ricordare che, contemporaneamente alla precedente versione 2.0, è stato introdotto SoftMS, un *software* che consente l'inserimento dei dati, rispettando le strutture e i formati degli standard di archiviazione. SoftMS non è parte integrante degli standard, ma è solo un strumento di lavoro per agevolare l'archiviazione dei dati.

Le principali novità di questa versione degli standard sono:

Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)

Viene confermata l'importanza di questo strumento conoscitivo, preliminare agli studi di MS. Si definiscono nel dettaglio gli elementi cartografici che la compongono; la carta deriva imprescindibilmente da una cartografia di base (in particolare la carta geologica) e può essere realizzata solamente se questa cartografia è già disponibile. La predisposizione di questa carta può essere effettuata alternativamente in formato raster o in formato vettoriale, fornendo tutte le specifiche di archiviazione. La CGT_MS, sia in formato raster che in formato vettoriale, deve essere sempre georeferenziata.

¹ Vedi anche: Commissione tecnica per la microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE). Versione 2.0 Roma, ottobre 2013.

Zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante, liquefazioni e faglie attive e capaci)

Avendo constatato, sulla base delle esperienze maturate, la necessità di differenziare in modo esplicito i diversi livelli di approfondimento necessari per questi fenomeni, vengono superati i metodi semplificati propri del Livello 2 e vengono maggiormente dettagliati quelli del Livello 3; per le tre instabilità più importanti (instabilità di versante, liquefazioni e faglie attive e capaci) vengono definite 3 tipi di zone: ZA (Zona di Attenzione) per il Livello 1, ZS (Zona di Suscettibilità) e ZR (Zona di Rispetto) per il Livello 3.

Concettualmente il significato dei tre tipi di zone è il seguente:

- Zone di Attenzione (ZA): sono zone nelle quali i dati a disposizione non sono sufficienti, in quantità e/o tipologia, per definire se l'instabilità si verificherà effettivamente in caso di evento sismico;
- Zone di Suscettibilità (ZS): sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifici per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche semplificati, è possibile definire la pericolosità in termini quantitativi.
- Zone di Rispetto (ZR): sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifica per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche avanzati, è possibile quantificare con maggior certezza la pericolosità. Tale quantificazione è finalizzata all'analisi dettagliata di aree limitate sulle quali possono essere presenti opere vulnerabili.

Non si danno nuove indicazioni per le instabilità dovute a cedimenti differenziali e cavità, per le quali si rimanda a una prossima revisione degli standard.

Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1, o carta delle MOPS)

Diversamente da quanto indicato nella versione 2.0, la descrizione delle colonne sintetiche dei rapporti litostratigrafici delle microzone può essere riportata anche nella carta, pur rimanendo obbligatoria all'interno della Relazione illustrativa.

Fattori di amplificazione per i Livelli 2 e 3

Per le Carte di microzonazione sismica viene introdotta la possibilità di quantificare e rappresentare l'amplificazione con un parametro che non sia esclusivamente quello stabilito da ICMS (FA e FV).

Per il Livello 3 si chiede di fornire gli spettri in input e output delle simulazioni numeriche.

Il documento è suddiviso in due parti e sono state inserite 5 appendici.

Nella **PARTE PRIMA (Rappresentazione)** sono proposte le legende tipo e i *layout* di tutte le carte, in modo conforme a quanto previsto dagli ICMS e adattate alle esigenze di archiviazione informatica. E' presente, inoltre, un'integrazione alla struttura della Relazione illustrativa prevista dagli ICMS (2008).

Nel **capitolo 2.1**, in particolare, vengono descritte le legende e i *layout* tipo per i seguenti elaborati cartografici:

- Carta delle indagini
- Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello1 o Carta delle MOPS)
- Carta di microzonazione sismica (Livello 2)
- Carta di microzonazione sismica (Livello 3)

Nel **capitolo 2.2** viene integrato quanto già previsto dagli ICMS (2008) sulla Relazione illustrativa.

Nella **PARTE SECONDA (Archiviazione)** vengono descritte le specifiche tecniche per la predisposizione delle strutture di archiviazione dei dati alfanumerici e dei dati cartografici per la microzonazione sismica, con alcune tavole sinottiche di aiuto alla costruzione delle Carte e all'archiviazione informatica dei dati.

Nel **capitolo 1** viene descritta la struttura di archiviazione dei dati attraverso tabelle.

Nel **capitolo 2** viene descritta la struttura degli *shapefile*. In questo capitolo vengono riportate anche le corrispondenze tra le simbologie da utilizzare nelle carte e le codifiche.

Nel **capitolo 3** vengono esposti:

- la struttura di archiviazione per cartelle (*directory*);
- il quadro sinottico di utilizzazione dei singoli file per la realizzazione delle singole carte.

Le **Appendici** sono 5 e offrono strumenti per favorire ulteriormente la corretta rappresentazione e archiviazione dei dati:

- Raccomandazioni per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica
- *Tool* per la rappresentazione di diverse indagini puntuali relative ad un singolo sito
- Schede per l'inserimento dei dati relativi alle indagini puntuali e lineari
- Sintesi degli elaborati da produrre
- Tabella di conversione colori Pantone - CMYK.

In fondo a questa introduzione vengono riportati:

- Il quadro sintetico di cosa è cambiato rispetto alla versione 2.0 (Tabella 1)
- L'elenco degli elaborati cartografici previsti dagli studi di MS (Tabelle 2, 3 e 4).

Si sottolinea che:

- gli ICMS (2008) rappresentano il riferimento fondamentale per la stesura delle carte;
- il sistema di coordinate di riferimento per tutte le cartografie è WGS84UTM33N.

La gran parte delle definizioni, dei colori e dei simboli proposti sono stati tratti da:

- *SGN Quaderni serie III volume 2 – Carta Geologica d'Italia – 1:50.000 Guida alla Rappresentazione Cartografica. Istituto poligrafico e zecca dello Stato, Roma 1996*
- *Gruppo Geografia Fisica e Geomorfologia CNR, 1987 – Cartografia della pericolosità connessa ai fenomeni di instabilità dei versanti, Bol. Soc. Geol. It., 106*
- *Classification of Soils for Engineering Purposes: Annual Book of ASTM Standards, D 2487-83, 04.08, American Society for Testing and Materials, 1985, pp. 395–408 - Unified Soil Classification System*
- *Martini G., Castenetto S., Naso G, La carta geologico tecnica per gli studi di MS - Ingegneria sismica Anno XXVIII – n.2 – 2011 (Supplemento alla rivista trimestrale).*
- *Progetto IFFI-Inventario dei fenomeni franosi in Italia. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia*
- *Sonmez H. 2003 - Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction-prone area (Inegol-Turkey). Environ Geology 44(7):862–871*

Infine, si ringraziano tutti i funzionari tecnici del Dipartimento della protezione civile, i funzionari delle Regioni e delle Province Autonome, i ricercatori del CNR e di numerose Università, i rappresentanti degli Ordini professionali e i singoli professionisti, i quali con pazienza, disponibilità e rigore hanno contribuito a rendere sempre più ricchi e puntuali questi Standard che sono già diventati, anche per merito loro, un riferimento su tutto il territorio nazionale per gli studi di MS e più in generale per tutta la geologia tecnica.

Documenti di riferimento

- ICMS (2008). Gruppo di lavoro MS. Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della protezione civile.
http://www.protezionecivile.it/jcms/it/view_pub.wp?contentId=PUB1137
il DVD è scaricabile da

http://www.urbisist.it/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=5&lang=it

- Commissione tecnica per la microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE). Versione 2.0 Roma, ottobre 2013.
- Decreto del Capo Dipartimento della protezione civile 27 aprile 2012 (Schede e istruzione per l’analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) versione 1.0)
- Strutture di archiviazione MS e CLE (versione 3.0, *Geodatabase*)
- Strutture di archiviazione MS e CLE (versione 3.0, *Shapefile*)
- SoftCLE, versione 2.0, *software* per la compilazione delle schede CLE
- SoftMS, versione 3.0, *software* per la compilazione delle tabelle per la Carta delle Indagini.

Pagina Internet di riferimento

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_opcm_3907.wp

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_new.wp;jsessionid=FB14B41035C08400D9541DF400615C5F?contentId=NEW39357

Suggerimenti e osservazioni possono essere inviati ai singoli referenti regionali. Si ricorda che i contatti di riferimento sono quelli della Regione nella quale viene effettuato lo studio:

REGIONE ABRUZZO	Ing. Maria Basi	maria.basi@regione.abruzzo.it
REGIONE BASILICATA	Ing. Rocco Onorati	rocco.onorati@regione.basilicata.it
REGIONE CALABRIA	Ing. Giuseppe Iiritano	g.iiritano@regione.calabria.it
REGIONE CAMPANIA	Dott.ssa Fiorella Galluccio	f.galluccio@regione.campania.it
REGIONE EMILIA-ROMAGNA	Dott. Luca Martelli	lmartelli@regione.emilia-romagna.it
REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA	Ing. Claudio Garlatti	claudio.garlatti@protezionecivile.fvg.it
REGIONE LAZIO	Dott. Antonio Colombi	acolombi@regione.lazio.it
REGIONE LIGURIA	Dott. Daniele Bottero	daniele.bottero@regione.liguria.it
REGIONE LOMBARDIA	Dott. Silvio De Andrea	silvio_de_andrea@regione.lombardia.it
REGIONE MARCHE	Dott. Pierpaolo Tiberi	pierpaolo.tiberi@regione.marche.it
REGIONE MOLISE	Dott.ssa Rossella Monaco	monaco.rossella@mail.regione.molise.it
REGIONE PIEMONTE	Dott. Vittorio Giraud	vittorio.giraud@regione.piemonte.it
REGIONE PUGLIA	Ing. Angelo Lobefaro	a.lobefaro@regione.puglia.it
REGIONE SICILIANA	Ing. Giovanni Spampinato	g.spampinato@protezionecivilesicilia.it
REGIONE TOSCANA	Dott. Massimo Baglione	massimo.baglione@regione.toscana.it
REGIONE UMBRIA	Dott. Andrea Motti	amotti@regione.umbria.it
REGIONE VENETO	Dott. Enrico Schiavon	enrico.schiavon@regione.veneto.it
REGIONE VALLE D'AOSTA	Dott. Massimo Broccolato	m.broccolato@regione.vda.it
PROV. AUTONOMA TRENTO	Dott. Alfio Viganò	serv.geologico@provincia.tn.it
PROV. AUTONOMA BOLZANO	Dott. Claudio Carraro	claudio.carraro@provincia.bz.it

Tabella 1: cosa è cambiato rispetto alla versione 2.0²

Versione 3.0	Capitolo, figura, tabella	Versione 2.0	Capitolo, figura, tabella	Novità	Testo precedente	Testo attuale
Pagina 11-2	Tabelle 2, 3 e 4	/	/	Inserite tabelle riassuntive degli elaborati cartografici previsti dagli studi di microzonazione sismica		
Pagina 15-16	Figura 1.1.1-1	Pagina 8-9	Figura 1.1.1-1	Inserita le indagini tipo “Penetrometrica dinamica superpesante”, “Penetrometrica dinamica media” e “FTAN”		
Pagina 18	Capitolo 1.1.2	Pagina 10	Capitolo 1.1.2	È stato tolto il concetto di “substrato geologico rigido o non rigido” per la carta Geologico Tecnica	Le unità geologico-litotecniche andranno distinte tra terreni di copertura e substrato geologico rigido o non rigido,...	Le unità geologico-litotecniche andranno distinte tra terreni di copertura e substrato geologico,...
Pagina 20	Tabella 1.1.2-1	Pagina 12	Tabella 1.1.2-1	Inserito l'ambiente genetico-deposizionale “palustre” e di “piana inondabile” nell'ambito dell'“Ambiente fluvio-lacustre”		
Pagina 21	Figura 1.1.2-2	Pagina 13	Figura 1.1.2-2	Eliminate le simbologie per il substrato geologico non rigido/non rigido, stratificato		
Pagina 21	Figura 1.1.2-3	Pagina 13	Figura 1.1.2-3	Inserite nuove categorie di elementi tettonico strutturali		
Pagina 24	Figura 1.1.2-6	Pagina 15	Figura 1.1.2-7	Inserito l'asse di paleoalveo tra le forme di superficie e sepolte; modificato il simbolo per “Cavità isolata/ dolina/sinkhole		
Pagina 27	Figura 1.1.3-2	Pagina 17	Figura 1.1.3-3	Sono stati definiti ulteriori 4 simboli per le zone stabili suscettibili di amplificazione		
Pagina 28	Figura 1.1.3-3	Pagina 18	Figura 1.1.3-3	Definite le zone di attenzione per le instabilità nella carta delle MOPS		
Pagina 28	Figura 1.1.3-3	Pagina 18	Figura 1.1.3-3	Nuovo simbolo per le instabilità di versante “non definito”		
Pagina 32	Tabella 1.1.4.1-1	Pagina 20	/	È stata prevista la possibilità di inserire valori dei fattori di amplificazione per il livelli 2 e 3 anche in termini di intensità di Housner per periodi di integrazione 0.1-0.5s e 0.5-1.0s e in termini di Pga		
Pagina 32	Paragrafo 1.1.4.1	Pagina 20	/	Per gli studi di livello 3 dovranno essere forniti gli spettri in pseudovelocità e in pseudoaccelerazione		
Pagina 34	Paragrafo 1.1.4.2	/	/	Sono stati inseriti i parametri “IL” e “DISL” per quantificare i fenomeni di instabilità tipo “liquefazioni” e “faglie attive e capaci”		
Pagina 34-35	Figura 1.1.4.2-1 e 1.1.4.2-2	Pagina 20	Figura 1.1.4-2	Definite le zone di attenzione per le instabilità nella carta di MS2 e le zone suscettibili di instabilità nella carta di MS3		
Pagina 48	Capitolo 2	/	/		La Carta geologico - tecnica per la microzonazione sismica potrà essere realizzata in un formato raster georeferenziato	La Carta geologico - tecnica per la microzonazione sismica dovrà essere realizzata in un formato raster georeferenziato o vettoriale
Pagina 62 e segg.	Tabella 2.1.8.2	Pagina 48 e segg.	/	Per le prove penetrometriche è possibile inserire oltre al valore dell'angolo d'attrito, anche il valore della coesione non drenata		
				Inserite le prove penetrometriche dinamiche medie e super pesanti		
				Nei diversi tipi di sondaggio è possibile inserire il valore di soggiacenza della falda		
				Per la prova SCPT è possibile inserire anche valori di Vp		
				Per la prova ESAC/SPAC è possibile inserire il valore di F0		

² Sono riportate solo le modifiche più significative

Versione 3.0	Capitolo, figura, tabella	Versione 2.0	Capitolo, figura, tabella	Novità	Testo precedente	Testo attuale
				Viene definito il formato per gli spettri di risposta elastici da fornire nell'ambito degli studi di livello 3		
Pagina 84	Paragrafo 2.2.5	Pagina 66	/	Eliminati i codici da utilizzare per il campo "Gen" erroneamente inseriti anche per il substrato		
Pagina 101	/	/	/	Inserita Appendice 1 Raccomandazioni per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica		
Pagina 102	/	/	/	Inserita Appendice 2 Tools per la rappresentazione cartografica e indicazioni per l'informatizzazione dati		
Pagina 104	/	/	/	Inserita Appendice 3 Schede per l'inserimento dei dati relativi alle indagini puntuali e lineari		
Pagina 107	/	/	/	Inserita Appendice 4 Sintesi degli elaborati da produrre		

Gli elaborati degli studi di MS

Gli studi di microzonazione sismica si sviluppano su 3 livelli di approfondimento, per ogni livello è previsto (ICMS, 2008) che si producano una serie di cartografie e relazioni. Nelle tabelle 1-3 sono riportate in forma sintetica le liste degli elaborati cartografici e delle relazioni da produrre, progressivamente, nella sequenza dei livelli di approfondimento; nelle stesse tabelle si definiscono anche gli elementi da rappresentare su ogni cartografia e il riferimento alla figura/tabella/testo del documento che descrive il singolo elemento³.

Tabella 2 - Elaborati cartografici previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 1

Cartografie e relazioni	Elementi rappresentati	Riferimento PARTE PRIMA: Rappresentazione
Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)	Terreni di copertura	Figura 1.1.2-1
	Ambiente genetico e deposizionale	Tabella 1.1.2-1
	Substrato geologico	Figura 1.1.2-2
	Instabilità di versante	Figura 1.1.2-5-1.1.2-6
	Forme di superficie e sepolte, comprensive di alcuni elementi lineari e puntuali	Figura 1.1.2-6
	Elementi tettonico strutturali e traccia della sezione geologica	Figura 1.1.2-3, 1.1.2.4
	Faglie attive e capaci Faglie potenzialmente attive	Figura 1.1.2-3
	Elementi geologici e idrogeologici	Figura 1.1.2-4, 1.1.2.5
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1
Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle MOPS)	Zone stabili	Figura 1.1.3-1
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali	Figura 1.1.3-2
	Zone di attenzione per le instabilità: Zone di Attenzione per le FR Zone di Attenzione per le LQ Zone di Attenzione per le FAC	Figura 1.1.3-3
	Faglie attive e capaci	Figura 1.1.3-4
	Forme di superficie e sepolte	Figura 1.1.3-5
	Punti di misura di rumore ambientale	Figura 1.1.3-7
	Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche	Figura 1.1.3-6
Relazione Illustrativa(*)	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2

³ Nella Appendice 4 vengono riportate le stesse tabelle (2, 3 e 4) con le indicazioni per l'archiviazione informatica dei dati.

Tabella 3 - Elaborati cartografici previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 2

Cartografie e relazioni	Elementi rappresentati	Riferimento PARTE PRIMA: Rappresentazione
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1
Carta di microzonazione sismica (L2)	Zone stabili Parametri di amplificazione uguali a 1	Figura 1.1.4.1-1
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattori di amplificazione da abachi (FA, FV, Ft, FH, FPGA)	Figura 1.1.4.1-1
	Zone di attenzione per le instabilità: Zone di Attenzione per le FAC Zone di Attenzione per le LQ Zone di Attenzione per le FR	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS del Livello 1
Carta delle MOPS con eventuali modifiche	Carta delle MOPS modificata, se necessario, sulla base dei nuovi dati ed elaborazioni raccolti negli studi di livello 2	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS del Livello 1
Relazione Illustrativa(*)	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2

Tabella 4 - Elaborati cartografici previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 3

Cartografie e relazioni	Elementi rappresentati	Riferimento PARTE PRIMA: "Rappresentazione"
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1
Carta di Microzonazione sismica (L3)	Zone stabili Parametri di amplificazione uguali a 1	Figura 1.1.4.1-1
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattori di amplificazione da simulazioni numeriche (FA, FV, Ft, FH, FPGA) e Spettri di input, Spettri di output	Figura 1.1.4.1-1
	Zone suscettibili di instabilità: Zone Suscettibili per le FAC Zone Suscettibili per le LQ Zone Suscettibili per le FR Zone di Rispetto per le FAC Zone di Rispetto per le LQ Zone di Rispetto per le FR	Figura 1.1.4.2-1 Figura 1.1.4.2-2
Carta delle MOPS con eventuali modifiche	Carta delle MOPS modificata, se necessario, sulla base dei nuovi dati ed elaborazioni raccolte negli studi di livello 3	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS del Livello 1
Relazione Illustrativa(*)	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2

(*) Nel caso venga presentato uno studio sviluppato secondo più livelli contemporaneamente, la Relazione Illustrativa sarà unica

1 PARTE PRIMA: Rappresentazione

In questa prima parte del documento vengono riportati dei modelli per la restituzione grafica delle carte.

Oltre al modello delle legende tipo vengono proposti i *layout* tipo delle varie carte.

Nel capitolo 1.2 sono riportate delle integrazioni al paragrafo 1.6.4 degli ICMS (2008) relativo alla Relazione illustrativa.

1.1 Legende e layout tipo

Le legende che seguono servono per la predisposizione delle seguenti carte:

- Carta delle indagini
- Carta Geologico - Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS)
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS)
- Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello 3)

I *layout* riportati forniscono indicazioni per la costruzione del cartiglio e il posizionamento delle legende. Per i colori da utilizzare nei simboli è necessario far riferimento a quanto riportato nel capitolo 3 nel quale vi sono le codifiche Pantone, con tabella di conversione Pantone-CMYK in Appendice.

1.1.1 Carta delle indagini

La Carta delle indagini per gli studi di MS è un elaborato che deve essere predisposto per ciascuno dei tre livelli degli studi di MS.

Per il livello 1 devono essere rappresentate le indagini preesistenti e quelle eventualmente realizzate *ex-novo*.

Per i livelli 2 e 3, la carta delle indagini, elaborata per il Livello 1, dovrà essere integrata con le indagini realizzate *ex-novo*, aggiornando la carta associata al Livello 1. Le indagini pregresse e quelle realizzate *ex-novo* si distingueranno sulla base della data di realizzazione, che dovrà essere riportata nel database associato (vedi capitolo 2).

Nella Figura 1.1.1-1 sono riportati i simboli per le varie tipologie di indagini⁴.

Figura 1.1.1-1 Legenda della Carta delle indagini

Indagini	
	Sondaggio a carotaggio continuo
	Sondaggio a distruzione di nucleo
	Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato
	Sondaggio a distruzione di nucleo che intercetta il substrato
	Sondaggio da cui sono stati prelevati campioni
	Sondaggio con piezometro
	Sondaggio con inclinometro
	Prova penetrometrica in foro (SPT)
	Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)
	Prova penetrometrica statica con punta elettrica
	Prova penetrometrica statica con piezocono
	Prova penetrometrica dinamica super pesante
	Prova penetrometrica dinamica pesante
	Prova penetrometrica dinamica media
	Prova penetrometrica dinamica leggera ^(*)
	Prova dilatometrica

⁴ In Appendice 2 viene riportata una metodologia per la rappresentazione cartografica di diverse indagini puntuali relative ad un singolo sito.

	Prova pressiometrica
	Prova scissometrica o <i>Vane Test</i>
	Prova di carico con piastra
	Dilatometro sismico
	Pozzo per acqua
	Pozzo per idrocarburi
	Trincea o pozzetto esplorativo
	Trincea paleosismologica
	Stazione geomeccanica
	Profilo sismico a rifrazione
	Verticale virtuale lungo profilo sismico a rifrazione(**)
	Profilo sismico a riflessione
	Verticale virtuale lungo profilo sismico a riflessione(**)
	Tomografia elettrica
	Verticale virtuale lungo tomografia elettrica(**)
	Prova sismica in foro tipo <i>Downhole</i>
	Prova sismica in foro tipo <i>Crosshole</i>
	Prova sismica in foro tipo <i>Uphole</i>
	Prova REfractionMicrotremors
	Prova penetrometrica con cono sismico
	Stazione accelerometrica / sismometrica
	Stazione microtremore a stazione singola
	Array sismico, ESAC/SPAC
	SASW
	MASW
	FTAN
	Sondaggio elettrico verticale
	Sondaggio elettrico orizzontale
	Profilo di resistività
	Stazione gravimetrica
	Georadar

(*) In questa categoria devono essere inserite anche tutte le prove penetrometriche per le quali non è nota la tipologia di strumento utilizzato

(**) Questi simboli sono stati introdotti per dare la possibilità di parametrizzare delle verticali lungo profili lineari sismici o elettrici. Le verticali sono da intendersi come virtuali in quanto non hanno un corrispondente fisico nella realtà, ma sono solo il prodotto di una scelta esperta dell'operatore.

1.1.2 Carta Geologico-Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS)

Nella Carta Geologico-Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS) sono riportate tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) derivate da carte ed elaborati esistenti dei quali non è richiesta l'archiviazione. I dati riportati nella CGT_MS sono necessari alla definizione del modello di sottosuolo e funzionali alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello 1). La carta dovrà riportare tutte le informazioni a disposizione del soggetto realizzatore degli studi di MS, riferibili a rilievi di campagna, indagini pregresse e, nell'eventualità fossero previste, indagini di nuova esecuzione.

La scala di rilevamento e di rappresentazione non dovrà essere inferiore a 1:10.000.

Le unità geologico-litotecniche andranno distinte tra terreni di copertura e substrato geologico, giungendo ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnici.

Per le coperture, lo spessore minimo da considerare è 3 m. In presenza di aree con copertura inferiore a 3 m, queste dovranno essere segnalate nella Relazione illustrativa (vedi capitolo 1.2) che accompagna la carta e che dovrà essere archiviata nella cartella "Plot" (vedi capitolo 2.3). In ogni caso, per una corretta lettura delle informazioni geologiche sarà necessario riportare nella Relazione illustrativa gli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e le sezioni litotecniche⁵ significative e rappresentative delle aree a maggiore criticità dal punto di vista della risposta sismica in superficie. Tali aree potranno eventualmente essere sottoposte a modellazione numerica per le Carte di microzonazione sismica di livello 3. La suddivisione dei litotipi in classi predefinite (compatibilmente con la possibilità di definire e caratterizzare un numero non troppo esteso di classi, ma sufficientemente rappresentativo dei depositi presenti in ambito nazionale) permette di identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità. Per descrivere la litologia dei terreni è stato utilizzato l'*Unified Soil Classification System* (leggermente modificato, ASTM, 1985), un sistema di classificazione dei suoli utilizzato sia in ingegneria sia in geologia, che può essere applicato alla maggioranza dei materiali non consolidati ed è composto da una sigla formata da 2 lettere.

Le unità del substrato geologico verranno definite e descritte nella Relazione illustrativa tenendo conto di:

- tipologia: lapideo, granulare cementato, coesivo sovraconsolidato, alternanza di litotipi (p. es. depositi flyschoidi);
- stratificazione, se esistente (p. es. stratificato, non stratificato);
- grado di fratturazione o alterazione superficiale (valutazione qualitativa con giudizio esperto: se giudicato "molto fratturato" o con un'alterazione superficiale molto spinta nella carta sarà riportato un retino trasparente).

Per le definizioni riguardanti lo stato di attività dei versanti il riferimento è il progetto IFFI.

Nella Figura 1.1.2-1 sono riportati i simboli per le varie tipologie dei terreni di copertura e i codici corrispondenti. Nella Tabella 1.1.2-1, sono invece riportati i codici relativi agli ambienti di possibile genesi e deposizione dei terreni di copertura.

Nella Figura 1.1.2-2 sono riportati i simboli di substrato geologico.

⁵ A discrezione potranno essere riportate anche in legenda.

I codici vanno riportati anche sulla singola zona nella carta. Ogni codice sarà composto dal codice relativo al terreno di copertura (Figura 1.1.2-1) e dal codice relativo agli ambienti genetico-deposizionali (Tabella 1.1.2-1). Ad esempio una “Sabbia pulita e ben assortita” di “Duna eolica” avrà codice “SWde”.

Nella legenda della carta, al simbolo e al codice, sarà affiancata una descrizione della litologia e dell'ambiente genetico e deposizionale. Tale descrizione sarà una sintesi di quella, più dettagliata, riportata nella Relazione illustrativa (come avviene comunemente nelle classiche legende delle carte geologiche e, in particolare, nella cartografia CARG). In queste descrizioni vanno riportate le informazioni aggiuntive sullo stato di addensamento / consistenza / fratturazione.

Il substrato geologico molto fratturato o alterato ha una propria simbologia (retino trasparente) che va a sovrapporsi alla simbologia del substrato geologico.

Nella Figura 1.1.2-3, Figura 1.1.2-4, Figura 1.1.2-5 e Figura 1.1.2-6 sono riportati ulteriori elementi significativi che completano la CGT_MS. Si sottolinea che sono riportate solo le informazioni strettamente funzionali agli studi di MS.

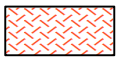
Figura 1.1.2-1 Legenda della CGT_MS: terreni di copertura

Terreni di copertura		
	RI	Terreni contenenti resti di attività antropica
	GW	Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie
	GP	Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia
	GM	Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo
	GC	Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla
	SW	Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose
	SP	Sabbie pulite con granulometria poco assortita
	SM	Sabbie limose, miscela di sabbia e limo
	SC	Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
	OL	Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità
	OH	Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici
	MH	Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici
	ML	Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità
	CL	Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre
	CH	Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse
	PT	Torbe ed altre terre fortemente organiche

Tabella 1.1.2-1 Codici relativi agli ambienti genetico-deposizionali dei terreni di copertura

Ambiente vulcanico	
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
Coni scorie/ceneri	sc
Coltri ignimbritiche	ig
<i>Lahar</i> (colate di fango)	lh
Ambiente di versante	
Falda detritica	fd
Conoide detritica	cd
Conoide di deiezione	cz
Eluvi/colluvi	ec
Ambiente fluvio - lacustre	
Argine/barre/canali	es
Piana deltizia	dl
Piana pedemontana	pd
Bacino (piana) intramontano	in
Conoide alluvionale	ca
Terrazzo fluviale	tf
Lacustre	lc
Palustre	pa
Piana inondabile	pi
Ambiente carsico	
Riempimento di dolina/ <i>karren</i> /vaschetta/ <i>sinkhole</i>	do
Forme costruite presso sorgenti	so
Forme costruite in canyon carsici	cy
Croste calcaree	cc
Ambiente glaciale	
Morena	mr
Deposito fluvio glaciale	fg
Deposito lacustre glaciale	fl
<i>Till</i>	ti
Ambiente eolico	
Duna eolica	de
<i>Loess</i>	ls
Ambiente costiero	
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro ambiente	zz

Figura 1.1.2-2 Legenda della CGT_MS: substrato geologico

Substrato geologico		
	LP	Lapideo
	GR	Granulare cementato
	CO	Coesivo sovraconsolidato
	AL	Alternanza di litotipi
	SF	Molto fratturato / alterato
	LPS	Lapideo, stratificato
	GRS	Granulare cementato, stratificato
	COS	Coesivo sovraconsolidato, stratificato
	ALS	Alternanza di litotipi, stratificato

In carta, su ciascuna tipologia di substrato geologico individuata, riportare il codice.

Figura 1.1.2-3 Legenda della CGT_MS: elementi tettonico strutturali e traccia della sezione geologica

Elementi tettonico strutturali	
	Faglia diretta non attiva (certa)
	Faglia diretta non attiva (presunta)
	Faglia inversa non attiva (certa)
	Faglia inversa non attiva (presunta)
	Faglia trascorrente/obliqua non attiva (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua non attiva (presunta)
	Faglia con cinematismo non definito non attiva (certa)
	Faglia con cinematismo non definito non attiva (presunta)
	Faglia diretta attiva (certa)
	Faglia diretta attiva (presunta)
	Faglia inversa attiva (certa)
	Faglia inversa attiva (presunta)

	Faglia trascorrente/obliqua attiva (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua attiva (presunta)
	Faglia con cinematisimo non definito attiva (certa)
	Faglia con cinematisimo non definito attiva (presunta)
	Faglia diretta potenzialmente attiva (certa)
	Faglia diretta potenzialmente attiva (presunta)
	Faglia inversa potenzialmente attiva (certa)
	Faglia inversa potenzialmente attiva (presunta)
	Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (certa)
	Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (presunta)
	Faglia con cinematisimo non definito potenzialmente attiva (certa)
	Faglia con cinematisimo non definito potenzialmente attiva (presunta)
	Sinclinale
	Anticlinale
	Giacitura strati

Nella categoria delle faglie (attive e non attive) sono comprese anche le fratture/ faglie attive e non attive di ambiente vulcanico.

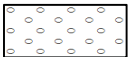
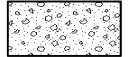
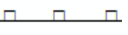
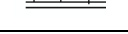
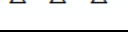
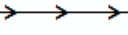
Figura 1.1.2-4 Legenda della CGT_MS: elementi geologici e idrogeologici

Elementi geologici e idrogeologici	
	Profondità (m) sondaggio o pozzo che ha raggiunto il substrato geologico
	Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato geologico
	Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie
	Traccia di sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

Figura 1.1.2-5 Legenda della CGT_MS: instabilità di versante

Instabilità di versante	1 – crollo o ribaltamento	2 – scorrimento	3 - colata	4 - complessa	5 – non definito
1 – attiva					
2 – quiescente					
3 – inattiva					
4 – non definita					

Figura 1.1.2-6 Legenda della CGT_MS: forme di superficie e sepolte

Forme di superficie e sepolte	
	Conoide alluvionale
	Falda detritica
	Area con cavità sepolte
	Orlo di scarpata morfologica (10-20m)
	Orlo di scarpata morfologica (>20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (>20m)
	Cresta
	Scarpata sepolta
	Asse di valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*
	Asse di valle sepolta larga ($C < 0.25$)*
	Asse di paleoalveo
	Picco isolato
	Cavità isolata / dolina / <i>sinkhole</i>

* $C = H/L$ con H profondità della valle e L semi larghezza della stessa

1.1.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello1 o Carta delle MOPS)

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS) è costruita sulla base degli elementi predisponenti alle amplificazioni e alle instabilità sismiche già riportati nella CGT_MS. Le basi topografiche utilizzate per la rappresentazione della carta, in formato *raster* o vettoriale, dovranno essere a scala 1:10.000 o superiore.

In funzione delle informazioni rappresentate, la legenda è distinta nelle seguenti parti:

- zone stabili (Figura 1.1.3-1)
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Figura 1.1.3-2)
- zone di attenzione per le instabilità (Figura 1.1.3-3)
- faglie attive e capaci/fratture vulcaniche cosismiche (Figura 1.1.3-4)
- forme di superficie e sepolte (Figura 1.1.3-5)
- tracce di sezione topografica (Figura 1.1.3-6)
- ubicazione delle eventuali misure di rumore ambientale (Figura 1.1.3-7).

Nella legenda della carta, accanto al simbolo e al codice, sarà riportata anche una descrizione della microzona omogenea, che sarà una sintesi di quella, più dettagliata, riportata nella Relazione illustrativa. In questa Relazione saranno riportate anche le colonne litostratigrafiche sintetiche⁶, rappresentative della microzona alla quale fanno riferimento, e saranno descritte nel dettaglio le eventuali zone e gli elementi di instabilità riportati nella carta.

Per il substrato molto fratturato o alterato si prevede che il grado di fratturazione e il suo spessore possano causare amplificazioni e, quindi, la zona relativa sarà riportata tra le “zone stabili suscettibili di amplificazioni locali”.

Anche se sono disponibili dati per la ricostruzione delle isobate del substrato, per motivi di leggibilità è opportuno non riportare tali isobate sulla carta. La profondità del substrato è, in ogni caso, rilevabile nella CGT_MS, attraverso i sondaggi che lo hanno raggiunto (Figura 1.1.2-4).

Nella categoria delle faglie attive e capaci sono comprese anche le fratture/faglie attive e capaci di ambiente vulcanico.

Su ciascuna zona (stabile, suscettibile di amplificazione locale o di attenzione per instabilità) è necessario riportare i codici del tipo di area (“Tipo_i”, vedi capitolo 2.2.8 e “Tipo_z”, vedi capitolo 2.2.10).

⁶ A discrezione potranno essere riportate anche in legenda.

Per quanto riguarda le zone di attenzione per instabilità (**Zona di Attenzione, ZA**, Figura 1.1.3-3) è bene precisare che corrispondono alle “zone suscettibili di instabilità” originariamente previste da ICMS (2008) e che vengono riferite al Livello 1⁷ degli studi di MS. Tale nuova denominazione (Zona di Attenzione, ZA) si è resa necessaria per indicare che nel Livello 1 (e 2), tali zone hanno un livello di approfondimento comparabile con le altre zone di questo livello e pertanto non possono essere ancora classificate come zone effettivamente instabili, fintanto che non vengano esperiti i necessari approfondimenti propri del Livello 3. In questo modo le ZA vengono differenziate in maniera esplicita dalle “zone suscettibili di instabilità “ (ZS, vedi capitolo 1.1.4), che possono essere identificate solo nel momento in cui vengono effettuati approfondimenti di tipo quantitativo.

Le Zone di Attenzione (ZA) per le principali instabilità saranno distinte con un gruppo di lettere in pedice (instabilità di versante, in pedice FR; per le liquefazioni, in pedice LQ; per le faglie attive e capaci, in pedice FAC).

Per le zone di instabilità di versante si manterrà l'informazione sullo stato di attività: ZA_{FR_A} (Frana attiva), ZA_{FR_Q} (Frana quiescente), ZA_{FR_I} (Frana inattiva), ZA_{FR_ND} (Frana con attività non definita).

Per le zone suscettibili di liquefazioni vengono definiti due tipi di zone di attenzione ZA_{LQ1} e ZA_{LQ2} . Le ZA_{LQ1} sono le zone nelle quali gli studi di livello 1 hanno verificato che esistono 4 condizioni predisponenti:

1. terreni sabbiosi
2. falda a profondità inferiore a 15m
3. M_w attesa al sito >5
4. Accelerazioni massime in superficie (p_{ga}) $>0.1g$.

Le ZA_{LQ2} sono zone in cui sussistono solo le prime 3 condizioni, mentre per la quarta ($p_{ga}>0.1g$) è necessaria una verifica nei livelli di approfondimento superiori.

Per la rappresentazione delle Zone di Attenzione per liquefazione (ZA_{LQ}) la simbologia proposta prevede la sovrapposizione al colore della zona stabile suscettibile di amplificazione di un retino grigio. Questa rappresentazione conserva le informazioni sulla litostratigrafia della microzona, permettendo, se gli approfondimenti del Livello 3 non confermano l'instabilità per liquefazione, di trattare la stessa microzona come stabile suscettibile di amplificazione e caratterizzarla secondo i parametri propri di questo tipo di zona.

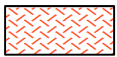
Figura 1.1.3-1 Legenda della Carta delle MOPS: zone stabili

Zone stabili	
	Lapideo
	Granulare cementato
	Coesivo sovraconsolidato
	Alternanza di litotipi

In carta, su ciascuna zona individuata, riportare il codice del tipo di zona (“Tipo_z” vedi capitolo 2.2.10).

⁷ Il riferimento si trasferisce automaticamente anche al Livello 2, visto che gli approfondimenti successivi al Livello 1 sono quelli di Livello 3

Figura 1.1.3-2 Legenda della Carta delle MOPS: zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

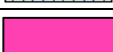
Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali	
	Zona 0 - Substrato molto fratturato o alterato
	Zona 1
	Zona 2
	Zona 3
	Zona 4
	Zona 5
	Zona 6
	Zona 7
	Zona 8
	Zona 9
	Zona 10
	Zona 11
	Zona 12
	Zona 13
	Zona 14
	Zona 15
	Zona 16

E' ipotizzabile che tra le zone suscettibili di amplificazioni locali sia inserito anche quello che nella CGT_MS è definito substrato, che è stato identificato come non rigido a seguito di ulteriori approfondimenti.

In caso di ulteriori zone vedi indicazioni sulla simbologia nel capitolo 2.2.10.

In carta, su ciascuna zona individuata, riportare il codice del tipo di zona ("Tipo_z" vedi capitolo 2.2.10).

Figura 1.1.3-3 Legenda della Carta delle MOPS: zone di attenzione per le instabilità⁸

Zone di attenzione per instabilità	
	ZA _{FR_A} - Zona di Attenzione per instabilità di versante attiva
	ZA _{FR_Q} - Zona di Attenzione per instabilità di versante quiescente
	ZA _{FR_I} - Zona di Attenzione per instabilità di versante inattiva
	ZA _{FR_ND} - Zona di Attenzione per instabilità di versante non definita
	ZA _{LQ1} - Zona di Attenzione per liquefazioni tipo 1
	ZA _{LQ2} - Zona di Attenzione per liquefazioni tipo 2
	ZA _{FAC} - Zona di Attenzione per faglie attive e capaci
	Cedimenti differenziali/crollo di cavità sotterranee/sinkhole
	Sovrapposizione di zone di attenzione per instabilità differenti

In carta, su ciascuna zona individuata, riportare il codice del tipo di zona (“Tipo_i” vedi capitolo 2.2.8).

Per le tipologie di zone per le quali sono previsti “cedimenti differenziali/crollo di cavità sotterranee/sinkhole” e “sovrapposizione di zone di attenzione per instabilità differenti” si rimanda ad una successiva versione degli standard.

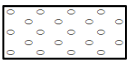
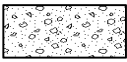
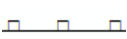
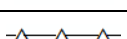
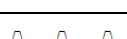
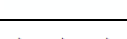
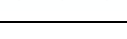
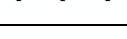
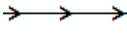
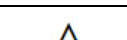
⁸ Per la rappresentazione delle zone instabili per liquefazione la simbologia prevede la sovrapposizione di un retino grigio al colore della zona stabile suscettibile di amplificazione.

Figura 1.1.3-4 Legenda della Carta MOPS: faglie attive e capaci/fratture vulcaniche cosismiche

Faglie attive e capaci/fratture vulcaniche cosismiche	
	Faglia diretta (certa)
	Faglia diretta (presunta)
	Faglia inversa (certa)
	Faglia inversa (presunta)
	Faglia trascorrente / obliqua (certa)
	Faglia trascorrente / obliqua (presunta)
	Faglia con cinematismo non definito (certa)
	Faglia con cinematismo non definito (presunta)

Nella categoria delle faglie attive sono comprese anche le fratture/faglie cosismiche di ambiente vulcanico.

Figura 1.1.3-5 Legenda della Carta delle MOPS: forme di superficie e sepolte

Forme di superficie e sepolte	
	Conoide alluvionale
	Falda detritica
	Area con cavità sepolte/doline/sinkhole
	Orlo di scarpata morfologica (10-20m)
	Orlo di scarpata morfologica (>20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)
	Orlo di terrazzo fluviale (>20m)
	Cresta
	Scarpata sepolta
	Asse di valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*
	Asse di valle sepolta larga ($C < 0.25$)*
	Asse di paleovalveo
	Picco isolato
	Cavità isolata/dolina/sinkhole

* $C = H/L$ con H profondità della valle e L semi larghezza della stessa

Le tracce di sezione topografica (Figura 1.1.3-6) definiscono le aree di attenzione rispetto alle amplificazioni topografiche (generalmente individuate in corrispondenza di forme di superficie tipo scarpate, terrazzi e creste), che dovranno essere oggetto di quantificazione nei livelli di approfondimento successivi. Per l'individuazione delle tracce vedi capitolo 1.2 (Relazione illustrativa).

Figura 1.1.3-6 Legenda della Carta delle MOPS: tracce di sezione topografica

	Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche
---	---

Figura 1.1.3-7 Legenda della Carta delle MOPS: rumore ambientale

	Stazione microtremore a stazione singola
---	--

1.1.4 Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello3)

Le Carte di microzonazione sismica di Livello 2 e 3 hanno lo stesso schema di legenda.

Le carte di base utilizzate per la rappresentazione della carta, in formato *raster* o vettoriale, dovranno avere scala 1:10.000 o superiore.

In funzione delle informazioni rappresentate, la legenda è distinta in tre parti:

- Zone stabili (Figura 1.1.4-1)
 - Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Figura 1.1.4-1)
 - Zone suscettibili di instabilità (Figura 1.1.4.2-2)
- Nella carta di microzonazione sismica (Livello 2) al posto delle zone suscettibili di instabilità, vengono riportate le zone di attenzione per instabilità (Figura 1.1.4.2-1),

Nella Relazione illustrativa sarà riportata una descrizione più dettagliata rispetto a quanto descritto in legenda.

1.1.4.1 Zone stabili e Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Le zone stabili e le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali hanno come attributo un parametro che quantifica l'amplificazione locale del moto sismico di base. Le zone stabili sono caratterizzate sempre da un'amplificazione uguale a 1.0. Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali sono invece caratterizzate da classi di fattori di amplificazione. Se dalle analisi sviluppate con gli abachi o attraverso simulazioni numeriche vengono riscontrate delle deamplificazioni, per convenzione si attribuirà alla microzona un valore uguale a 1.0.

Gli ICMS (2008) definiscono, nell'ambito degli studi di Livello 2, una serie di abachi finalizzati all'individuazione di un valore che caratterizzi le microzone stabili suscettibili di amplificazioni locali in termini di fattori di amplificazione. Le amplificazioni dovute ad effetti litostratigrafici sono espresse con due fattori numerici (FA e FV) da applicare alle ordinate spettrali a basso periodo (FA) e alto periodo (FV). Tra i parametri di amplificazione, potrà essere inserito anche F_t (amplificazione topografica valida solo per rilievi in roccia), che sarà espresso con la stessa simbologia e le stesse classi degli altri parametri di amplificazione.

Gli abachi degli ICMS (2008) sono rappresentativi di assetti litostratigrafici semplificati e sono stati sviluppati con la finalità di consentirne un utilizzo quanto più possibile diffuso. Risulta comunque di fondamentale importanza che le Regioni si dotino di una serie di abachi propri e più rappresentativi della situazione sismotettonica regionale a seconda delle caratteristiche peculiari degli ambienti che le caratterizzano.

Le Regioni che attualmente hanno sviluppato propri abachi, hanno seguito una procedura simile a quella degli ICMS (2008), ma con differenze anche significative riguardo alla tipologia dei terreni, alle situazioni stratigrafiche "tipo", alla scelta del moto di input e soprattutto al parametro di amplificazione giudicato più rappresentativo. Attualmente, la maggior parte degli abachi definiti dalle Regioni, riportano valori dei fattori di amplificazione in termini di FPGA (fattore di amplificazione dell'accelerazione di picco: PGA) e di FH (fattore di amplificazione dell'Intensità di Housner) calcolato per bassi periodi ($0.1s < T_0 < 0.5s$) e per alti periodi ($0.5s < T_0 < 1.0s$).

Nell'ambito degli studi di Livello 3 le amplificazioni litostratigrafiche vengono valutate attraverso analisi numeriche 1D o 2D a seconda della complessità del contesto nel quale è inquadrato lo studio. Nella Carta di MS di Livello 2 o 3 dovrà essere riportato il parametro che quantifica l'amplificazione indicato dalla Regione⁹.

Nella tabella seguente si riassumono i parametri di amplificazione previsti in questa nuova versione degli Standard.

Tabella 1.1.4.1-1 Parametri di amplificazione

Parametro	Descrizione
FA	Valore del fattore di amplificazione FA a bassi periodi come definito in ICMS (2008)
FV	Valore del fattore di amplificazione FV ad alti periodi come definito in ICMS (2008)
Ft	Valore del fattore di amplificazione topografica come definito in ICMS (2008)
FH0105	Valore del fattore di amplificazione calcolato come intensità di Housner nell'intervallo di integrazione 0.1-0.5 s
FH0510	Valore del fattore di amplificazione calcolato come intensità di Housner nell'intervallo di integrazione 0.5-1.0 s
FPGA	Valore del fattore di amplificazione calcolato in termini di PGA

Oltre ai valori dei fattori di amplificazione, il realizzatore dello studio di Livello 3 dovrà fornire gli **SPETTRI** elastici di risposta in input e in output, sia in termini di pseudovelocità che in termini di pseudoaccelerazione (vedi capitolo 2.1.8.6).

⁹ Nella versione precedente (2.0), la struttura degli Standard permetteva l'inserimento di informazioni relative al valore del fattore di amplificazione legato ad effetti litostratigrafici, solamente in termini di FA ed FV. Questa versione degli Standard è stata modificata per permettere anche l'inserimento (all'interno dello shapefile "Stab") dei valori di FPGA e di FH per bassi e alti periodi.

Figura 1.1.4.1-1 Carta di microzonazione sismica (livello 2 o livello 3): zone stabili e zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Zone stabili (parametro di amplificazione uguale a 1.0). ¹⁰	
	1.0
Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (classe del parametro di amplificazione). ¹¹	
	1.1 – 1.2
	1.3 – 1.4
	1.5 – 1.6
	1.7 – 1.8
	1.9 – 2.0
	2.1 – 2.2
	2.3 – 2.4
	≥2.5

Si evidenzia, come riportato nel paragrafo 2.4.1 degli ICMS (2008), che le geometrie delle zone stabili e stabili suscettibili di amplificazioni locali, definite nel livello 1, nella stesura delle Carte di microzonazione sismica di livello 2 e 3, possono essere modificate.

1.1.4.2 Zone suscettibili di instabilità

Le zone riguardanti le instabilità della Carta di MS di Livello 2 sono la riproduzione fedele di quelle riportate nella Carta delle MOPS ovvero le Zone di Attenzione (ZA), in quanto in questo Livello non si richiedono ulteriori approfondimenti (vedi Fig. 1.1.4.2-1).

Queste zone invece potranno avere geometrie, descrizioni e indicazioni diverse e aggiuntive nella Carta di MS di Livello 3, essendo state espletate indagini ed elaborazioni proprie di questo livello di approfondimento (ICMS, 2008).

¹⁰ Parametro di amplificazione uguale a 1.0: sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04.

¹¹ FA, FV, Ft o altro parametro di amplificazione (FH0.1-0.5, FH0.5-1.0, FPGa vedi cap. 2.2.10). Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori di amplificazione da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

Nel Livello 3 le zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci) potranno essere di 2 tipi (vedi Fig. 1.1.4.2-2):

- **ZS:** Zone di Suscettibilità
- **ZR:** Zone di Rispetto

Per entrambi i tipi di zone sarà possibile riportare un parametro che quantifichi il fenomeno.

Concettualmente il significato dei due tipi di zone è il seguente:

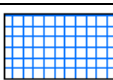
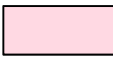
- Zone di Suscettibilità (ZS): sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifici per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche semplificati, è possibile definire la pericolosità in termini quantitativi.
- Zone di Rispetto (ZR): sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifica per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche avanzati, è possibile quantificare con maggior accuratezza la pericolosità. Tale quantificazione è finalizzata all'analisi dettagliata di aree limitate sulle quali possono essere presenti opere vulnerabili.

I parametri per le instabilità di versante sono il massimo movimento (**FRT**, in centimetri) di una frana in terra e il massimo spostamento di blocchi (**FRR**, in metri) in una frana in roccia.

Il parametro che caratterizza una zona instabile per liquefazione è l'Indice del potenziale di liquefazione (**IL**), così come definito in Sonmez (2003).

Per le faglie attive e capaci il parametro quantitativo richiesto è la dislocazione massima (**DISL**).

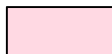
Figura 1.1.4.2-1 - Carta di microzonazione sismica (Livello 2): zone di attenzione per le instabilità¹²

Zone di attenzione per instabilità	
	ZA _{FR_A} - Zona di Attenzione per instabilità di versante attiva
	ZA _{FR_Q} - Zona di Attenzione per instabilità di versante quiescente
	ZA _{FR_I} - Zona di Attenzione per instabilità di versante inattiva
	ZA _{FR_ND} - Zona di Attenzione per instabilità di versante non definita
	ZA _{LQ1} - Zona di Attenzione per liquefazioni tipo 1
	ZA _{LQ2} - Zona di Attenzione per liquefazioni tipo 2
	ZA _{FAC} - Zona di Attenzione per faglie attive e capaci
	Cedimenti differenziali/crollo di cavità sotterranee/ <i>sinkhole</i>
	Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti

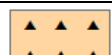
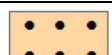
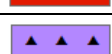
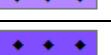
Come già ricordato per i cedimenti differenziali e le cavità sotterranee si rimanda ad una successiva versione degli standard.

¹² Per la rappresentazione delle zone instabili per liquefazione la simbologia prevede la sovrapposizione di un retino grigio al colore della zona stabile suscettibile di amplificazione,

Figura 1.1.4.2-2 - Carta di microzonazione sismica (Livello 3): zone suscettibili di instabilità

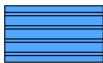
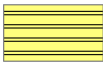
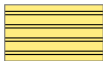
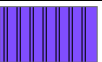
Zone suscettibili di instabilità	
Vedi schema 1 sottostante	ZS _{FR} Zona di Suscettibilità per frane in terra o di crollo
	ZR _{FR} Zona di Rispetto per frane in terra o di crollo
Vedi schema 2 sottostante	ZS _{LQ} Zona di Suscettibilità per Liquefazione
	ZR _{LQ} Zona di Rispetto per Liquefazione
	ZS _{FAC} Zona di Suscettibilità per Faglie Attive e Capaci
	ZR _{FAC} Zona di Rispetto per Faglie Attive e Capaci
	Cedimenti differenziali/crollo di cavità sotterranee/sinkhole/dolina
	Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti

Schema1

ZS _{FR}	Parametro di amplificazione ¹³	0 < FRT ≤ 15 o 0 < FRR ≤ 1	15 < FRT ≤ 100 o 1 < FRT ≤ 3	FRT > 100 o FRR > 3
	1.0			
	1.1 – 1.2			
	1.3 – 1.4			
	1.5 – 1.6			
	1.7 – 1.8			
	1.9 – 2.0			
	2.1 – 2.2			
	2.3 – 2.4			
	≥ 2.5			

¹³ Nei valori di amplificazione uguali a 1 sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04. Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori del parametro di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

Schema2

ZS _{LQ}	Parametro di amplificazione ¹⁴	0 < IL ≤ 2	2 < IL ≤ 5	IL > 5
	1.0			
	1.1 – 1.2			
	1.3 – 1.4			
	1.5 – 1.6			
	1.7 – 1.8			
	1.9 – 2.0			
	2.1 – 2.2			
	2.3 – 2.4			
	≥ 2.5			

¹⁴ Nei valori di amplificazione uguali a 1 sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04. Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori del parametro di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

1.1.5 Layout delle carte



Figura 1.1.5-1 *Layout* della carta nei diversi formati

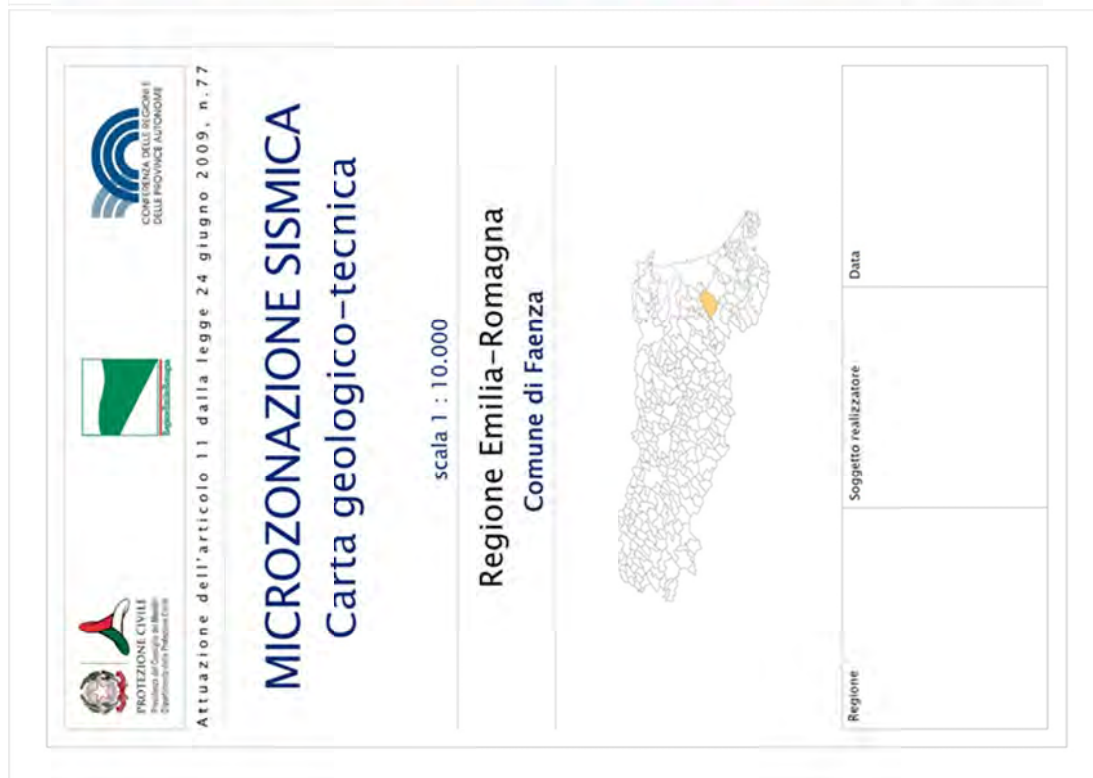


Figura 1.1.5-2 Cartiglio ed esempio di legenda della CGT_MS

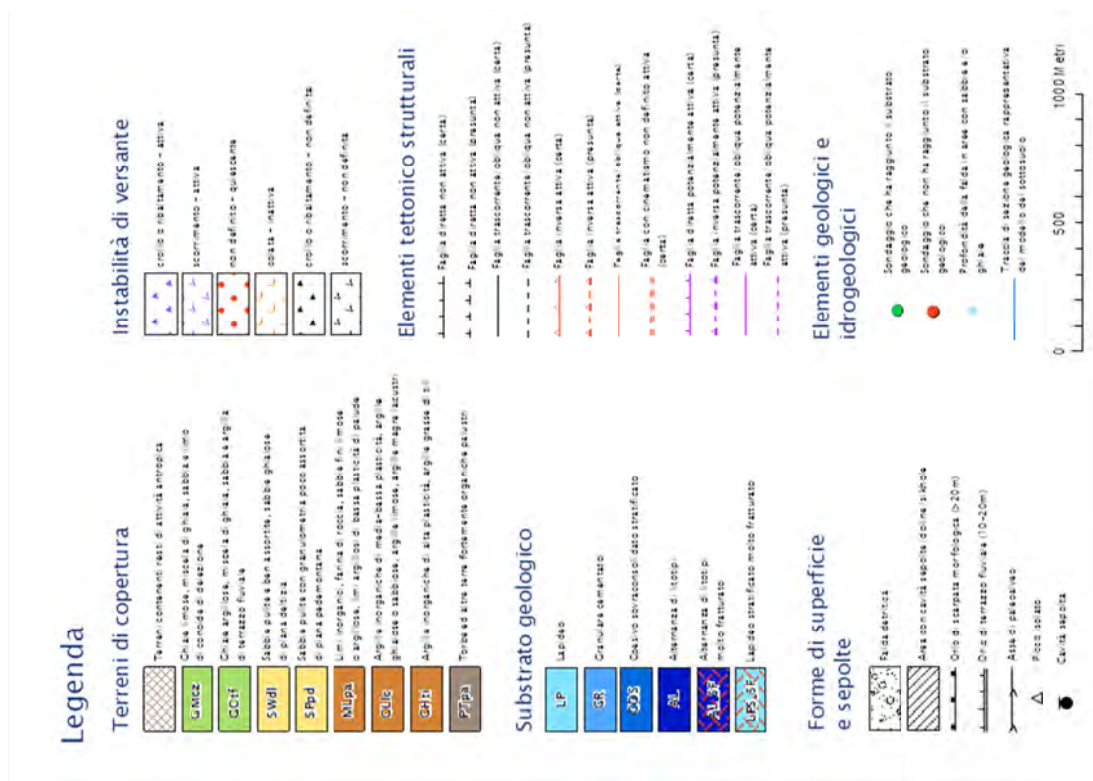




Figura 1.1.5-3 Cartiglio ed esempio di legenda della Carta delle indagini

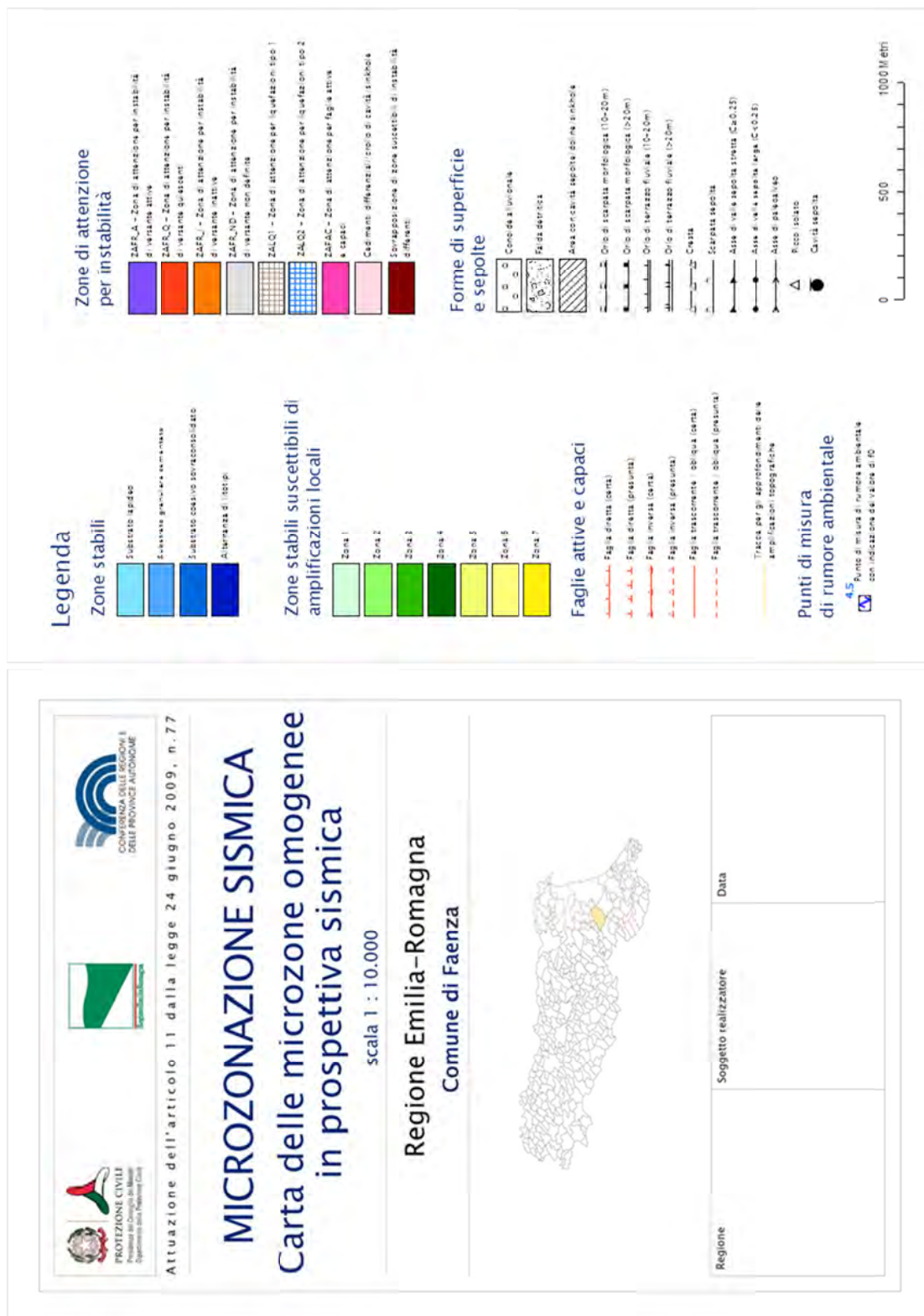
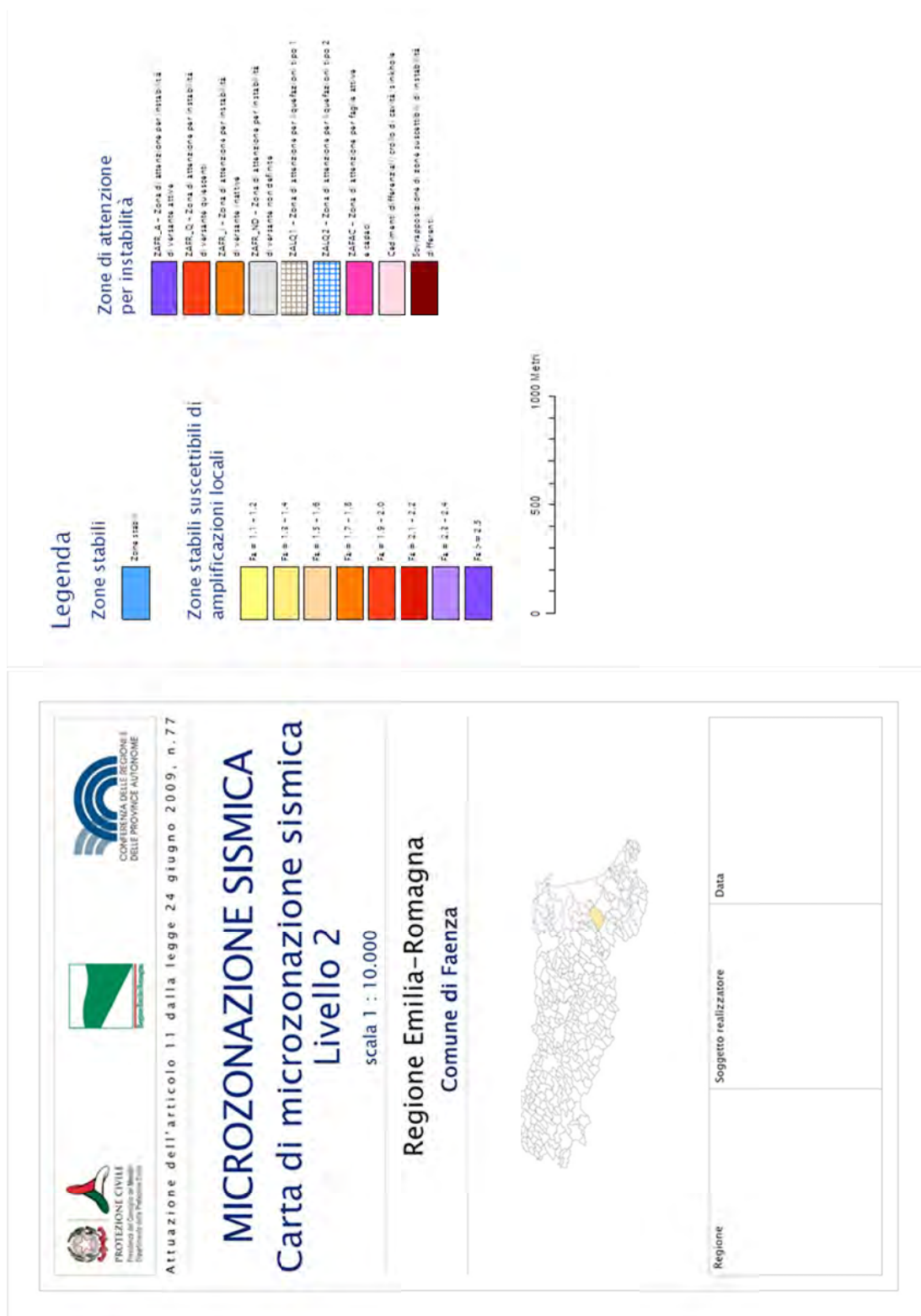


Figura 1.1.5-4 Cartiglio ed esempio di legenda della Carta delle MOPS



Legenda

Zone stabili

Zone 1122

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

$R_a = 1,1 - 1,2$

$R_a = 1,3 - 1,4$

$R_a = 1,5 - 1,6$

$R_a = 1,7 - 1,8$

$R_a = 1,9 - 2,0$

$R_a = 2,1 - 2,2$

$R_a = 2,3 - 2,4$

$R_a > 2,5$

Zone di attenzione per instabilità

ZATL_A - Zona di attenzione per instabilità di versante attiva

ZATL_Q - Zona di attenzione per instabilità di versante quasi-stanti

ZATL_I - Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva

ZATL_NO - Zona di attenzione per instabilità di versante non definita

ZALQ1 - Zona di attenzione per liquefazione tipo 1

ZALQ2 - Zona di attenzione per liquefazione tipo 2

ZASAC - Zona di attenzione per faglia attiva

414540

Cadimenti di Riferenza (collo di cava) sismica

Sorveglianza di zona suscettibile di instabilità di Riferenti

0 500 1000 Metri

Figura 1.1.5-5 Cartiglio ed esempio di legenda della Carta di microzonazione sismica – livello 2

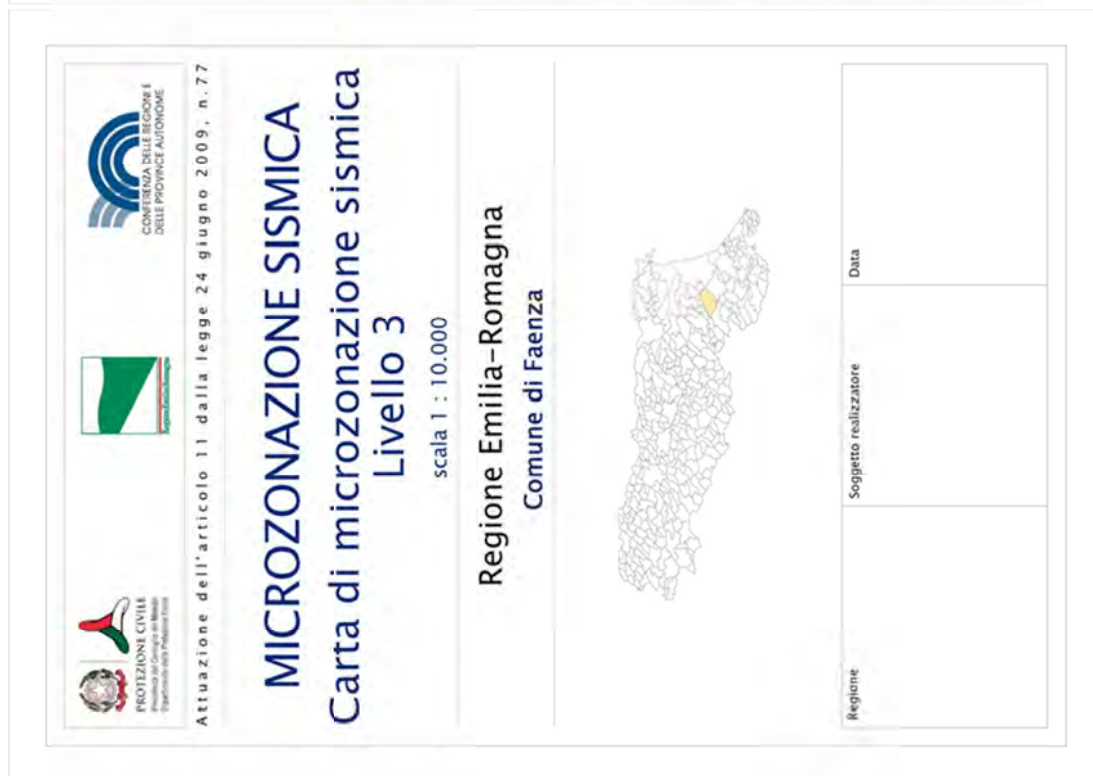


Figura 1.1.5-6 Cartiglio ed esempio di legenda della Carta di microzonazione sismica – livello 3

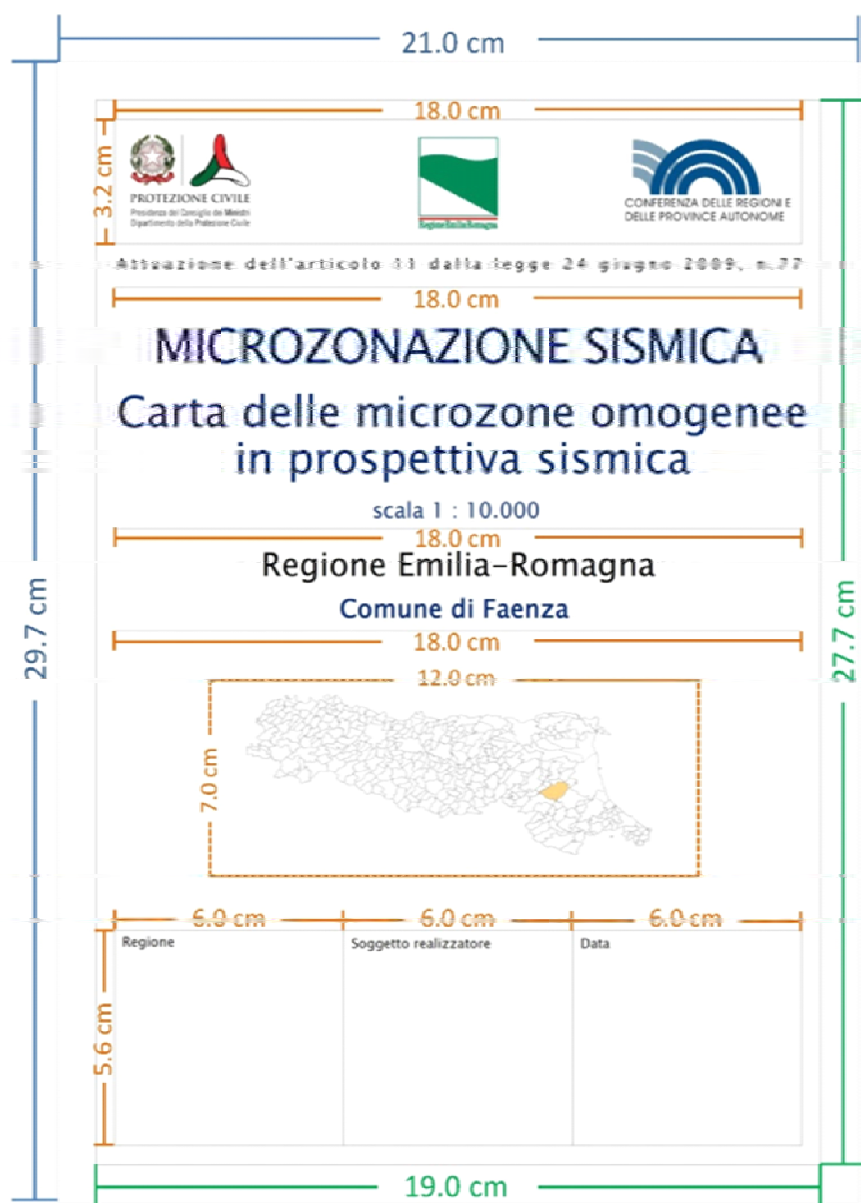


Figura 1.1.5-7 Dimensionamenti del cartiglio

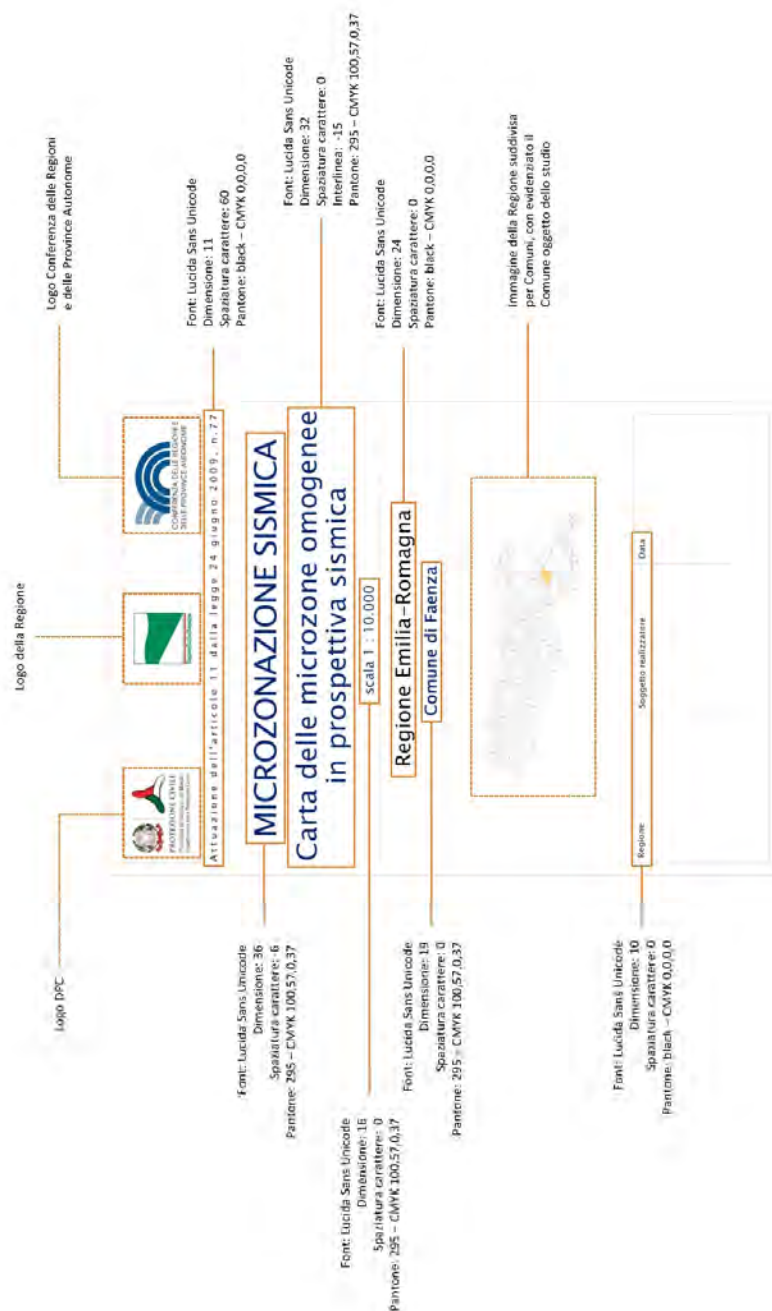


Figura 1.1.5-8 Specifiche per il cartiglio

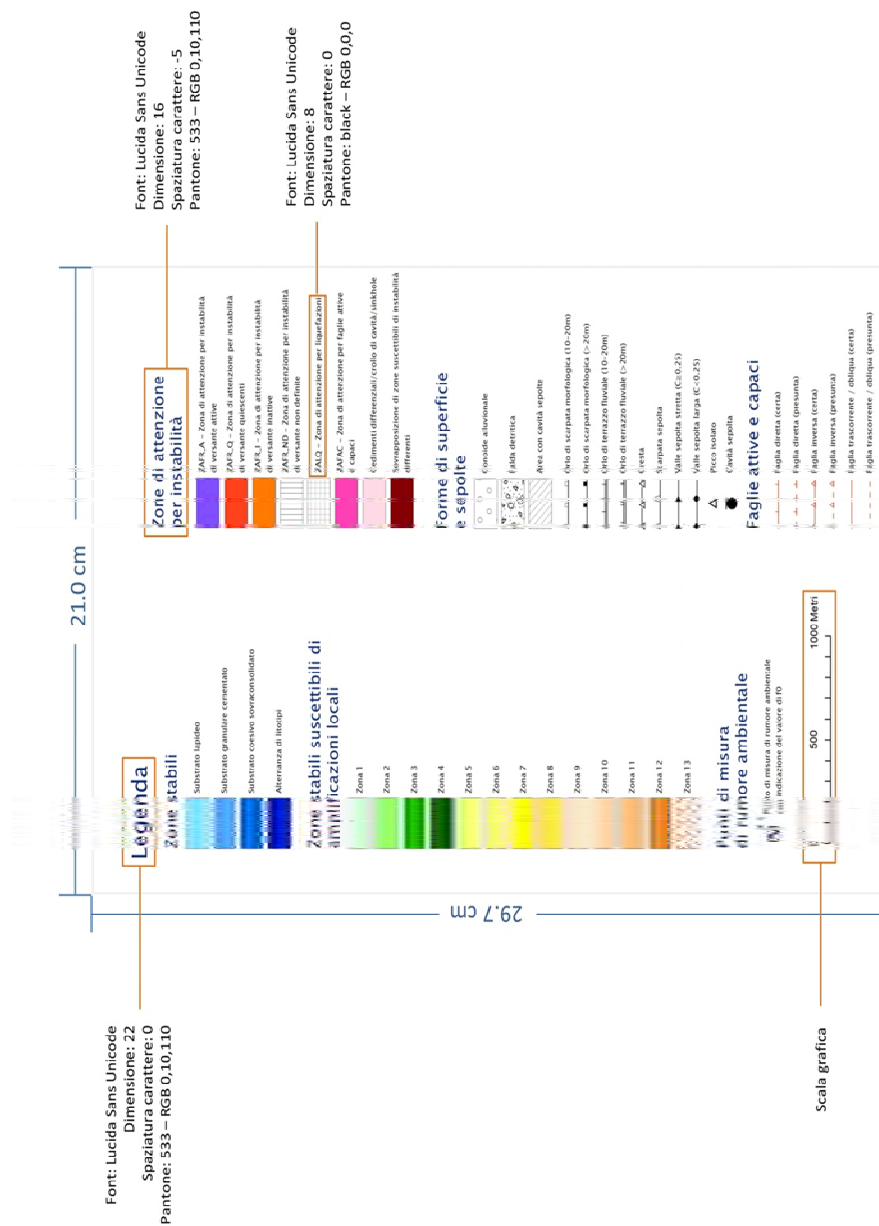


Figura 1.1.5-9 Specifiche per la legenda

1.2 Relazione illustrativa

La Relazione illustrativa è un documento tecnico che accompagna gli elaborati cartografici richiesti per gli studi di microzonazione sismica.

La struttura della Relazione illustrativa è riportata nel paragrafo 1.6.4 degli ICMS (2008) ed è la seguente:

1. Introduzione
2. Definizione della pericolosità di base e degli eventi di riferimento
3. Assetto geologico e geomorfologico dell'area
4. Dati geotecnici e geofisici
5. Modello del sottosuolo¹⁵
6. Interpretazioni e incertezze
7. Metodologie di elaborazione e risultati
8. Elaborati cartografici
9. Confronto con la distribuzione dei danni degli eventi passati
10. Bibliografia
11. Allegati

Ulteriori indicazioni sono riportate nel capitolo 3.4.5 della Parte III degli ICMS (2008).

La Relazione illustrativa dovrà essere archiviata nella cartella “Plot/MS” (vedi capitolo 2.3).

A integrazione di quanto già previsto dagli ICMS, il capitolo 8 “Elaborati cartografici” della Relazione illustrativa, potrà essere così articolato:

- 8.1. Carta delle indagini
- 8.2. Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)
- 8.3. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1)
- 8.4. Carta di microzonazione sismica (Livello 2 o 3)
- 8.5. Commenti finali e criticità

Di seguito vengono fornite alcune indicazioni per tali paragrafi.

8.2 Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS):

- Segnalare la presenza di aree con coperture di spessore inferiore a 3 m e non cartografabili;
- Riportare la descrizione di tutte le unità litologiche, delle instabilità e degli elementi lineari e puntuali che si ritengono utili per gli studi di microzonazione sismica.

8.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS):

- Riportare la descrizione di tutte le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e le Zone di Attenzione (ZA), nonché degli elementi lineari e puntuali che si ritengono utili per gli studi di microzonazione sismica;
- Riportare gli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi (per la simbologia fare riferimento alla Tabella di classificazione terreni e substrato riportata nel capitolo 2.1.8) per l'area studiata ed almeno due sezioni litotecniche, che consentano la realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1) e che potranno eventualmente essere sottoposte a modellazione numerica per le Carte di microzonazione sismica di Livello 3;

¹⁵ In questo capitolo dovranno essere inserite anche le sezioni geologico tecniche.

- Per quanto riguarda l'individuazione delle tracce di sezione topografica si tenga conto delle seguenti indicazioni:
 - le aree nelle quali saranno riportate le tracce dovranno essere definite dal realizzatore della carta con giudizio esperto;
 - il numero delle tracce sarà stabilito dal realizzatore della carta con giudizio esperto, avendo l'obiettivo di descrivere compiutamente la forma del rilievo e del terrazzo in esame;
 - le tracce saranno identificate da un numero progressivo;
 - le tracce dovranno essere perpendicolari alla linea di cresta o alla linea che identifica il terrazzo;
 - le tracce avranno una lunghezza significativa per la descrizione del rilievo (da una rottura di pendio all'altra) o del terrazzo;
 - le tracce dovranno passare esclusivamente per le aree urbanizzate o urbanizzabili.

8.4 Carta di microzonazione sismica (Livello 2 o 3)

- Riportare la descrizione di tutte le zone stabili, le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e, per il solo Livello 3, le Zone di Suscettibilità e le Zone di Rispetto (ZS, ZR); per il solo Livello 3, descrivere i metodi utilizzati e i risultati ottenuti per i parametri quantitativi delle zone instabili (FRR, FRT, IL, DISL).
- Definire e descrivere il parametro di amplificazione, se non corrisponde a FA e FV degli ICMS (2008). Motivare, qualora venga utilizzato, la scelta del tipo di abaco regionale impiegato per il calcolo dei fattori di amplificazione. Riportare la metodologia di studio e i risultati delle amplificazioni in superficie e la descrizione degli SPETTTRI di input e output delle simulazioni numeriche (solo per il Livello 3).

2 PARTE SECONDA: Archiviazione

Nella Parte seconda vengono definite le specifiche informatiche per la predisposizione dei seguenti elaborati:

- Carta delle indagini
- Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS)
- Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello3).

Tutte le informazioni archiviate, alfanumeriche e cartografiche, dovranno essere prodotte e inviate tramite supporto magnetico (CD o DVD). Gli elaborati cartografici devono essere sempre prodotti e inseriti nella cartella “Plot/MS” (vedi capitolo 2.3). La stampa su supporto cartaceo è facoltativa¹⁶.

Si evidenzia che la struttura di archiviazione dei file, le denominazioni di campi e cartelle non possono essere modificati per le consegne previste nell’ambito dei finanziamenti delle ordinanze di attuazione dell’articolo 11 della legge 77/2009 (vedi Appendice 1). Eventuali modifiche impediranno l’espletamento delle fasi di verifica e congruità con gli Standard.

Carta delle indagini

Per la realizzazione della Carta delle indagini dovranno essere archiviati i dati alfanumerici nelle seguenti tabelle¹⁷:

- Sito_Puntuale
- Sito_Lineare
- Indagini_Puntuali
- Indagini_Lineari
- Parametri_Puntuali
- Parametri_Lineari

Verranno inoltre predisposti i seguenti *shapefile*:

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione
Ind_pu	Puntuale	Siti delle indagini puntuali
Ind_in	Lineare	Siti delle indagini lineari

Tutti gli elaborati dovranno essere contenuti in una cartella denominata “Indagini” (vedi capitolo2.3). All’interno di questa cartella sarà contenuta un’altra cartella, denominata “Documenti”, nella quale archiviare la documentazione nei vari formati di riferimento delle indagini. Il nome dei singoli documenti è codificato e viene riportato nel Campo “doc_ind” della Tabella “Indagini_puntuali”, o nel Campo “doc_ind” della Tabella “Indagini_lineari”.

¹⁶ In Appendice 4 viene riportato l’elenco dei singoli elaborati con i riferimenti per l’archiviazione informatica dei dati.

¹⁷ Per agevolare l’inserimento dei dati è stato predisposto uno strumento informatico: SoftMS, scaricabile dal sito Internet http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_opcm_3907.wp.

Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)

La CGT_MS dovrà essere realizzata in formato *raster* o vettoriale, in entrambi i casi georeferenziato. Separatamente può essere allegato un file in formato pdf “Legenda”, nel quale saranno riportati la legenda della carta, i riferimenti della carta tecnica di base utilizzata, i riferimenti descrittivi della georeferenziazione e le coordinate geografiche dei 4 vertici della tavoletta utilizzata.

Nel caso in cui si opti per la vettorializzazione della carta, le informazioni verranno archiviate nei seguenti *shapefile*:

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione	Cartella di destinazione
Forme	Poligonale	Forme di superficie e sepolte	GeoTec
Elineari	Lineare	Elementi lineari (escluse le isobate)	GeoTec
Epuntuali	Puntuale	Elementi puntuali	GeoTec
Geoidr	Puntuale	Elementi puntuali geologici e idrogeologici	GeoTec
Geotec	Poligonale	Unità geologico tecniche	GeoTec
Instab	Poligonale	Zone instabili	MS1

Si evidenzia che lo *shapefile* Instab è collocato nella cartella “MS1” (vedi capitolo 2.3).

Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS,)

Per realizzare la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MPOS) le informazioni cartografiche verranno archiviate nei seguenti 6 *shapefile*.

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione	Cartella di destinazione
Stab	Poligonale	Zone stabili e zone stabili suscettibili di amplificazione	MS1
Instab	Poligonale	Zone di attenzione, suscettibilità e rispetto	MS1
Forme	Poligonale	Forme di superficie o sepolte	GeoTec
Isosub	Lineare	Isobate del substrato sepolto	MS1
Elineari	Lineare	Elementi lineari (escluse le isobate)	GeoTec
Epuntuali	Puntuale	Elementi puntuali	GeoTec

Si evidenzia che solo gli *shapefile* “Stab”, “Instab”, e “Isosub” sono contenuti nella cartella “MS1”, mentre gli *shapefile* “Forme”, “Epuntuali” e “Elineari” sono collocati nella cartella “GeoTec”(vedi capitolo 2.3).

Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello 3)

Per realizzare la Carta di microzonazione sismica (Livello 2 e Livello 3) le informazioni cartografiche verranno archiviate nei seguenti 6 *shapefile*.

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione	Cartella di destinazione
Stab	Poligonale	Zone stabili e zone stabili suscettibili di amplificazione	MS2/MS3
Instab	Poligonale	Zone instabili	MS2/MS3
Forme	Poligonale	Forme di superficie o sepolte	GeoTec
Isosub	Lineare	Isobate del substrato sepolto	MS2/MS3
Elineari	Lineare	Elementi lineari (escluse le isobate)	GeoTec
Epuntuali	Puntuale	Elementi puntuali	GeoTec

I valori scelti per quantificare l’amplificazione, diversi da FA o FV, potranno essere inseriti nei campi corrispondenti dello *shapefile* “Stab”.

Si evidenzia che solo gli *shapefile* “Stab”, “Instab”, e “Isosub” sono contenuti nella cartella “MS2” o “MS3”. mentre gli *shapefile* “Forme”, “Epuntuali” e “Elineari” sono collocati nella cartella “GeoTec”(vedi capitolo 2.3).

Per la Carta di microzonazione sismica di Livello 3 dovranno essere forniti gli SPETTTRI elastici di risposta di input e di output per il calcolo delle amplificazioni, sia in termini di pseudoaccelerazione che in termini di pseudovelocità (vedi capitolo 2.1.8.6).

Tutti i file degli spettri dovranno essere salvati nella cartella “MS3/Spettri” della struttura di archiviazione dei file.

2.1 Tabelle per gli studi di MS

Nel presente capitolo vengono riportate le strutture delle tabelle per:

- le indagini e i parametri acquisiti nelle indagini
- gli spettri elastici di risposta di input e output (solo per il Livello 3).

Oltre a queste tabelle, sono state predisposte delle tabelle di decodifica utili alla gestione delle codifiche delle tabelle precedenti (capitolo 2.1.8).

Per gli spettri di risposta viene fornita la struttura di archiviazione nel capitolo 2.1.8.6.

Le tabelle per le indagini sono state progettate per archiviare i dati alfanumerici dei siti, delle indagini e dei parametri delle indagini. La relazione con gli shapefile (capitolo 2.2) è stabilita attraverso i campi ID_SLN (Tabella Sito_Lineare) e ID_SPU (Tabella Sito_Puntuale) (figura 2.1-1).

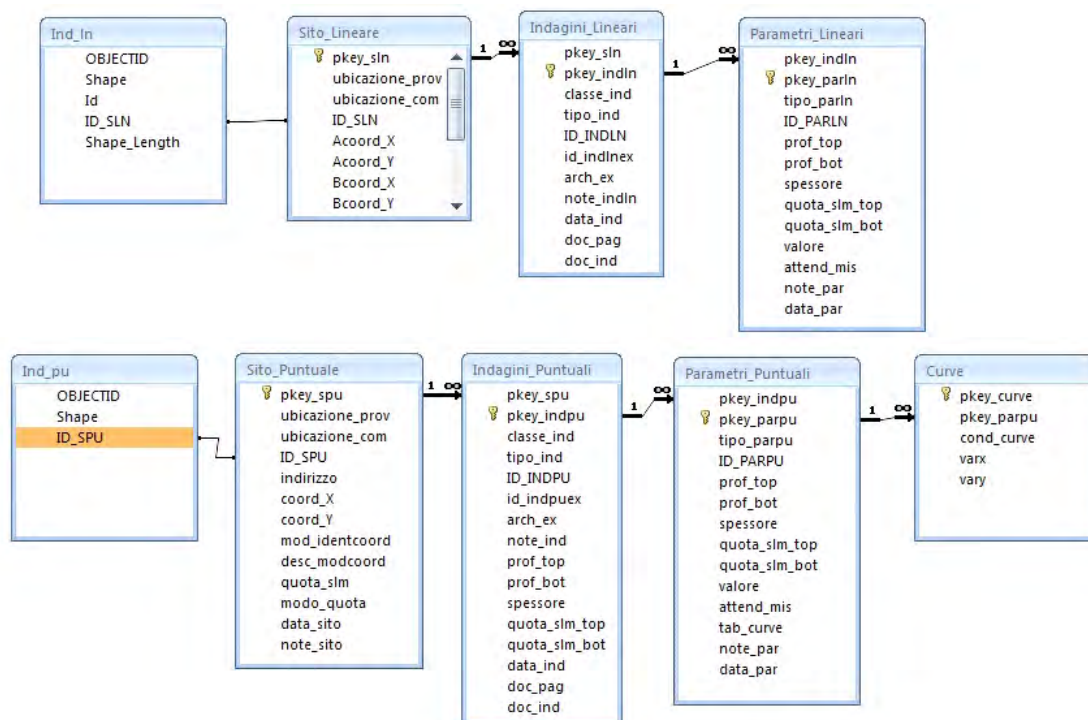


Figura 2.1-1 Relazioni fra tabelle e *shapefile*

2.1.1 Tabella "Sito_puntuale"

La tabella è destinata ad archiviare i siti di indagine che, alla scala di realizzazione delle Carte di microzonazione sismica, sono rappresentabili in forma simbolica, attraverso una primitiva geometrica puntuale. I dati richiesti sono relativi all'identificazione, all'ubicazione nello spazio (x,y,z) dei siti e alla stima dell'accuratezza con la quale è stata determinata la loro posizione.

Con sito puntuale si intende il punto sulla superficie topografica in corrispondenza del quale, o a partire dal quale, viene eseguita una determinata indagine, ovvero la proiezione verticale sulla superficie topografica di un punto di indagine posto in profondità. Più indagini, anche eseguite in tempi diversi, possono essere collegate ad un unico sito puntuale, purché siano state effettuate lungo la medesima verticale. L'elenco delle indagini è riportato nella Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri (capitolo 2.1.8). Le caratteristiche di tali indagini sono archiviate nella tabella "Indagini_puntuali". Il campo "ID_SPU" serve da chiave esterna utile per il collegamento (*join*) con lo *shapefile* "Ind_pu".

Classe	Codice attr.	Nome campo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICAZIONE	202	pkey_spu	integer	-----	chiave primaria	27	-----
	203	ubicazione_prov	text	3	provincia di ubicazione (codice ISTAT)	Viterbo	056
	204	ubicazione_com	text	3	codice ISTAT del comune in cui si trova il sito	Canino	012
	205	ID_SPU	text	15	identificativo sito puntuale [203+204+"P"+202]	056012P27	-----
	206	indirizzo	text	255	indirizzo di riferimento	via Italia, 25	-----
UBICAZIONE	207	coord_X	Long integer	-----	Longitudine (coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	208	coord_Y	Long integer	-----	Latitudine (coord. WGS84UTM33N)	4752655	-----
	209	mod_identcoord	text	6	modalità utilizzata per identificazione delle coordinate sul doc. originale(Tabella di decodifiche varie cap.2.1.8)	da CTR 1:10.000	CTR010
	210	desc_modcoord	text	30	identificativo della modalità di cui al [209] (es. n. e anno CTR)	388100 (1997)	
QUOTA	211	quota_slm	integer	-----	quota sul livello del mare (metri)	356	-----
	212	modo_quota	text	6	Modalità utilizzata per identificare la quota del piano campagna(Tabella di decodifiche varie cap.2.1.8)	da CTR 1:10.000	CTR010
VARIE	213	data_sito	data	-----	data di archiviazione del record	25/05/2009	-----
	214	note_sito	text	255	note particolari	testo libero	-----

2.1.2 Tabella "Sito_lineare"

In questa tabella vengono archiviati i tracciati lungo i quali vengono svolte le indagini di tipo lineare. L'elenco di tali indagini è riportato nella tabella di decodifica delle indagini e dei parametri (capitolo 2.1.8).

I dati richiesti sono relativi all'identificazione e all'ubicazione nello spazio e alla stima dell'accuratezza con la quale è stata determinata la loro posizione.

Le caratteristiche delle indagini sono archiviate nella tabella "Indagini_lineari". Il campo "ID_SLN" serve da chiave esterna utile per il collegamento (*join*) con lo *shapefile* "Ind_ln".

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICAZIONE	252	pkey_slm	integer	-----	chiave primaria	55	-----
	253	ubicazione_prov	text	3	Codice ISTAT provincia	Viterbo	056
	254	ubicazione_com	text	3	codice ISTAT del comune in cui si trova l'estremità sud del sito	Canino	012
	255	ID_SLN	text	15	identificativo sito lineare [253+254+"L"+252]	056012L55	-----
UBICAZIONE	260	Acoord_X	Long integer	-----	Longitudine del punto A(coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	261	Acoord_Y	Long integer	-----	Latitudine del punto A (coord. WGS84UTM33N)	4752655	-----
	262	Bcoord_X	Long integer	-----	Longitudine del punto B (coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	263	Bcoord_Y	Long integer	-----	Latitudine del punto B (coord. WGS84UTM33N)	4752655	-----
	256	mod_identcoord	text	6	modalità utilizzata per identificaz. del tracciato sul doc. originale	da CTR 1:10.000	CTR010
	257	desc_modcoord	text	30	identificativo della modalità di cui al [256] (es. n. e anno CTR)	388100 (1997)	-----
QUOTA	264	Aquota	integer	-----	quota sul livello del mare del punto A (metri)	356	-----
	265	Bquota	integer	-----	quota sul livello del mare del punto B (metri)	356	-----
VARIE	258	data_sito	data	-----	data di archiviazione del record	25/05/2009	-----
	259	note_sito	text	255	note particolari	testo libero	-----

2.1.3 Tabella “Indagini_puntuali”

Nella tabella “Indagini_puntuali” vengono descritte le tipologie di indagini eseguite in uno specifico sito puntuale. Oltre alla tipologia e agli elementi che concorrono a definire la quota a cui è stata eseguita l'indagine, vengono archiviate le informazioni necessarie alla sua tracciabilità, anche attraverso il collegamento esterno alla documentazione originaria.

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICATIVO	301	pkey_spu	Integer	-----	[202]	1	-----
	302	pkey_indpu	integer	-----	chiave primaria	22	-----
	303	classe_ind	text	3	classe dell'indagine	geotecnica in sito	GC
	304	tipo_ind	text	9	tipo specifico di indagine	Standard Penetration Test	SPT
	305	ID_INDPU	text	28	identificativo indagine [205+304+302]	056012P27SP T1	-----
TRACCIABILITÀ.	306	id_indpuex	text	20	precedente identificativo dell'indagine	2P256AE	-----
	307	arch_ex	text	30	nome precedente archivio	Provincia di Viterbo	-----
	308	note_ind	text	255	note	testo libero	-----
QUOTA / SPESSORE	309	prof_top	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del top dell'indagine (metri)	10.5	-----
	310	prof_bot	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del bottom dell'indagine (metri)	18.8	-----
	311	spessore	floating, 1	-----	spessore complessivo investigato [309-310] (metri)	8.3	-----
	312	quota_slm_top	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del top dell'indagine (metri)	345.5	-----
	313	quota_slm_bot	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del bottom dell'indagine (metri)	337.2	-----
VARIE	314	data_ind	data	-----	data di esecuzione dell'indagine	25/05/2009	
	315	doc_pag	integer	-----	Pagina dell'indagine sul documento del progetto	8	-----
	316	doc_ind	text	255	Nome del documento contenente l'indagine in formato pdf non protetto. ¹⁸	056012P27-SPT1.pdf	

La simbologia di rappresentazione delle indagini puntuali è riportata in coda alla Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri (capitolo 2.1.8).

¹⁸ Inserire i documenti dell'indagine in formato pdf nella cartella “Documenti” (vedi capitolo 2.3).

2.1.4 Tabella “Indagini_lineari”

Nella tabella “Indagini_lineari” vengono descritte le tipologie di indagini eseguite in corrispondenza di un particolare tracciato sulla superficie. Alcune indagini producono risultati “continui” su sezioni xz (es. linea sismica a riflessione) e per queste indagini si richiede l’archiviazione del file pdf con le esatte indicazioni del contenuto. Altre indagini, anche se lineari, producono risultati riferibili a una verticale (MASW, SASW e REMI): per queste ultime si richiede anche l’archiviazione dei parametri “discretizzati” (tabella “Parametri_lineari”).

Nell’eventuale documento in pdf allegato, per ciascuna indagine, si dovrà fare attenzione affinché vengano indicati esattamente i punti A e B corrispondenti agli estremi dell’indagine, anche riportati nella tabella “Sito_lineare”, per il corretto posizionamento del tracciato.

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICATIVO	351	pkey_sln	integer		[252]	1	-----
	352	pkey_indln	integer	-----	chiave primaria	22	-----
	353	classe_ind	text	3	classe dell'indagine	Sismica a riflessione	SL
	354	tipo_ind	text	4	tipo specifico di indagine	REMI	REMI
	355	ID_INDLN	text	22	identificativo indagine [255+354+352]	056012L55REMI1	-----
TRACCIAB.	356	id_indlnex	text	20	precedente identificativo dell'indagine	2P256AE	-----
	357	arch_ex	text	30	nome precedente archivio	Provincia di Roma	-----
	358	note_indln	text	255	note	testo libero	-----
VARIE	359	data_ind	data	-----	Data di esecuzione dell'indagine	25/05/2009	
	360	doc_pag	integer	-----	pagina dell'indagine sul documento del progetto	27	-----
	361	doc_ind	text	255	nome documento contenente l'indagine in formato pdf non protetto (nota 11)	S31-056012L-REMI1.pdf	

Nel caso di profili sismici a rifrazione (SR), a riflessione (SL) o tomografie elettriche (ERT), l’inserimento delle informazioni relative a verticali lungo i profili sismici o elettrici implica la determinazione di siti puntuali, anche se virtuali. Pertanto dovranno essere inserite le informazioni a partire da un nuovo punto inserito nello shapefile “Ind_pu” e dovranno essere compilate, conseguentemente, le tabelle ad esso connesse (Sito_puntuale, Indagini_puntuali, Parametri_puntuali).

2.1.5 Tabella “Parametri_puntuali”

In questa tabella può essere archiviato qualsiasi tipo di parametro associato alle prove descritte nella tabella “Indagini_puntuali”.

L’elenco dei parametri è riportato nella Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri (capitolo 2.1.8).

È possibile archiviare parametri misurabili in modo diretto o derivato (trasformazione) specificando, se ritenuto necessario, anche il grado di attendibilità della misura.

Nel caso di indagini che restituiscono valori originariamente prodotti in forma tabellare (curve) viene data la possibilità di archiviare un collegamento con un file separato, preferibilmente in formato ASCII (testo). In alternativa gli stessi valori possono essere archiviati nella tabella “Curve” collegata alla presente mediante il campo “pkey_parpu”.

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICATIVO	401	pkey_indpu	integer	-----	[302]		-----
	402	pkey_parpu	integer	-----	chiave primaria	22	-----
	403	tipo_parpu	text	3	tipologia del parametro	numero di colpi da prova SPT	PT
	404	ID_PARPU	text	34	identificativo della misura [305+403+402]	056012P27SPT1 PT2	-----
QUOTA	405	prof_top	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del top della misura del parametro (metri)	10.5	-----
	406	prof_bot	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del bottom della misura del parametro (metri)	11.0	-----
	407	spessore	floating, 1	-----	spessore del livello investigato: [406-405] (metri)	0.5	-----
	408	quota_slm_top	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del top della misura del parametro: [312-405] (metri)		-----
	409	quota_slm_bot	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del bottom della misura del parametro: [312-406] (metri)		-----
VALORE	410	valore	text	255	valore assunto dal parametro	32	-----
	411	attend_mis	text	30	attendibilità della misura	vedi Tabella di decodifiche varie	
	412	tab_curve	Text	255	tabella valori	056012P27TC1IS2.txt Il nome del file corrisponde al valore di ID_PARPU[404]	
VARIE	413	note_par	Text	255	note particolari	sondaggio per linea metropolitana	-----
	414	data_par	data	-----	data di misurazione del parametro	25/05/2009	

Nel caso di inserimento di parametri relativi a prove geofisiche che restituiscono valori di V_s . Qualora non si voglia perdere l'informazione di V_{S30} o V_{Sh} , inserire tutti i parametri relativi al profilo di V_s e, come ultimo valore, il valore di V_{S30} o V_{Sh} compilando il campo “note_par” con la dicitura “Valore di V_{S30} ” o “Valore di V_{Sh} ”

Si ricorda, inoltre, che il campo “valore” deve essere sempre compilato, a meno che non si inseriscano i valori assunti dai parametri in una tabella valori, il cui nome è riportato nel campo “tab_curve”, o nella tabella “Curve” (par 2.1.7).

Nel caso in cui si utilizzi SoftMS, per indagini che restituiscono valori da informazioni sotto forma di curve bisognerà inserire il valore 999.

2.1.6 Tabella "Parametri_lineari"

In questa tabella possono essere archiviati i valori derivanti dalle indagini lineari con valori discretizzabili (SASW, MASW, REMI). I valori sono quelli misurati nel punto mediano del segmento lineare.

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
IDENTIFICATIVO	451	pkey_indln	integer	-----	[352]	44	-----
	452	pkey_parln	integer	-----	chiave primaria	2	-----
	453	tipo_parln	text	3	tabella tipologia del parametro	veolocità onde P	VP
	454	ID_PARLN	text	28	identificativo della misura: [355+453+452]	056012L55REMI1VP2	-----
QUOTA/SPESSORE	455	prof_top	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del top della misura del parametro (metri)	10.5	-----
	456	prof_bot	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del bottom della misura del parametro (metri)	11.0	-----
	457	spessore	floating, 1	-----	spessore del livello investigato: [456-455] (metri)	0.5	-----
	458	quota_slm_top	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del top della misura del parametro (metri)	345.5	-----
	459	quota_slm_bot	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del bottom della misura del parametro (metri)	340.0	-----
VALORE	460	valore	floating, 12	-----	valore assunto dal parametro	32	-----
	461	attend_mis	text	30	attendibilità della misura	alta	1
VARIE	462	note_par	text	255	note particolari	sondaggio per linea metropolitana	-----
	463	data_par	data	-----	data di misurazione del parametro	25/05/2009	

2.1.7 Tabella “Curve”

La tabella “Curve” può essere utilizzata per archiviare dati tabellari come quelli che danno origine a curve descrittive di comportamenti o a curve cumulative. In entrambi i casi la curva è generalmente descritta dall’interpolazione di un insieme di coppie di valori che vengono disposti lungo due assi tra loro ortogonali (ascissa e ordinata).

Classe	Codice attr.	Nome attributo	Tipo	Lungh.	Descrizione	Esempio	
						valori	codifica
CURVA	501	pkey_curve	integer	-----	chiave primaria	765	-----
	502	pkey_parpu	Integer	-----	[402]		-----
	503	cond_curve	floating ,1	-----	condizioni al contorno per la misura ¹⁹	100	-----
	504	varx	floating ,1	-----	valore assunto dal parametro in ascissa	2.5	-----
	505	vary	floating, 12	-----	valore assunto dal parametro in ordinata	0.0000000001	-----

¹⁹ Il campo 503 “cond_curve” si riferisce alle condizioni fisiche nelle quali viene eseguita la misurazione. Ad esempio si può utilizzare tale campo per definire la pressione di confinamento, espressa in KPa, associata alle curve del modulo di taglio (G/G0) e di smorzamento (D)

2.1.8 Tabelle di decodifica

2.1.8.1 Tabella di classificazione terreni e substrato

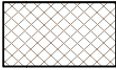
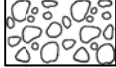
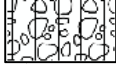
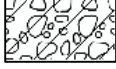
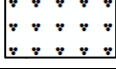
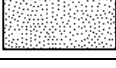
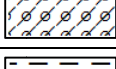
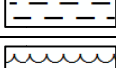
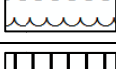
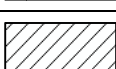
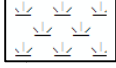
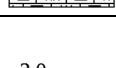
Di seguito vengono riportati:

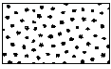
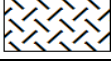
- l'elenco dei tipi di indagine (estratto da 3.1.8.2 – Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri) per i quali potrà essere utilizzato il sistema di classificazione terreni e substrato riportato nella tabella successiva
- la tabella di classificazione terreni e substrato

Si sottolinea che le simbologie proposte nella tabella serviranno per la rappresentazione degli schemi dei rapporti litostratigrafici più rappresentativi riportati nella Relazione illustrativa e non per la rappresentazione cartografica.

Estratto da: 2.1.8.2 – Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio) [410]
classe	Cod[303]	tipo	ID [304]	descrizione	Param.	Codice [403]		
Idrogeologia	IG	pozzo per acqua	PA	litologia strato idro	-----	LID	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
Geologia	GG	Sondaggio a carotaggio continuo	S	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
		Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato	SS	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
		Sondaggio a distruzione di nucleo	SD	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
		Sondaggio a distruzione di nucleo che intercetta il substrato	SDS	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
		Pozzo per idrocarburi	PI	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
		Trincea o pozzetto esplorativo	T	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	

Descrizione	Valore [410]	Simbolo	Pantone
Terreni contenenti resti di attività antropica	RI		Black
Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie	GW		Black
Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia	GP		Black
Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo	GM		Black
Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla	GC		Black
Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose	SW		Black
Sabbie pulite con granulometria poco assortita	SP		Black
Sabbie limose, miscela di sabbia e limo	SM		Black
Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla	SC		Black
Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità	OL		Black
Argille organiche di media-alta plasticità, limi organici	OH		Black
Limi inorganici, sabbie fini, limi micacei o diatomicei	MH		Black
Limi inorganici, farina di roccia, Sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità	ML		Black
Argille inorganiche di media-bassa plasticità, Argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre	CL		Black
Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse	CH		Black
Torbe ed altre terre fortemente organiche	PT		Black
Substrato geologico lapideo	LP		Black
Substrato geologico granulare cementato	GR		Black
Substrato geologico coesivo sovraconsolidato	CO		Black
Alternanza di litotipi	AL		Black

lapideo stratificato	LPS		Black
Substrato geologico granulare cementato stratificato	GRS		Black
Substrato geologico coesivo sovraconsolidato stratificato	COS		Black
Substrato geologico alternanza di litotipi non stratificato	ALS		Black
Substrato geologico molto fratturato o alterato	SF		Black

2.1.8.2 Tabella di decodifica delle indagini e dei parametri

Tabella di identificazione della classe di indagine, del tipo di indagine e del tipo di parametro. Accanto a ciascun parametro è indicata l'unità di misura di quest'ultimo e un esempio tipo di valore ammesso.

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio)	
classe		Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param		Codice [403] [453]	[410] [460]
INDAGINI PUNTUALI	Geotecnica di laboratorio	GL	analisi su campione	SM	peso dell'unità di volume	γ	PV	kN/m³	19.4
					indice dei vuoti	e	E1	-----	0.87
					densità relativa	Dr	DR	perc.	35
					contenuto d'acqua	w	W	perc.	42
					indice di plasticità	Ip	IP	-----	33
					ghiaia	-----	GH	perc.	25
					sabbia	-----	SA	perc.	32
					limo	-----	LM	perc.	28
					argilla	-----	AR	perc.	43
			edometrica	ED	grado di sovraconsolidazione	OCR	OC	-----	3.2
			taglio diretto	TD	coesione efficace	c'	C	MPa	20
					angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32
			triassiale CD (consolidata drenata)	CD	coesione efficace	c'	C	MPa	20
					angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32
			triassiale CU (consolidata non drenata)	CU	coesione efficace	c'	C	MPa	20
					angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata	cu	CU	MPa	150
			triassiale UU (non consolidata non drenata)	UU	coesione non drenata	cu	CU	MPa	150
			espansione laterale libera	ELL	coesione non drenata	cu	CU	MPa	150
			colonna risonante	CR	modulo di taglio	G	G	MPa	200
					curve di riduzione del modulo di taglio	$\gamma, G/G_0$	RT	curva	
					curve di incremento del fattore di smorzamento	γ, D	IS	curva	
					curve di incremento della pressione interstiziale	$\gamma, \Delta u$	II	curva	
					soglia di deformazione volumetrica	γ_v	DV	perc.	0.1
			trasduttori piezoceramici (benderelem.)	BE	modulo di taglio	G	G	MPa	200
			taglio semplice ciclico	TSC	modulo di taglio	G	G	MPa	200
					curve di riduzione del modulo di taglio	$\gamma, G/G_0$	RT	curva	
					curve di incremento del fattore di smorzamento	γ, D	IS	curva	

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio) [410] [460]	
classe		Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param			Codice [403] [453]
			taglio torsionale ciclico	TTC	modulo di taglio	G	G	MPa	200
					curve di riduzione del modulo di taglio	γ , G/G ₀	RT	curva	
					curve di incremento del fattore di smorzamento	γ , D	IS	curva	
			triassiale ciclica	TC	modulo di Young	E	E	MPa	500
					modulo di taglio	G	G	MPa	200
					coefficiente di Poisson	ν	CP	-----	0.35
curve di incremento del fattore di smorzamento	γ , D	IS			curva				
curve di incremento della pressione interstiziale	γ , Δu	II	curva						
soglia di deformazione volumetrica	γ_v	DV	perc.	0.1					
INDAGINI PUNTUALI	Geotecnica in sito	GS	penetrometrica statica CPT	CPT	angolo di attrito in tensioni efficaci (*)	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
					resistenza alla punta	qc	QC	MPa	2
					resistenza laterale	fs	FS	MPa	1
			penetrometrica statica con punta elettrica CPTE	CPTE	angolo di attrito in tensioni efficaci(*)	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
					resistenza alla punta	qc	QC	MPa	2
					resistenza laterale	fs	FS	MPa	1
			penetrometrica statica con piezocono CPTU	CPTU	angolo di attrito in tensioni efficaci(*)	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
					pressione idrostatica	u	U	MPa	120
					resistenza alla punta	qc	QC	MPa	2
					resistenza laterale	fs	FS	MPa	1
			penetrometrica dinamica SPT	SPT	angolo di attrito in tensioni efficaci(*)	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
					numero di colpi da prove SPT (nel caso di prova andata a rifiuto inserire il valore "50")	N _{spt}	PT	-----	37
			dilatometrica (Marchetti)	DMT	coefficiente di spinta a riposo	K ₀	KR	-----	0.47
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
			Scissometrica o vane test	VT	coesione non drenata	cu	CU	MPa	150
			Penetrometrica dinamica super pesante	DS	angolo di attrito in tensioni efficaci(*)	ϕ'	F1	gradi	32
					coesione non drenata(*)	cu	CU	MPa	150
					numero di colpi da prove dinamiche super pesanti	N _{ds}	PTS	-----	15
			Penetrometrica	DP	angolo di attrito in	ϕ'	F1	gradi	32

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio)	
classe	Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param	Codice [403] [453]		[410] [460]	
		dinamica pesante		tensioni efficaci ^(*)					
				coesione non drenata ^(*)	cu	CU	MPa	150	
				numero di colpi da prove dinamiche pesanti	N _{dp}	SPT	-----	15	
		Penetrometrica dinamica media	DN	angolo di attrito in tensioni efficaci ^(*)	φ'	F1	gradi	32	
				coesione non drenata ^(*)	cu	CU	MPa	150	
				numero di colpi da prove dinamiche medie	N _{dm}	PTM	-----	15	
		Penetrometrica dinamica leggera	DL	angolo di attrito in tensioni efficaci ^(*)	φ'	F1	gradi	32	
				coesione non drenata ^(*)	cu	CU	MPa	150	
				numero di colpi da prove dinamiche leggere	N _{dl}	PTL	-----	25	
		Prova pressiometrica	PP	resistenza a compressione	σ _r	SIG	MPa	10	
		Prova di carico con piastra	PLT	Pressione limite sul terreno	p _{lim}	PIA	MPa	10	
	Geologia	GG	S	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
			SS	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
			SD	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
			SDS	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
			SC	numero del campione	-----	CAM	-----	1	
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
			SP	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	15	
			SI	valori inclinometrici	-----	INC	gradi	5	
				Soggiacenza falda	-----	SG	m	30	
		pozzo per idrocarburi	PI	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato		
		trincea o pozzetto	T	litologia strato	-----	L	Vedi Tabella di classificazione terreni e		

classe di indagine			tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio) [410] [460]
classe		Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param	Codice [403] [453]		
			esplorativo					substrato	
					Soggiacenza falda	-----	SG	m	30
			trincea paleosismologica	TP	presenza faglia attiva	-----	FAG	-----	SI
			stazione geomeccanica	GEO	giaciture fratture ammasso	-----	FRA	gradi	N80,20
	Idrogeologia	IG	pozzo per acqua	PA	litologia strato idro	-----	LID	Vedi Tabella di classificazione terreni e substrato	
					Soggiacenza falda	-----	SG	m	30
			piezometrica	SP	Soggiacenza falda	-----	SG	m	30
					falda freatica	-----	FF	codifica	FF
					falda in pressione	-----	FP	codifica	FP
			LeFranc	LF	coefficiente di conducibilità idraulica	k	K	m/s	10 ⁻⁴
			slug test	ST	coefficiente di conducibilità idraulica	k	K	m/s	10 ⁻⁴
			prove di emungimento	PE	trasmissività	T	T	m²/s	10 ⁻³
	Geoelettrica	GE	Tomografia Elettrica	ERT	resistività	rho	RHO	Ωm	800
	Geofisica	GF	dilatometria sismica	SDMT	modulo di taglio	G	G	MPa	200
					velocità onde S	Vs	VS	m/s	180
			prova penetrometrica con cono sismico	SCPT	modulo di taglio	G	G	MPa	200
					velocità onde S	Vs	VS	m/s	180
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
			down-hole	DH	modulo di Young	E	E	MPa	500
					modulo di taglio	G	G	MPa	200
					coefficiente di Poisson	v	CP	-----	0.35
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
			cross-hole	CH	modulo di Young	E	E	MPa	30
					modulo di taglio	G	G	MPa	70
					coefficiente di Poisson	v	CP	-----	0.35
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
			up-hole	UH	modulo di Young	E	E	MPa	30
					modulo di taglio	G	G	MPa	70
					coefficiente di Poisson	v	CP	-----	0.35
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
			Microtremori a stazione singola	HVSR	frequenza risonanza (in caso di spettro piatto inserire il valore"0")	Fo	FR	Hz	5
			Registrazioni	ACC	Accelerogrammi	a	ACC	g	0.1

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	valore (esempio) [410] [460]	
classe		Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param			Codice [403] [453]
			accelerometriche						
			ESAC/SPAC	ESAC _SPAC	velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
					frequenza risonanza (in caso di spettro piatto inserire il valore"0")	F ₀	FR	Hz	5
			Stazione gravimetrica	GM	Anomalie gravimetriche	Gal	GAL	Gal	10
			Sismica a riflessione	SL	modulo di Young	E	E	MPa	500
					modulo di taglio	G	G	MPa	200
					coefficiente di Poisson	v	CP	-----	0.35
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
			Sismica a rifrazione	SR	modulo di Young	E	E	MPa	500
					modulo di taglio	G	G	MPa	200
					coefficiente di Poisson	v	CP	-----	0.35
					velocità onde P	V _p	VP	m/s	405
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180
INDAGINI LINEARI	Geologia	GG	Sezione topografica	STP	Identificativo univoco progressivo	IUP	-----	-----	1
		GG	Sezione geologica	SGE	Per questi tipi di indagine lineare non deve essere compilata la tabella "Parametri_lineari". Deve essere inserito il documento in formato pdf nella cartella "Documenti" (vedi capitolo 2.3), come indicato nel campo "doc_ind" [361] della tabella "Indagini Lineari".				
	Goelettrica	GE	Sondaggio Elettrico Verticale	SEV					
			Sondaggio elettrico orizzontale	SEO					
			Profilo di resistività	PR					
			Tomografia Elettrica	ERT					
	Geofisica	GF	Sismica a riflessione	SL					
			Sismica a rifrazione	SR					
			Georadar	RAD					
			MASW	MASW	modulo di taglio	G	G	Mpa	70
				velocità onde S	V _s	VS	m/s	180	
SASW			SASW	modulo di taglio	G	G	Mpa	70	
				velocità onde S	V _s	VS	m/s	180	
REMI			REMI	modulo di taglio	G	G	Mpa	70	
		velocità onde S	V _s	VS	m/s	180			
			FTAN	FTAN	modulo di taglio	G	G	Mpa	70
					velocità onde S	V _s	VS	m/s	180

(*) Per questi valori è necessario inserire nel campo "note" la correlazione utilizzata

2.1.8.3 Simbologia

Descrizione	Indagini	Tipo indagine / ID
Sondaggio a carotaggio continuo		S
Sondaggio a distruzione di nucleo		SD
Sondaggio a carotaggio continuo che intercetta il substrato		SS
Sondaggio a distruzione di nucleo che intercetta il substrato		SDS
Sondaggio da cui sono stati prelevati campioni		SC
Sondaggio con piezometro		SP
Sondaggio con inclinometro		SI
Prova penetrometrica in foro (SPT)		SPT
Prova penetrometrica statica con punta meccanica (CPT)		CPT
Prova penetrometrica statica con punta elettrica		CPTe
Prova penetrometrica statica con piezocono		CPTU
Prova penetrometrica dinamica super pesante		DS
Prova penetrometrica dinamica pesante		DP
Prova penetrometrica dinamica media		DN
Prova penetrometrica dinamica leggera		DL
Prova dilatometrica		DMT
Prova pressiometrica		PP
Prova scissometrica o Vane Test		VT
Prova di carico con piastra		PLT
Dilatometro sismico		SDMT
Pozzo per acqua		PA
Pozzo per idrocarburi		PI
Trincea o pozzetto esplorativo		T
Trincea paleosismologica		TP
Stazione geomeccanica		GEO

Profilo sismico a rifrazione		SR
Verticale virtuale lungo profilo sismico a rifrazione(*)		SR
Profilo sismico a riflessione		SL
Verticale virtuale lungo profilo sismico a riflessione(*)		SL
Tomografia elettrica		ERT
Verticale virtuale lungo tomografia elettrica(*)		ERT
Prova sismica in foro tipo <i>Downhole</i>		DH
Prova sismica in foro tipo <i>Crosshole</i>		CH
Prova sismica in foro tipo <i>Uphole</i>		UH
Prova REfractionMicrotremors		REMI
Prova penetrometrica con cono sismico		SCPT
Stazione accelerometrica / sismometrica		ACC
Stazione microtremore a stazione singola		HVSR
Array sismico, ESAC/SPAC		ESAC_SPAC
SASW		SASW
MASW		MASW
FTAN		FTAN
Sondaggio elettrico verticale		SEV
Sondaggio elettrico orizzontale		SEO
Profilo di resistività		PR
Stazione gravimetrica		GM
Georadar		RAD

(*) Questi simboli sono stati introdotti per dare la possibilità di parametrizzare delle verticali lungo profili sismici o elettrici. Le verticali sono da intendersi come virtuali in quanto non hanno un corrispondente fisico nella realtà, ma sono solo il prodotto di una scelta esperta dell'operatore.

2.1.8.4 Tabella di decodifiche varie

codice attr.	nome attributo	descrizione	codice
203 253	ubicazione_prov	Si rimanda all'elenco ufficiale dei codici provinciali ISTAT al 2011	
204 254	ubicazione_com	Si rimanda all'elenco dei codici comunali ISTAT al 2011	
209 256	mod_identcoord	da CTR 1:5.000	CTR005
		da CTR 1:10.000	CTR010
		da IGM 1:25.000	IGM025
		da IGM 1:100.000	IGM100
		da altra fonte cartografica	ALTCAR
		GPS	GPS
		altro	ALTRO
212	modo_quota	da CTR 1:5.000	CTR005
		da CTR 1:10.000	CTR010
		da IGM 1:25.000	IGM025
		da IGM 1:50.000	IGM050
		da IGM 1:100.000	IGM100
		da altra fonte cartografica	ALTCAR
		GPS	GPS
		GPS con funzione di barometro o altimetro	ALTIM
		DTM	DTM
		altro	ALTRO
411 461	attend_mis	Alta (affidabile e interpretabile)	1
		Media (sospetta, da interpretare)	2
		Bassa (scadente e di difficile interpretazione)	3

2.1.8.5 Tabella dei codici per gli elementi puntuali, lineari e areali delle Carte di livello 1, 2 e 3 e per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica

Descrizione	File	Campo	Codice
Orlo di scarpata morfologica (10-20m)	Elineari	Tipo_el	5041
Orlo di scarpata morfologica (>20m)	Elineari	Tipo_el	5042
Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)	Elineari	Tipo_el	5051
Orlo di terrazzo fluviale (>20m)	Elineari	Tipo_el	5052
Cresta	Elineari	Tipo_el	5060
Scarpata sepolta	Elineari	Tipo_el	5070
Asse di valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*	Elineari	Tipo_el	5081
Asse di valle sepolta larga ($C < 0.25$)*	Elineari	Tipo_el	5082
Asse di paleoalveo	Elineari	Tipo_el	5301
Faglia diretta non attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	7011
Faglia diretta non attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	7012
Faglia inversa non attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	7021
Faglia inversa non attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	7022
Faglia trascorrente/obliqua non attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	7031
Faglia trascorrente/obliqua non attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	7032
Faglia con cinematismo non definito non attiva(certa)	Elineari	Tipo_el	7051
Faglia con cinematismo non definito non attiva(presunta)	Elineari	Tipo_el	7052
Faglia diretta attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5011
Faglia diretta attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5012
Faglia inversa attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5021
Faglia inversa attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5022
Faglia trascorrente/obliqua attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5031
Faglia trascorrente/obliqua attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5032
Faglia con cinematismo non definito attiva(certa)	Elineari	Tipo_el	5001
Faglia con cinematismo non definito attiva(presunta)	Elineari	Tipo_el	5002
Faglia diretta potenzialmente attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5111
Faglia diretta potenzialmente attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5112
Faglia inversa potenzialmente attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5121
Faglia inversa potenzialmente attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5122
Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5131
Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5132
Faglia con cinematismo non definito potenzialmente attiva (certa)	Elineari	Tipo_el	5141
Faglia con cinematismo non definito potenzialmente attiva (presunta)	Elineari	Tipo_el	5142
Sinclinale	Elineari	Tipo_el	7041
Anticlinale	Elineari	Tipo_el	7042
Traccia della sezione geologica	Elineari	Tipo_el	8001
Traccia della sezione topografica	Elineari	Tipo_el	8002
Picco isolato	Epuntuali	Tipo_ep	6010
Cavità sepolta isolata/sinkhole/dolina	Epuntuali	Tipo_ep	6020
Conoide alluvionale	Forme	Tipo_f	4010

Descrizione	File	Campo	Codice
Falda detritica	Forme	Tipo_f	4020
Area con cavità sepolte/sinkhole/doline	Forme	Tipo_f	4030
Giacitura strati	Geoidr	Tipo_gi	11
Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo	Geoidr	Tipo_gi	21
Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato	Geoidr	Tipo_gi	22
Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie	Geoidr	Tipo_gi	31
Stato di addensamento / Addensato	Geotec	Stato	11
Stato di addensamento / Moderatamente addensato	Geotec	Stato	12
Stato di addensamento / Poco addensato	Geotec	Stato	13
Stato di addensamento / Sciolto	Geotec	Stato	14
Stato di consistenza / Coesivo estremamente consistente	Geotec	Stato	21
Stato di consistenza / Coesivo molto consistente	Geotec	Stato	22
Stato di consistenza / Coesivo consistente	Geotec	Stato	23
Stato di consistenza / Coesivo moderatamente consistente	Geotec	Stato	24
Stato di consistenza / Coesivo poco consistente	Geotec	Stato	25
Stato di consistenza / Coesivo privo di consistenza	Geotec	Stato	26
Substrato geologico molto fratturato o alterato	Geotec	Stato	31
Terreni contenenti resti di attività antropica	Geotec	Tipo_gt	RI
Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie	Geotec	Tipo_gt	GW
Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia	Geotec	Tipo_gt	GP
Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo	Geotec	Tipo_gt	GM
Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla	Geotec	Tipo_gt	GC
Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose	Geotec	Tipo_gt	SW
Sabbie pulite con granulometria poco assortita	Geotec	Tipo_gt	SP
Sabbie limose, miscela di sabbia e limo	Geotec	Tipo_gt	SM
Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla	Geotec	Tipo_gt	SC
Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità	Geotec	Tipo_gt	OL
Argille organiche di media-alta plasticità, Limi organici	Geotec	Tipo_gt	OH
Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomicei	Geotec	Tipo_gt	MH
Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità	Geotec	Tipo_gt	ML
Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre	Geotec	Tipo_gt	CL
Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse	Geotec	Tipo_gt	CH
Torbe ed altre terre fortemente organiche	Geotec	Tipo_gt	PT
Lapideo	Geotec	Tipo_gt	LP
Granulare cementato	Geotec	Tipo_gt	GR
Coesivo sovraconsolidato	Geotec	Tipo_gt	CO
Alternanza di litotipi	Geotec	Tipo_gt	AL
Substrato geologico	Geotec	Tipo_gt	NR
Substrato geologico molto fratturato o alterato	Geotec	Tipo_gt	SF
Lapideo, stratificato	Geotec	Tipo_gt	LPS
Granulare cementato, stratificato	Geotec	Tipo_gt	GRS
Coesivo sovraconsolidato, stratificato	Geotec	Tipo_gt	COS

Descrizione	File	Campo	Codice
Alternanza di litotipi, stratificato	Geotec	Tipo_gt	ALS
Substrato geologico, stratificato	Geotec	Tipo_gt	NRS
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	Geotec	Gen	la
Coni scorie/ceneri	Geotec	Gen	sc
Coltri ignimbriche	Geotec	Gen	ig
Lahar (colate di fango)	Geotec	Gen	lh
Falda detritica	Geotec	Gen	fd
Conoide detritica	Geotec	Gen	cd
Conoide di deiezione	Geotec	Gen	cz
Eluvi/colluvi	Geotec	Gen	ec
Argine/barre/canali	Geotec	Gen	es
Piana deltizia	Geotec	Gen	dl
Piana pedemontana	Geotec	Gen	pd
Bacino (piana) intramontano	Geotec	Gen	in
Conoide alluvionale	Geotec	Gen	ca
Terrazzo fluviale	Geotec	Gen	tf
Lacustre	Geotec	Gen	lc
Palustre	Geotec	Gen	pa
Piana inondabile	Geotec	Gen	pi
Riempimento di dolina/ <i>karren</i> /vaschetta/ <i>sinkhole</i>	Geotec	Gen	do
Forme costruite presso sorgenti	Geotec	Gen	so
Forme costruite in canyon carsici	Geotec	Gen	cy
Croste calcaree	Geotec	Gen	cc
Morena	Geotec	Gen	mr
Deposito fluvio glaciale	Geotec	Gen	fg
Deposito lacustre glaciale	Geotec	Gen	fl
Till	Geotec	Gen	ti
Duna eolica	Geotec	Gen	de
Loess	Geotec	Gen	ls
Spiaggia	Geotec	Gen	sp
Duna costiera	Geotec	Gen	dc
Cordone litoraneo	Geotec	Gen	cl
Terrazzo marino	Geotec	Gen	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	Geotec	Gen	pl
Altro	Geotec	Gen	zz
Zona di Suscettibilità per le instabilità di versante	Instab	Tipo_i	3001
Zona di Rispetto per le instabilità di versante	Instab	Tipo_i	3002
Zona di Suscettibilità per la liquefazione	Instab	Tipo_i	3052
Zona di Rispetto per la liquefazione	Instab	Tipo_i	3053
Zona di Suscettibilità per faglie attive e capaci	Instab	Tipo_i	3061
Zona di Rispetto per faglie attive e capaci	Instab	Tipo_i	3062
Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva /crollo o ribaltamento	Instab	Tipo_i	3011
Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / scorrimento	Instab	Tipo_i	3012

Descrizione	File	Campo	Codice
Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / colata	Instab	Tipo_i	3013
Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / complessa	Instab	Tipo_i	3014
Zona di attenzione per Instabilità di versante Attiva / non definito	Instab	Tipo_i	3015
Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / crollo o ribaltamento	Instab	Tipo_i	3021
Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / scorrimento	Instab	Tipo_i	3022
Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / colata	Instab	Tipo_i	3023
Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / complessa	Instab	Tipo_i	3024
Zona di attenzione per Instabilità di versante Quiescente / non definito	Instab	Tipo_i	3025
Zona di attenzione per Instabilità di versante Inattiva / crollo o ribaltamento	Instab	Tipo_i	3031
Zona di attenzione per Instabilità di versante Inattiva / scorrimento	Instab	Tipo_i	3032
Zona di attenzione per Instabilità di versante Inattiva / colata	Instab	Tipo_i	3033
Zona di attenzione per Instabilità di versante Inattiva / complessa	Instab	Tipo_i	3034
Zona di attenzione per Instabilità di versante Inattiva / non definito	Instab	Tipo_i	3035
Zona di attenzione per Instabilità di versante Non definita / crollo o ribaltamento	Instab	Tipo_i	3041
Zona di attenzione per Instabilità di versante Non definita / scorrimento	Instab	Tipo_i	3042
Zona di attenzione per Instabilità di versante Non definita / colata	Instab	Tipo_i	3043
Zona di attenzione per Instabilità di versante Non definita / complessa	Instab	Tipo_i	3044
Zona di attenzione per Instabilità di versante Non definita / non definito	Instab	Tipo_i	3045
Zona di attenzione per liquefazione di tipo 1	Instab	Tipo_i	3050
Zona di attenzione per liquefazione di tipo 2	Instab	Tipo_i	3051
Zona di attenzione per faglie attive e capaci	Instab	Tipo_i	3060
Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti	Instab	Tipo_i	3070
Cedimenti differenziali/crollo di cavità/sinkhole	Instab	Tipo_i	3080
Lapideo / stratificato	Stab	Tipo_z	1011
Lapideo / non stratificato	Stab	Tipo_z	1012
Granulare cementato / stratificato	Stab	Tipo_z	1021
Granulare cementato / non stratificato	Stab	Tipo_z	1022
Coesivo sovraconsolidato / stratificato	Stab	Tipo_z	1031
Coesivo sovraconsolidato / non stratificato	Stab	Tipo_z	1032
Alternanze litologiche / stratificato	Stato	Tipo_z	1041
Alternanze litologiche / non stratificato	Stato	Tipo_z	1042

*C=H/L con H profondità della valle e L semilarghezza della stessa

2.1.8.6 Formato dei file degli Spettri

Gli spettri elastici di risposta dovranno essere forniti in un file di testo (.txt) nel seguente formato in un'unica colonna:

RIGA 1: “nome comune”

RIGA 2: passo di campionamento temporale dello spettro (in secondi)

RIGA 3: vuota (CR)

RIGA 4 e seguenti: valori delle ordinate spettrali (g per spettri in pseudoaccelerazione, cm/s per spettri in pseudovelocità)

Il nome del file (senza spazi, accenti, apostrofi) dovrà essere seguito da:

- sigla “PSV”, nel caso si tratti di uno spettro in pseudovelocità, o dalla sigla “PSA” nel caso si tratti di uno spettro in pseudoaccelerazione;
- sigla “I” nel caso si tratti dello spettro di input e dalla sigla “O” nel caso si tratti dello spettro di output;
- due cifre per riportare un numero progressivo (da 01 a 99).

Di seguito viene riportato un esempio per uno spettro in pseudovelocità in input (spettro n.2) per il comune di Roma.

Nome file: *RomaPSVI02.txt*

Roma
0.020

0.275
0.278
0.306
0.319
0.365
0.427
0.532
....

Tutti i file degli Spettri dovranno essere salvati nella cartella “MS3/Spettri” della struttura di archiviazione dei file (vedi cap. 2.3).

2.2 Shapefile per la microzonazione sismica

Per la realizzazione della Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS), della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1) e per le Carta della microzonazione sismica (Livelli 2 e 3) saranno predisposti i seguenti *shapefile*:

- Elineari
- Epuntuali
- Forme
- Geoidr
- Geotec
- Ind_ln
- Ind_pu
- Instab
- Isosub
- Stab

Per ciascuno di essi vengono definiti:

- Struttura
- Codici
- Simbologia

2.2.1 Shapefile lineare: “Elineari”

Questo *shapefile* rappresenta tutti gli elementi lineari necessari per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS) e per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o carta delle MOPS), ad esclusione dalle isobate del substrato.

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_el	numero intero	Identificativo univoco progressivo dell'elemento lineare
Tipo_el	numero intero	Tipo dell'elemento lineare

Codici

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_el”.

Faglia attiva e capace / frattura vulcanica cosismica	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito
1 – diretta	5011	5012
2 – inversa	5021	5022
3 – trascorrente / obliqua	5031	5032
4 – cinematisimo non definito	5001	5002

Faglia potenzialmente attiva	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito
1 – diretta	5111	5112
2 – inversa	5121	5122
3 – trascorrente / obliqua	5131	5132
4 – cinematisimo non definito	5141	5142

Descrizione degli altri elementi lineari	Tipo_el
Orlo di scarpata morfologica (10-20m)	5041
Orlo di scarpata morfologica (>20m)	5042
Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)	5051
Orlo di terrazzo fluviale (>20m)	5052
Cresta	5060
Scarpata sepolta	5070
Asse di Valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*	5081
Asse di Valle sepolta larga ($C < 0.25$)*	5082
Asse di paleoalveo	5301
Limite colata lavica (ambiente vulcanico)	5201

* $C=H/L$ con H profondità della valle e L semi larghezza della stessa

I seguenti codici vengono utilizzati nel caso in cui vengano inseriti elementi lineari propri della Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica. Nel caso in cui tale carta venga prodotta solo in formato *raster*, non se ne dovrà tener conto.

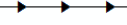
Faglia non attiva / frattura vulcanica cosismica	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito
1 – diretta	7011	7012
2 – inversa	7021	7022
3 – trascorrente / obliqua	7031	7032
4 – cinematismo non definito	7051	7052

Descrizione degli altri elementi lineari	Tipo_el
Sinclinale	7041
Anticlinale	7042
Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo	8001
Traccia della sezione topografica	8002

Simbologia

Faglia attiva e capace / frattura vulcanica cosismica	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito	Pantone
1 – diretta			Warm Red
2 – inversa			Warm Red
3 – trascorrente / obliqua			Warm Red
4 – cinematismo non definito			Warm Red

Faglia potenzialmente attiva	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito	Pantone
1 – diretta			232
2 – inversa			232
3 – trascorrente / obliqua			232
4 – cinematismo non definito			232

Descrizione degli altri elementi lineari	Simbolo	Pantone
Orlo di scarpata morfologica (10-20m)		Black
Orlo di scarpata morfologica (>20m)		Black
Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)		Black
Orlo di terrazzo fluviale (>20m)		Black
Cresta		Black
Scarpata sepolta		Black
Asse di valle sepolta stretta (C ≥ 0.25) *		Black
Asse di valle sepolta larga (C < 0.25) *		Black
Asse di paleovalve		Black

*C=H/L con H profondità della valle e L semi larghezza della stessa

Faglia non attiva	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito	Pantone
1 – diretta			Black
2 – inversa			Black
3 – trascorrente / obliqua			Black
4 – cinematismo non definito			Black

Descrizione degli altri elementi lineari	Simbolo	Pantone
Sinclinale		Black
Anticlinale		Black
Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo		660
Traccia della sezione topografica		127

2.2.2 Shapefile puntuale: “Epuntuali”

Questo *shapefile* rappresenta tutti gli elementi puntuali necessari per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS) e per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o carta delle MOPS).

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_ep	numero intero	Identificativo univoco progressivo dell'elemento puntuale
Tipo_ep	numero intero	Tipo dell'elemento puntuale

Codici

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_ep”.

Descrizione	Tipo_ep
Picco isolato	6010
Cavità sepolta isolata/ <i>sinkhole</i> /dolina	6020

Simbologia

Descrizione	Simbolo	Pantone
Picco isolato		Black
Cavità sepolta isolata/ <i>sinkhole</i> /dolina		Black

2.2.3 Shapefile poligonale: “Forme”

Questo *shapefile* descrive le forme di superficie o sepolte che presentano un'estensione areale cartografabile alla scala 1:10000 o superiore. È utilizzato per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS) e per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS).

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

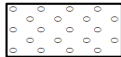
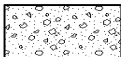
Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_f	numero intero	Identificativo univoco progressivo della forma
Tipo_f	numero intero	Codice numerico formato da 4 cifre che descrive la tipologia della forma

Codici

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_f”.

Descrizione della forma	Tipo_f
Conoide alluvionale	4010
Falda detritica	4020
Area con cavità sepolte	4030

Simbologia

Descrizione della forma	Simbolo	Pantone
Conoide alluvionale		Black (fondo trasparente)
Falda detritica		Black (fondo trasparente)
Area con cavità sepolte		Black (fondo trasparente)

2.2.4 Shapefile puntuale: “Geoidr”

Questo *shapefile* contiene gli elementi puntuali geologici e idrogeologici ed è utilizzato per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS).

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_gi	numero intero	Identificativo univoco progressivo dell'elemento
Tipo_gi	testo	Codice del tipo di elemento
Valore ²⁰	numerico (precisione singola)	Valore assunto per il tipo di elemento rilevato
Valore2	numerico (precisione singola)	Ulteriore valore (Tipo_gi=11; valore della direzione degli strati)

Codici

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_gi”:

Elemento	Tipo_gi
Giacitura strati	11
Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo	21
Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato	22
Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie	31

Simbologia

Elemento	Simbolo	Pantone
Giacitura strati		Warm Red
Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo		3288
Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato		Warm Red
Profondità (m) della falda in aree con sabbie e/o ghiaie		278

²⁰ Nel caso in cui si inserisca il valore della giacitura degli strati: inserire nel campo “Valore” l’immersione degli strati e in “Valore2” l’inclinazione degli strati.

2.2.5 Shapefile poligonale: “Geotec”

Questo *shapefile* deve contenere le informazioni sulle seguenti unità geologico tecniche, utili per la Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS):

- terreni di copertura
- substrato

Non possono esistere sovrapposizioni all'interno di questo shapefile.

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_gt	numero intero	Identificativo univoco progressivo dell'unità geologico-tecnica
Tipo_gt	testo	Sigla che descrive la tipologia dell'unità
Stato	numero intero	Codice identificativo dello stato di addensamento o di consistenza
Gen	testo	Sigla che descrive l'ambiente genetico e deposizionale

Due o più zone possono avere stesso “Tipo_gt” e/o “Gen”, ma avranno sempre diverso “ID_gt”.

Codici e simbologie

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_gt”.

Terreni di copertura	Tipo_gt	Simbolo	Pantone
Terreni contenenti resti di attività antropica	RI		Warm Gray 7 (fondo bianco)
Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie	GW		367
Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia	GP		
Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo	GM		
Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla	GC		
Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose	SW		7403
Sabbie pulite con granulometria poco assortita	SP		
Sabbie limose, miscela di sabbia e limo	SM		
Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla	SC		

Limi organici, argille limose organiche di bassa plasticità	OL		729
Argille organiche di media-alta plasticità, Limi organici	OH		
Limi inorganici, sabbie fini, limi micacei o diatomicei	MH		
Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità	ML		
Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre	CL		
Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse	CH		Warm Gray 7
Torbe ed altre terre fortemente organiche	PT		

Substrato	Tipo_gt	Simbolo	Pantone
Lapideo	LP		292
Granulare cementato	GR		279
Coesivo sovraconsolidato	CO		2945
Alternanza di litotipi	AL		288
Lapideo stratificato	LPS		292
Granulare cementato stratificato	GRS		279
Coesivo sovraconsolidato stratificato	COS		2945
Alternanza di litotipi stratificato	ALS		288

Tabella dei Codici da utilizzare per il campo “Stato”.

Stato	Prove manuali	Descrizione aggiuntiva in legenda	Stato
Stato di addensamento	Non è sufficiente la pala per scavarlo	Addensato	11
	Può essere scavato con la pala con molta difficoltà	Moderatamente addensato	12
	Può essere scavato con la pala con difficoltà	Poco addensato	13
	Può essere scavato con la pala	Sciolto	14
Stato di consistenza	Può essere scalfito con difficoltà con l'unghia del pollice	Coesivo estremamente consistente	21

Stato	Prove manuali	Descrizione aggiuntiva in legenda	Stato
	Può essere scalfito con l'unghia del pollice. Non può essere modellato con le dita	Coesivo molto consistente	22
	Non può essere modellato con le dita	Coesivo consistente	23
	Può essere modellato solo con forte pressione delle dita	Coesivo moderatamente consistente	24
	Può essere facilmente modellato con le dita	Coesivo poco consistente	25
	Cede acqua se compresso con le dita	Coesivo privo di consistenza	26
Substrato geologico molto fratturato o alterato			31

Stato	Tipo_gt	Simbolo	Pantone
Substrato geologico molto fratturato o alterato	SF		Warm Red (fondo trasparente)

Il substrato geologico molto fratturato o alterato ha una propria simbologia, il cui fondo è trasparente, che va a sovrapporsi alle altre simbologie.

Codici da utilizzare per il campo “Gen”.

Descrizione	Gen
Colate/spandimenti/cupole/domi/dicchi/coni lavici	la
Coni scorie/ceneri	sc
Coltri ignimbritiche	ig
Lahar (colate di fango)	lh
Falda detritica	fd
Conoide detritica	cd
Conoide di deiezione	cz
Eluvi/colluvi	ec
Argine/barre/canali	es
Piana deltizia	dl
Piana pedemontana	pd
Bacino (piana) intramontano	in
Conoide alluvionale	ca
Terrazzo fluviale	tf
Varve	va
Lacustre	lc
Riempimento di dolina/karren/vaschetta/sinkhole	do
Forme costruite presso sorgenti	so

Descrizione	Gen
Forme costruite in canyon carsici	cy
Croste calcaree	cc
Morena	mr
Deposito fluvio glaciale	fg
Deposito fluvio lacustre	fl
<i>Till</i>	ti
Duna eolica	de
<i>Loess</i>	ls
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro	zz

2.2.6 Shapefile lineare: “Ind_In”

Questo *shapefile* riporta tutti gli elementi lineari necessari per la Carta delle indagini.

Struttura

Nella tabella degli attributi dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella “Sito_lineare”:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_SLN	testo	Identificativo univoco

2.2.7 Shapefile puntuale: “Ind_pu”

Questo *shapefile* riporta tutti gli elementi puntuali necessari per la Carta delle indagini.

Struttura

Nella tabella degli attributi dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella “Sito_puntuale”

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_SPU	testo	Identificativo univoco

2.2.8 Shapefile poligonale: “Instab”

Questo *shapefile* contiene esclusivamente le seguenti zone di instabilità (attenzione, suscettibilità e rispetto) necessarie per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1 o Carta delle MOPS) e per la Carta di microzonazione sismica di Livello 2 e 3:

- instabilità di versante
- liquefazione
- faglie attive e capaci
- cedimenti differenziali/crollo di cavità/*sinkhole*
- sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti.

Si ricorda che le Zone di Attenzione per instabilità del Livello 1 (Zone di Attenzione: ZA) sono riportate integralmente anche nelle carte di Livello 2.

Alcuni degli elementi sono necessari anche per la CGT_MS.

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_i	numero intero	Identificativo univoco progressivo della zona suscettibile di instabilità
Tipo_i	numero intero	Codice numerico formato da 4 cifre che descrive la tipologia della zona suscettibile di instabilità
FRT	numerico (precisione singola)	Max spostamento frana in terra (cm) (da utilizzare solo per la Carta di microzonazione sismica Livello 3)
FRR	numerico (precisione singola)	Max distanza blocchi (m) (da utilizzare solo per la Carta di microzonazione sismica Livello 3)
IL	numerico (precisione singola)	Indice del potenziale di liquefazione (da utilizzare solo per la Carta di microzonazione sismica Livello 3)
DISL	numerico (precisione singola)	Max dislocazione sul piano di faglia principale (cm) (da utilizzare solo per la Carta di microzonazione sismica Livello 3)
Valore_f	numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione
Tipo_f	testo	Tipo del fattore di amplificazione (FA, FV, Ft, FH0105, FH0510, FPGA)

Codici (Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica – Livello 1 e Carta di microzonazione sismica – Livello 2)

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_i”.

Zone di attenzione per instabilità di versante Z _{FR}	1 – crollo o ribaltamento	2 – scorrimento	3 - colata	4 - complessa	5 – non definito
1 – attiva (FR_A)	3011	3012	3013	3014	3015
2 – quiescente (FR_Q)	3021	3022	3023	3024	3025
3 – inattiva (FR_I)	3031	3032	3033	3034	3035
4 – non definita (FR_ND)	3041	3042	3043	3044	3045

Zone di Attenzione per altri tipi di instabilità	Tipo_i
Z _{LQ1} Zona di attenzione per liquefazione di tipo 1	3050
Z _{LQ2} Zona di attenzione per liquefazione di tipo 2	3051
Z _{FAC} Zona di attenzione per faglie attive e capaci	3060
Sovrapposizione di zone di attenzione per instabilità differenti	3070
Cedimenti differenziali/crollo di cavità/ <i>sinkhole</i>	3080

Codici (Carta di microzonazione sismica - Livello 3)

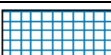
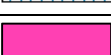
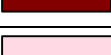
Zone suscettibili di instabilità e zone di rispetto	Tipo_i
Z _{FR} – Zona di Suscettibilità per le instabilità di versante	3001
Z _{RFR} – Zona di Rispetto per le instabilità di versante	3002
Z _{LQ} – Zona di Suscettibilità per la liquefazione	3052
Z _{RLQ} – Zona di Rispetto per la liquefazione	3053
Z _{FAC} - Zona di Suscettibilità per faglie attive e capaci	3061
Z _{RFAC} - Zona di Rispetto per faglie attive e capaci	3062

A due zone caratterizzate dal medesimo tipo di instabilità, sarà associato il medesimo codice.

Simbologia (Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica)

Instabilità di versante	1 – crollo o ribaltamento	2 – scorrimento	3 - colata	4 - complessa	5 – non definito	Pantone
1 – attiva						7442 (fondo bianco)
2 – quiescente						Warm red (fondo bianco)
3 – inattiva						152 (fondo bianco)
4 – non definita						Black (fondo bianco)

Simbologia (Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica – Livello 1 e Carta di microzonazione sismica – Livello 2).²¹

Zone di instabilità	Simbolo	Pantone
ZA _{FR_A} - Zona di Attenzione per instabilità di versante attiva		7442
ZA _{FR_Q} - Zona di Attenzione per instabilità di versante quiescente		Warm red
ZA _{FR_I} - Zona di Attenzione per instabilità di versante inattiva		152
ZA _{FR_ND} - Zona di Attenzione per instabilità di versante non definita		Retino Black
ZA _{LQ1} - Zona di Attenzione per liquefazioni ²² tipo 1		Retino 425c
ZA _{LQ2} - Zona di Attenzione per liquefazioni tipo 2		307ec
ZA _{FAC} - Zona di Attenzione per faglie attive e capaci		7424
Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti		725
Cedimenti differenziali/crollo di cavità/sinkhole		489

²¹ Per la rappresentazione delle zone instabili per liquefazioni viene modificata la simbologia mediante la sovrapposizione al colore della/e zona/e stabile/i suscettibili di amplificazione di un retino grigio (Pantone retino gray 60%).

²² Come spostare le ZA_{LQ} nello shapefile “Instab”:

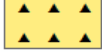
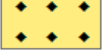
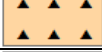
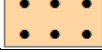
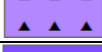
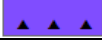
1. Selezionare nello shapefile “Stab” le zone suscettibili di amplificazione da rappresentare come ZA_{LQ}
2. Copiare e riportare le zone individuate, nello shapefile “Instab”
3. Aggiungere al colore riferito alla zona stabile suscettibile di amplificazione locale il retino della figura 1.1.4.2-1
4. Compilare gli attributi nella tabella dello shapefile “Instab”
5. Rimuovere dallo shapefile “Stab” le zone copiate

Simbologia (Carta di microzonazione sismica – Livelli 3)

Zone di instabilità	Simbolo	Pantone
ZS _{FR} - Zona di Suscettibilità per instabilità di versante	Vedi schema 1 sottostante	370
ZR _{FR} - Zona di Rispetto per instabilità di versante		Retino 425c su pantone 370
ZS _{LQ} - Zona di Suscettibilità per liquefazioni	Vedi schema 2 sottostante	
ZR _{LQ} - Zona di Rispetto per liquefazioni		Retino 425c su pantone warm gray 7
ZS _{FAC} - Zona di Suscettibilità per faglie attive e capaci		196
ZR _{FAC} - Zona di Rispetto per faglie attive e capaci		7435
Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti		725
Cedimenti differenziali/crollo di cavità/sinkhole		489

Schema per la rappresentazione di zS_{LQ} - Zona di Suscettibilità per instabilità di versante

Schema1

	Parametro di amplificazione ²³	0 < FRT ≤ 15 o 0 < FRR ≤ 1	15 < FRT ≤ 100 o 1 < FRT ≤ 3	FRT > 100 o FRR > 3	Pantone + retino black
ZS_{FR} (*)	1.0				279
	1.1 – 1.2				100
	1.3 – 1.4				127
	1.5 – 1.6				148
	1.7 – 1.8				152
	1.9 – 2.0				Warm red
	2.1 – 2.2				180
	2.3 – 2.4				2572
	≥ 2.5				7442

²³ Nei valori di amplificazione uguali a 1 sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04. Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori del parametro di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

Schema per la rappresentazione di $z_{S_{LQ}}$ - Zona di Suscettibilità per liquefazioni

Schema2

	Parametro di amplificazione ²⁴	$0 < IL \leq 2$	$2 < IL \leq 5$	> 5	Pantone + retino black
$z_{S_{LQ}}^{(*)}$	1.0				279
	1.1 – 1.2				100
	1.3 – 1.4				127
	1.5 – 1.6				148
	1.7 – 1.8				152
	1.9 – 2.0				Warm red
	2.1 – 2.2				180
	2.3 – 2.4				2572
	≥ 2.5				7442

(*) Per la rappresentazione delle zone di suscettibilità per instabilità di versante e per liquefazioni viene modificata la simbologia mediante la sovrapposizione al colore della/e zona/e stabile/i suscettibili di amplificazione di un retino nero.

Come spostare le $z_{A_{LQ}}$ nello shapefile “Instab”:

1. Selezionare nello shapefile “Stab” le zone suscettibili di amplificazione da rappresentare come $z_{A_{LQ}}$
2. Copiare e riportare le zone individuate, nello shapefile “Instab”
3. Aggiungere al colore riferito alla zona stabile suscettibile di amplificazione locale il retino come da tabella sotto riportata
4. Compilare gli attributi nella tabella dello shapefile “Instab”
5. Rimuovere dallo shapefile “Stab” le zone copiate

In carta, su ciascuna zona, riportare il valore del parametro quantitativo riferito alla instabilità nel seguente modo:

Zona	Campo da cui prendere il valore. ²⁵
$z_{S_{FR}}$ $z_{R_{FR}}$	FRT o FRR
$z_{S_{LQ}}$ $z_{R_{LQ}}$	IL
$z_{S_{FAC}}$ $z_{R_{FAC}}$	DISL

²⁴ Nei valori di amplificazione uguali a 1 sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04. Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori del parametro di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

²⁵ La condizione logica utilizzabile è del seguente tipo: IF([FRT] NOT NULL; “T” & [FRT] ; IF([FRR] NOT NULL; “R” & [FRR] ; FALSE));

2.2.9 Shapefile lineare: “Isosub”

Questo *shapefile* rappresenta le isobate del substrato sepolto.

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_isosub	numero intero	Identificativo univoco
Quota	numero intero	Quota dell'isobata

2.2.10 Shapefile poligonale: “Stab”

Questo *shapefile* deve contenere le seguenti tipologie di zone, necessarie per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello 1) e per le Carte di microzonazione sismica (livello 2 o 3):

- zone stabili
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

Non possono esistere sovrapposizioni all'interno di questo *shapefile*.

Struttura

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Descrizione
ID_z	numero intero	Identificativo univoco progressivo della tipologia della zona
Tipo_z	numero intero	Codice numerico formato da 4 cifre che descrive la tipologia della zona sulla base della successione litologica (successione formata interamente da substrato o da terreni di copertura sovrastanti il substrato)
FA	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione Fa (da utilizzare solo per Carta Microzonazione sismica livelli 2 e 3)
FV	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione Fv (da utilizzare solo per Carta Microzonazione sismica livelli 2 e 3)
Ft	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione topografica (da utilizzare solo per Carta Microzonazione sismica livelli 2 e 3)
FH0105	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione calcolato come intensità di Housner nell'intervallo di integrazione 0.1-0.5 s (da utilizzare solo per Carta Microzonazione sismica livelli 2 e 3)
FH0510	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione calcolato come intensità di Housner nell'intervallo di integrazione 0.5-1.0 s (da utilizzare solo per Carta Microzonazione sismica livelli 2 e 3)
FPGA	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione calcolato in termini di PGA
SPETTRI	Testo	Nome file (solo per MS Livello 3)

Questo *shapefile* è utilizzabile per tutti e tre i livelli degli studi di MS. Nel Livello 1 non verranno inseriti dati nei campi FA, FV, Ft, FH0105, FH0510 o FPGA e SPETTRI. Nel Livello 2 e nel Livello 3 devono essere inseriti i dati in almeno uno dei campi FA, FV, Ft, FH0105, FH0510, FPGA.

FA e FV si possono calcolare, limitatamente alla Carta di microzonazione sismica di Livello 2, secondo gli abachi di ICMS (2008). Nel caso in cui si utilizzino abachi regionali, inserire i dati in almeno uno dei campi FH0105, FH0510 o FPGA.

Il parametro scelto per quantificare l'amplificazione, se non corrisponde a FA o FV degli ICMS (2008), dovrà essere definito e descritto in dettaglio nella Relazione illustrativa. I valori potranno essere inseriti nei campi FH0105, FH0510 o FPGA dello *shapefile* “Stab”.

Per le zone stabili tutti gli attributi di amplificazione sono sempre uguali a 1.0.

Lo *shapefile* dovrà essere collocato nella cartella appropriata (“MS1”, “MS2”, “MS3”) in funzione della carta prodotta (vedi capitolo 2.3).

Negli studi di Livello 3 dovranno essere prodotti e archiviati gli spettri elastici di risposta in input e output per ogni microzona (per la struttura di archiviazione vedi capitolo 2.1.8.6)

Codici (zone stabili)

Due o più zone possono avere stesso “Tipo_z”, ma avranno sempre diverso “ID_z”. A due zone caratterizzate dal medesimo tipo di substrato, sarà quindi associato il medesimo codice.

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_z”.

Substrato	1 - stratificato	2- non stratificato
1 - lapideo	1011	1012
2 – granulare cementato	1021	1022
3 – coesivo sovraconsolidato	1031	1032
4 – alternanze litologiche	1041	1042

Simbologia (zone stabili, Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica - Livello 1)

Substrato	Simbolo	Pantone
1 - lapideo		292
2 – granulare cementato		279
3 – coesivo sovraconsolidato		2945
4 – alternanza di litotipi		288

Simbologia (zone stabili, Carta di microzonazione sismica – Livelli 2 e 3)

	Simbolo	Pantone
Zona stabile (parametro di amplificazione uguale a 1)		279

Codici (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali)

Le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali sono codificate in modo progressivo sulla base della successione litostratigrafica definita nel paragrafo 2.3.3 lettera b degli ICMS (2008) (schema del codice: 20xy con xy che va da 01 a 98). A due zone caratterizzate dalla medesima successione litostratigrafica sarà quindi associato il medesimo codice. Zone caratterizzate da successioni litostratigrafiche differenti avranno codici differenti.

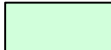
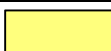
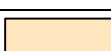
Il codice 2099 viene riservato al “Substrato molto fratturato o alterato”.

Nella Relazione illustrativa dovranno essere riportate le successioni litostratigrafiche rappresentative per ciascun codice 20xy, realizzate secondo quanto definito dal paragrafo 2.3.3 degli ICMS (2008). Per la simbologia vedi Tabella di classificazione terreni e substrato (capitolo 2.1.8).

Simbologia (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica - Livello 1)

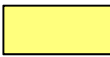
La simbologia per la Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1) prevede la classificazione a gruppi di quattro colori, in sequenza sui toni del verde, del giallo e del marrone.

Per le eventuali ulteriori zone oltre le 16 qui indicate, potranno essere utilizzati colori con sequenze di toni a gruppi di quattro.

Zona	Simbolo	Pantone
Substrato molto fratturato o alterato		Warm Red (fondo bianco)
Zona 1		7478
Zona 2		7488
Zona 3		370
Zona 4		330
Zona 5		386
Zona 6		100
Zona 7		127
Zona 8		121
Zona 9		719
Zona 10		720
Zona 11		721
Zona 12		722

Zona	Simbolo	Pantone
Zona 13		617c
Zona 14		466c
Zona 15		4495c
Zona 16		4645c

Simbologia (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, Carta di microzonazione sismica – Livelli 2 e 3)

Parametro di amplificazione ²⁶	Simbolo	Pantone
1.1 – 1.2		100
1.3 – 1.4		127
1.5 – 1.6		148
1.7 – 1.8		152
1.9 – 2.0		Warm red
2.1 – 2.2		180
2.3 – 2.4		2572
≥2.5		7442

²⁶ Nei valori di amplificazione uguali a 1 sono comprese le zone con deamplificazione e con amplificazioni fino a 1.04. Nella classe 1.1-1.2 sono compresi valori del parametro di amplificazione da 1.05 a 1.24, nella classe 1.3-1.4 sono compresi valori da 1.25 a 1.44 e così via. Gli eventuali ulteriori accorpamenti di intervalli utilizzano il colore dell'estremo superiore.

2.3 Struttura di archiviazione

Nella presente tabella vengono indicati i file necessari per predisporre le singole Carte.

Nel caso della Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS) i file saranno necessari solo se si opta per l'archiviazione in formato vettoriale.

Cartella	File	Carta delle indagini	Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1)	Carta di microzonazione sismica (Livello 2)	Carta di microzonazione sismica (Livello 3)
Indagini	Tabella "Sito_puntuale"					
	Tabella "Sito_lineare"					
	Tabella "Indagini_puntuali"					
	Tabella "Indagini_lineari"					
	Tabella "Parametri_puntuali"					
	Tabella "Parametri_lineari"					
	Tabella "Curve"					
GeoTec	Shapefile lineare: "Elineari"					
	Shapefile puntuale: "Epuntuali"					
	Shapefile poligonale: "Forme"					
	Shapefile poligonale: "Geotec"					
	Shapefile puntuale: "Geodr"					
Indagini	Shapefile puntuale: "Ind_In"					
	Shapefile puntuale: "Ind_pu"					
MS1	Shapefile poligonale: "Instab"					
	Shapefile lineare: "Isosub"					
	Shapefile poligonale: "Stab"					
MS2	Shapefile poligonale: "Instab"					
	Shapefile lineare: "Isosub"					
	Shapefile poligonale: "Stab"					
MS3	Shapefile poligonale: "Instab"					
	Shapefile lineare: "Isosub"					
	Shapefile poligonale: "Stab"					

La struttura di archiviazione dei file, in cartelle è la seguente:

- ☐ Nomecomune_S30
 - ☐ BasiDati
 - ☐ CLE
 - ☐ GeoTec
 - ☐ Indagini
 - ☐ Documenti
 - ☐ MS1
 - ☐ MS2
 - ☐ MS3
 - ☐ Spettri
 - ☐ Plot
 - ☐ MS
 - ☐ CLE
 - ☐ Progetti
 - ☐ Vestiture

Nome cartella	Descrizione sintetica dei contenuti
Nomecomune_S30	Cartella principale contenente tutte le cartelle funzionali alla realizzazione degli studi di microzonazione sismica e dell'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza. Questa cartella deve essere rinominata con il nome del Comune per il quale si sta eseguendo lo studio.
BasiDati	Nella cartella BasiDati andranno inserite le carte di base utilizzate (es. CTR) in formato <i>raster</i> o vettoriale georeferenziate in WGS84UTM33N. Eventuali ulteriori cartografie di riferimento richieste dalle singole Regioni potranno essere inserite qui.
CLE	Cartella contenente: - Gli <i>shapefile</i> per l'analisi della CLE o il <i>geodatabase</i>: - CL_AC - CL_AE - CL_AS - CL_ES - CL_US - Il <i>database</i> CLE_db.mdb che contiene le tabelle relative alle schede: - scheda_ES - scheda_AE - scheda_AC - scheda_AS - scheda_US
GeoTec	Cartella contenente gli <i>shapefile</i> o il <i>geodatabase</i> riferiti ad elementi geologici e idrogeologici: - Epuntuali - Elineari - Forme - Geoidr - Geotec Cartella nella quale inserire il <i>raster</i> georeferenziato della Carta Geologico Tecnica per la microzonazione sismica prodotta e il file "Legenda".
Indagini	Cartella contenente: - gli <i>shapefile</i> delle indagini o il <i>geodatabase</i>: - Ind_pu - Ind_In - il <i>database</i> "CdI_tabelle" con le tabelle per l'archiviazione delle indagini. Se si utilizza SoftMS esportare il file con il comando "Esporta Comune". - la cartella Documenti per inserire i documenti pdf delle Indagini_puntuali e delle Indagini_lineari
MS1	Contiene i seguenti <i>shapefile</i> o il <i>geodatabase</i> : - Isosub - Instab - Stab
MS2	Identico contenuto della cartella MS1. Viene utilizzata per l'inserimento della Carta della microzonazione sismica di livello 2.
MS3	Identico contenuto della cartella MS1. Viene utilizzata per l'inserimento della Carta della microzonazione sismica di livello 3. Contiene anche la cartella "Spettri" nella quale inserire gli spettri in formato .txt
Plot	Cartella contenente: - la cartella MS nella quale inserire i file di stampa delle carte realizzate e la Relazione Illustrativa - la cartella CLE nella quale inserire la Carta degli Elementi dell'analisi della CLE, con i relativi stralci e la Relazione Illustrativa
Progetti	Cartella per eventuali progetti (per esempio .mxd realizzati in EsriArcGis®).
Vestiture	Cartella per le vestiture realizzate (librerie e simboli). Sono inoltre presenti i loghi della Conferenza delle regioni e delle Province Autonome e del Dipartimento della Protezione Civile, per il <i>layout</i> delle carte

L'intera struttura può essere scaricata dal sito:

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_opcm_3907.wp

Si evidenzia che la cartella “CLE” è utilizzata solo nel caso in cui, unitamente agli studi di microzonazione sismica, vengano predisposte analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (vedi “Standard di rappresentazione e archiviazione informatica, Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE)” - versione 2.0 Roma, ottobre 2013 Commissione tecnica per la microzonazione sismica).

Appendice 1

Raccomandazioni per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica

(approvate dalla Commissione tecnica nella seduta del 15 novembre 2012)

Come richiesto dall'OPCM 3907/10 e dalla nuova OPCM 4007/12, gli studi di microzonazione sismica devono rispettare le linee guida dettate dagli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica" (ICMS 2008) e le modalità di rappresentazione e archiviazione previste dagli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" predisposti dalla Commissione tecnica e adottati dalle Regioni. Nelle istruttorie sino ad oggi espletate sono emerse alcune incongruenze e difformità che si ripetono con frequenza negli studi consegnati. Per tale motivo si ritiene opportuno raccomandare ai soggetti realizzatori, per il tramite delle Regioni, il rispetto dei seguenti requisiti:

1. Il sistema di riferimento utilizzato in TUTTI i file vettoriali e raster DEVE essere sempre "WGS_1984_UTM_Zone_33N" e DEVE essere definito per ogni file.
2. La struttura di archiviazione dei file e i nomi delle cartelle NON DEVE essere modificata rispetto a quella prevista dagli "Standard". La struttura è anche disponibile sul sito internet del Dipartimento della Protezione Civile: (http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_opcm_3907.wp).
3. I file devono essere nominati e collocati OBBLIGATORIAMENTE all'interno delle cartelle così come specificato negli "Standard".
4. La struttura degli shapefile forniti (nomi e formato dei campi) NON DEVE essere modificata. I campi eventualmente non compilati NON DEVONO essere eliminati.
5. La struttura del database Cdi_Tabelle (nomi e formato dei campi) NON DEVE essere modificata. I campi eventualmente non compilati NON DEVONO essere eliminati.
6. I campi "ubicazione_prov" e "ubicazione_com" delle tabelle Sito di Cdi_Tabelle DEVONO contenere i codici ISTAT rispettivamente di Provincia e Comune.
7. Gli elementi delle tabelle Parametri (puntuali/lineari) DEVONO avere il campo "valore" SEMPRE compilato.
8. Il campo "id" di shapefile e tabelle DEVE essere SEMPRE compilato e univoco.
9. Il campo "tipo" di shapefile e tabelle DEVE contenere le codifiche degli elementi così come indicate negli standard. Non è possibile, in questa fase, aggiungere altri codici. Se si ritiene indispensabile, un'eventuale proposta può essere presentata alla Commissione tecnica attraverso i referenti regionali per una valutazione e approvazione.
10. I dati di ogni Comune DEVONO essere inseriti in UNA SOLA struttura ossia, diverse località dello stesso Comune devono essere sempre archiviate all'interno di un unico database. Si sottolinea infine che, in fase di preistruttoria, i dieci punti suddetti verranno preliminarmente verificati. Nel caso in cui uno dei requisiti sopra elencati non sia soddisfatto NON si procederà all'istruttoria.

Appendice 2

Tool per la rappresentazione di diverse indagini puntuali relative ad un singolo sito

Con il presente *tool* viene proposto un metodo per la rappresentazione delle indagini puntuali relative ad un singolo sito.

La metodologia consiste nell'attribuire al sito puntuale diverse *labels*, corrispondenti alle indagini puntuali effettuate sul sito medesimo.

La procedura sotto riportata è stata realizzata in ambiente ArcGis 10.0 e MS Access ed è uno degli strumenti *software* messi a disposizione per i realizzatori degli studi di MS.

Per l'utilizzo del *tool* è sufficiente seguire le indicazioni riportate nelle quattro fasi seguenti:

Fase 1: verifica del *database* “Cdi_tabelle.mdb”

Per il corretto funzionamento del *tool* è necessario verificare che nel *database* siano presenti i seguenti oggetti:

- Q001_simboli_ind (*query*)
- Q001_simbolip (*query*)
- T_IP_appoggio (tabella).

La *query* nominata “Q001_simboli_ind” effettua un conteggio di tutte le indagini puntuali, suddivise per tipo, inserite all'interno del *database*. Tale *query* servirà da collegamento (*join*) con il progetto “Carta_delle_indagini.mxd” (si vedano le fasi successive). La *query* “Q001_simbolip” e la tabella servono al corretto funzionamento della precedente *query*.

Fase 2: creazione di una *OLE DB connection* con il *database* “CdI_tabelle.mdb”

Aprire ArcCatalog, posizionarsi nella *directory* “Database Connections” e selezionare “Add OLE DB connection”, scegliendo il provider “MICROSOFT OLE DB provider for ODBC drivers”. Cliccare su “Avanti”, spuntare “Utilizza stringa di connessione” e successivamente cliccare su “Genera”. Si aprirà una finestra: selezionare la *tab* “Origine dati computer” e cliccare su “Nuova”. Spuntare “Origine dati utente”, quindi “Avanti”.

Selezionare il *driver* origine dati tipo “Microsoft Access Driver (*.mdb)”, quindi cliccare su “Avanti” e successivamente su “Fine”.

Si aprirà a questo punto la finestra di “Configurazione ODBC per Microsoft Access”: cliccare su “Seleziona” e individuare il percorso nel quale è presente il *database* “CdI_Tabelle.mdb”, selezionarlo. Cliccare “Ok”.

Riapparirà la finestra “Configurazione ODBC per Microsoft Access”: compilare il campo “Nome origine dati” (scrivere ad esempio “datiMS”), quindi cliccare su “Ok”.

Si aprirà un'ulteriore finestra sovrapposta alla finestra “Selezione origine dati”, che richiede l'inserimento di credenziali per l'accesso: ignorarla, cliccando “Ok”. Cliccare su “Ok” sulla finestra ancora aperta (“Proprietà di Data Link”).

Rinominare ora la connessione creata con il *database* come “Dati_Indagini.odc”.

Fase 3: *join* delle tabelle e delle *query* del *database* “CdI_tabelle.mdb” con lo *shapefile* “Ind_pu”.

Aprire il progetto “Carta_delle_indagini.mxd” e caricare, tramite la connessione prodotta alla fase 2, la tabella “Sito_puntuale” e la *query* “Q001_simboli_ind”. Effettuare un *join* tra lo *shapefile* “Ind_pu” e la tabella “Sito_puntuale” tramite il campo “ID_SPU”. Effettuare un ulteriore *join* tra la tabella così ottenuta e la *query* “Q001_simboli_ind” tramite il campo “pkey_spu”.

Così facendo, allo *shapefile* “Ind_pu” è stata associata una tabella nella quale esiste un’informazione relativa al tipo e alla quantità di indagini associate ad ogni sito puntuale.

Fase 4: assegnazione del *label field* ad ogni *class* di indagine presente nel progetto

Aprire la finestra *Layer properties* dello *shapefile* “Ind_pu” e selezionare la *tab* “Labels”.

Dal menù a tendina selezionare il “Method” di rappresentazione “*Define classes of features and label each class differently*”.

Aggiungere una classe per ogni tipo di indagine cliccando su *Add* e scrivendo il nome dell’indagine (ad esempio SPT). Selezionare dal menù a tendina “*Label Field*” il campo contenente il numero delle indagini del tipo scelto per ogni sito (nel nostro esempio selezionare SPT). Cliccare sul pulsante “*Label Styles*”, quindi su “*More Styles*” e su “*Add*”. Posizionarsi nella directory NomeComune/Vestiture e aprire “MS_CartaIndagini_30.style” e selezionare il simbolo dell’indagine (ad esempio SPT).

Assicurarsi di aver spuntato l’opzione “*Label features in this layer*” e cliccare su “*Applica*”.

Ripetere le operazioni della Fase 4 per ogni tipo di indagine presente nel progetto. L’unica operazione che non sarà necessario ripetere è aggiungere il file “MS_CartaIndagini_30.style”, in quanto il *software* utilizzato mostrerà ogni volta tutti gli stili presenti.

In automatico, per i siti ai quali è associata più di un’indagine, la resa grafica sarà simile a quanto riportato nella figura A1, nella quale è riportato il caso di un sito puntuale (in viola) in cui sono presenti 2 prove SPT, 1 pozzo per acqua, 2 stazioni gravimetriche, 2 prove pressiometriche e 1 prova CPT.

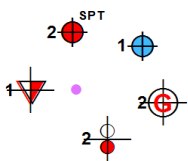


Figura 1 Esempio di cartografia con un sito nel quale è presente più di una indagine

Appendice 3

Schede per l'inserimento dei dati relativi alle indagini puntuali e lineari

Le schede riportate in questa appendice, sono stampabili dal *software* SoftMS versione 3.0 scaricabile all'indirizzo:
http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/commissione_opcm_3907.wp.

Sito puntuale				
Identificazione	Chiave primaria	Provincia	Comune	Identificativo sito
	Indirizzo			
Ubicazione	Longitudine	Latitudine		
	Modalità utilizzata per identificare le coordinate			Identificativo della modalità
Quota	Quota sul livello del mare (m)		Modalità utilizzata per identificare la quota del piano campagna	
Varie	Data	Note		

Indagine puntuale				
Identificativo	Chiave primaria	Classe dell'indagine	Tipo d'indagine	
			Identificativo indagine	
Tracciabilità	Precedente identificativo		Nome precedente archivio	
	Note			
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore complessivo (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Varie	Data	Pagina	Documento	

Parametri puntuali				
Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura	Tabella valori	
Varie	Note	Data		

Identificativo sito Identificativo indagine

Pagina 1

Sito lineare				
Identificazione	Chiave primaria	Provincia	Comune	Identificativo sito
Ubicazione	Longitudine del punto A		Latitudine del punto A	
	Longitudine del punto B		Latitudine del punto B	
	Modalità utilizzata per identificare il tracciato			Identificativo della modalità
Quota	Quota sul livello del mare del punto A (m)		Quota sul livello del mare del punto B (m)	
Varie	Data	Note		

Indagine lineare				
Identificativo	Chiave primaria	Classe dell'indagine	Tipo d'indagine	
Tracciabilità	Precedente identificativo		Identificativo indagine	
	Note		Nome precedente archivio	
Varie	Data	Pagina	Documento	

Parametri lineari				
Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo	Chiave primaria	Tipologia del parametro	Identificativo misura	
Quota/spessore	Profondità del top (m)	Profondità del bottom (m)	Spessore del livello (m)	
	Quota del top (m)	Quota del bottom (m)		
Valore	Valore	Attendibilità della misura		
Varie	Note	Data		

Identificativo sito	Identificativo indagine	Pagina
---------------------	-------------------------	--------

Appendice 4

Sintesi degli elaborati da produrre e riferimenti per la rappresentazione e l'archiviazione

Elaborati previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 1

Cartografie e relazioni	Elementi rappresentati	Riferimento PARTE PRIMA “Rappresentazione”	Dove si trova il file nella struttura di archiviazione	Riferimento “Archiviazione”
Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica (CGT_MS)	Terreni di copertura	Figura 1.1.2-1	GeoTec	Paragrafo 2.2.5
	Ambiente genetico e deposizionale	Tabella 1.1.2-1	GeoTec	Paragrafo 2.2.5
	Substrato geologico	Figura 1.1.2-2	GeoTec	Paragrafo 2.2.5
	Instabilità di versante	Figura 1.1.2-5, 1.1.2-6	Instab	Paragrafo 2.2.8
	Forme di superficie e sepolte, comprensive di alcuni elementi lineari e puntuali	Figura 1.1.2-6	Forme Elineari Epuntuali	Paragrafo 2.2.1 Paragrafo 2.2.2 Paragrafo 2.2.3
	Elementi tettonico strutturali e traccia della sezione geologica	Figura 1.1.2-3	Elineari	Paragrafo 2.2.1
	Faglie attive e capaci Faglie potenzialmente attive	Figura 1.1.2-3	Elineari	Paragrafo 2.2.1
	Elementi geologici e idrogeologici	Figura 1.1.2-4, 1.1.2-5	Geoidr	Paragrafo 2.2.4
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1	Ind_In	Paragrafo 2.2.6
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1	Ind_pu	Paragrafo 2.2.7
Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle MOPS ²⁷)	Zone stabili	Figura 1.1.3-1	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali	Figura 1.1.3-2	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone di Attenzione per instabilità: Zone di Attenzione per FR Zone di Attenzione per LQ Zone di Attenzione per FAC	Figura 1.1.3-3	Instab	Paragrafo 2.2.8
	Faglie attive e capaci	Figura 1.1.3-4	Elineari	Paragrafo 2.2.1
	Forme di superficie e sepolte	Figura 1.1.3-5	Forme Elineari Epuntuali	Paragrafo 2.2.1 Paragrafo 2.2.2 Paragrafo 2.2.3
	Punti di misura di rumore ambientale	Figura 1.1.3-7	Ind_pu Cdi_tabelle: Sito_puntuale/ Indagini_puntuali	Paragrafo 2.2.7 Paragrafo 2.1.1 Paragrafo 2.1.3
	Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche	Figura 1.1.3-6	Elineari	Paragrafo 2.2.1
Relazione illustrativa	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l’area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2		

²⁷ I dati necessari per la ricostruzione delle isobate del substrato rigido andranno archiviati nella tabella Isosub nonostante, per motivi di leggibilità, sia opportuno non riportare tali informazioni sulla carta delle MOPS.

Elaborati previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 2

Prodotti	Elementi	Riferimento "Rappresentazione"	Shapefile/mdb	Riferimento "Archiviazione"
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1	Ind_In	Paragrafo 2.2.6
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1	Ind_pu	Paragrafo 2.2.7
Carta di Microzonazione sismica (L2)	Zone stabili Parametri di amplificazione uguali a 1	Figura 1.1.4-1	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali	Figura 1.1.4-1	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone di Attenzione per le instabilità (FAC, LQ, FR)	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS		
Carta delle MOPS con eventuali modifiche	Carta delle MOPS modificata, se necessario, sulla base dei nuovi dati ed elaborazioni raccolti negli studi di livello 2	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS		
Relazione Illustrativa	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2		

Elaborati previsti dagli studi di microzonazione sismica di Livello 3

Prodotti	Elementi	Riferimento "Rappresentazione"	Shapefile/mdb	Riferimento "Archiviazione"
Carta delle Indagini	Indagini lineari	Figura 1.1.1-1	Ind_In	Paragrafo 2.2.6
	Indagini puntuali	Figura 1.1.1-1	Ind_pu	Paragrafo 2.2.7
Carta di Microzonazione sismica (L3)	Zone stabili Parametri di amplificazione uguali a 1	Figura 1.1.4-1	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattori di amplificazione da simulazioni numeriche (FA, FV, Ft, FH, Fpga) e Spettri di input, Spettri di output	Figura 1.1.4-1	Stab	Paragrafo 2.2.10
	Zone suscettibili di instabilità: Zone Suscettibili per le FR Zone Suscettibili per le LQ Zone Suscettibili per le FAC Zone di Rispetto per le FR Zone di Rispetto per le LQ Zone di Rispetto per le FAC	Figura 1.1.4.2-1 Figura 1.1.4.2-2	Instab	Paragrafo 2.2.9
Carta delle MOPS con eventuali modifiche	Carta delle MOPS modificata, se necessario, sulla base dei nuovi dati ed elaborazioni raccolte negli studi di livello 3	Stessi riferimenti della Carta delle MOPS		
Relazione Illustrativa	Comprensiva degli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata e di almeno due sezioni litotecniche	Capitolo 1.2		

Appendice 5

Tabella di conversione colori Pantone -CMYK

Tabella di conversione Pantone – CMYK

Pantone (PC)	C	M	Y	K
100	0	0	51	0
121	0	11	69	0
127	0	7	50	0
148	0	16	37	0
152	0	51	100	1
180	0	79	100	1
196	0	25	4	0
232	27	95	0	0
2572	30	47	0	0
2945	100	45	0	14
2706	19	9	0	0
278	30	14	0	0
279	68	34	0	0
288	100	67	0	23
292	49	11	0	0
307ec	100	56	0	0
3288	100	0	54	20
330	100	0	48	60
367	32	0	59	0
370	56	0	100	27
386	6	0	56	0
425c	60	50	47	15
427ec	0	0	0	12
4495c	33	38	68	3
4645c	31	52	64	7
466c	26	28	54	0
489	0	15	11	0
617c	28	19	64	0
642	16	4	0	2
660	90	57	0	0
719	0	10	25	0
720	0	15	34	1
721	0	24	52	3
722	0	36	76	9
725	0	55	100	49
729	0	31	61	18
7403	0	10	50	0
7424	0	75	30	0
7435	0	100	10	35
7442	50	70	0	0
7478	18	0	14	0
7488	43	0	60	0
Black	0	0	0	100
Warm Grey 7	0	8	14	38
Warm Red	0	75	90	0
White	0	0	0	0

..