RegioneEmilia-Romagna

Indicazioni per gli studi di microzonazione sismica finanziati con OCDPC 52/2013 in Emilia-Romagna (DGR 1919/2013)

Luca Martelli

lmartelli@regione.emilia-romagna.it

Maria Romani

maromani@regione.emilia-romagna.it

N.B.: gli esecutori degli studi devono essere a conoscenza di queste indicazioni

Cosa finanzia la OCDPC 52/2013 (in E-R)

DGR 1919/2013 contributi per

- Studi di MS livello 2 e analisi della CLE
- Studi di MS livello 2 e analisi della CLE, locali approfondimenti di livello 3
- Analisi della CLE, locali approfondimenti di livello 3
- Analisi della CLE
- Adeguamento agli standard di archiviazione informatica con analisi della CLE

Adempimenti

Ogni Ente beneficiario dei contributi dovrà inviare quanto prima

Individuazione del referente dello studio di MS

Individuazione del referente dell'analisi di CLE

Scadenze previste dalla DGR a partire dal 2 gennaio 2014

- entro 60 gg: provvedere alla selezione dei soggetti realizzatori degli studi e darne comunicazione alla RER;
- entro i successivi 240 gg: trasmissione degli studi alla RER;
- entro 6 mesi dalla validazione: provvedere al recepimento degli studi (MS e CLE) negli strumenti di pianificazione urbanistica, predisponendo le conseguenti cartografie e norme di piano, mediante apposita variante agli strumenti di pianificazione urbanistica adottata ai sensi dell'art. 32-bis "Procedimento per varianti specifiche al PSC" ovvero ai sensi dell'art. 41 "Attuazione degli strumenti urbanistici vigenti e loro modificazioni", della LR 20/2000 e smi;
- recepimento delle analisi della CLE nei piani di protezione civile

N.B.:

- **La Commissione Tecnica-DPC fisserà la scadenza di consegna degli studi MS-CLE.**
- **Gli studi pervenuti dopo tale scadenza saranno valutati a data da destinarsi.**
- **Il contributo viene erogato solo dopo la certificazione di conformità.**
- **Gli studi saranno inviati alla CT-DPC solo dopo una pre-istruttoria della RER; gli studi dovranno quindi pervenire alla RER almeno 6 mesi prima della scadenza fissata dalla CT-DPC.**

Microzonazione sismica: aspetti fondamentali 1

Elaborati richiesti:

1) **Carta delle indagini**

2) **Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica**

3) Carta delle frequenze naturali dei terreni

4) **Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)**

5) Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs)

6) **Carta di microzonazione sismica**: carta dei fattori di amplificazione + valori indicativi della pericolosità locale (indice di liquefazione, grado di stabilità, cedimenti attesi, ...) e spettri di risposta nelle aree liv. 3

7) **Relazione illustrativa**

8) **banca dati di ogni documento**

N.B.: gli elaborati 1, 2, 4, 6, 7 e 8 sono oggetto di valutazione da parte della Commissione Tecnica

Microzonazione sismica: aspetti fondamentali 1

La MS è richiesta nelle aree urbanizzate e urbanizzabili.

In genere le risorse disponibili non permettono l'esecuzione di indagini su tutto il territorio comunale e difficlmente è possibile avere una copertura omogenea di informazioni tale da consentire una MS su tutto il territorio.

I risultati devono essere supportati da dati.

Non saranno accettati studi (su tutto il territorio comunale) non supportati da un adeguato numero di prove.

Le risorse economiche disponibili (contributo nazionale + cofinanziamento) dovranno essere interamente impegnate per lo studio

STANDARD DI RIFERIMENTO

Tutti gli elaborati dovranno essere forniti in versione cartacea e digitale (pdf, jpg o tif con risoluzione minima 300 dpi).

I dati dovranno essere forniti anche in formato vettoriale (shapefile) secondo quanto indicato nell'Allegato C della DGR 1919/2013 (che richiama la DAL 112/2007 e gli ICMS 2008).

<u>Specifiche tecniche di riferimento:</u>

- **MS: Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Versione 3.0 (http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard_studi_ms.wp)**

-**CLE: Standard di rappresentazione e archiviazione informatica versione 2.0 (http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/standard_analisi_cle.wp)**

- **Allegato D della DGR 1919/2013: indicazioni per l'archiviazione informatica, rappresentazione e fornitura dei dati degli studi di MS e CLE**

I layout riportati nel documento "*Microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Versione 3.0*" e "*Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE). Standard di rappresentazione e archiviazione informatica. Versione 2.0*" 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 cap. 2 nel quale vi sono le codifiche Pantone, con tabella di conversione Pantone-CMYK in Appendice

Raccomandazioni DPC - Commissione Tecnica

v. verbale riunione Commissione Tecnica 15/11/2012

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.

In fase di preistruttoria, i punti suddetti verranno preliminarmente verificati. Nel caso in cui uno dei requisiti sopra elencati non sia soddisfatto NON si procederà all’istruttoria.

Layout delle carte

Esempio cartiglio e legenda

PROTEZIONE CIVILE

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 dalla legge 24 giugno 2009, n.77

MICROZONAZIONE SISMICA
Carta geologico-tecnica

scala 1 : 10.000

Regione Emilia-Romagna
Comune di Faenza

Regione	Soggetto realizzatore	Data

Legenda

Terreni di copertura

- Terreni contenenti resti di attività antropica
- GMcz — Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo di conoide di deiezione
- GOtf — Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla di terrazzo fluviale
- SWdl — Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose di piana detritica
- SPpd — Sabbie pulite con granulometria poco assortita di piana pedemontana
- MLpa — Limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di palude
- CLlc — Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre lacustri
- CHlt — Argille inorganiche di alta plasticità, argille grasse di tol
- PTpa — Torbe ed altre terre fortemente organiche palustri

Substrato geologico

- LP — Lapideo
- GR — Granulare cementato
- COS — Coesivo sovraconsolidato stratificato
- AL — Alternanza di litotipi
- AL_SF — Alternanza di litotipi molto fratturato
- LPS_SF — Lapideo stratificato molto fratturato

Forme di superficie e sepolte

- Falda detritica
- Area con cavità sepolte (doline/sinkhole)
- Orlo di scarpata morfologica (>20m)
- Orlo di terrazzo fluviale (10-20m)
- Asse di paleoalveo
- Pozzo isolato
- Cavità sepolta

Instabilità di versante

- crollo o ribaltamento - attiva
- scorrimento - attiva
- non definito - quiescente
- colata - inattiva
- crollo o ribaltamento - non definita
- scorrimento - non definita

Elementi tettonico strutturali

- Faglia diretta non attiva (certa)
- Faglia diretta non attiva (presunta)
- Faglia trascorrente/obliqua non attiva (certa)
- Faglia trascorrente/obliqua non attiva (presunta)
- Faglia inversa attiva (certa)
- Faglia inversa attiva (presunta)
- Faglia trascorrente/obliqua attiva (certa)
- Faglia con cinematismo non definito attiva (certa)
- Faglia diretta potenzialmente attiva (certa)
- Faglia inversa potenzialmente attiva (presunta)
- Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (certa)
- Faglia trascorrente/obliqua potenzialmente attiva (presunta)

Elementi geologici e idrogeologici

- Sondaggio che ha raggiunto il substrato geologico
- Sondaggio che non ha raggiunto il substrato geologico
- Profondità della falda in aree con sabbia e/o ghiaia
- Traccia di sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

0 — 500 — 1000 Metri

Primo livello di approfondimento

Finalità

- Definire il modello geologico di base per la microzonazione sismica (litologia, stratigrafia, tettonica e loro rapporti geometrici)
- Individuare le aree suscettibili di effetti locali in cui effettuare le successive indagini di microzonazione sismica
- Definire il tipo di effetti attesi
- Indicare, per ogni area, il livello di approfondimento necessario

Carta delle indagini: dovranno essere indicate e distinte le prove pregresse e quelle nuove; le prove dovranno essere classificate in base al tipo e alla profondità raggiunta; *scala: almeno 1:10.000*

legenda

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

	Prova pressiometrica
	Prova scissometrica o *Vane Test*
	Prova di carico con piastra
S	Dilatometro sismico
	Pozzo per acqua
	Pozzo per idrocarburi
	Trincea o pozzetto esplorativo
	Trincea paleosismologica
	Stazione geomeccanica
SR	Profilo sismico a rifrazione
SR	Verticale virtuale lungo profilo sismico a rifrazione(**)
SL	Profilo sismico a riflessione
SL	Verticale virtuale lungo profilo sismico a riflessione(**)
ERT	Tomografia elettrica
ERT	Verticale virtuale lungo tomografia elettrica(**)
DH	Prova sismica in foro tipo *Downhole*
CH	Prova sismica in foro tipo *Crosshole*
UH	Prova sismica in foro tipo *Uphole*
RM	Prova REfractionMIcrotremors
S	Prova penetrometrica con cono sismico
	Stazione accelerometrica / sismometrica
	Stazione microtremore a stazione singola
	Array sismico, ESAC/SPAC
SW	SASW
MW	MASW
FTN	FTAN
SEV	Sondaggio elettrico verticale
SEO	Sondaggio elettrico orizzontale
PR	Profilo di resistività
	Stazione gravimetrica
	Georadar

Carta geologico-tecnica per la MS

- scala ≥ 1:10.000
- dovranno essere rappresentati gli elementi geologici e morfologici che possono modificare il moto sismico; in particolare dovranno essere chiaramente perimetrate le coperture detritiche e le aree instabili; il substrato geologico dovrà essere distinto tra substrato rigido e non rigido (interpretazione da verificare successivamente)

N.B: <u>non</u> è la carta geologica regionale

- per le coperture, lo spessore minimo da considerare è 3 m; eventuali aree con copertura < 3 m dovranno essere segnalate nella relazione illustrativa
- questa cartografia dovrà essere corredata da sezioni geologiche significative in numero adeguato, orientate sia trasversalmente sia longitudinalmente ai principali elementi geologici

Terreni di copertura

	RI	Terreni cor
	GW	Ghiaie puli
	GP	Ghiaie puli sabbia
	GM	Ghiaie limo
	GC	Ghiaie argi
	SW	Sabbie puli
	SP	Sabbie puli
	SM	Sabbie lim
	SC	
	OL	
	OH	
	MH	
	ML	
	CL	sabbiose, a
	CH	Argille inor
	PT	Torbe ed a

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/*karren*/vaschetta/*sinkhole*	do
Forme costruite presso sorgenti	so
Forme costruite in canyon carsici	cy
	cc
	mr
	fg
	fl
	ti
	de
	ls
Ambiente costiero	
Spiaggia	sp
Duna costiera	dc
Cordone litoraneo	cl
Terrazzo marino	tm
Palude/laguna/stagno/lago costiero	pl
Altro ambiente	zz

I codici vanno riportati anche sulla singola zona nella carta.
Ogni codice sarà composto dal codice relativo al terreno di copertura e dal codice relativo agli ambienti genetico-deposizionali

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

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

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 cinematismo non definito attiva (certa)
	Faglia con cinematismo 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 cinematismo non definito potenzialmente attiva (certa)
	Faglia con cinematismo non definito potenzialmente attiva (presunta)
	Sinclinale
	Anticlinale
	Giacitura strati

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					

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≥0.25)*
	Asse di valle sepolta larga (C<0.25)*
	Asse di paleoalveo
	Picco isolato
	Cavità isolata /dolina/*sinkhole*

C = H/L

H = profondità del bedrock sismico

L = semilarghezza della valle

Nella legenda, accanto a simbolo e codice, sarà riportata anche una descrizione della litologia e dell’ambiente genetico-deposizionale.

Tale descrizione sarà una sintesi di quella, più dettagliata, riportata nella relazione illustrativa.

In queste descrizioni vanno riportate le informazioni aggiuntive sullo stato di addensamento/consistenza/fratturazione.

Carta delle frequenze naturali del terreno

- scala ≥ 1:10.000
- dovranno essere riportati tutti i punti di misura, con associato il risultato della prova (valore di f_0 del picco significativo, corrispondente alla frequenza di risonanza fondamentale, e di eventuali altri picchi significativi o indicazione dell'assenza di picchi)
- ove possibile, il territorio indagato sarà suddiviso in base a classi di frequenza (nell'intervallo 0,1-20 Hz), esempio:

- $f_0 \leq 1$ Hz (spessori attesi ≥ 80-100 m),
- 1 Hz < $f_0 \leq 2$ Hz (spessori attesi fra 80-100 m e 30 m),
- 2 Hz < $f_0 \leq 8$ Hz (spessori attesi fra 30 m e 10 m),
- $f_0 > 8$ Hz (spessori attesi < 10 m)

- distinguere fra zone caratterizzate da alti contrasti di impedenza alla base delle coperture (es. ampiezza HVSR > 3) e bassi contrasti di impedenza (es. ampiezza HVSR <2).

Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)

È il documento fondamentale del primo livello di approfondimento

- scala ≥ 1:10.000

- dovranno essere chiaramente indicati:

a) le aree in cui si ritiene necessario effettuare analisi di microzonazione sismica

b) i livelli di approfondimento ritenuti necessari

- per le aree di pianura dovrà essere realizzata anche una carta degli elementi di sottosuolo che possono influenzare il moto in superficie (es.: tetto dei depositi grossolani, es. ghiaie di conoide, tetto dei corpi sabbiosi nei primi 20 m, tetto della falda, base dei depositi continentali, discontinuità stratigrafiche importanti, ...)

Le aree saranno classificate in tre categorie:

a) zone stabili, nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura; in queste zone, verificate tali condizioni, non sono richiesti ulteriori approfondimenti;

b) zone (stabili) suscettibili di amplificazioni locali = modello sottosuolo 1D; zone in cui sono attese solo amplificazioni del moto sismico;

c) zone suscettibili di instabilità, nelle quali gli effetti sismici attesi, oltre i fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a deformazioni permanenti del territorio, quali instabilità di versante, liquefazioni, densificazioni, spostamenti/cedimenti, o a presenza di cavità sotterranee, zone con effetti 2D o 3D, faglie attive e capaci; in queste zone sono richiesti approfondimenti di ***livello 3***

Dovranno essere segnalate:

- faglie attive e capaci
- forme di superficie e sepolte

Nelle aree suscettibili di amplificazione topografica dovranno essere individuate anche le tracce di sezione topografica

Per le instabilità più importanti (frane, liquefazione, faglie attive e capaci) vengono definiti 3 tipi di zone:

- 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.

Legenda

In carta, in ciascuna zona, va riportato il codice del tipo di zona (“Tipo_z”)

Zone stabili	
	Lapideo
	Granulare cementato
	Coesivo sovraconsolidato
	Alternanza di litotipi

	Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche

	Stazione microtremore a stazione singola

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

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

Novità!

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)

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≥0.25)*
	Asse di valle sepolta larga (C<0.25)*
	Asse di paleoalveo
	Picco isolato
	Cavità isolata/dolina/*sinkhole*

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

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.

Nella relazione saranno riportate anche le colonne litostratigrafiche sintetiche, rappresentative della microzona alla quale fanno riferimento.

Nella stessa relazione saranno anche descritte nel dettaglio le eventuali zone e gli elementi di instabilità riportati nella carta (ZA).

Per il substrato geologico rigido molto fratturato si considera 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 si dispone di dati per la ricostruzione delle isobate del substrato rigido (archiviati nella tabella “Isosub”), per motivi di leggibilità è opportuno non riportare tali isobate in carta. La profondità del substrato è, in ogni caso, rilevabile nella Carta geologico-tecnica per la MS, attraverso i sondaggi che lo hanno raggiunto.

Secondo livello di approfondimento

Finalità

- Conferma delle condizioni di pericolosità indicate dal precedente livello di approfondimento ed eventuale nuova perimetrazione delle aree in cui effettuare la MS.
- Suddivisione dettagliata del territorio, in base all'amplificazione attesa, in aree a maggiore e minore pericolosità sismica.
- Conferma o migliore definizione delle aree, indicate dal livello di approfondimento precedente, in cui si ritengono necessari approfondimenti di terzo livello e indicazione delle indagini e analisi da effettuare.

Carta delle Vs

Scala ≥1:10.000.

Saranno rappresentati tutti i punti di misura di Vs con indicazione, per ogni punto:

- del tipo di prova (DH, SCPTU, MASW, …)

- della profondità del substrato H (in m) e di Vs_H (in m/s) *nelle aree in cui H < 50 m*,

- di Vs_{30} (in m/s) *nelle aree in cui H > 50 m*

Carta dei fattori di amplificazione (carta di MS livello2)

Da realizzare, a scala ≥ 1:10.000, nelle aree stabili suscettibili di amplificazione (con modello stratigrafico 1D).

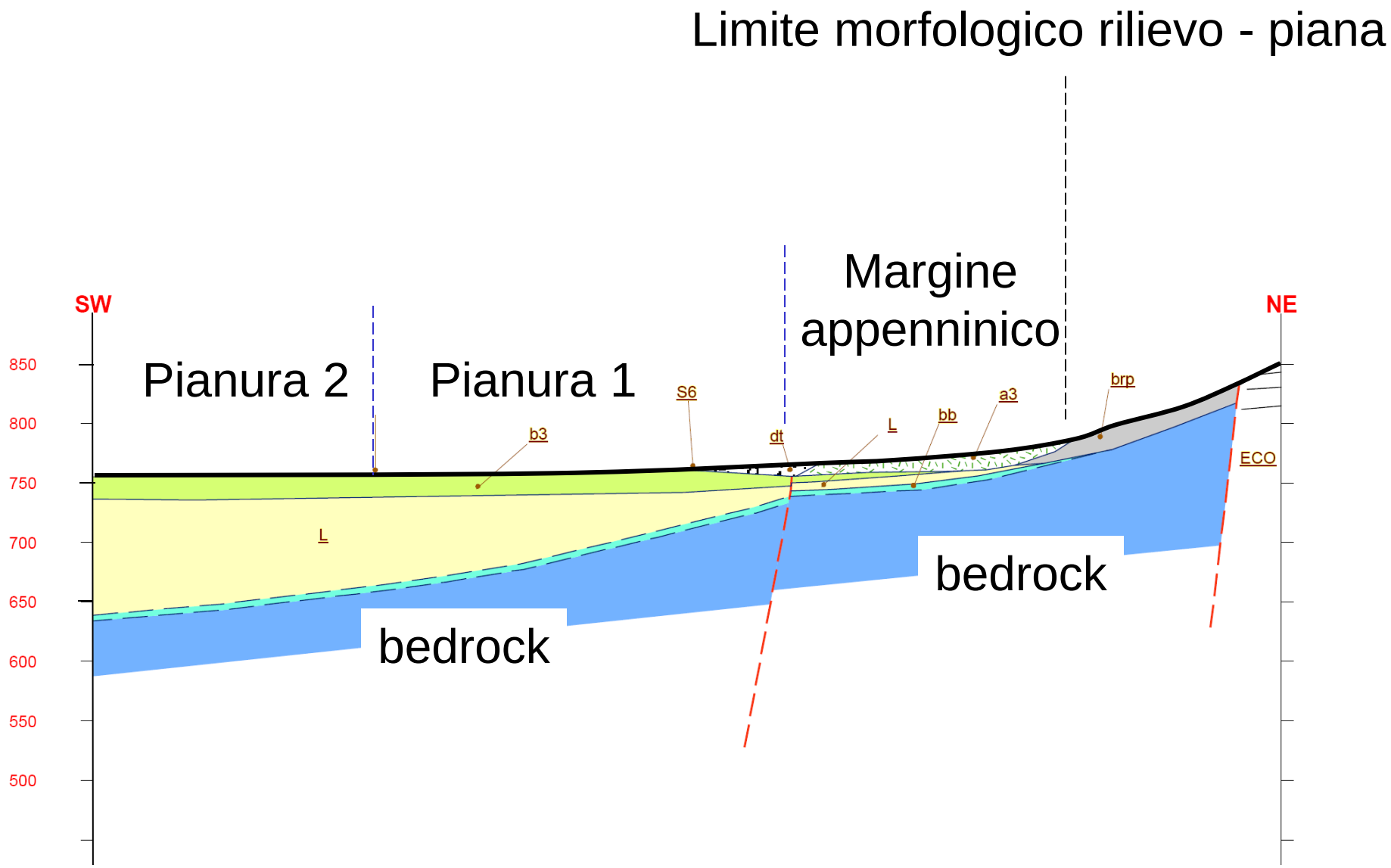
Stima tramite tabelle e formule di FA, FV e F_T (ICMS 2008) o FA_{PGA}, $FA_{0,1-0,5s}$, $FA_{0,5-1s}$ e S_T (= F_T) (D.A.L. 112/2007) .

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

Dovranno essere perimetrate in dettaglio anche le aree che necessitano di approfondimenti di livello 3 (ZA), con indicazione degli effetti attesi e delle indagini di approfondimento da effettuare.

Attenzione: la scelta delle tabelle per la stima dell'amplificazione non dipende dalle sole caratteristiche litologiche e morfologiche ma deve essere attentamente valutata sulla base delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo, in particolare della profondità del substrato (rigido).

Occorre quindi porre particolare attenzione agli elaborati di livello 1, in particolare alla carta degli elementi sepolti …, alle sezioni geologiche e alla carta delle frequenze naturali dei terreni.



Le tabelle per il margine appenninico-padano trovano applicazione anche in alcuni settori dell'alta pianura (fascia delle conoidi), dove è presente un substrato rigido a profondità di poche decine di m.

Legenda

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

[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.

Livello 2 - Allegato A2, DAL 112/2010

I coefficienti di amplificazione sismica (FA) sono espressi in termini di rapporto di:

- accelerazione massima orizzontale (PGA/PGA_0)
- rapporto di Intensità di Housner (SI/SI_0) per prefissati intervalli di periodi ($0,1s<T_0\leq 0,5s$; $0,5s<T_0\leq 1,0s$)

dove:

PGA_0 e SI_0 sono rispettivamente l'accelerazione massima orizzontale e l'Intensità di Housner al suolo di riferimento

PGA e SI sono le corrispondenti grandezze di accelerazione massima orizzontale e Intensità di Housner calcolate alla superficie dei siti esaminati

$$SI = \int_{T_1}^{T_2} PSV_{(\zeta=5\%)} dT$$

Tabelle RER per la stima dell'amplificazione

Appennino e margine appenninico-padano

- Substrato marino con Vs≥800 m/s (substrato rigido)
- Substrato marino con Vs<800 m/s (substrato non rigido)
- Substrato marino affiorante con Vs<800 m/s (substrato non rigido affiorante)

9 tabelle (3 tabelle – FA_{PGA}, $FA_{0.1-0.5s}$, $FA_{0.5-1.0s}$ - per ognuno dei 3 casi). Devono essere determinati Vs_H e H (spessore della copertura o profondità del substrato) e tipo di substrato

Pianura padana e costa adriatica *(in revisione)*

- Costa: 3 profili stratigrafici tipo
- Pianura: 2 profili stratigrafici tipo

15 tabelle (3 tabelle – FA_{PGA}, $FA_{0.1-0.5s}$, $FA_{0.5-1.0s}$ - per ognuno dei 5 casi). Devono essere determinati la stratigrafia e Vs_{30}

ALLEGATO A2 - ESEMPIO

A2.1 - TABELLE PER IL CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

Fattori di Amplificazione (F.A.) riferiti al Suolo A (cfr. Eurocodice 8, parte 1, e D.M. 14/9/2005, § 3.2.1)

A2.1.1 - Appennino e margine appenninico-padano

Substrato marino Vs ≥ 800 m/s

$$Vs_H = \frac{H}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}} \quad \text{(m/s)}$$

H = spessore della coltre detritica o profondità del bedrock (m)
h_i = spessore degli strati detritici fino al bedrock (m)
Vs_i = velocità degli strati fino al bedrock (m/s)

F.A. INTENSITA' SPETTRALE - 0.1s < To < 0.5s

Vs_H / H	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
5	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
10	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
15	2.1	2.0	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0
20	2.3	2.3	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
25	2.2	2.4	2.2	2.0	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0
30	2.1	2.3	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0
35	1.9	2.1	2.3	2.2	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.0
40	1.8	2.0	2.3	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.0

ALLEGATO A2 – ESEMPIO

A2.1.2 - Pianura Padana e Costa Adriatica

$$Vs_{30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{Vs_i}}$$

h_i = spessore degli strati detritici fino alla profondità di 30 m;
Vs_i = velocità degli strati fino alla profondità di 30 m

COSTA 1 - Settore costiero con profilo stratigrafico caratterizzato da sedimenti alluvionali prevalentemente fini, sabbie costiere superficiali (con spessore fino a 10 m) e substrato poco profondo (25-60 m da p.c.)

F.A. P.G.A.

Vs_{30} (m/s)	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0

F.A. INTENSITA' SPETTRALE - 0.1s < T_0 < 0.5s

Vs_{30} (m/s)	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0	1.0

F.A. INTENSITA' SPETTRALE - 0.5s < T_0 < 1.0s

Vs_{30} (m/s)	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800
F.A.	2.5	2.4	2.2	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.0

Fattori di amplificazione secondo 'ICMS' (2008)

FA = $SA_{m,o}$ / $SA_{m,i}$ *fattore di amplificazione per gli effetti stratigrafici a basso periodo (determinato intorno al periodo proprio per il quale si ha il massimo della risposta in accelerazione);*

FV= $SV_{m,o}$ / $SV_{m,i}$ *fattore di amplificazione per gli effetti stratigrafici a periodo proprio (per il quale si ha la massima risposta in pseudovelocità)*

essendo

$$SA_m = \frac{1}{TA}\int_{0.5\cdot TA}^{1.5\cdot TA} SA(T)dT$$

$$SV_m = \frac{1}{0.4\cdot TV}\int_{0.8\cdot TV}^{1.2\cdot TV} SV(T)dT$$

dove **TA** e **TV** (periodo di picco dello spettro di pseudoaccelerazione e pseudovelocità) valgono:

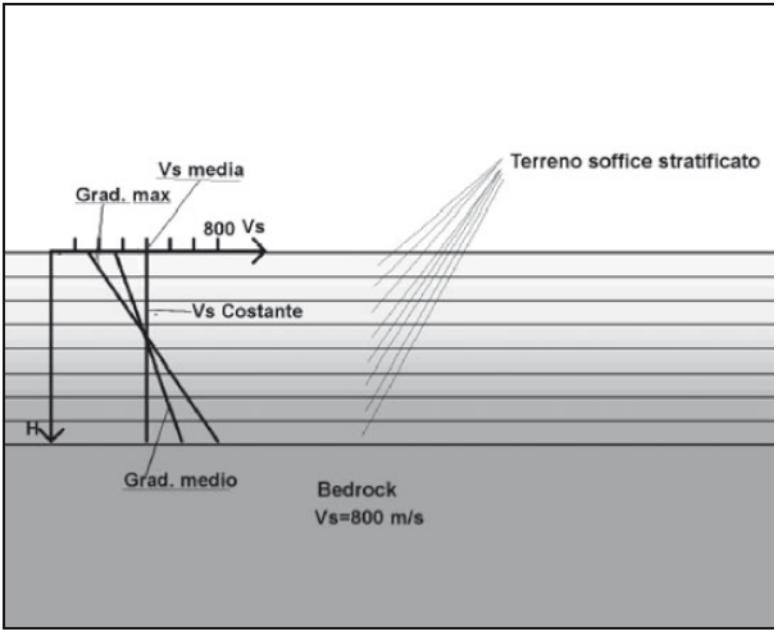
- TA_i e TV_i per l'input
- TA_o e TV_o per l'output

tabelle ICMS 2008 per la stima di FA e FV

N. B.: studiate per aree di fondovalle e pianura

Parametri richiesti:

- Tipo di terreno (granulometria prevalente: argilla, sabbia, ghiaia)
- Valore di a_g (0,06g, 0,18g, 0,26g)
- Gradiente del profilo di Vs_H (max, medio, costante)
- Spessore (H) della copertura, o profondità del substrato (Vs = 800 m/s), *fino a 150 m*



Fattore di amplificazione *FA* | **Tipo di terreno** Argilla | **a_g (g)** 0.18g | **Profilo di velocità** Lineare pendenza intermedia

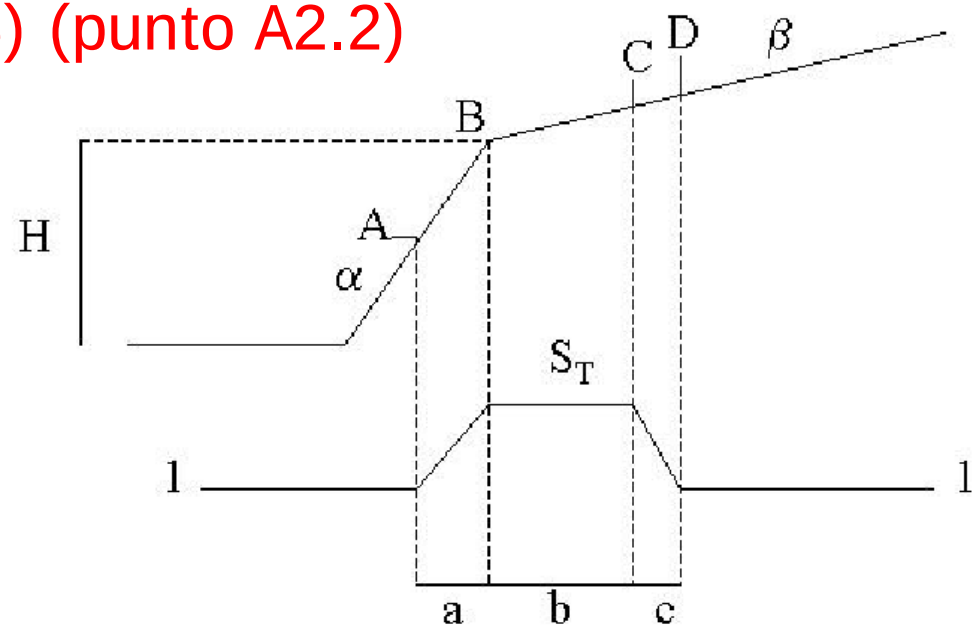
H	$V_{s,H}$ (m/s) 150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	2.37	1.86	1.72	1.48	1.28	1.15	1.09	1.05	1.02	1.01
10	2.62	2.40	2.07	1.75	1.52	1.36	1.25	1.17	1.07	1.02
15	2.25	2.35	2.21	1.96	1.75	1.55	1.40	1.28	1.13	1.04
20	1.86	2.12	2.15	1.98	1.80	1.62	1.48	1.36	1.18	1.06
25	1.86	1.88	1.98	1.94	1.80	1.63	1.51	1.39	1.21	1.08
30	-	1.86	1.87	1.80	1.75	1.62	1.50	1.39	1.22	1.08
35	-	1.83	1.83	1.71	1.63	1.58	1.48	1.39	1.21	1.08
40	-	1.79	1.80	1.71	1.56	1.52	1.45	1.36	1.21	1.08
50	-	1.61	1.74	1.67	1.56	1.45	1.36	1.30	1.18	1.06
60	-	1.53	1.66	1.62	1.54	1.43	1.34	1.27	1.15	1.05
70	-	1.43	1.56	1.59	1.49	1.41	1.32	1.25	1.13	1.03
80	-	1.41	1.53	1.49	1.47	1.37	1.31	1.23	1.12	1.02
90	-	1.33	1.46	1.47	1.42	1.36	1.28	1.22	1.10	1.01
100	-	1.22	1.40	1.42	1.39	1.33	1.27	1.20	1.09	1.00
110	-	1.16	1.36	1.38	1.34	1.29	1.24	1.19	1.08	0.99
120	-	1.17	1.27	1.34	1.32	1.27	1.21	1.17	1.07	0.98
130	-	1.11	1.21	1.31	1.28	1.26	1.19	1.15	1.06	0.98
140	-	1.04	1.19	1.27	1.25	1.22	1.18	1.13	1.05	0.96
150	-	1.00	1.17	1.21	1.22	1.19	1.16	1.11	1.03	0.96

Fattore di amplificazione *FV* | **Tipo di terreno** Argilla | **a_g (g)** 0.18g | **Profilo di velocità** Lineare pendenza intermedia

H	$V_{s,H}$ (m/s) 150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	1.18	1.09	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00
10	2.32	1.54	1.18	1.11	1.08	1.05	1.03	1.02	1.01	1.00
15	2.99	2.13	1.61	1.29	1.16	1.11	1.07	1.05	1.02	1.01
20	3.15	2.56	1.93	1.56	1.32	1.18	1.13	1.09	1.04	1.01
25	3.05	2.76	2.23	1.78	1.49	1.30	1.19	1.13	1.06	1.02
30	-	2.75	2.38	1.97	1.64	1.42	1.28	1.18	1.08	1.03
35	-	2.70	2.49	2.06	1.74	1.52	1.35	1.23	1.10	1.03
40	-	2.65	2.45	2.15	1.82	1.59	1.41	1.27	1.12	1.04
50	-	2.45	2.39	2.17	1.94	1.71	1.52	1.37	1.17	1.05
60	-	2.41	2.29	2.12	1.91	1.74	1.58	1.43	1.20	1.06
70	-	2.20	2.16	2.06	1.89	1.72	1.56	1.43	1.21	1.08
80	-	2.07	2.14	1.97	1.85	1.69	1.56	1.44	1.22	1.09
90	-	2.06	2.01	1.92	1.77	1.66	1.54	1.43	1.23	1.09
100	-	2.03	1.93	1.89	1.73	1.61	1.51	1.41	1.23	1.09
110	-	1.98	1.92	1.82	1.70	1.58	1.48	1.38	1.22	1.09
120	-	1.97	1.91	1.75	1.67	1.55	1.45	1.37	1.21	1.08
130	-	1.94	1.87	1.73	1.63	1.53	1.43	1.34	1.19	1.06
140	-	1.88	1.83	1.74	1.59	1.50	1.40	1.32	1.18	1.05
150	-	1.83	1.80	1.72	1.54	1.46	1.39	1.30	1.17	1.04

Esempio di abaco da ICMS, 2008

Procedura per la stima degli effetti topografici
Allegato A2 (da AFPS) (punto A2.2)



$S_T = 1 + 0.8(\alpha - \beta - 0.4)$ sul segmento BC

b: valore minimo tra 20α e $\frac{H+10}{4}$

α e β sono i gradienti della parte più ripida e meno ripida, rispettivamente:

$S_T = 1$ in A (a = H/3)

$S_T = 1$ in D (c = H/4)

S_T: si impone comunque un valore compreso tra 1 e 1.4

N.B.: si calcola solo per pendii > 15° e dislivello > 30 m

Terzo livello di approfondimento

Finalità

- Conferma delle condizioni di pericolosità indicate dai precedenti livelli di approfondimento ed eventuale nuova perimetrazione delle aree in cui effettuare la MS.

- Valutazione più approfondita della risposta sismica locale, in termini di amplificazione e/o stima degli indici di rischio, nelle seguenti situazioni:

a) aree soggette a liquefazione e densificazione;

b) aree instabili e potenzialmente instabili;

c) aree in cui le coperture hanno spessore fortemente variabile, come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti;

d) aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico.

Terzo livello di approfondimento

Devono essere forniti, come requisiti minimi:

- la perimetrazione dettagliata delle aree oggetto delle indagini;

- gli spettri di risposta di tali aree (T_R=475 anni e smorzamento = 5%, e le mappe di amplificazione in termini di PGA/PGA_0 e SI/ SI_0;

- i risultati delle prove per la definizione del modello geologico del sottosuolo e per la caratterizzazione geotecnica dei terreni sia in campo statico che dinamico

- eventuali elaborati di quantificazione dei potenziali movimenti franosi e dei cedimenti attesi (qualora gli strumenti di pianificazione consentano la realizzazione di opere in aree a rischio di fenomeni di instabilità o di elevati cedimenti)

Tali valutazioni dovranno essere supportate da prove sperimentali in sito e in laboratorio e dovranno essere condotte in conformità ai principi e ai metodi della Geotecnica Sismica; a tal fine nell'**Allegato A3** sono indicate alcune procedure; nell'**Allegato A4** sono forniti i dati e i criteri per la definizione del moto di riferimento per ogni comune.

Allegato A3 – livello3

Le procedure indicate riguardano i seguenti argomenti:

- Valutazione del potenziale di liquefazione
- Stima dei cedimenti dei terreni liquefacibili
- Valutazione della stabilità dei pendii
- Stima dei cedimenti dei terreni non saturi
- Stima dei cedimenti dei terreni coesivi

N. B. Le procedure indicate costituiscono un riferimento ma possono essere adottate anche altre procedure ritenute più idonee al caso specifico

Allegato A4 – livello3

Dati* e criteri per il calcolo del moto di riferimento su suolo A in ogni comune

- Spettro di risposta normalizzato (10% probabilità di eccedenza in 50 anni)*
- PGA per ogni comune (10% probabilità di eccedenza in 50 anni; da dati INGV)*
- 3 accelerogrammi di riferimento* selezionati dalla Banca dati accelerometrica ISESD attraverso una procedura che valuta la similarità tra la forma spettrale di riferimento e la forma degli spettri di risposta dei segnali
- È così possibile ricavare lo spettro di risposta e gli accelerogrammi di riferimento per ogni comune

* dati forniti dalla Regione Emilia-Romagna

definizione del moto di di input: Allegato 4

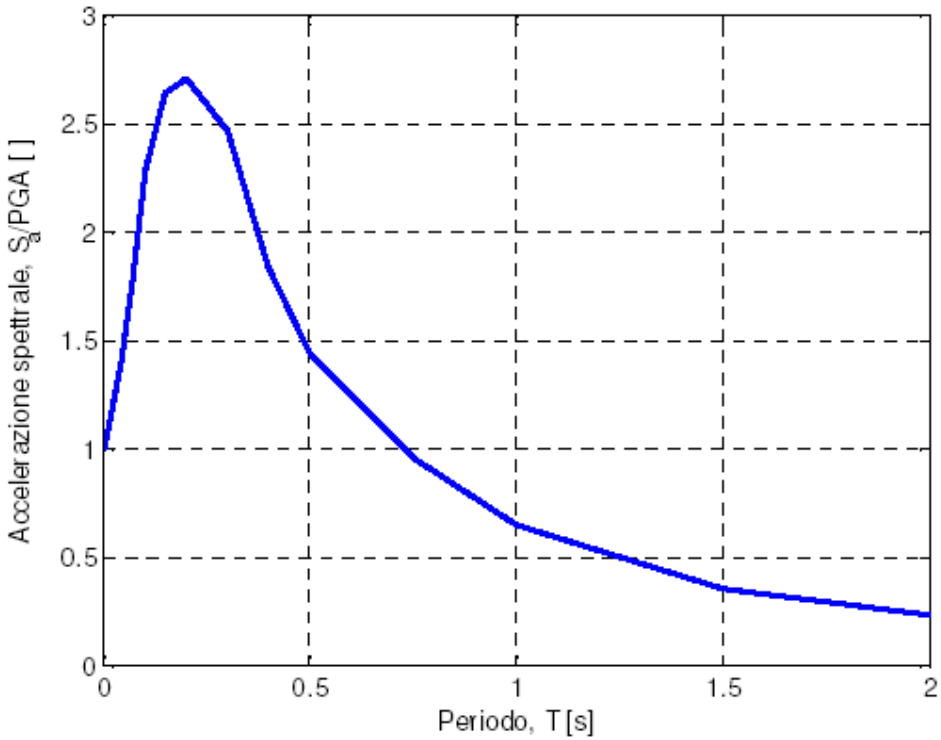
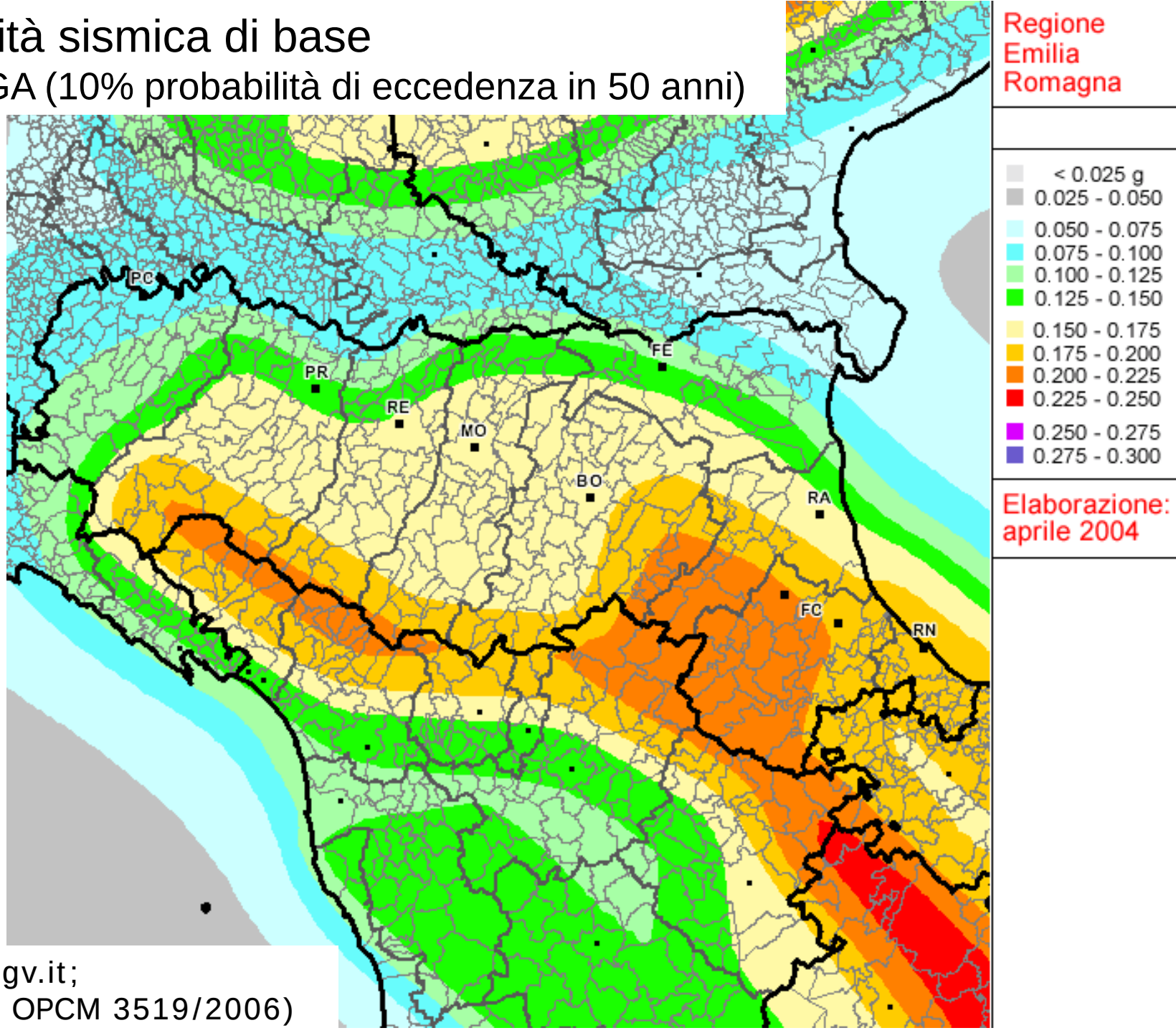


Figura 9 - Spettro di risposta normalizzato impiegato per la selezione dei segnali di riferimento dalla banca dati accelerometrica ISESD

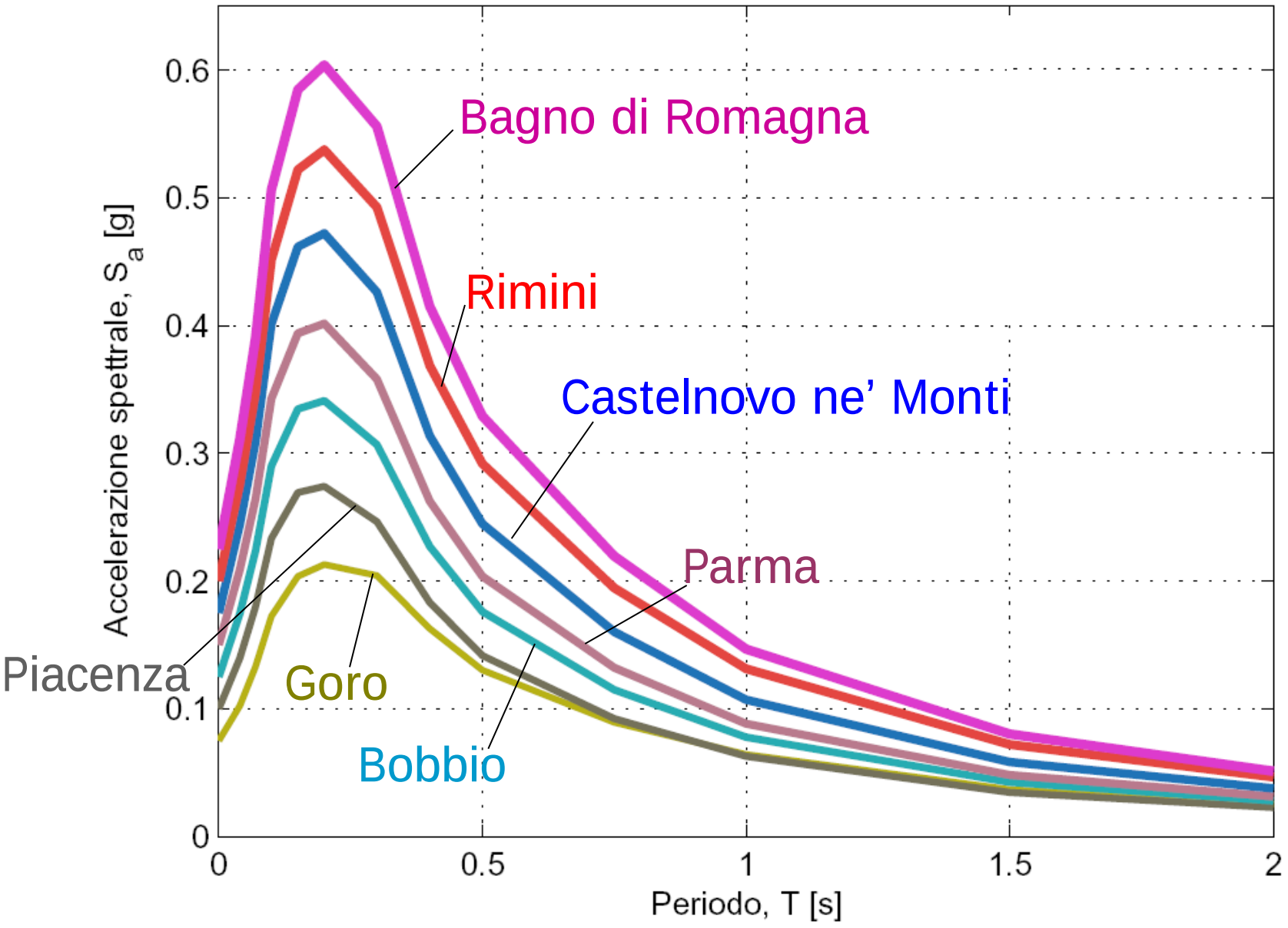
Scalando lo spettro normalizzato con la a_{refg} di ogni comune (dati INGV) si ottiene lo spettro di riferimento per ogni comune

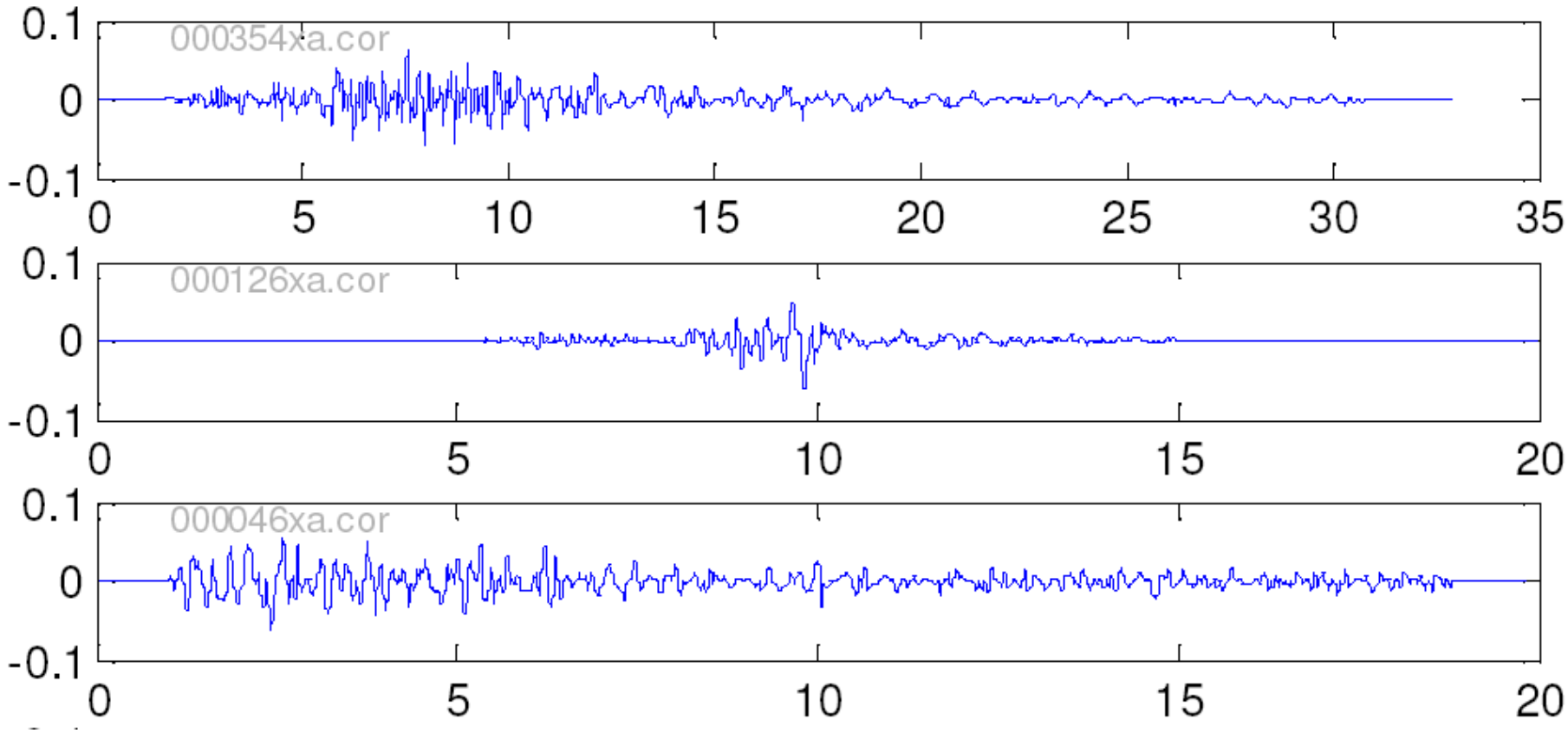
pericolosità sismica di base

valori di PGA (10% probabilità di eccedenza in 50 anni)



(da: www.ingv.it;
recepita con OPCM 3519/2006)


Bagno di Romagna
Rimini
Castelnovo ne' Monti
Parma
Piacenza
Goro
Bobbio
Accelerazione spettrale, S_a [g]
Periodo, T [s]
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0
0.5
1
1.5
2



Segnali selezionati dalla banca dati ISESD; questi tre segnali sono quelli che meglio approssimano lo spettro di risposta isoprobabile normalizzato.

Legenda

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 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

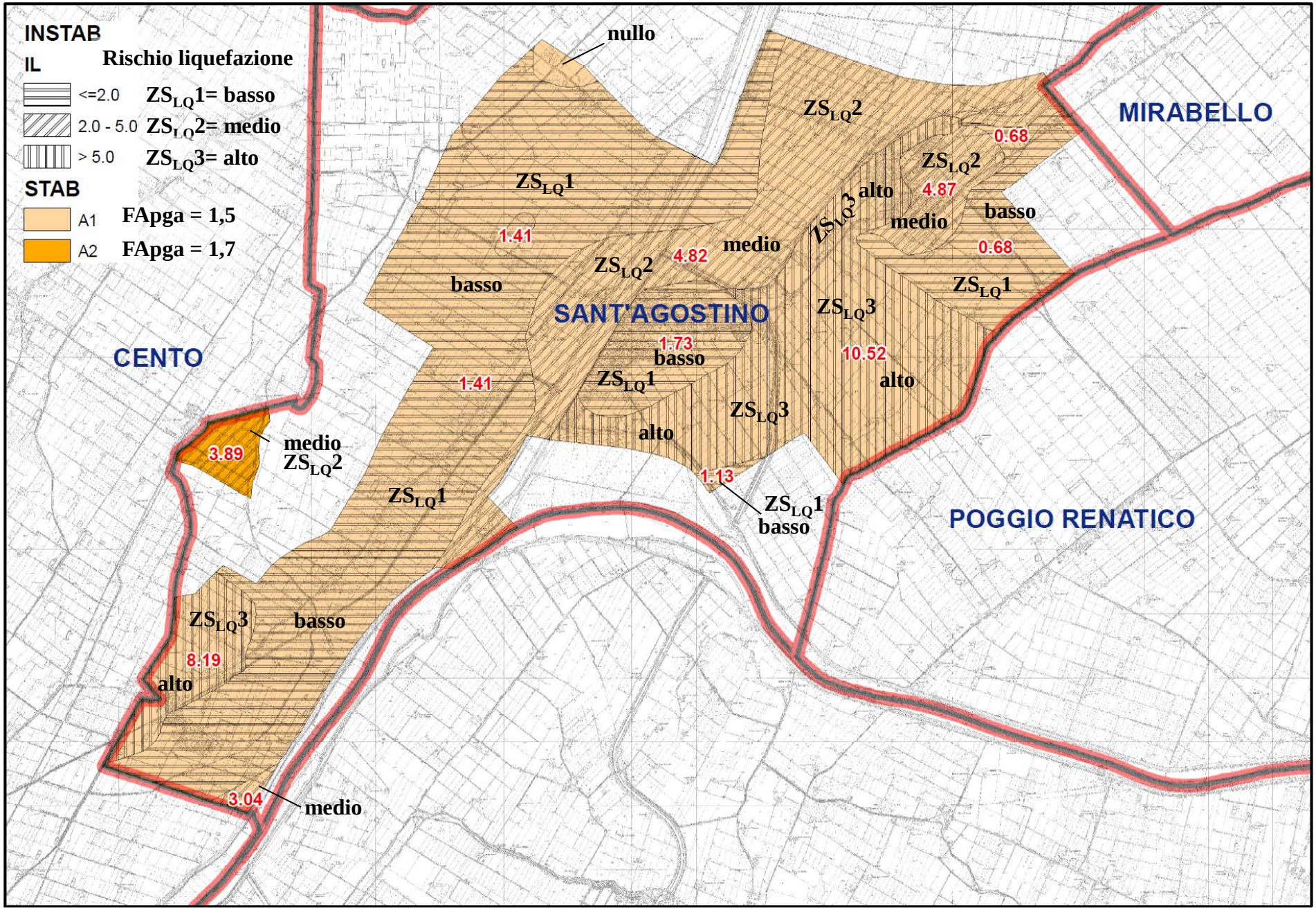
Schema 1 per frane

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	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	● ● ● ● ● ●	◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆

Schema 2 per aree liquefacibili

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			

esempio di mappa del rischio liquefazione (ZS_{LQ})



Relazione illustrativa

Struttura (contenuti minimi e indice):

1. Introduzione
2. Definizione della pericolosità di base e degli eventi di riferimento (sismicità storica, …)
3. Assetto geologico e geomorfologico dell'area
4. Dati geotecnici e geofisici
5. Modello del sottosuolo
6. Interpretazioni e incertezze

Livello 1

7. Metodologie di elaborazione e risultati ← Livelli 1, 2 e 3
8. Elaborati cartografici
9. Confronto della distribuzione dei danni degli eventi passati
10. Bibliografia
11. Allegati

N.B.: La Relazione dovrà essere archiviata nella cartella "Plot/MS".

In particolare

Dovranno essere descritti tutti gli elementi caratterizzanti i documenti prodotti e le aree in cui effettuare indagini, con indicazione del tipo di prove da realizzare.

Poiché una delle finalità fondamentali del livello 1 è la definizione del modello geologico che costituirà la base per la microzonazione sismica, dovrà essere accuratamente descritta la stratigrafia e fornita una stima indicativa, su basi geologiche, della profondità dell'orizzonte ipotizzato essere il substrato rigido.

La definizione del substrato rigido è uno degli obiettivi degli approfondimenti successivi.

Nel caso non sia possibile individuare un substrato rigido dovrà comunque essere identificato il substrato geologico delle coperture e dovrà esserne stimata la profondità.

Dovranno essere descritti in dettaglio i procedimenti e i codici di calcolo utilizzati per la RSL e per la definizione degli indici di rischio (livello 3), i risultati delle prove sperimentali in sito e in laboratorio.

Il cap. 8 “Elaborati cartografici”, potrà essere così articolato:

8.1. *Carta delle indagini*

8.2. *Carta geologico tecnica per la microzonazione sismica*

8.3. *Carta delle frequenze naturali dei terreni*

8.4. *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica* (livello 1)

8.5. *Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs)*

8.6. *Carta di microzonazione sismica* (livello 2 o 3)

8.7. *Commenti finali e criticità*

Carta delle indagini

- Chiara distinzione tra indagini pregresse e nuove, tipologia e quantità delle prove utilizzate.

Carta geologico-tecnica per la MS

- Segnalare la presenza di aree con coperture H < 3 m;
- Riportare la descrizione di tutte le unità litologiche, delle instabilità e degli elementi lineari e puntuali che si ritengano utili per gli studi di MS.
- Stima indicativa, su basi geologiche, della profondità dell’orizzonte ipotizzato essere il substrato rigido. Nel caso non sia possibile individuare un substrato rigido deve comunque essere identificato il substrato geologico delle coperture e deve esserne stimata la profondità.

Carta delle MOPS

- Riportare la descrizione di tutte le zone (stabili, stabili suscettibili di amplificazioni e le Zone di Attenzione), nonché degli elementi lineari e puntuali che si ritengono utili per gli studi di MS;

- Riportare gli schemi dei rapporti litostratigrafici più significativi per l'area studiata ed almeno due sezioni litotecniche, che potranno eventualmente essere sottoposte a modellazione numerica per le Carte di microzonazione sismica di livello 3;

- Per quanto riguarda l'individuazione delle tracce di sezione topografica:

◦ le tracce dovranno essere perpendicolari alla linea di cresta o alla linea che identifica l'orlo della scarpata, seguendo il più possibile la massima pendenza,

◦ le tracce avranno una lunghezza significativa per la descrizione del rilievo,

◦ le tracce dovranno passare esclusivamente per le aree urbanizzate o urbanizzabili.

Carta di microzonazione sismica (livello 2 o 3)

- Riportare la descrizione di tutte le zone (stabili, stabili suscettibili di amplificazioni e instabili=ZA); per i soli livelli 3 dovranno essere cartografate le zone ZS e ZR

- Descrivere i criteri e i dati per la definizione del bedrock sismico e la profondità dell'orizzonte individuato come tale;

- Definire e descrivere i parametri di amplificazione utilizzati, se diversi da Fa e Fv;

- Descrivere in dettaglio i risultati delle prove sperimentali in sito e in laboratorio;

- Descrivere in dettaglio i risultati ottenuti, in particolare le analisi di RSL e la stima degli indici di rischio (livello 3).

Cos'è la Condizione Limite per l'Emergenza

DEFINIZIONE (OPCM 4007/2012):

"Si definisce come Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano quella condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell'evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre l'interruzione della quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale"

A seguito del terremoto l'insediamento urbano

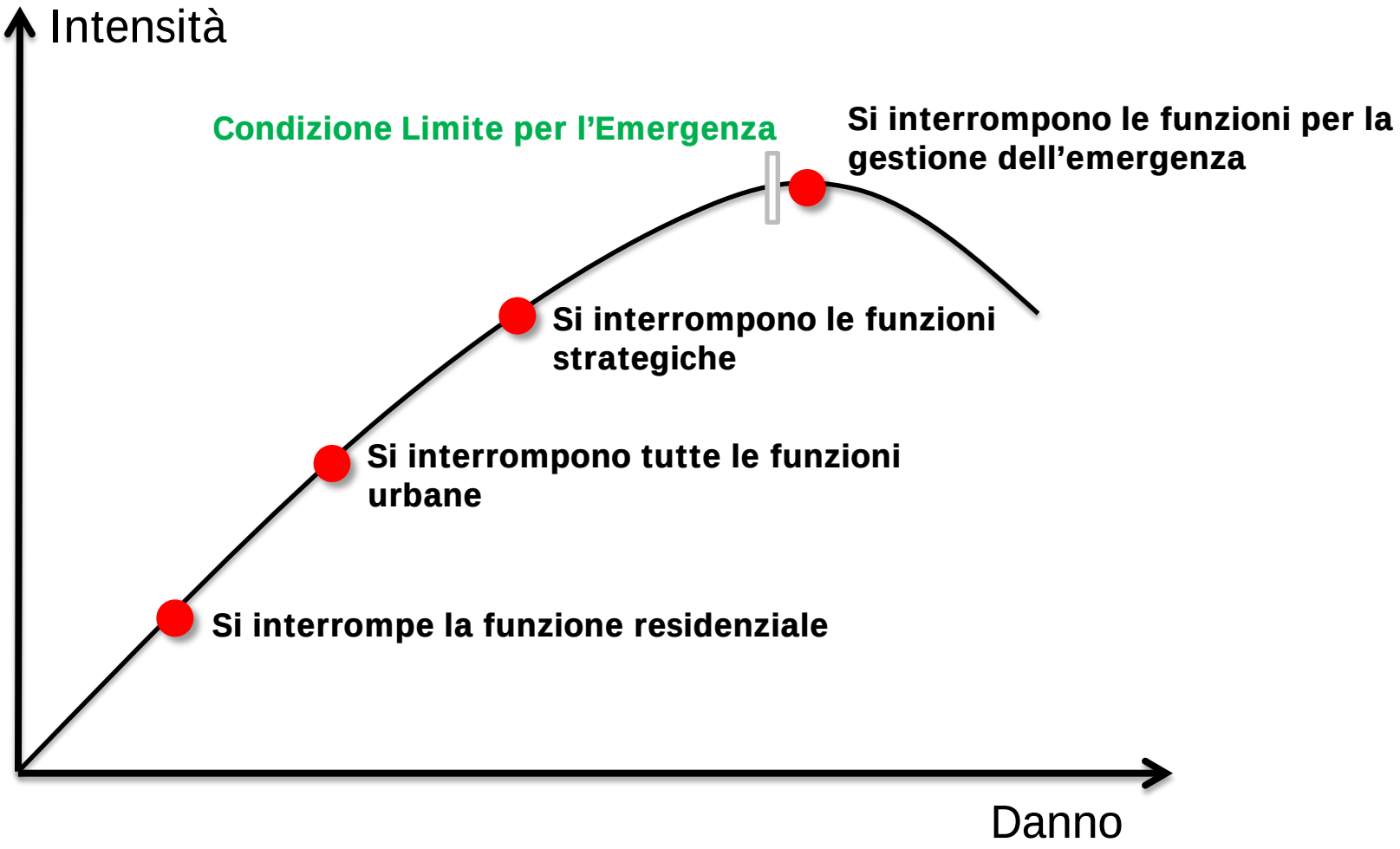
conserva

- l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza
- la connessione fra tali funzioni
- l'accessibilità con il contesto territoriale

subisce

- danni fisici e funzionali
- interruzione di quasi tutte le funzioni urbane presenti
- compresa la residenza

Cos'è la Condizione Limite per l'Emergenza



Cos'è la Condizione Limite per l'Emergenza

obiettivo

Avere un quadro generale del funzionamento dell'insediamento urbano per la gestione dell'emergenza sismica, anche in relazione al contesto territoriale

cosa

Strutture finalizzate alla gestione dell'emergenza:

- ✓ Edifici strategici
- ✓ Aree di emergenza
- ✓ Infrastrutture di accessibilità/connessione

+

- ✓ Individuazione aggregati interferenti

come

Individuazione su CTR

5 schede

Sopralluoghi

Software CLE

verifica

Verifica di coerenza tra il piano urbanistico e il piano di di protezione civile soprattutto quando si individuano nuovi Edifici strategici e nuove aree di emergenza

CLE – come si procede: il rilevamento

I 5 strumenti operativi della CLE

Ordine di rilevamento consigliato

1	2	3	4	5
ES	AE	AC	AS	US
edificio	area	infrastruttura	Aggregato di edifici	edificio

1 2 3

Ordine di esposizione

Le schede CLE

Le schede **non costituiscono** di per se uno strumento di **valutazione** della CLE, ma una semplice anagrafica degli elementi caratterizzanti lo stato di fatto delle singole componenti della CLE.

Il numero 1 apposto come pedice sta ad indicare che si tratta di un minimo livello conoscitivo (livello conoscitivo 1) associabile a tali elementi

Le schede CLE

Tipologia di dati raccolti

Le schede, ciascuna relativamente alla tipologia di oggetto cui è riferita, sono articolate in Sezioni che raccolgono i seguenti tipi di dato:

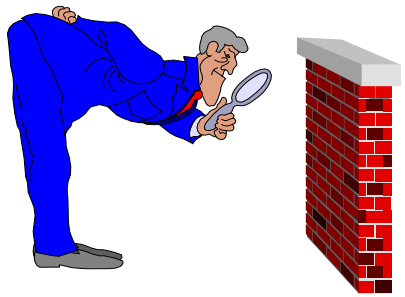
DATI IDENTIFICATIVI DELL'ELEMENTO (SEZIONE 1)

CARATTERISTICHE GENERALI (SEZIONE 2): morfologico, metriche, tecniche, MS

CARATTERISTICHE SPECIFICHE (SEZIONE 3): esposizione, uso, dati specifici

Le schede CLE

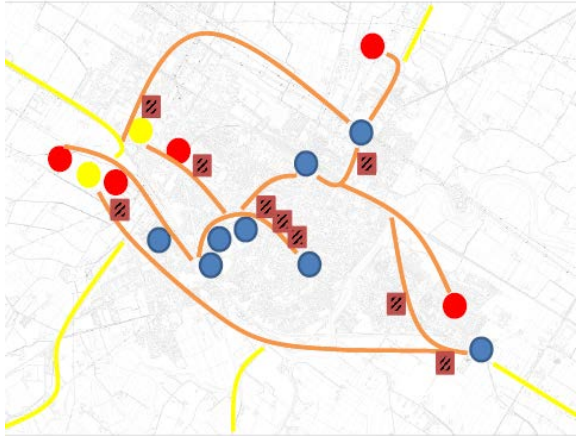
... per iniziare



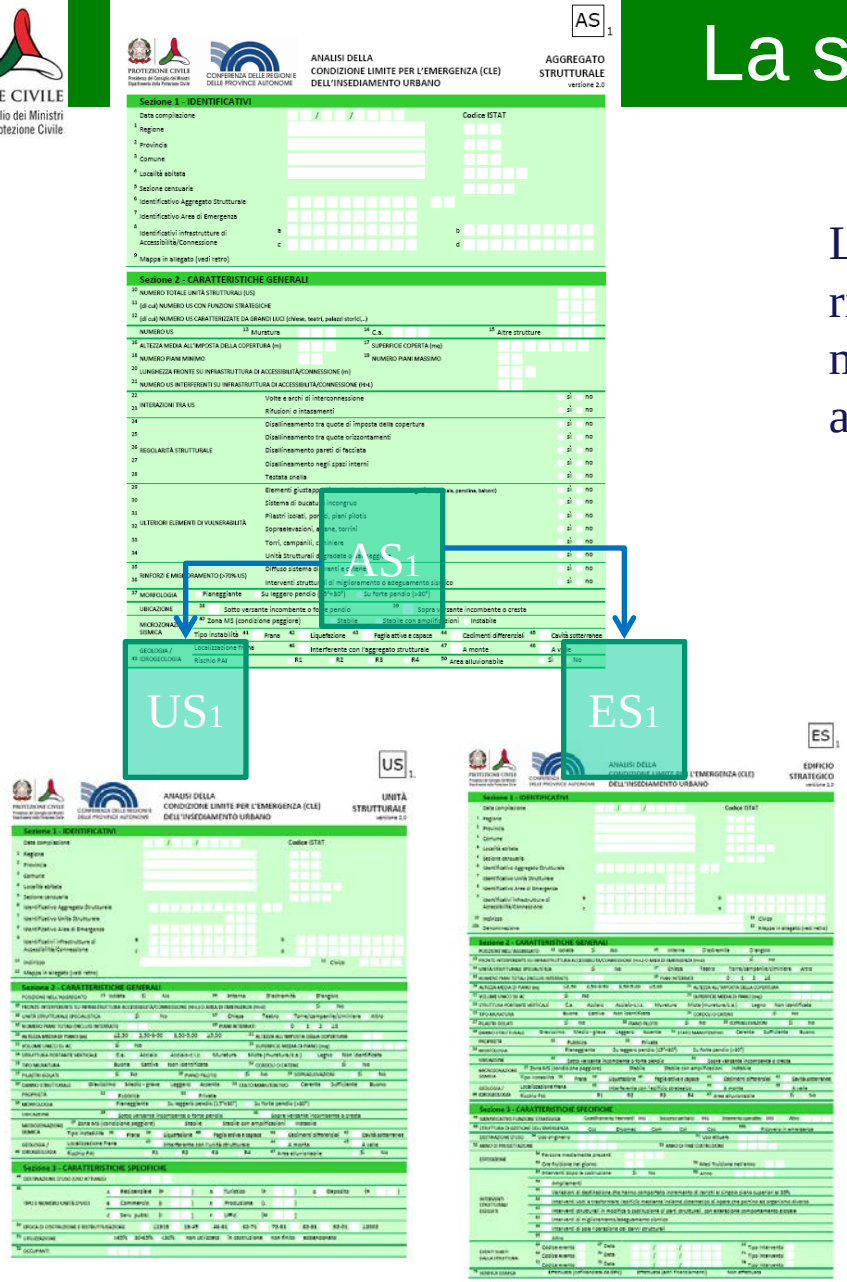
In generale le schede richiedono dati facilmente **rilevabili a vista**. Nel caso delle Unità Strutturali (US), non è richiesto il sopralluogo all'interno delle stesse a meno che non si tratti di Edifici Strategici (ES)

Alcuni dati richiesti dalle schede possono essere inseriti direttamente **a tavolino**, prima o dopo la campagna di sopralluoghi (per esempio la MS, sismica, PAI, ecc).

La compilazione delle schede può iniziare una volta individuati su **mappa** i vari elementi che la caratterizzano, ed attribuiti a questi degli identificativi univoci.



La schede AS



La **scheda Aggregato Strutturale** è volta al riconoscimento dei principali elementi morfologici, costruttivi e strutturali di un aggregato ;

- Si configura come **strumento di sintesi** delle schede delle singole unità strutturali in esso contenute (US/ES)
- Evidenzia elementi morfologici e fattori di irregolarità strutturale derivanti dalla **contiguità** tra US differenti;

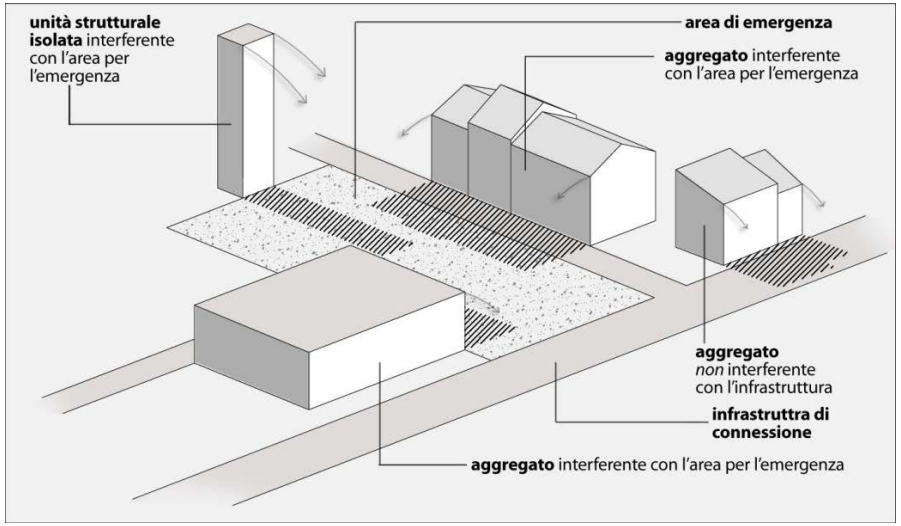
Va compilata quando:

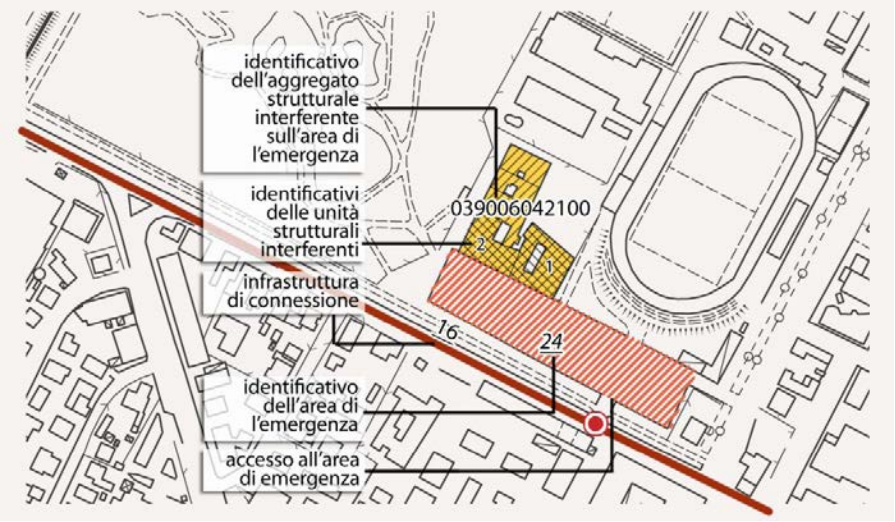
✓l'AS contiene un **Edificio Strategico** (ES);

✓l'AS **interferisce** con la viabilità di accesso/connessione o con le aree di Emergenza;

La compilazione della scheda AS1 **deve precedere** la compilazione delle schede relative alle Unità strutturali (US o ES) di cui ciascun aggregato è composto;

La schede AS – aggregati interferenti





La schede AS

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

AS 1

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE) DELL'INSEDIAMENTO URBANO

AGGREGATO STRUTTURALE

sezioni della scheda AS1

Sezione 1 - IDENTIFICATIVI

Data compilazione / / Codice ISTAT

1 Regione
2 Provincia
3 Comune
4 Località abitata
5 Sezione censuaria
6 Identificativo Aggregato Strutturale
7 Identificativo Area di Emergenza
8 Identificativi infrastrutture di Accessibilità/Connessione a b c d
9 Mappa in allegato (vedi retro)

Sezione 2 - CARATTERISTICHE GENERALI

10 NUMERO TOTALE UNITÀ STRUTTURALI (US)
11 (di cui) NUMERO US CON FUNZIONI STRATEGICHE
12 (di cui) NUMERO US CARATTERIZZATE DA GRANDI LUCI (chiese, teatri, palazzi storici,..)

NUMERO US 13 Muratura 14 C.a. 15 Altre strutture

16 ALTEZZA MEDIA ALL'IMPOSTA DELLA COPERTURA (m) 17 SUPERFICIE COPERTA (mq)
18 NUMERO PIANI MINIMO 19 NUMERO PIANI MASSIMO
20 LUNGHEZZA FRONTE SU INFRASTRUTTURA DI ACCESSIBILITÀ/CONNESSIONE (m)
21 NUMERO US INTERFERENTI SU INFRASTRUTTURA DI ACCESSIBILITÀ/CONNESSIONE (H-L)

22	INTERAZIONI TRA US	Volte e archi di interconnessione	sì no
23		Rifusioni o intasamenti	sì no
24	REGOLARITÀ STRUTTURALE	Disallineamento tra quote di imposta delle coperture	sì no
25		Disallineamento tra quote orizzontamenti	sì no
26		Disallineamento pareti di facciata	sì no
27		Disallineamento negli spazi interni	sì no
28		Testata snella	sì no
29	ULTERIORI ELEMENTI DI VULNERABILITÀ	Elementi giustapposti o strutturalmente mal collegati (corpi scala, pensiline, balconi)	sì no
30		Sistema di bucature incongruo	sì no
31		Pilastri isolati, portici, piani pilotis	sì no
32		Sopraelevazioni, altane, torrini	sì no
33		Torri, campanili, ciminiere	sì no
34		Unità Strutturali degradate o danneggiate	sì no
35	RINFORZI E MIGLIORAMENTO (>70% US)	Diffuso sistema di tiranti e catene	sì no
36		Interventi strutturali di miglioramento o adeguamento sismico	sì no

37 MORFOLOGIA Pianeggiante Su leggero pendio (15°-30°) Su forte pendio (>30°)

UBICAZIONE 38 Sotto versante incombente o forte pendio 39 Sopra versante incombente o cresta

MICROZONAZIONE SISMICA 40 Zona MS (condizione peggiore) Stabile Stabile con amplificazioni Instabile

GEOLOGIA / 49 IDROGEOLOGIA
Tipo instabilità 41 Frana 42 Liquefazione 43 Faglia attiva e capace 44 Cedimenti differenziali 45 Cavità sotterranee
Localizzazione frana 46 Interferente con l'aggregato strutturale 47 A monte 48 A valle
Rischio PAI R1 R2 R3 R4 50 Area alluvionabile Sì No

Identificazione dell'Aggregato
Cartografia a cura RER

Caratteristiche generali:
- Suddivisione in US;
- Caratteristiche metriche;
- Interazioni tra US;
- Fattori di Vulnerabilità;

Dati geologici ed MS

Schede US ed ES

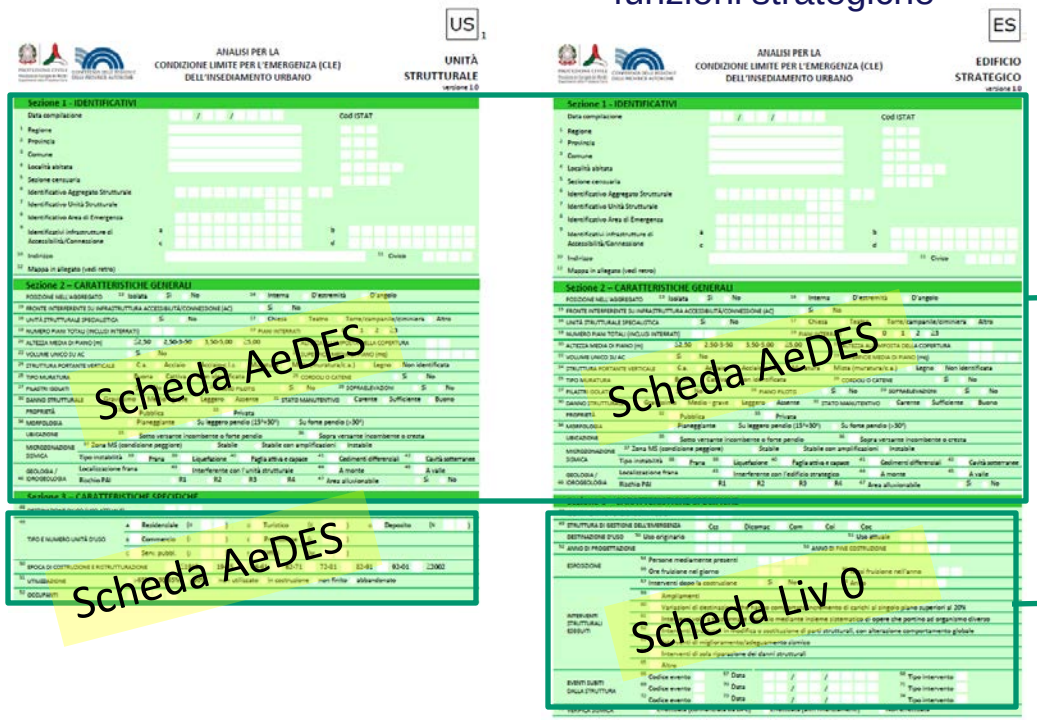
Unità strutturali

US1

Unità strutturali ordinarie

ES1

Unità strutturali con funzioni strategiche



- Le schede US ed ES sono entrambe riferite a singole **unità strutturali** con la specifica che la scheda ES è riferita ad unità strutturali ospitanti una **funzione strategica.**
- Per questo entrambe le schede presentano una **parte comune** (desunta dalla scheda AeDES) ed una **parte specifica** strettamente legata all'uso ed all'esposizione.

Identificativi e Caratteristiche generali COMUNI

Caratteristiche specifiche DIVERSIFICATE

La scheda ES

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE) DELL'INSEDIAMENTO URBANO

EDIFICIO STRATEGICO
versione 2.0

Sezione 1 - IDENTIFICATIVI

Data compilazione / / Codice ISTAT

1 Regione
2 Provincia
3 Comune
4 Località abitata
5 Sezione censuaria
6 Identificativo Aggregato Strutturale
7 Identificativo Unità Strutturale
8 Identificativo Area di Emergenza
9 Identificativi infrastrutture di Accessibilità/Connessione a b c d
10 Indirizzo 11 Civico
12b Denominazione 12 Mappa in allegato (vedi retro)

Sezione 2 - CARATTERISTICHE GENERALI

POSIZIONE NELL'AGGREGATO 13 Isolata Sì No 14 Interna D'estremità D'angolo
15 FRONTE INTERFERENTE SU INFRASTRUTTURA ACCESSIBILITÀ/CONNESSIONE (H>L) O AREA DI EMERGENZA (H>d) Sì No
16 UNITÀ STRUTTURALE SPECIALISTICA Sì No 17 Chiesa Teatro Torre/campanile/ciminiera Altro
18 NUMERO PIANI TOTALI (INCLUSI INTERRATI) 19 PIANI INTERRATI 0 1 2 ≥3
20 ALTEZZA MEDIA DI PIANO (m) ≤2,50 2,50-3-50 3,50-5,00 ≥5,00 21 ALTEZZA ALL'IMPOSTA DELLA COPERTURA
22 VOLUME UNICO SU AC Sì No 23 SUPERFICIE MEDIA DI PIANO (mq)
24 STRUTTURA PORTANTE VERTICALE C.a. Acciaio Acciaio-c.l.s. Muratura Mista (muratura/c.a.) Legno Non identificata
25 TIPO MURATURA Buona Cattiva Non identificata 26 CORDOLI O CATENE Sì No
27 PILASTRI ISOLATI Sì No 28 PIANO PILOTIS Sì No 29 SOPRAELEVAZIONI Sì No
30 DANNO STRUTTURALE Gravissimo Medio - grave Leggero Assente 31 STATO MANUTENTIVO Carente Sufficiente Buono
PROPRIETÀ 32 Pubblica 33 Privata
34 MORFOLOGIA Pianeggiante Su leggero pendio (15°÷30°) Su forte pendio (>30°)
UBICAZIONE 35 Sotto versante incombente o forte pendio 36 Sopra versante incombente o cresta
MICROZONAZIONE SISMICA 37 Zona MS (condizione peggiore) Stabile Stabile con amplificazioni Instabile
Tipo instabilità 38 Frana 39 Liquefazione 40 Faglia attiva e capace 41 Cedimenti differenziali 42 Cavità sotterranee
GEOLOGIA / 46 IDROGEOLOGIA Localizzazione frana 43 Interferente con l'edificio strategico 44 A monte 45 A valle
Rischio PAI R1 R2 R3 R4 47 Area alluvionabile Sì No

Sezione 3 - CARATTERISTICHE SPECIFICHE

48 IDENTIFICATIVO FUNZIONE STRATEGICA Coordinamento interventi 001 Soccorso sanitario 002 Intervento operativo 003 Altro
49 STRUTTURA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA Ccs Dicomac Com Coi Coc 49b Ricovero in emergenza
DESTINAZIONE D'USO 50 Uso originario 51 Uso attuale
52 ANNO DI PROGETTAZIONE 53 ANNO DI FINE COSTRUZIONE
ESPOSIZIONE 54 Persone mediamente presenti
55 Ore fruizione nel giorno 56 Mesi fruizione nell'anno
INTERVENTI STRUTTURALI ESEGUITI
57 Interventi dopo la costruzione Sì No 58 Anno
59 Ampliamenti
60 Variazioni di destinazione che hanno comportato incremento di carichi al singolo piano superiori al 20%
61 Interventi volti a trasformare l'edificio mediante insieme sistematico di opere che portino ad organismo diverso
62 Interventi strutturali in modifica o sostituzione di parti strutturali, con alterazione comportamento globale
63 Interventi di miglioramento/adeguamento sismico
64 Interventi di sola riparazione dei danni strutturali
65 Altro
EVENTI SUBITI DALLA STRUTTURA
66 Codice evento 67 Data / / 68 Tipo intervento
69 Codice evento 70 Data / / 71 Tipo intervento
72 Codice evento 73 Data / / 74 Tipo intervento
75 VERIFICA SISMICA Effettuata (cofinanziata da DPC) Effettuata (altri finanziamenti) Non effettuata

Identificazione Edificio e Denominazione

Caratteristiche generali:
- Posizione nell'aggregato;
- Caratteristiche edilizie;
- Morfologia, geologia, MS

Caratteristiche specifiche:
-Funzione
-Destinazione d'uso
-Esposizione
-Eventi subiti
-Verifica sismica

La scheda ES – caratteristiche specifiche degli ES

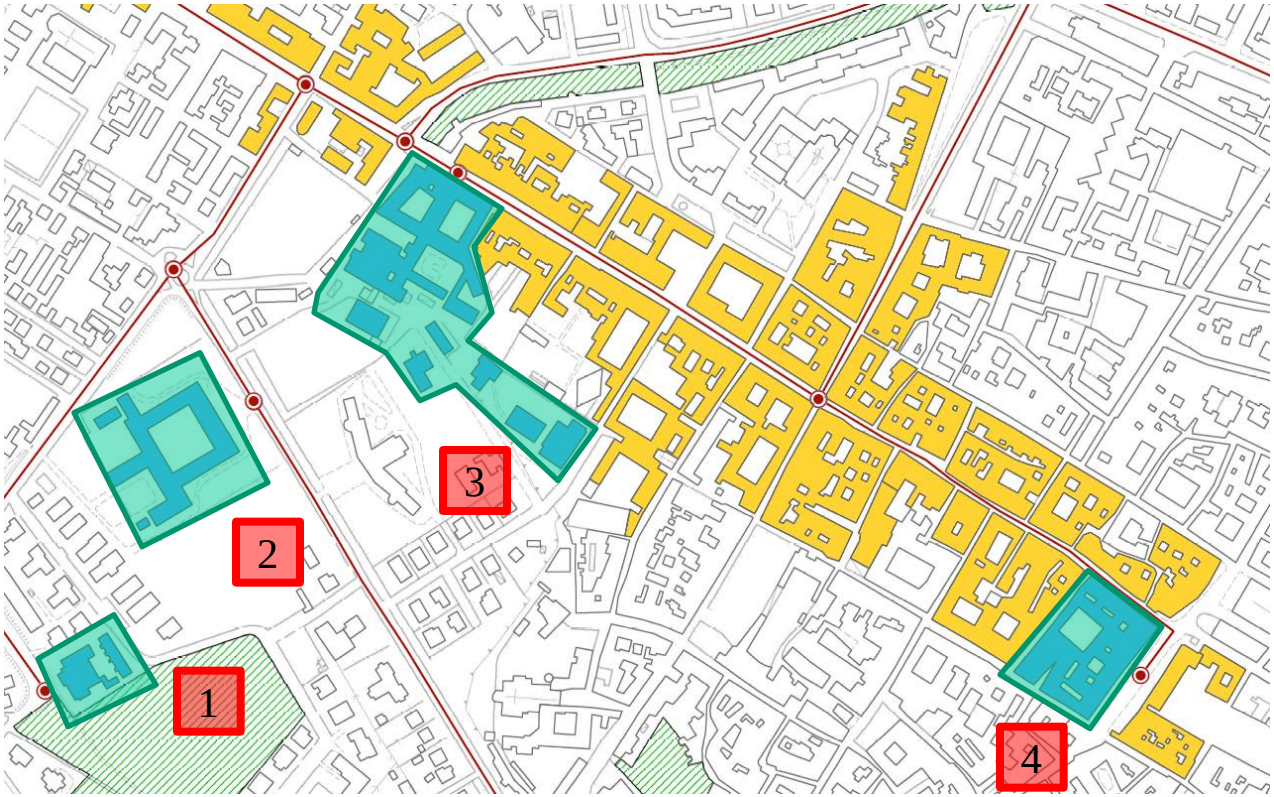
Sezione 3 - caratteristiche specifiche sull'uso e sugli interventi attuati

48 IDENTIFICATIVO FUNZIONE STRATEGICA ○ Coordinamento interventi 001 ○ Soccorso sanitario 002 ○ Intervento operativo 003 ○ Altro

E' necessario definire un identificativo unico, che qualifica la funzione strategica dell'edificio.

L'identificativo sarà il medesimo nel caso in cui una funzione strategica si svolga in diverse Unità Strutturali

Esempio: Prefettura composta da più US



Esempio
Prefettura composta da più US

Le diverse schede ES relative alle US avranno il medesimo identificativo di Funzione strategica

La scheda AE

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

AE 1

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

ANALISI DELLA
CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)
DELL'INSEDIAMENTO URBANO

AREA DI
EMERGENZA
versione 2.0

Sezione 1 - IDENTIFICATIVI

Data compilazione __ __ / __ __ / __ __ __ __ Codice ISTAT

1 Regione
2 Provincia
3 Comune
4 Località abitata
5 Identificativo Area di Emergenza
6 Identificativi infrastrutture di Accessibilità/Connessione a b c d
7b Denominazione
7 Mappa in allegato (vedi retro)

Sezione 2 - CARATTERISTICHE GENERALI

8 TIPOLOGIA: Ammassamento · Ricovero · Ammassamento - Ricovero
9 PIANO DI INDIVIDUAZIONE: Piano di emergenza comunale · Piano di emergenza provinciale · Altro
10 ANNO DI APPROVAZIONE/INDIVIDUAZIONE
11 NUMERO AGGREGATI STRUTTURALI INTERFERENTI (H>d)
12 NUMERO UNITÀ STRUTTURALI ISOLATE INTERFERENTI (H>d)
13 SUPERFICIE DELL'AREA (mq)
DIMENSIONE RETTANGOLO INSCRIVIBILE (m) 14 Massima 15 Minima
16 PAVIMENTAZIONE E PERCORRIBILITÀ: Asfaltata o pavimentata in buone condizioni · Asfaltata o pavimentata in cattive condizioni · Fondo naturale · Fondo naturale non praticabile
17 18 19 INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO:
- Acqua: Assenti · Da predisporre (allacci nelle vicinanze) · Da predisporre (allacci lontani) · Presenti
- Elettricità: Assenti · Da predisporre (allacci nelle vicinanze) · Da predisporre (allacci lontani) · Presenti
- Fognatura: Assenti · Da predisporre (allacci nelle vicinanze) · Da predisporre (allacci lontani) · Presenti

20 MORFOLOGIA: Pianeggiante · Su leggero pendio (15°÷30°) · Su forte pendio (>30°)
UBICAZIONE 21 Sotto versante incombente o forte pendio 22 Sopra versante incombente o cresta
MICROZONAZIONE SISMICA 23 Zona MS (condizione peggiore): Stabile · Stabile con amplificazioni · Instabile
Tipo instabilità 24 Frana 25 Liquefazione 26 Faglia attiva e capace 27 Cedimenti differenziali 28 Cavità sotterranee
32 33 GEOLOGIA / IDROGEOLOGIA:
- Localizzazione frana: 29 Interferente con l'area di emergenza 30 A monte 31 A valle
- Falda: Assente · Freatica · Artesiana
- Acque superficiali: Assenti · Ruscellamento diffuso · Ruscellamento concentrato
- 34 Rischio PAI: R1 · R2 · R3 · R4 35 Area alluvionabile Sì · No

Identificazione Area e Denominazione

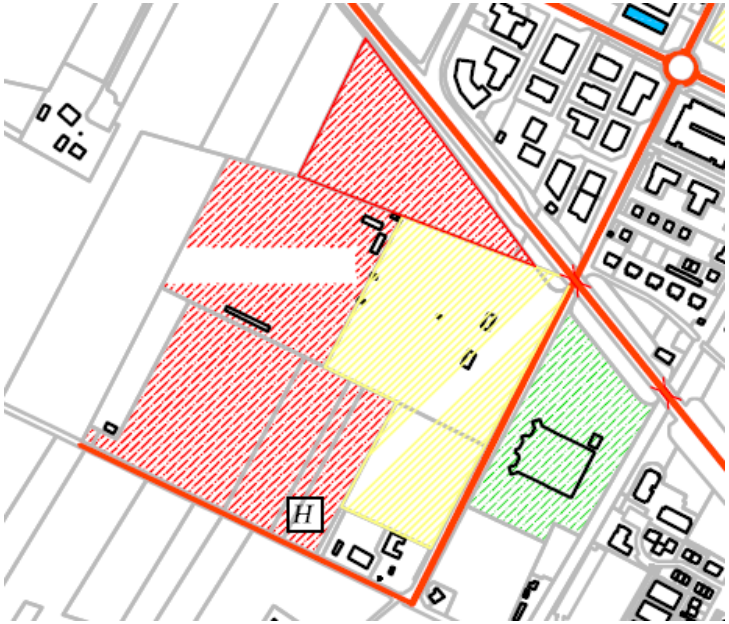
Caratteristiche generali:
- Tipologia;
- Elementi interferenti;
- Dati di superficie;
- Pavimentazione;
- Infrastrutture di servizio;

Morfologia, geologia, MS

La scheda AE – tipologia dell'area

Sezione 2 - CARATTERISTICHE GENERALI

8	TIPOLOGIA	○ Ammassamento	○ Ricovero	○ Ammassamento - Ricovero
9	PIANO DI INDIVIDUAZIONE	○ Piano di emergenza comunale	○ Piano di emergenza provinciale	○ Altro
10	ANNO DI APPROVAZIONE/INDIVIDUAZIONE			



Area di ammassamento: luoghi, in zone sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio, dove dovranno trovare sistemazione idonea i soccorritori e le risorse necessarie a garantire un razionale intervento nelle zone di emergenza.

Area di ricovero: luoghi, individuati in aree sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio e poste nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e fognarie, in cui vengono installati i primi insediamenti abitativi di emergenza per alloggiare la popolazione evacuata.

Piano di individuazione: Individuare il piano nel quale è riportata l'Area e indicare l'anno di approvazione. In assenza di un piano se l'Area è riportata in procedure operative d'intervento da attuarsi nel caso si preannunci e/o verifichi l'evento atteso, indicare "altro". Nel caso in cui l'area venga individuata contestualmente all'analisi della CLE indicare l'anno corrente.

La scheda AC

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

AC

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE) DELL'INSEDIAMENTO URBANO

INFRASTRUTTURE DI ACCESSIBILITÀ /CONNESSIONE
versione 2.0

Sezione 1 - IDENTIFICATIVI

Data compilazione __ __ / __ __ / __ __ __ __ — Codice ISTAT

1 Regione
2 Provincia
3 Comune
4 Località abitata
5 Tipo infrastruttura — Accessibilità — Connessione
6 Identificativo infrastrutture di Accessibilità/Connessione
7 Mappa in allegato (vedi retro)

Sezione 2 - CARATTERISTICHE GENERALI

CATEGORIE STRADE
8 A: autostrade urbane ed extraurbane
9 B: extraurbane principali
10 C: extraurbane secondarie
11 D: urbane di scorrimento
12 E: urbane di quartiere
13 F: locali

LARGHEZZA SEZIONE STRADALE (m) — 14 Massima — 15 Minima
16 LUNGHEZZA COMPLESSIVA (m)
17 LUNGHEZZA TRATTO STRADALE SENZA AGGREGATI E UNITÀ STRUTTURALI ISOLATE INTERFERENTI (m)

18 PAVIMENTAZIONE E PERCORRIBILITÀ (condizione del tratto peggiore)
- Asfaltata o pavimentata in buone condizioni
- Asfaltata o pavimentata in cattive condizioni
- Strada bianca in buone condizioni o pavimentata accidentata
- Percorribilità carrabile ridotta per tracciato, sezione, fondo o unico accesso

19 OSTACOLI E DISCONTINUITÀ (condizione del tratto peggiore)
- Discontinuità di tracciato o di sezione assenti o molto lievi
- Discontinuità moderate di tracciato o di sezione (curve strette, lievi strettoie, ecc.)
- Discontinuità elevate di tracciato o sezione, passaggi a livello, scalinate
- Interruzione del percorso (strada a fondo chiuso/unico accesso carrabile)

20 NUMERO AGGREGATI INTERFERENTI (H>L)
21 NUMERO UNITÀ STRUTTURALI ISOLATE INTERFERENTI (H>L)

ELEMENTI CRITICI (numero)
22 Ferrovie in attraversamento
23 Ponti e viadotti
24 Tunnel artificiali o naturali
25 Ponti e viadotti attraversanti
25b Muri

26 PENDENZA MASSIMA DELL'ASSE STRADALE ° °

27 MORFOLOGIA — Pianeggiante — Su leggero pendio (15°÷30°) — Su forte pendio (>30°)

UBICAZIONE
28 Sotto versante incombente o forte pendio
29 Sopra versante incombente o cresta

MICROZONAZIONE SISMICA
30 Zona MS (condizione peggiore) — Stabile — Stabile con amplificazioni — Instabile
Tipo instabilità — 31 Frana — 32 Liquefazione — 33 Faglia attiva e capace — 34 Cedimenti differenziali — 35 Cavità sotterranee

39 GEOLOGIA / 40 IDROGEOLOGIA
Localizzazione frana — 36 Interferente con l'infrastruttura — 37 A monte — 38 A valle
Falda — Assente — Freatica — Artesiana
Acque superficiali — Assenti — Ruscellamento diffuso — Ruscellamento concentrato
41 Rischio PAI — R1 — R2 — R3 — R4 — 42 Area alluvionabile — Sì — No

Identificazione Infrastruttura ed elementi interferenti

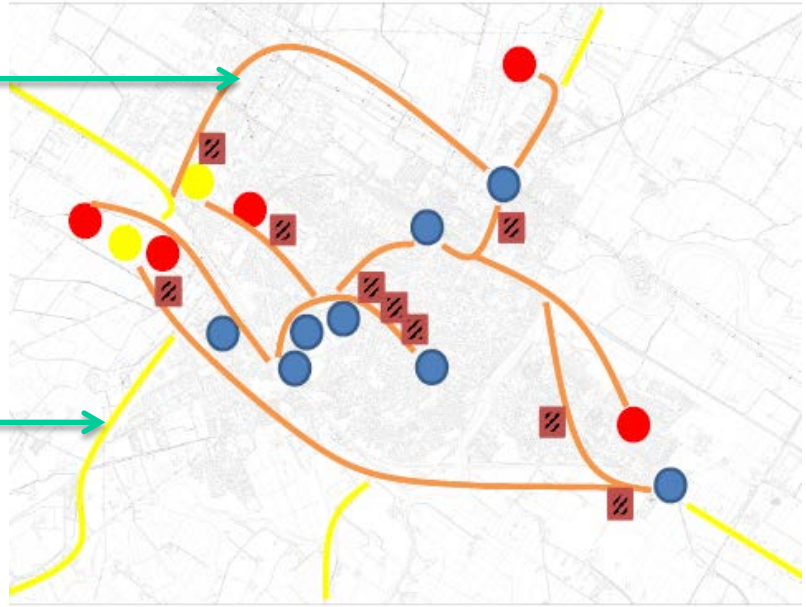
Caratteristiche generali:
- Categoria strade;
- Dimensioni metriche;
- Pavimentazione;
- Ostacoli e discontinuità;
- Elementi critici;
- Pendenza;

Morfologia, geologia, MS

La scheda AC – accessibilità o connessione?

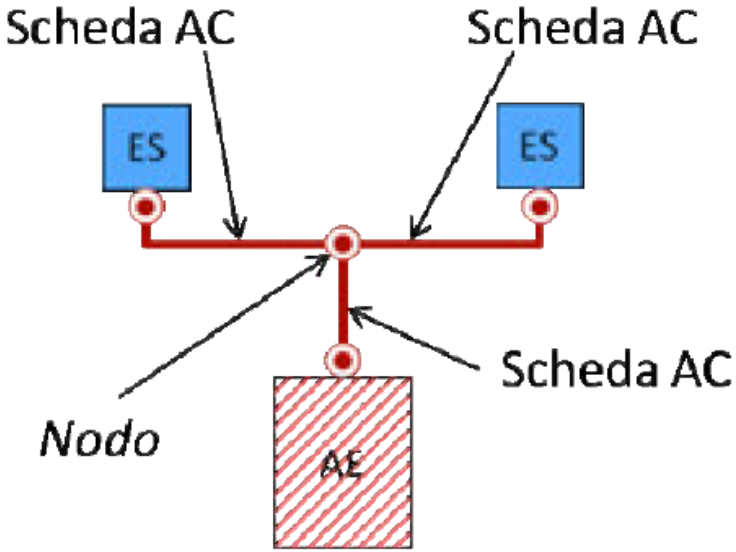
5 Tipo infrastruttura ○ Accessibilità ○ Connessione

Per **infrastruttura di connessione** si intende la strada, o la sequenza di strade, di collegamento fra un edificio strategico, o un'area di emergenza, e un altro edificio strategico, o un'altra area di emergenza.



Per **infrastruttura di accessibilità** si intende la strada, o la sequenza di strade, di collegamento fra il sistema di gestione dell'emergenza, costituito da edifici strategici, aree di emergenza e infrastrutture di connessione, e la viabilità principale esterna all'insediamento urbano.

La scheda AC



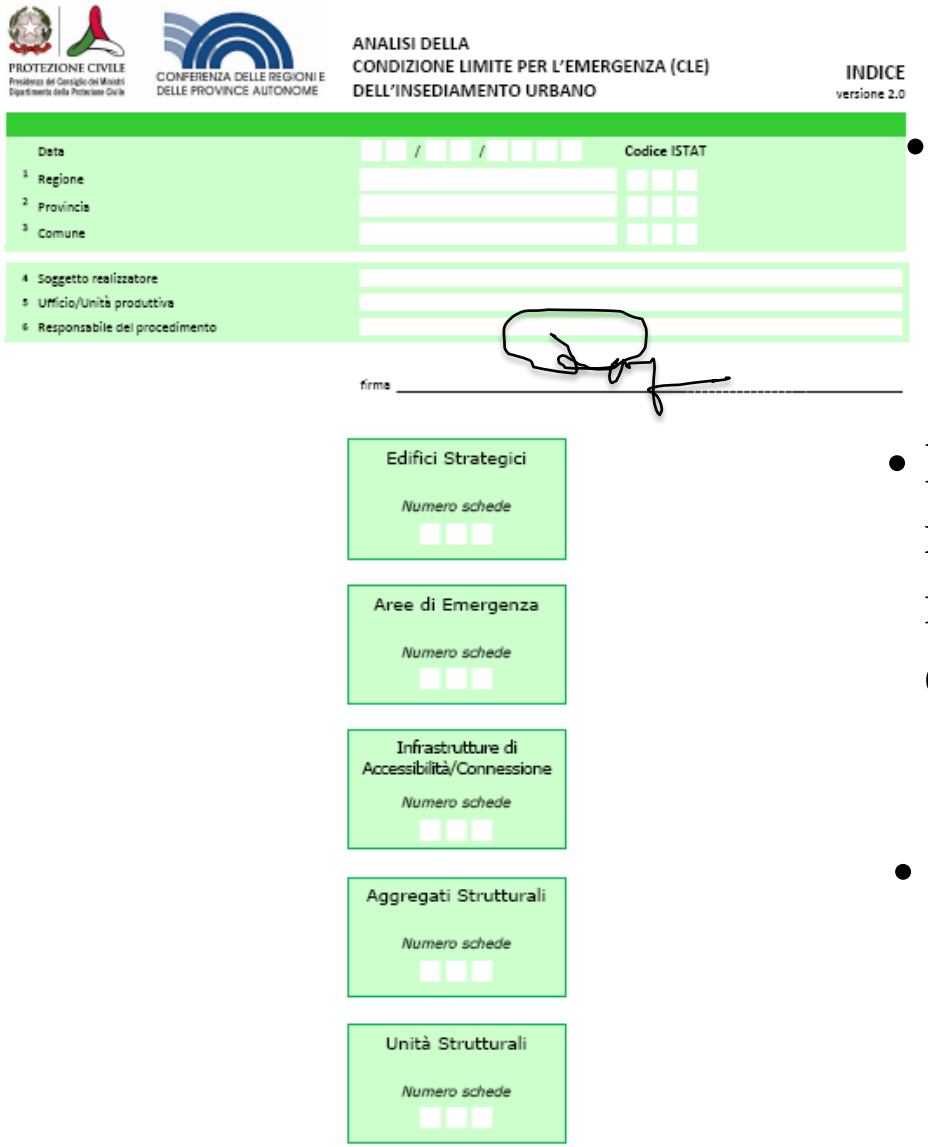
Va compilata per:

- Ciascuna infrastruttura che **connette** due elementi strategici del sistema (ES-ES; ES-AE; AE-AE);

- Ciascuna infrastruttura di **accesso** al sistema nel suo insieme dall'esterno;

- Nel caso di intersezione di infrastrutture verrà creato un **nodo** nel punto di intersezione. Una scheda verrà compilata per ciascun ramo dell' infrastruttura che connette tale nodo con un ES, o AE.

La scheda indice



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME

ANALISI DELLA
CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)
DELL'INSEDIAMENTO URBANO

INDICE
versione 2.0

Data / /
Codice ISTAT
1 Regione
2 Provincia
3 Comune

4 Soggetto realizzatore
5 Ufficio/Unità produttiva
6 Responsabile del procedimento

firma

Edifici Strategici
Numero schede

Aree di Emergenza
Numero schede

Infrastrutture di Accessibilità/Connessione
Numero schede

Aggregati Strutturali
Numero schede

Unità Strutturali
Numero schede

- Al termine del rilievo è necessario riempire la **scheda indice**.
- La scheda riporta le generalità del responsabile del procedimento e il numero delle schede allegate per ogni tipologia di modulo
- La scheda va firmata da parte del responsabile del procedimento, che garantisce sulla correttezza di compilazione di tutte le schede allegate (ES, AE, AC, AS e US).

Conclusioni

Quindi adottare la CLE significa

Iniziare a guardare al funzionamento del sistema urbano considerandolo al contempo bersaglio del sisma, ma anche risorsa utilizzabile in caso di evento per garantirne il funzionamento

Analisi della CLE
Studi di Microzonazione Sismica

Devono essere tra gli elementi fondativi della costruzione dei QC dei nostri piani per un “concreto” approccio del sistema della pianificazione volto alla riduzione della vulnerabilità urbana

Mettere in relazione lo strumento urbanistico con il piano di protezione civile

Assumere nelle politiche di piano orientamenti finalizzati alla riduzione della vulnerabilità del sottosistema urbano atto a supportare la funzione strategica di gestione dell’emergenza

RegioneEmilia-Romagna

Grazie per l’attenzione!!!!

Luca Martelli *Maria Romani*