

Commissione Tecnica
per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica
(articolo 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)

**STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE
E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA**

SPECIFICHE TECNICHE PER LA REDAZIONE IN AMBIENTE GIS
DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI
DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

Versione 1.5

Roma, 5 ottobre 2011

Cosa è cambiato rispetto alla versione 1.4 (recepimento delle osservazioni da parte delle Regioni)

Eliminazioni:

campo 201, campo 251

Modifiche formati o descrizione campi

207, 208, 214, 259, 305, 308, 311, 312, 313, 316, 353, 354, 355, 358, 361, 401, 402, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 461, 462 502

Inserimento nuovi campi

260, 261, 262, 263, 264, 265

Correzioni nel testo

Pagina, riga	Testo precedente	Testo attuale
Paragrafo 1	Nella tabella attributi di "Ind_In" dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella "Indagini_Lineari":	Nella tabella attributi di "Ind_In" dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella "Sito_Lineare":
Paragrafo 1.5	La chiave "ID_PAR"	Il campo "ID_PARPU"
Paragrafo 1.4	(riformulazione complessiva)	
Paragrafo 1.6, riga 1	Indagini sismiche a riflessione	Indagini lineari con valori discretizzabili (SASW, MASW e REMI)
Tabella del paragrafo 3.4	ID_Stab_Instab	ID_st_ins
Allegato 1)	Correzione dei riferimenti ai campi nella testata della tabella. Codifiche nella colonna "classe di indagine/Cod[303]"	
Paragrafo 3.1	introdotti i codici 1041 e 1042	
Paragrafo 3.7, tabella dei codici da utilizzare per il campo Tipo_ep	Cavità sepolta	Cavità sepolta isolata
Allegato 1), Tabella Decodifiche_Parametri	Specifiche delle indagini lineari	
Allegato 2), Tabella Decodifiche generali	Descrizioni di attend_mis	

Cosa è cambiato rispetto alla versione 1.3

- introdotto il codice 3080 (par.3.2)

- correzioni al testo nel par. 4

- correzioni e nuovi inserimenti nella Tabella Decodifiche_Parametri (Allegato 1) per renderla omogenea agli Indirizzi e criteri e per recepire alcune osservazioni inoltrate.

Specifiche tecniche per la predisposizione dei seguenti elaborati:

- 1) Carta delle indagini
- 2) Carta geologico-tecnica
- 3) Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello1)
- 4) Carta di Microzonazione Sismica (livello 2 e livello3)

1. Carta delle indagini

(§ 1.6.3.1.1 degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica, 2008)

Per la realizzazione della Carta delle indagini dovranno essere predisposte le seguenti tabelle (Figura 1):

- Sito_Puntuale
- Sito_Lineare
- Indagini_Puntuale
- Indagini_Lineari
- Parametri_Puntuale
- Parametri_Lineari

Verranno inoltre predisposti i seguenti *shapefile*: “Ind_pu” e “Ind_In”

Nella tabella attributi di “Ind_pu” dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella “Sito_Puntuale”:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_SPU	text	Identificativo univoco

Nella tabella attributi di “Ind_In” dovrà essere presente il seguente campo per garantire la corrispondenza con la tabella “Sito_Lineare”:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_SLN	text	Identificativo univoco

Infine dovranno essere forniti i fogli della CTR su cui ricadono le indagini (vettoriale o raster georiferiti).

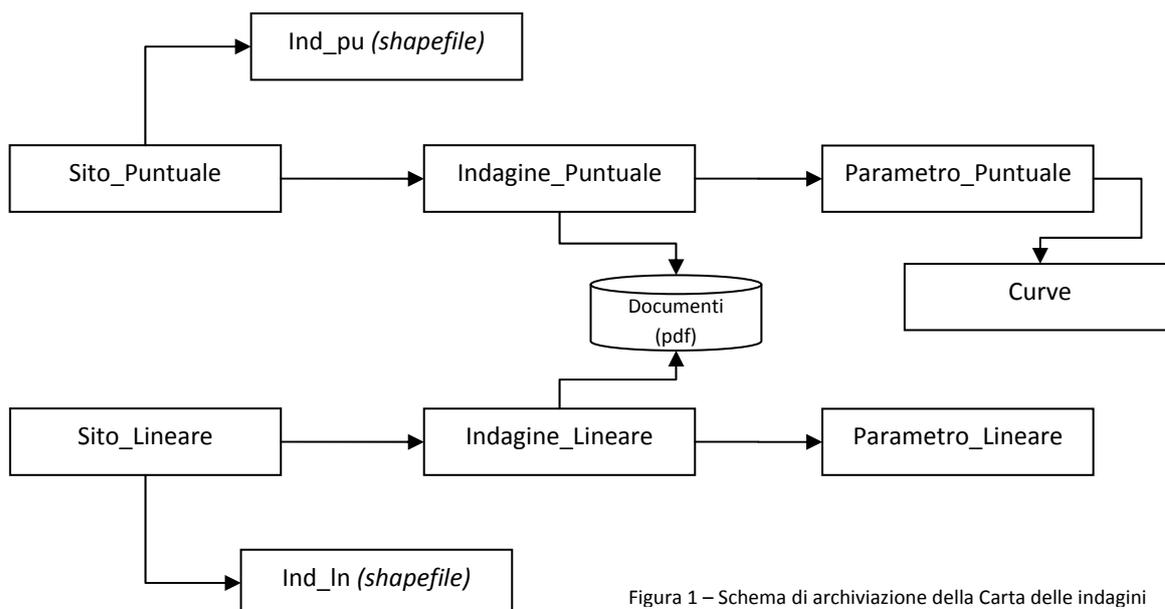


Figura 1 – Schema di archiviazione della Carta delle indagini

1.1 Tabella “Sito_Puntuale”

La tabella è destinata ad archiviare i parametri di georeferenziazione dei 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 soprattutto alla definizione dell’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. Le caratteristiche di tali indagini sono dettagliatamente archiviate nella tabella “Indagini_Puntuale”. 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 Vattelapesca, 25	-----
UBICAZIONE	207	coord_X	integer	-----	Longitudine (coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	208	coord_Y	integer	-----	Latitudine (coord. WGS84UTM33N)	4752655	-----
	209	mod_identcoord	text	6	modalità utilizzata per identificazione delle coordinate sul doc. originale	da CTR 1:10.000	CTR010
	210	desc_modcoord	text	10	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	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	<i>testo libero</i>	-----

1.2 Tabella “Sito_Lineare”

In questa tabella vengono archiviate le codifiche del tracciato lungo il quale vengono svolte le indagini e le indicazioni utili a risalire alla loro accuratezza posizionale.

Per l'esatta geometria dell'intero tracciato nello spazio geografico si rimanda allo *shapefile* “Ind_In” con la quale esiste un collegamento (*join*) attraverso il codice “ID_SLN”.

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	integer	-----	Longitudine del punto A(coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	261	Acoord_Y	integer	-----	Latitudine del punto A (coord. WGS84UTM33N)	4752655	-----
	262	Bcoord_X	integer	-----	Longitudine del punto B (coord. WGS84UTM33N)	322457	-----
	263	Bcoord_Y	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	10	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	<i>testo libero</i>	-----

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	4	tipo specifico di indagine	Standard Penetration Test	SPT
	305	ID_INDPU	text	17	identificativo indagine [205+304+302]	056012P27-SPT1	-----
TRACCIAB.	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	<i>testo libero</i>	-----
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 <i>top</i> dell’indagine [309] (metri)	345.5	-----
	313	quota_slm_bot	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del <i>bottom</i> dell’indagine [310] (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	30	documento dell’indagine in formato pdf (1) non protetto	056012P27-SPT1_ <u>pdf</u>	

(1) Inserire i documenti dell’indagine in formato pdf in una cartella “Documenti”

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. 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 “discetizzati” (tabella Parametri_lineari).

Nell’eventuale documento in pdf allegato si dovrà fare attenzione che vengano riportati esattamente i punti A e B corrispondenti agli estremi dell’indagine e 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	10	tipo specifico di indagine	REMI	REMI
	355	id_indln	text	17	identificativo indagine [255+354+352]	056012L55-REMI1	-----
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	<i>testo libero</i>	-----
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	30	documento originale dell’indagine in formato pdf (1) non protetto	S31-056012L-REMI1_pdf	

(1) Inserire i documenti dell’indagine in formato pdf in una cartella “Documenti”

1.5 Tabella “Parametri_Puntuali”

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

Con parametro si intende una variabile tra quelle indicate nell'allegata tabella delle decodifiche.

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

Nel caso di valori originariamente prodotti in forma tabellare (curve) viene data la possibilità di archiviare un collegamento con un file separato, auspicabilmente di formato ASCII (testo). In alternativa gli stessi valori possono essere archiviati nella tabella “Curve” collegata alla presente mediante il campo “ID_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	angolo di attrito interno (ϕ' - gradi)	F
	404	ID_PARPU	text	25	identificativo della misura [305+403+402]	056012P27-SPT1-F2	-----
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: [313-406] (metri)		-----
VALORE	410	valore	text	30	valore assunto dal parametro	32	-----
	411	attend_mis	text	30	attendibilità della misura	alta	1
	412	tab_curve	Text	30	tabella valori	056012P27-SPT1-F2.txt	
VARIE	413	note_par	Text	255	note particolari	sondaggio per linea metropolitana	-----
	414	data_par	data	-----	data di misurazione del parametro	25/05/2009	

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	veocità onde P	VP
	454	ID_PARLN	text	25	identificativo della misura: [355+"-"+453+452+counter int]	056012L55-REMI1-2- 1	-----
QUOTA/SPESSORE	455	prof_top	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del <i>top</i> della misura del parametro (metri)	10.5	-----
	456	prof_bot	floating, 1	-----	profondità rispetto al piano campagna del <i>bottom</i> 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 <i>top</i> della misura del parametro (metri)	345.5	-----
	459	quota_slm_bot	floating, 1	-----	quota sul livello del mare del <i>bottom</i> 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	

1.7 Tabella “Curve”

La tabella “Curve” può essere utilizzata per archiviare dati tabellari del tipo di quelli che danno origine a curve descrittive di comportamenti o alle 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 di 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	-----	identificativo della misura: [404]		-----
	503	cond_curve	floating ,1	-----	condizioni al contorno per la misura	100	-----
	503	varx	floating ,1	-----	valore assunto dal parametro in ascissa	2.5	-----
	504	vary	floating, 12	-----	valore assunto dal parametro in ordinata	0.0000000001	-----

Per la codifica dei tipi di indagine vedi **allegati 1 e 2**: Tabella “Decodifiche_Parametri” e “Decodifiche_Generali”.

2. Carta geologico tecnica

La carta potrà essere realizzata in qualsiasi formato. Indicazioni tecniche di riferimento per la realizzazione della carta sono riportate nell'**allegato 3**.

In ogni caso dovrà essere realizzato un formato raster georeferenziato della carta geologico tecnica prodotta. Separatamente verrà allegato un file "Legenda_ *nome del comune*" nel quale saranno riportati la legenda della carta, i riferimenti della carta tecnica di base utilizzata, i riferimenti della georeferenzazione e le coordinate geografiche dei 4 vertici della tavoletta utilizzata.

3. Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello 1)

Congiuntamente agli elaborati cartografici cartacei dovranno essere prodotti su supporto magnetico (CD o DVD) i seguenti 7 elaborati (in formato *shapefile*): Tutti gli elaborati dovranno essere contenuti in una cartella denominata “MS1_ *nome del comune*”.

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione
Stab	Poligonale	Zone stabili e zone stabili suscettibili di amplificazione
Instab	Poligonale	Zone instabili
Stab_Instab	Poligonale	Intersezione tra zone stabili e zone instabili
Forme	Poligonale	Forme di superficie o sepolte
Isosub	Lineare	Isobate del substrato sepolto
Elineari	Lineare	Tutti gli altri elementi lineari (escluse le isobate)
Epuntuali	Puntuale	Tutti gli elementi puntuali

3.1 Descrizione dello *shapefile* poligonale: “Stab”

Questo *shapefile* deve contenere le seguenti tipologie di zone:

- zone stabili
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

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

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
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)

Due o più zone possono avere stesso “**Tipo_z**” (*esempio: substrato lapideo stratificato = 1011*), ma avranno sempre diverso “**ID_z**” (*esempio: 1 e 2*).

Codici da utilizzare per il campo “**Tipo_z**”:

Zone stabili (codificate sulla base del tipo di substrato):

Schema del codice: **10xy**

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

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (codificate sulla base della successione litostratigrafica rappresentativa):

Codificate in modo progressivo sulla base della successione litostratigrafica definita secondo il § 2.3.3 lettera b degli Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica (2008).

Schema del codice: **20xy** con **xy** che va da 01 a 99.

In allegato, nel supporto magnetico (CD o DVD), dovrà essere fornito un file in formato *.jpg* della successione litostratigrafica rappresentativa per ciascun codice 20xy, realizzata secondo quanto definito dal § 2.3.3 degli Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica (2008).

3.2 Descrizione dello *shapefile* poligonale: “Instab”

Questo *shapefile* contiene esclusivamente le seguenti zone suscettibili di instabilità:

- instabilità di versante
- liquefazione
- cedimenti differenziali
- aree interessate da deformazioni dovute a faglie attive e/o capaci

La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_i	numero intero	Descrizione: identificativo univoco progressivo della zona suscettibile di instabilità
Tipo_i	numero intero	Descrizione: contiene un codice numerico formato da 4 cifre che descrive la tipologia della zona suscettibile di instabilità

Codici da utilizzare per il campo “**Tipo_i**”:

Zone instabili (codificate sulla base del tipo di instabilità):

Schemi del codice: **30xy**

Instabilità di versante	1 - crollo o ribaltamento	2 - scorrimento	3 - colata	4 - complessa	5 - non definito
1 - attiva	3011	3012	3013	3014	3015
2 - quiescente	3021	3022	3023	3024	3025
3 - inattiva	3031	3032	3033	3034	3035
4 - non definita	3041	3042	3043	3044	3045

Descrizione degli altri tipi di instabilità	Tipo_i
Liquefazioni	3050
Aree interessate da deformazioni dovute a faglie attive e capaci	3060
Sovrapposizione di zone suscettibili di instabilità differenti	3070
Cedimenti differenziali	3080

3.3 Descrizione dello *shapefile* poligonale: “Forme”

Questo *shapefile* descrive le forme di superficie o sepolte, che presentano un'estensione areale cartografabile alla scala 1:5000. La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

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

Codici da utilizzare per il campo “**Tipo_f**”.

Descrizione della forma	Tipo_f
Conoide alluvionale	4010

Falda detritica	4020
Area con cavità sepolte	4030

3.4 Descrizione dello *shapefile* poligonale: “Stab_Instab”

E' l'intersezione geometrica degli *shapefile* “Stab” e “Instab”. Tutti gli elementi presenti in questi due file vengono intersecati e riportati nel nuovo *shapefile* **Stab_Instab**, assieme agli attributi dei file di origine. La tabella degli attributi è composta, dai seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_z	numero intero	Ereditato dallo <i>shapefile</i> Stab
Tipo_z	numero intero	Ereditato dallo <i>shapefile</i> Stab
ID_i	numero intero	Ereditato dallo <i>shapefile</i> Instab
Tipo_i	numero intero	Ereditato dallo <i>shapefile</i> Instab
ID_Stab_Instab	numero intero	Identificativo univoco progressivo della microzona omogenea in prospettiva sismica inserito dall'operatore

3.5 Descrizione dello *shapefile* lineare: Isosub

Questo *shapefile* rappresenta le isobate del substrato sepolto. La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
Quota	numero intero	Quota dell'isobata

3.6 Descrizione dello *shapefile* lineare: “Elineari”

Questo *shapefile* rappresenta tutti gli elementi lineari presenti in carta diversi dalle isobate del substrato. La tabella degli attributi deve contenere i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_el	numero intero	Descrizione: identificativo univoco progressivo dell'elemento lineare
Tipo_el	numero intero	Tipo dell'elemento lineare

Codici da utilizzare per il campo “Tipo_el”.

Schema del codice: **50xy**

Faglia	1 – tratto accertato	2 – tratto inferito
1 – diretta	5011	5012
2 – inversa	5021	5022
3 – trascorrente / obliqua	5031	5032

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
Valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$)*	5081
Valle sepolta larga ($C < 0.25$)*	5082

* $C=H/L/2$ con H profondità della valle e L semilarghezza della stessa

3.7 Descrizione dello *shapefile* puntuale: “Epuntuali”

Questo *shapefile* rappresenta tutti gli elementi puntuali presenti in carta. La tabella degli attributi deve contenere almeno i seguenti campi:

Nome del campo	Tipo	Note
ID_ep	numero intero	Descrizione: identificativo univoco progressivo dell'elemento puntuale
Tipo_ep	numero intero	Tipo dell'elemento puntuale

Codici da utilizzare per il campo **Tipo_ep**.

Schema del codice: **60xy**

Descrizione	Tipo_ep
Picco isolato	6010
Cavità sepolta isolata	6020

4. Carta di microzonazione sismica (livello 2 e livello 3)

La struttura dei file è identica a quella indicata per il livello 1, con le seguenti integrazioni:

- tutti gli elaborati dovranno essere contenuti rispettivamente in una cartella denominata “**MS2_nome del comune**” e “**MS3_nome del comune**”.
- nella tabella degli attributi dello *shapefile* “**Stab**” sono aggiunti i seguenti attributi:

Nome del campo	Tipo	Note
Fa	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione Fa
Fv	Numerico (precisione singola)	Valore del fattore di amplificazione Fv

Allegato 1)
Tabella “Decodifiche_Parametri”

Tabella di ricerca per la correlazione tra classe di indagine e tipo di indagine nonché tra quest’ultima e tipo di parametro. Accanto a ciascuna correlazione tra tipo di indagine e parametro è indicata l’unità di misura di quest’ultimo a cui è necessario uniformare il dato oltre ad un esempio tipo di valore ammesso.

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità	esempio valori	
classe	Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param	Codice [403] [453]	misura	valore	codice
INDAGINI PUNTUALI	Geotecnica di laboratorio	analisi su campione	SM	peso dell’unità di volume	γ	PV	kN/m ³	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	kPa	20	-----
				angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
		triassiale CD (consolidata drenata)	CD	coesione efficace	c'	C	kPa	20	-----
				angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
		triassiale CU (consolidata non drenata)	CU	coesione efficace	c'	C	kPa	20	-----
				angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
				resistenza non drenata	cu	CU	kPa	150	-----
		triassiale UU (non consolidata non drenata)	UU	resistenza non drenata	cu	CU	kPa	150	-----
		espansione laterale libera	ELL	resistenza non drenata	cu	CU	kPa	150	-----

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità misura	esempio valori		
classe	Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param	Codice [403] [453]		valore	codice	
INDAGINI PUNTUALI	Geotecnica di laboratorio	GL	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 (bender elem.)	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		
			taglio torsionale ciclico	TTC	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		
			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	$\gamma, \Delta u$	II	curva		
					soglia di deformazione volumetrica	γ_v	DV	perc.	0.1	-----

classe di indagine		tipo di indagine		parametro			unità	esempio valori		
classe	Cod [303] [353]	tipo	ID [304] [354]	descrizione	param	Codice [403] [453]	misura	valore	codice	
INDAGINI PUNTUALI	Geotecnica in sito	GS	penetrometrica statica CPT	CPT	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
					resistenza alla punta	qc	QC	MPa	2	-----
			penetrometrica statica con punta elettrica CPTe	CPTe	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
					resistenza alla punta	qc	QC	MPa	2	-----
			penetrometrica statica con piezocono CPTU	CPTU	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
					pressione idrostatica	u	U	Kg/cm ²	120	-----
			penetrometrica dinamica SPT	SPT	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
					numero di colpi da prove SPT	N _{spt}	PT	-----	37	-----
			dilatometrica (Marchetti)	DMT	coefficiente di spinta a riposo	K ₀	KR	-----	0.47	-----
					resistenza non drenata	cu	CU	kPa	150	-----
			Scisso metrica o vane test	VT	resistenza non drenata	cu	CU	kPa	150	-----
			Penetrometrica dinamica pesante	DP	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
					numero di colpi da prove dinamiche pesanti	N _{spt}	SPT	-----	15	-----
			Penetrometrica dinamica leggera	DL	angolo di attrito in tensioni efficaci	ϕ'	F1	gradi	32	-----
numero di colpi da prove dinamiche leggere	N _{spt}	SPT			-----	15	-----			
Prova pressiometrica	PP	resistenza a compressione	σ_r	SIG	Kg/cm ²	10	-----			
Prova di carico con piastra	PLT	Pressione limite sul terreno	p _{lim}	PIA	Kg/cm ²	10				

INDAGINI PUNT.	Geologia	GG	Sondaggio a carotaggio continuo	S	litologia strato	-----	L	codifica	argilla	S0008
			Sondaggio a distruzione di nucleo	SD	litologia strato	-----	L	codifica	argilla	S0008
			Sondaggio con prelievo di campioni	SC	numero di campioni	-----	CAM	-----	1	-----
			Sondaggio con inclinometro	SI	valori inclinometrici	-----	INC	gradi	5	-----
			pozzo per idrocarburi	PI	litologia strato	-----	L	codifica	argilla	S0008
			trincea o pozzetto esplorativo	T	litologia strato	-----	L	codifica	argilla	S0008
			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	-----	L	codifica	argilla	S0008
			piezometrica	SP	soggiacenza	-----	SG	metri	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	m ² /s	10 ⁻³	-----		
	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	-----
			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	-----	

			cross-hole	CH	velocità onde S	V _s	VS	m/s	180	-----
					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 ¹	HVSR	frequenza risonanza	Fo	FR	Hz	5	-----
			Registrazioni accelerometriche	ACC	Accelerogrammi	a	ACC	g	0.1	-----
			ESAC/SPAC	ESAC_S PAC	velocità onde S	V _s	VS	m/s	180	-----
Stazione gravimetrica	GM	Anomalie gravimetriche	Gal	GAL	Gal	10	-----			
INDAGINI LINEARI	Geologia	GG	Sezione geologica	SGE					-----	
	Goelettrica	GE	Sondaggio Elettrico Verticale	SEV					-----	
			Sondaggio elettrico orizzontale	SEO					-----	
			Profilo di resistività	PR					-----	
			Tomografia Elettrica	ERT					-----	
	Geofisica	GF	Sismica a riflessione	SL					-----	

¹ Nel caso non esista un valore di frequenza di risonanza, inserire "NP".

		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	-----

Allegato 2)
Tabella “Decodifiche_generali”

codice attr.	nome attributo	descrizione	codice
203 253	ubicazione_prov	Si rimanda all’elenco ufficiale dei codici provinciali ISTAT al 2010	
204 254	ubicazione_com	Si rimanda all’elenco dei codici comunali ISTAT al 2010	
209 256	mod_identcoord	da CTR 1:5.000	CTR005
		da CTR 1:10.000	CTR010
		da IGM 1:25.000	IGM025
		da IGM 1:50.000	IGM050
		da IGM 1:100.000	IGM100
		da altra fonte cartografica	ALTCAR
		GPS	GPS
	altro	ALTRO	
411 461	attend_mis	Alta (affidabile e interpretabile)	1
		Media (sospetta, da interpretare)	2
		Bassa (scadente e di difficile interpretazione)	3
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 func. barometro o altimetro	ALTIM
		DTM	DTM
		altro	ALTRO
403	tipo_papu (piezometrica)	falda freatica	1
		falda in pressione	2

Allegato 3)

Indirizzi per la realizzazione della carta geologico-tecnica

Nella *Carta geologico tecnica per gli studi di MS* sono riportate tutte le informazioni di base (geologia, geomorfologia, caratteristiche litotecniche, geotecniche ed idrogeologiche) necessarie alla definizione del modello di sottosuolo e funzionale alla realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (carta di MS di livello 1).

La carta dovrà riunire tutte le informazioni a disposizione del soggetto realizzatore degli studi di MS, riferibili a rilievi di campagna e indagini pregresse e, nell'eventualità fossero previste, indagini di nuova esecuzione.

La scala finale di rappresentazione non dovrà essere inferiore a 1:10000-1:5000.

Nell'ottica di una gestione e analisi delle informazioni mediante sistemi informativi geografici, gli elementi da riportare sulla carta sono distinti in:

- AREALI
- LINEARI
- PUNTUALI

In funzione delle informazioni rappresentate, sono previste due legende:

- legenda geologico-litotecnica e idrogeologica;
- legenda geomorfologica.

Le indicazioni di seguito riportate vanno a integrare quanto riportato in ICMS (2008) che resta il documento fondamentale di riferimento.

Legenda geologico-tecnica e idrogeologica

Il campo descrittore dovrà contenere gli elementi litologici, stratigrafici, tessiturali e fisico-meccanici, utili alla corretta definizione delle unità litologico tecniche affioranti; inoltre è essenziale evidenziare le caratteristiche fisico-meccaniche delle unità, per questo, accanto a ogni unità litologico-tecnica, sarebbe importante riportare lo spessore medio più rappresentativo dell'unità (tenendo naturalmente conto anche degli spessori minimi e massimi dedotti dalle indagini) e laddove possibile, i valori indicativi delle V_s , ricavate dall'interpretazione dei dati raccolti con diversi tipi di indagini o tratte da bibliografia.

Elementi AREALI	Elementi LINEARI	Elementi PUNTUALI
<p>GEOLOGICO-LITOTECNICI</p> <p>Perimetrazione delle aree di affioramento delle unità litotecniche riconosciute con poligoni a differente colorazione.</p> <p>Ad ogni unità andrà assegnata una sigla da riportare in carta. Per sottolineare la necessità di una sintesi da parte del soggetto realizzatore, sarebbe opportuno richiedere il <i>ranking</i> delle unità in ordine di profondità e la successiva numerazione sarà crescente con la profondità.</p> <p>Per gli elementi litoidi, retino sovrapposto, riferito al grado di fatturazione, differenziato in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $J_v < 10$ • $11 < J_v < 20$ • $21 < J_v < 30$ • $J_v > 30$ o cataclasi <p>IDROGEOLOGICI</p> <p>Perimetrazione con poligono a retino da sovrapporre alla litologia per indicare le aree con falda freatica/artesiana a profondità < 15m</p>	<p>TETTONICO-STRUTTURALI</p> <p>Elementi grafici (a tratteggio se presunte) per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • faglie non attive <ul style="list-style-type: none"> a) dirette b) inverse c) trascorrenti/oblique • faglie attive (definite secondo i criteri di IMCS, 2008) <ul style="list-style-type: none"> a) dirette b) inverse c) trascorrenti/oblique • assi di pieghe (a tratteggio se presunte) <ul style="list-style-type: none"> a) sinclinali b) anticlinali <p>GEOMETRIA SUBSTRATO</p> <p>RIGIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> • isobate substrato rigido sepolto <p>Tracce della/e sezione/i geologiche rappresentative del modello del sottosuolo.</p>	<p>GEOLOGICI</p> <p>Elementi grafici per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • giaciture strati • immersione ed inclinazione piani di faglia <p>GEOMECCANICI</p> <p>Elementi grafici per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • punti di misura e valore J_v <p>GEOFISICI: FREQUENZE FONDAMENTALI</p> <p>Elementi grafici per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • punti di misura e valore F_0, distinti se da rumore ambientale o da <i>weak-motion</i> <p>SONDAGGI E POZZI</p> <ul style="list-style-type: none"> • sondaggi che raggiungono il substrato e profondità raggiunta • pozzi che raggiungono il substrato e profondità raggiunta • pozzi che intercettano la falda e profondità raggiunta • sondaggi che NON raggiungono il substrato e profondità raggiunta • pozzi che NON raggiungono il substrato e profondità raggiunta

Tab. 1 – Elementi areali, lineari e puntuali per la redazione della Carta geologico-tecnica per gli studi di MS.

Descrizione delle unità geologico-tecniche

Le unità andranno distinte tra copertura e substrato e diversamente descritte, giungendo ad una standardizzazione delle informazioni relative agli aspetti geologici e litotecnici.

Per le coperture, lo spessore minimo da considerare resta >3 m. Nel caso della presenza di aree con copertura inferiore a 3 m in contatto con substrato rigido, queste dovranno essere segnalate nella relazione che accompagna la carta.

In ogni caso, per una corretta lettura delle informazioni geologiche, sarà necessario allegare alla *Carta geologico-tecnica per gli studi di MS* gli schemi dei rapporti stratigrafici più significativi per l'area studiata ed almeno due sezioni geologiche che saranno di base alla realizzazione della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica e che potranno eventualmente essere sottoposte a modellazione numerica.

Infine, sia le unità del substrato che le coperture saranno possibilmente caratterizzate da valori indicativi dei parametri geofisici e geotecnici, qualora disponibili.

a) Terreni di copertura

Suddivisione dei litotipi in classi predefinite (compatibilmente con la possibilità di definire e caratterizzare un numero non troppo esteso di classi, sufficiente per essere rappresentativo dei depositi presenti in ambito nazionale), tali da poter identificare situazioni litostratigrafiche potenzialmente suscettibili di amplificazione locale o di instabilità.

Le classi sono:

1. riporto antropico, con l'indicazione della matrice e dello spessore indicativo;
2. ghiaia, con l'indicazione dello stato di cementazione/addensamento/consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
3. ghiaia/sabbiosa-sabbia/ghiaiosa, con l'indicazione dello stato di cementazione/addensamento/consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
4. sabbia, con l'indicazione dello stato di cementazione/addensamento e degli spessori minimi e massimi supposti;
5. sabbia/limosa-limo/sabbioso, con l'indicazione dello stato di cementazione/addensamento/consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
6. limo, con l'indicazione della consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
7. limo/argilloso-argilla/limosa, con l'indicazione della consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
8. argilla, con l'indicazione della consistenza e degli spessori minimi e massimi supposti;
9. deposito alluvionale a granulometria mista o indistinta con l'indicazione degli spessori minimi e massimi supposti;

10. detrito di versante a granulometria mista o indistinta e degli spessori minimi e massimi supposti;
11. coltre di substrato alterato o intensamente fratturato con l'indicazione degli spessori minimi e massimi supposti;
13. altri tipi di terreni non compresi in questo elenco, con l'indicazione del tipo e degli spessori minimi e massimi supposti.

Per una valutazione speditiva (di campagna) del grado di addensamento/consistenza delle classi di coperture. Si può far riferimento alle tabelle di "prove manuali" descritte di seguito (Tab. 2 e 3):

Descrizione	Prove manuali
Addensato	Non è sufficiente la pala per scavarlo
Moderatamente addensato	Può essere scavato con la pala con molta difficoltà
Poco addensato	Può essere scavato con la pala con difficoltà
Sciolto	Può essere scavato con la pala

Tab. 2 – Stato di addensamento.

Descrizione	Prove manuali
Coesivo estremamente consistente	Può essere scalfito con difficoltà con l'unghia del pollice
Coesivo molto consistente	Può essere scalfito con l'unghia del pollice. Non può essere modellato con le dita
Coesivo consistente	Non può essere modellato con le dita
Coesivo moderatamente consistente	Può essere modellato solo con forte pressione delle dita
Coesivo poco consistente	Può essere facilmente modellato con le dita
Coesivo privo di consistenza	Cede acqua se compresso con le dita

Tab. 3 – Stato di consistenza.

b) Substrato rigido

- tipologia del substrato: lapideo, granulare cementato, coesivo sovraconsolidato, alternanza di litotipi (es. depositi flyschoidi) (differenza evidenziata con retini);
- indicazione della stratificazione, se esiste (e.g. stratificato, non stratificato);
- grado di fratturazione; differenza in base a parametro J.

Legenda geomorfologica

Contiene gli elementi utili per l'identificazione di: zone suscettibili di instabilità versante; forme di superficie suscettibili di amplificazione morfologica; forme/elementi sepolti suscettibili di effetti 2D o di cedimenti differenziali.

Elementi AREALI	Elementi LINEARI	Elementi PUNTUALI
<p>FORME DI SUPERFICIE</p> <p>INSTABILITA' VERSANTE</p> <p>Perimetrazione dell'area di frana con poligono a differente colorazione (che si sovrappone al poligono della litologia) secondo l'attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) attiva b) quiescente c) inattiva d) non definita <p>Retino sovrapposto per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • crollo o ribaltamento • scorrimento • colata • frana complessa • non definita <p>ALTRI ELEMENTI</p> <p>Retini sovrapposti al poligono della litologia per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • conoide alluvionale • falda detritica <p>FORME SEPOLTE</p> <p>Retino sovrapposto al poligono della litologia per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • area con cavità (o area con notizie di sprofondamenti avvenuti nel passato) <p>ALTRE FORME</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementi antropici • forme carsiche • forme glaciali • superfici di erosione • ... 	<p>FORME DI SUPERFICIE</p> <p>Elementi grafici lineari per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • orlo scarpata morfologica <ul style="list-style-type: none"> a) 10-20 m b) > 20 m • orlo terrazzo fluviale <ul style="list-style-type: none"> a) 10-20 m b) > 20 m • cresta <p>FORME SEPOLTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • scarpata sepolta • valle sepolta stretta ($C \geq 0.25$) • valle sepolta larga ($C < 0.25$) <p>$C = H/L/2$ con H profondità della valle e L, semilarghezza della stessa</p> <p>ALTRE FORME</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementi antropici • forme carsiche • forme glaciali • ... 	<p>FORME DI SUPERFICIE</p> <p>Elementi grafici puntuali per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • picco isolato <p>FORME SEPOLTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • cavità isolata <p>ALTRE FORME</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementi antropici • forme carsiche • forme glaciali • ...

Tab. 4 – Elementi areali, lineari e puntuali per la redazione della Carta geologico-tecnica per gli studi di MS.