

Convegno tra geologia e geofisica 2017
XIV Workshop di Geofisica – V Giornata di Formazione
Micro Zonazione sismica: un approccio integrato tra geologia e geofisica
Rovereto 30 novembre – 1 dicembre 2017

La microzonazione sismica per la prevenzione del rischio

Sergio Castenetto



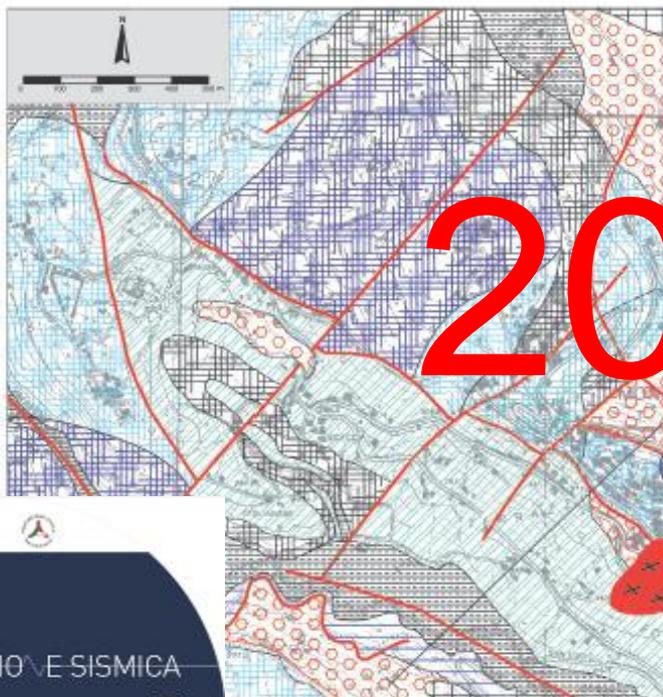
PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

- ✓ Metodi di studio condivisi
- ✓ Standard di rappresentazione e archiviazione informatica omogenei
- ✓ Strumenti per il supporto alla realizzazione degli studi e per la valutazione della qualità
- ✓ Recepimenti normativi nella pianificazione territoriale
- ✓ Linee guida per la gestione del territorio interessato da instabilità
- ✓ Sviluppo di applicazioni della MS per il sistema di gestione dell'emergenza
- ✓ Microzonazione sismica e sue applicazioni nel progetto standard di riferimento per la riduzione del rischio

2008: INDIRIZZI E CRITERI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA

MONTE SAN GIOVANNI CAMPANO (FR)

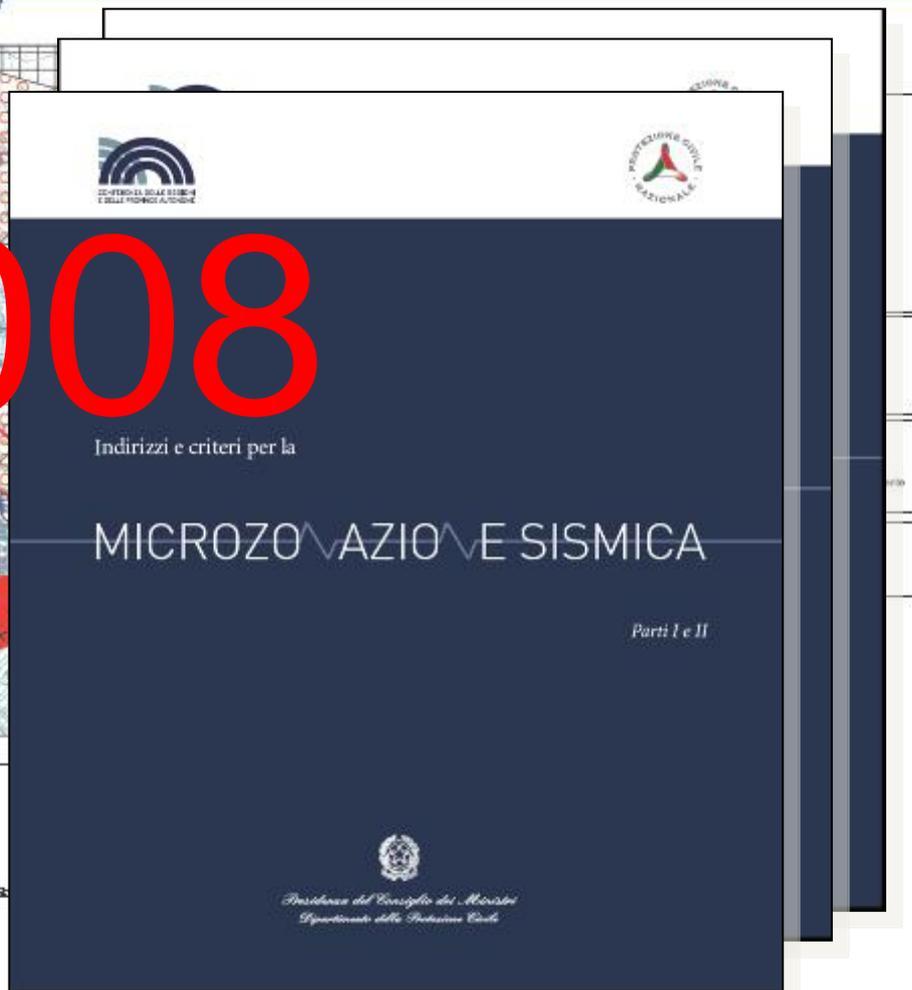
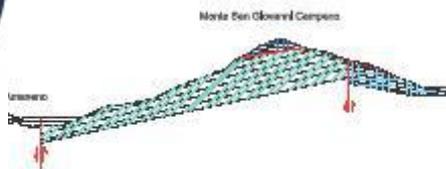
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA



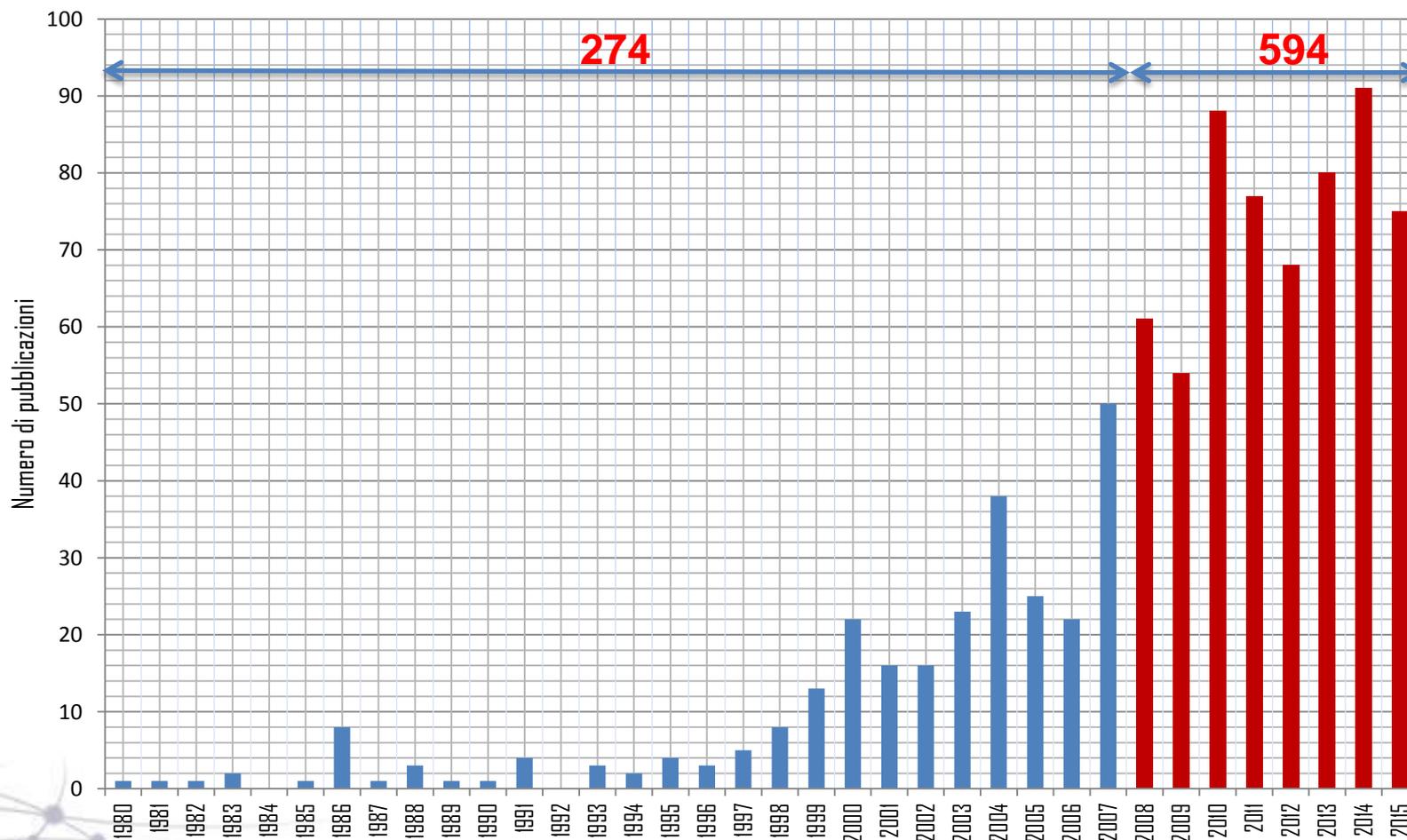
2008

ne - Commissione protezione civile - Sotto commissione 8 (Attualità della normativa)

to della protezione civile
microzonazione sismica"



Ricorrenza termine «microzonazione sismica» su pubblicazioni scientifiche nazionali e internazionali 1980-2015 (courtesy Fabrizio Gizzi, CNR-IBAM)



6 APRILE 2009

www.protezionecivile.gov.it



MICROZONA SISMICA PER LA RICOSTRUZIONE DELL'AREA AQUILANA



IL PIANO NAZIONALE PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO

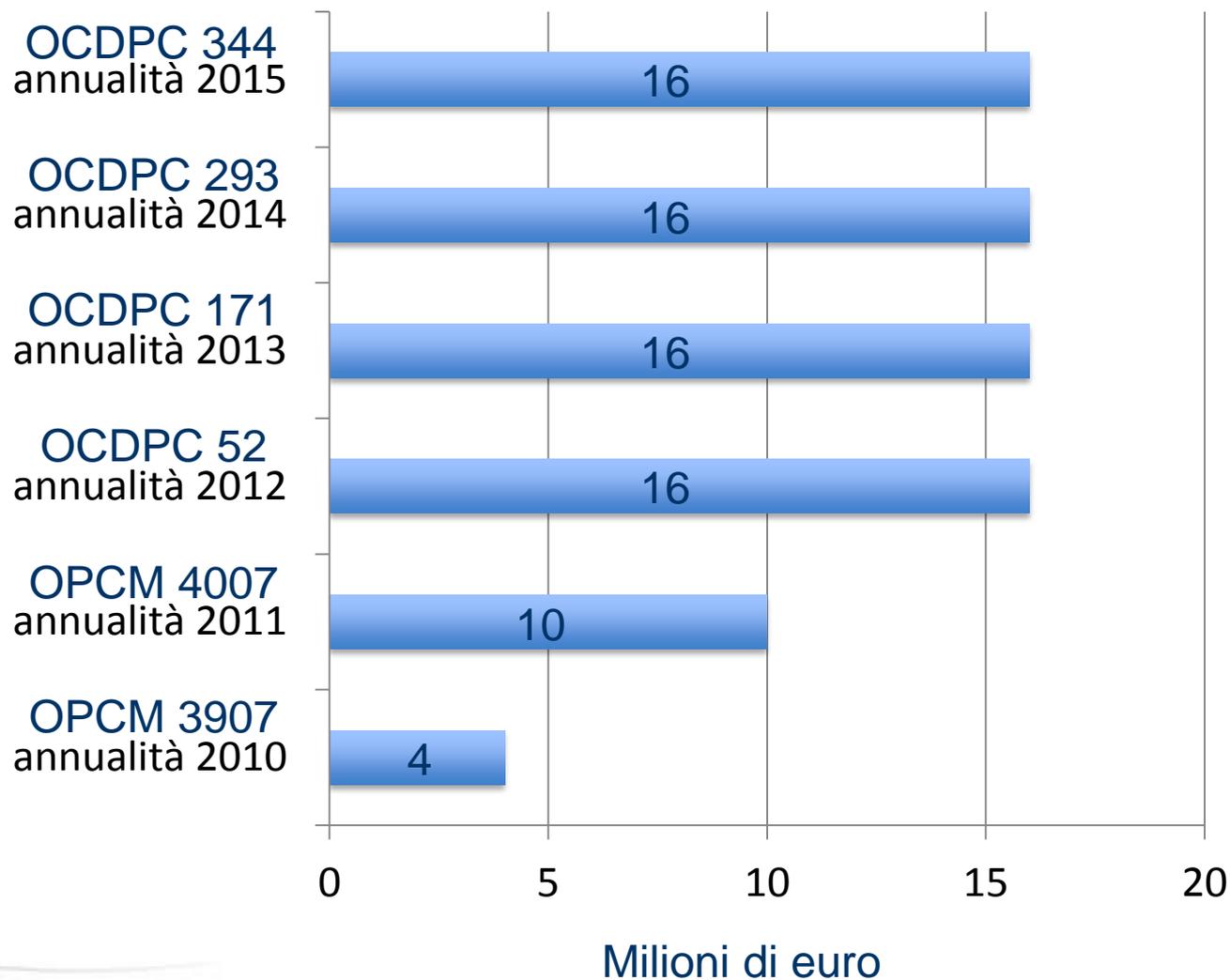
Dopo il terremoto dell'Aquila, lo Stato ha avviato un piano di interventi per la riduzione del rischio sismico con lo stanziamento di circa 965 milioni di euro distribuiti su sette anni.

Elementi chiave:

- prima volta in **tempo «ordinario»**
- coinvolto **l'intero territorio nazionale**
- programmazione **pluriennale** delle azioni finanziate



I FONDI DELL'ART.11 PER LA MS



La Commissione Tecnica MS (OPCM 3907/10)

Al fine di supportare e monitorare gli studi di MS è stata istituita una Commissione tecnica nazionale che ha anche il compito di valutare gli studi eseguiti.

Di questa Commissione attualmente fanno parte: 3 rappresentanti delle Regioni, 4 rappresentanti del DPC, 1 rappresentante ciascuno per il MIT, per l'UPI, per l'UNCEM, per l'ANCI, per il Consiglio Nazionale degli Ingegneri, degli Architetti, dei Geologi e dei Geometri.

La Segreteria Tecnica

Le attività di segreteria tecnica e di coordinamento dei lavori della Commissione e del GdL MS sono svolte da una struttura costituita da geologi, architetti, ingegneri (accordo DPC-CNR IGAG)

La Commissione si è riunita 25 volte dalla data dell'insediamento (aprile 2011)



Una procedura associata alla
Microzonazione Sismica



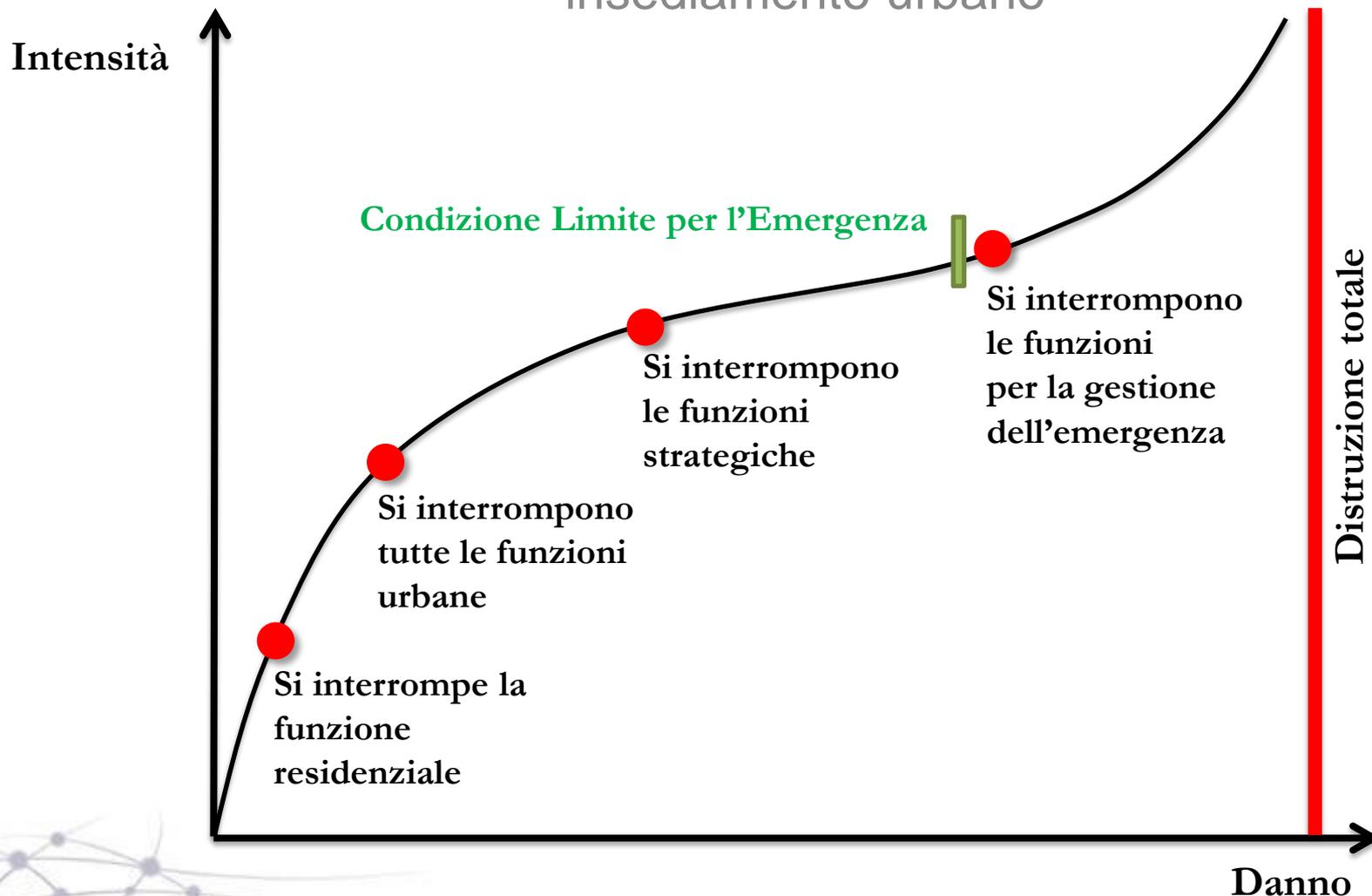
*Come utilizzare uno studio
di pericolosità*

Normativa tecnica
Pianificazione
Emergenza



OPCM 4007 - ANALISI DELLA CLE

A seguito di un terremoto cosa accade in un insediamento urbano

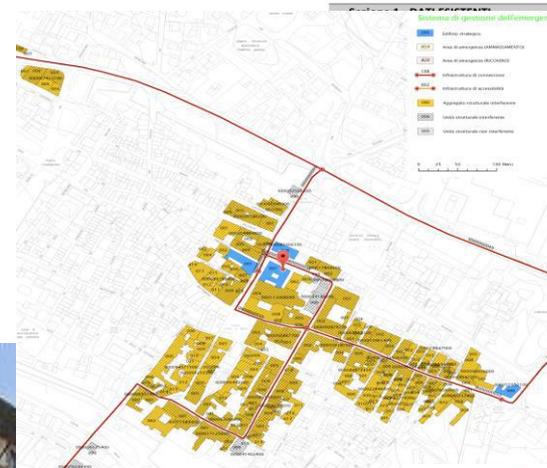


VALUTAZIONE OPERATIVITA' STRUTTURALE EDIFICI STRATEGICI

Valutazione operatività strutturale degli edifici strategici fondamentali per la gestione dell'emergenza:

- Coordinamento degli interventi
- Soccorso sanitario
- Intervento operativo

Finalità del rilievo
OPERATIVITÀ STRUTTURALE
EDIFICIO STRATEGICO



SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE

Presenti, ma non sufficienti	Assenti	Numero	3
Presenti, ma non sufficienti	Assenti	Numero	2
7 PGA (g) ₄₇₅		0.205	
Presenti, ma non sufficienti	Assenti		

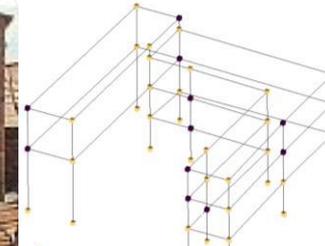
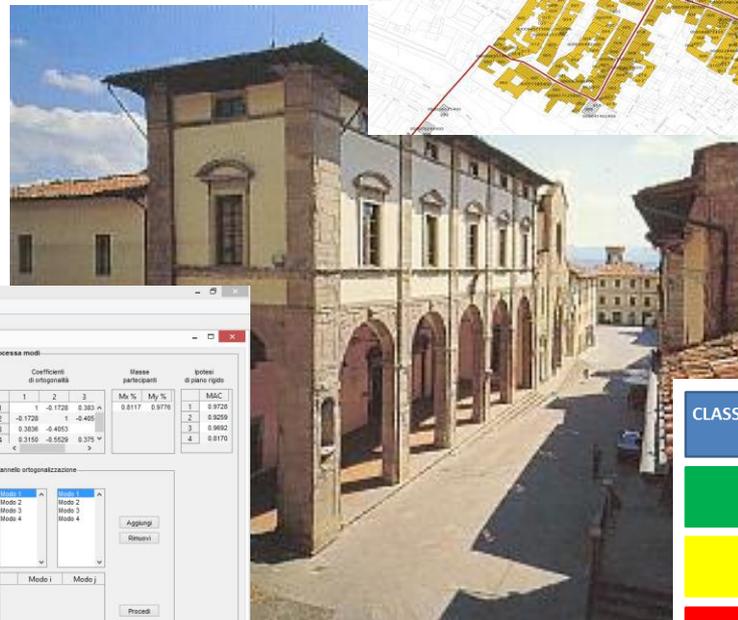
EVASIONE

10 Numero	
12 Numero	
14 Poligoni (n)	1
16 Configurazioni (n)	4

C									
0.9	20 Ampiezza	2.5							
	22 Ampiezza								
he su fondazioni (n)	23 T _{1,000}	24 T _{1,015}							
2.90	25	3.36	27	5.37	28	29	30		
1	0.05	0.34							
1	0.12								
1									
93	38 M ₀ (%)	95							

Drift eccedenti (%)

Drift eccedenti (%)	
Drift eccedenti (%)	3
Drift eccedenti (%)	
Drift eccedenti (%)	



VASCO 1.0 (beta) - Palazzo Comunale Recanati,oma

Input sensori

Processa modi

	1	2	3	Mx %	My %	MAC
1	1	-0.1728	0.383	0.8117	0.9776	1
2	-0.1728	1	-0.4493			2
3	0.3830	-0.4493	1			3
4	0.3150	-0.5529	0.375			4

Panello ortogonalizzazione

Modo 1: []
Modo 2: []
Modo 3: []
Modo 4: []

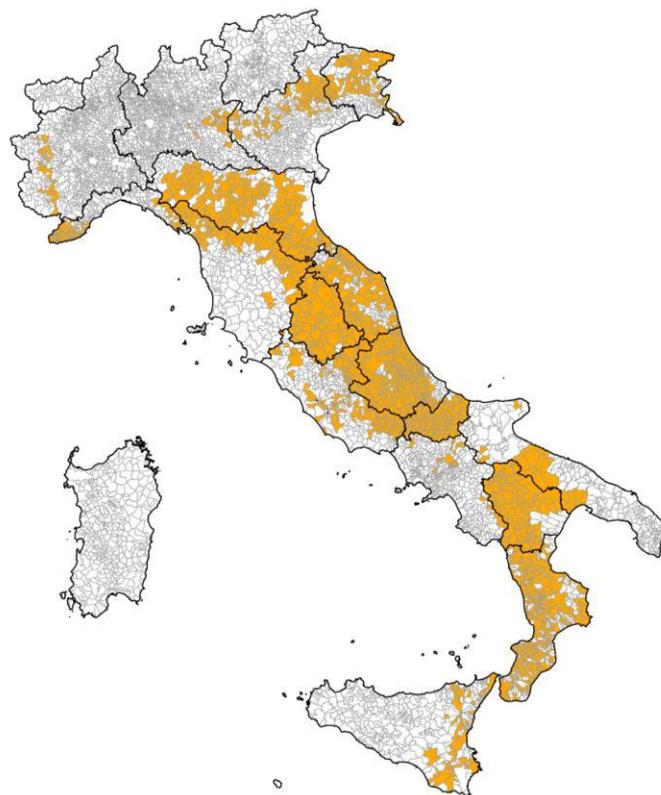
Processa modi

Salva e continua

CLASSE OPERATIVITA' STRUTTURALE – COPS

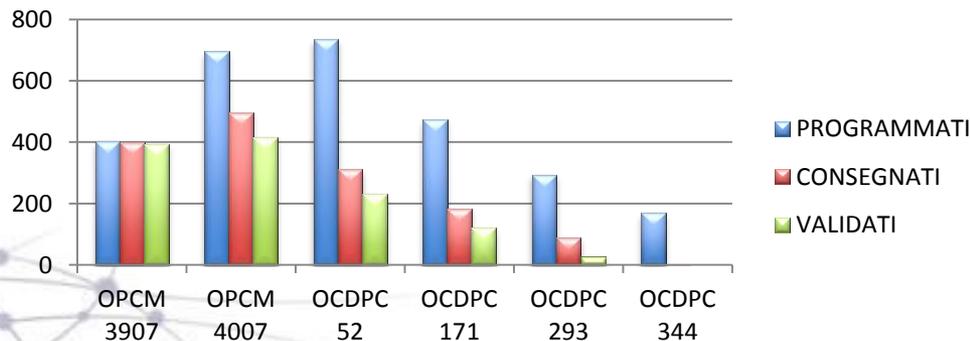
IOPS₄₇₅ IOPS₁₀₁





Programmazione studi MS
Annualità 2010, 2011, 2012
2013, 2014

401 studi OPCM 3907
695 studi OPCM 4007
735 studi OCDPC 52
472 studi OCDPC 171
294 studi OCDPC 293
170 studi OCDPC 344
2767 totali



1484 consegnati
1189 validati

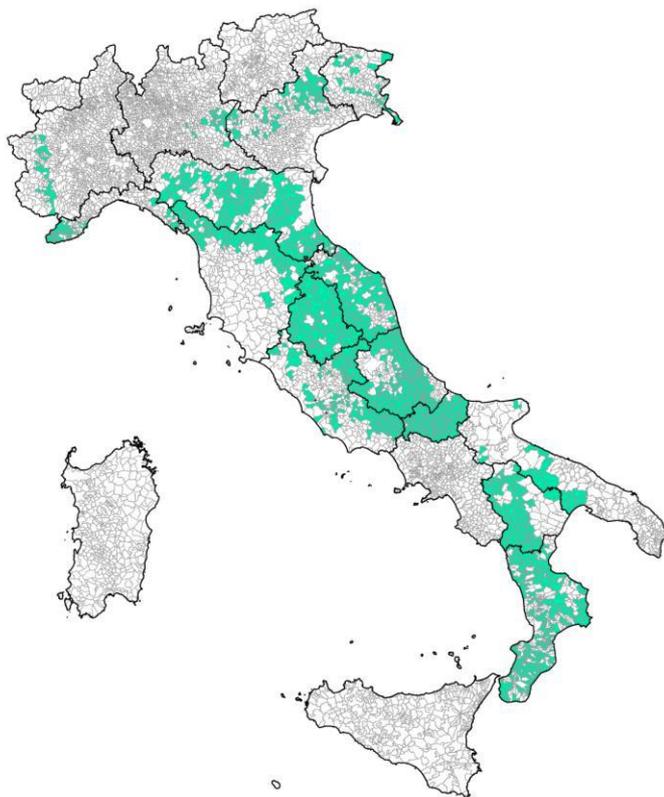
Situazione al 20.11.2017

LIVELLI 2 E 3 DI MS

REGIONE	TOTALI		
	LIV.2	LIV.2/3	LIV.3
ABRUZZO		3	
BASILICATA	5		
CALABRIA			10
CAMPANIA			1
EMILIA ROMAGNA	183	14	120
FRIULI V. GIULIA			
LAZIO		1	
LIGURIA			1
LOMBARDIA	4		
MARCHE	35		4
MOLISE			
PIEMONTE	2		
PUGLIA	17		
SICILIA			
TOSCANA	10		5
UMBRIA	86		20
VENETO			
TOTALE	342	18	161

Situazione al 20.11.2017

STATO ATTUAZIONE CLE



Programmazione analisi
della CLE

Annualità 2011, 2012, 2013, 2014

433 analisi OPCM 4007

773 analisi OCDPC 52

636 analisi OCDPC 171

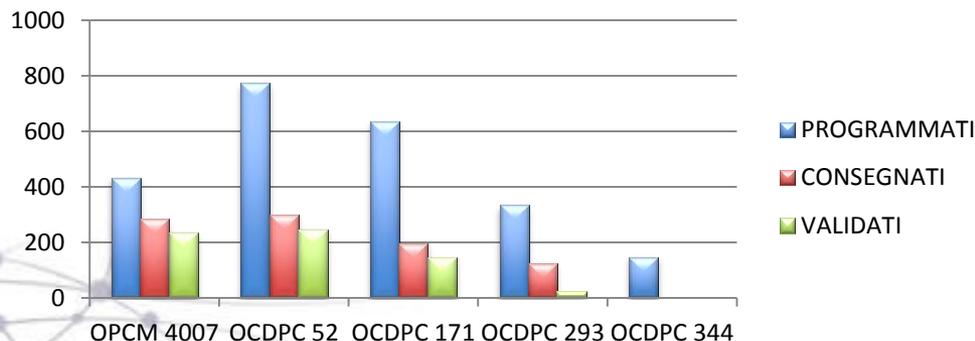
335 analisi OCDPC 293

147 analisi OCDPC 344

2324 totali

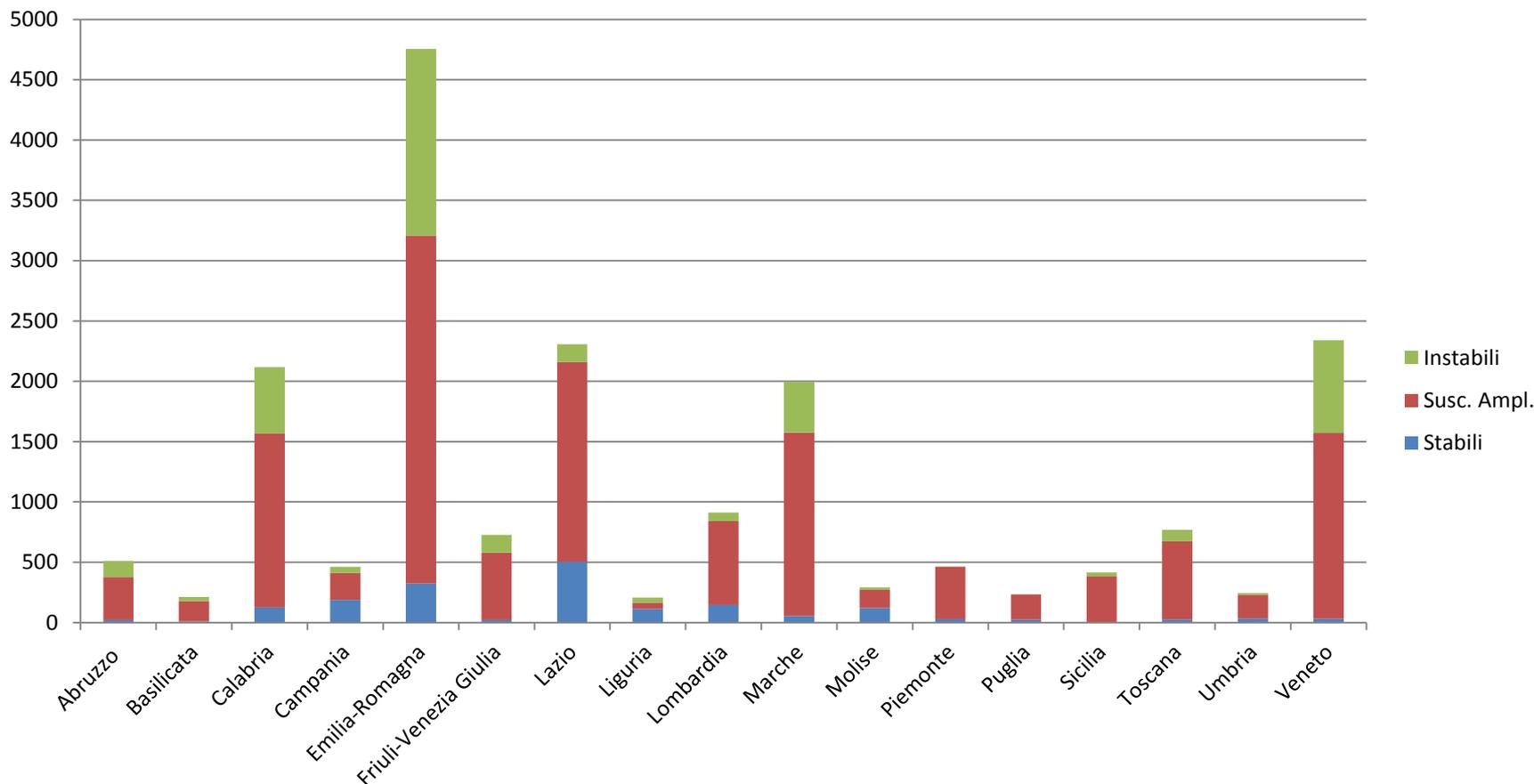
903 consegnate

653 validate



Situazione al 20.11.2017

Superfici (kmq) per tipo di zona omogenea e per Regione (valori assoluti)

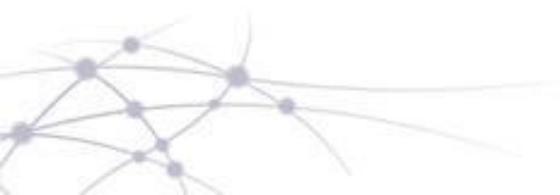


% superficie microzonata	ZONE STABILI	ZONE AMPLIFICAZIONE	ZONE INSTABILI
ITALIA	9%	69%	22%

Considerando l'intersezione con le informazioni di MS, dall'analisi degli studi pervenuti, è emerso che il 18,6% degli **edifici strategici** ricade in zona instabile e solo il 6% ricade in zona stabile. La restante parte degli edifici strategici (73,5%) ricade in zone stabili suscettibili di amplificazione.

Classe di popolazione	Totale ES	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	28,9	1,8	11,1	71,7	15,5
5.000<Pop≤10.000	21,9	1,6	5,4	77,1	15,6
Pop>10.000	49,2	1,9	3,4	72,9	21,8
Totale	100,0	1,8	6,5	73,5	18,6

Edifici strategici per classe di popolazione e localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)



Esaminando la tipologia di instabilità in cui ricadono gli **edifici strategici** è evidente la preponderanza di fenomeni di liquefazione (578 edifici, equivalente al 63%). I restanti edifici ricadono in zone di faglia attiva e capace (6,9%) o in frana (19%).

Edifici strategici per classe di popolazione del comune e per localizzazione di zona instabile

Classe di popolazione	Totale	Frane	Liquefazioni	Faglie	Cedimenti differenziali	Cavità
Pop≤5.000	189	22	119	38	10	
5.000<Pop≤10.000	222	111	50	14	26	21
Pop>10.000	505	41	409	11	26	18
Totale	916	174	578	63	62	39

19%

63%

6,9%

Per quanto riguarda l'intersezione con le informazioni di MS, risulta molto più contenuto il problema delle **aree di emergenza** che ricadono in zone instabili, anche se la localizzazione di 597 aree finalizzate all'ammassamento o al ricovero in tali zone (20,6%) appare sicuramente incongrua. La tipologia di instabilità prevalente è suddivisa tra frane e fenomeni di liquefazione (526 aree su 639).

Classe di Popolazione	Totale AE	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	599	0,8	6,0	74,0	19,2
5.000<Pop≤10.000	1036	3,5	10,8	69,3	16,4
Pop>10.000	1264	3,3	6,1	65,9	24,7
Totale	100	2,9	7,8	68,8	20,6

Aree d'emergenza per classe di popolazione e localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)



Per quanto riguarda l'intersezione con le informazioni di MS, il 27,1% delle **infrastrutture di connessione e accessibilità** ricade in zone instabili, costituite anche in questo caso principalmente da frane e fenomeni di liquefazione (2.928 infrastrutture su 3.596).

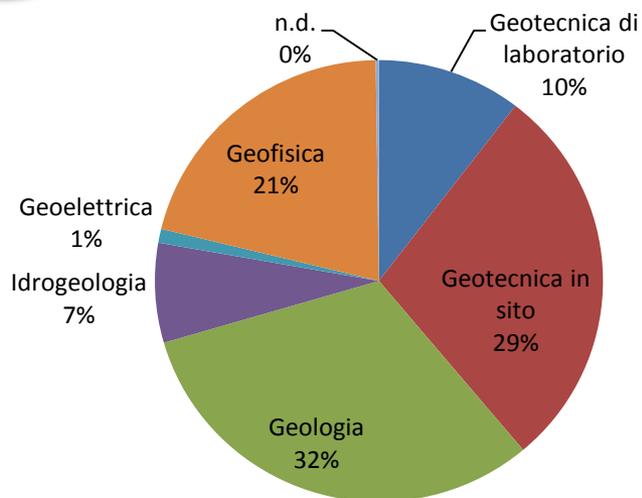
Classe di popolazione	Totale AC	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	2631	0,6	4,0	69,9	25,6
5.000<Pop≤10.000	4045	2,2	11,6	59,9	26,4
Pop>10.000	5467	1,1	5,0	65,5	28,4
Totale	100	1,3	7,0	64,6	27,1

Infrastrutture per classe di popolazione e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)

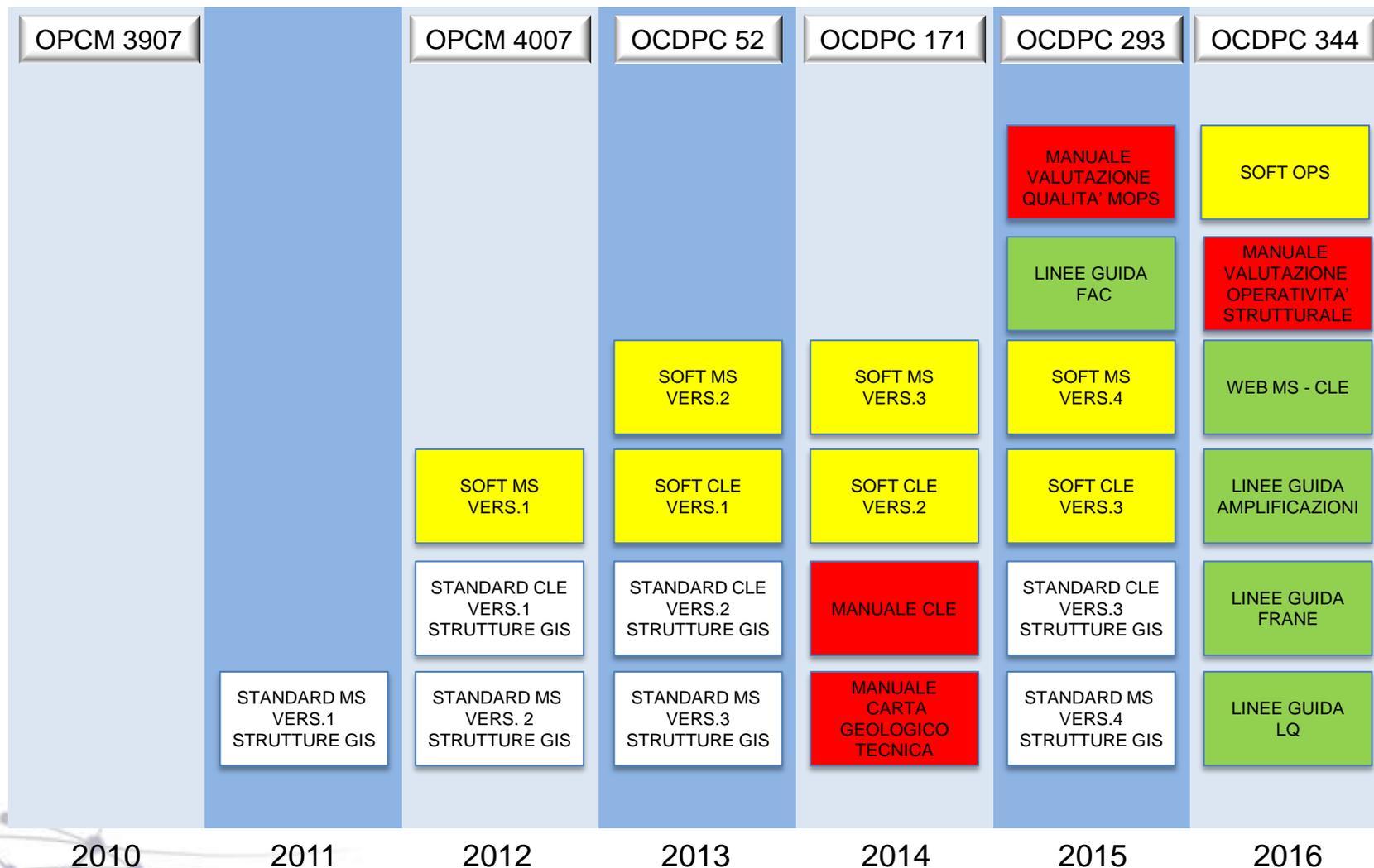


Indagini per zone e per classi di popolazione

Popolazione residente	Numero di Indagini ¹							
	Totale		Zone stabili		Zone stabili suscettibili di amplificazione		Zone instabili	
	Indagini puntuali	Indagini lineari	Indagini puntuali	Indagini lineari	Indagini puntuali	Indagini lineari	Indagini puntuali	Indagini lineari
Pop ≤ 5000	42640	6782	2672	346	31495	5041	8473	1395
5000 < Pop ≤ 10000	27637	3202	851	163	20998	2445	5788	594
Pop > 10000	58883	5685	765	80	43975	4214	14143	1391
Totale	129160	15669	4288	589	96468	11700	28404	3380
<i>Totale generale</i>	144829		4877		108168		31784	



Indagini per classi di indagine (percentuale)



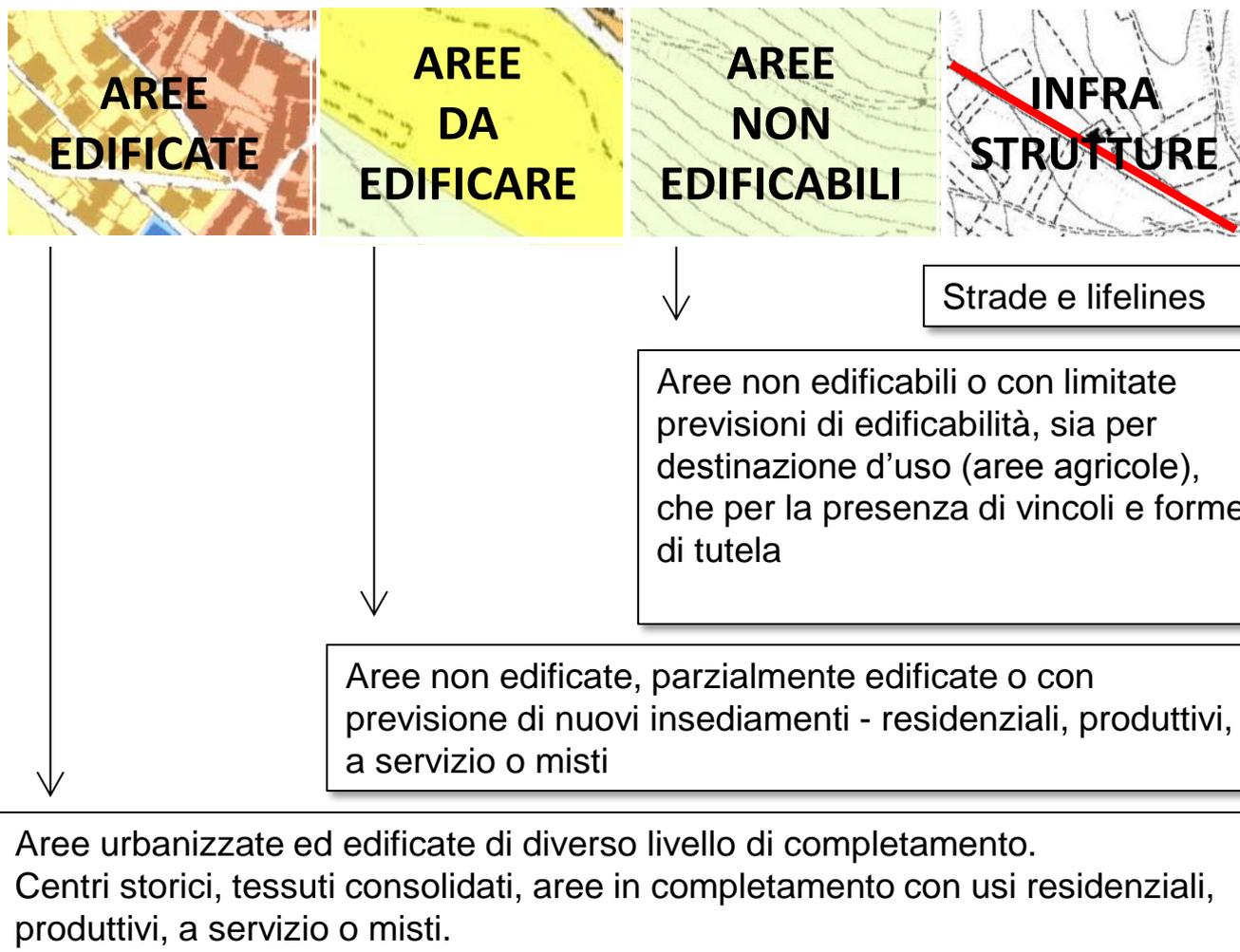
Linee guida per la gestione del territorio interessato da instabilità



Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte (FR)

Linee guida per la gestione del territorio suscettibile di amplificazioni?

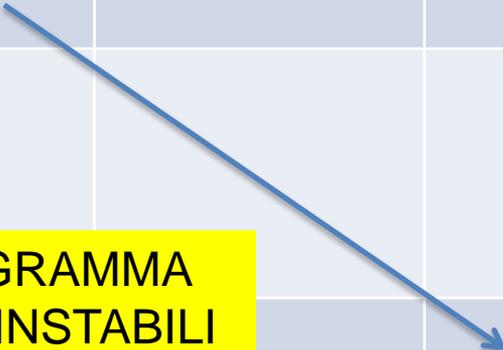
ZA ATTENZIONE	Dati pregressi Elementi informativi minimi Potenzialmente suscettibili di instabilità Individuate nel livello MS1	+ I N C E R T E Z Z E ↓
ZS SUSCETTIBILITA'	Dati di nuova acquisizione Elementi informativi specifici Valutazioni semplificate della pericolosità Individuate nel livello MS3	
ZR RISPETTO	Dati di nuova acquisizione Elementi informativi specifici Valutazioni avanzate della pericolosità Individuate nel livello MS3	

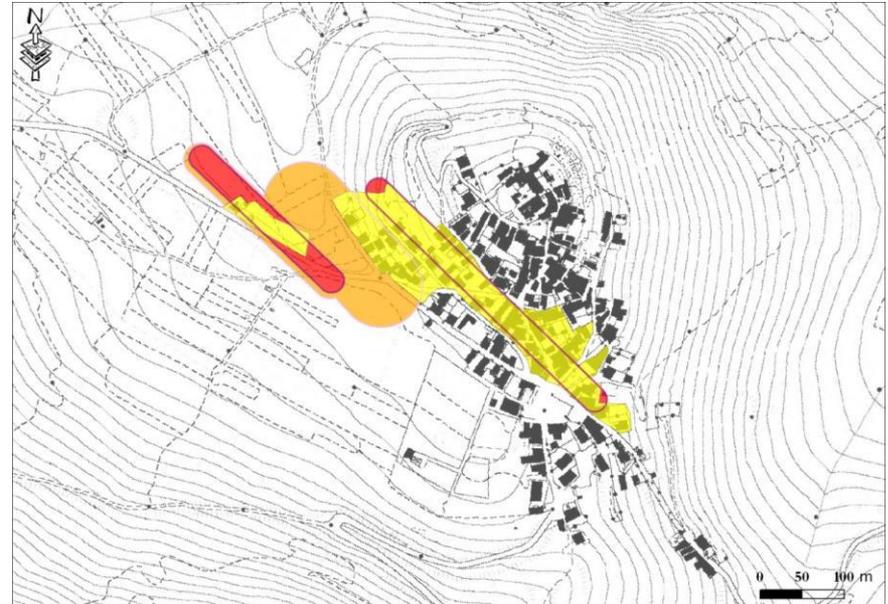
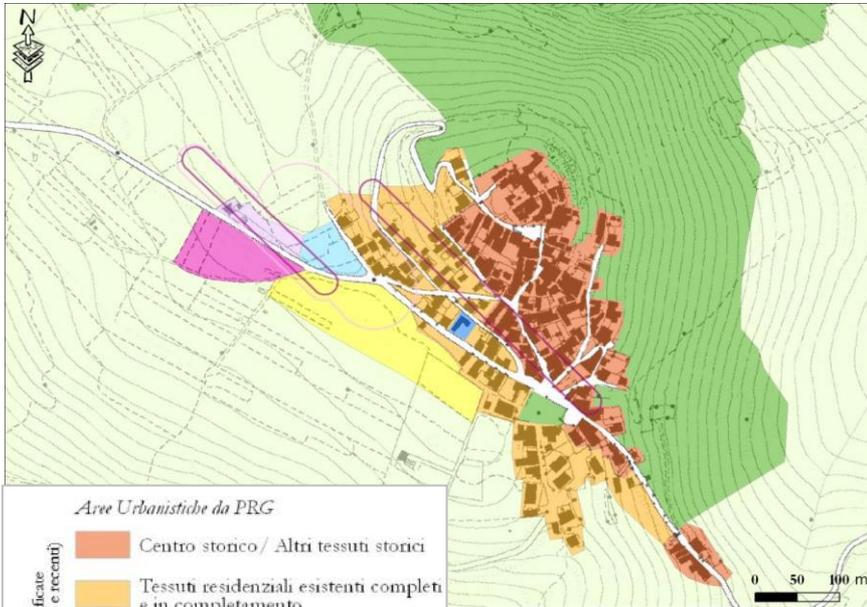


INDICAZIONI URBANISTICHE

Intersezione tra zone e categorie urbanistiche

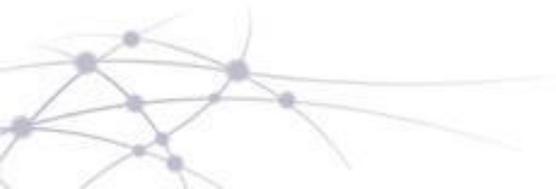
	 AREE EDIFICATE	 AREE DA EDIFICARE	 AREE NON EDIFICABILI
ZA ATTENZIONE	OBBLIGHI DI APPROFONDIMENTO		
ZS SUSCETTIBILITA'			
ZR RISPETTO	PROGRAMMA ZONE INSTABILI		EDIFICABILITA' LIMITATA

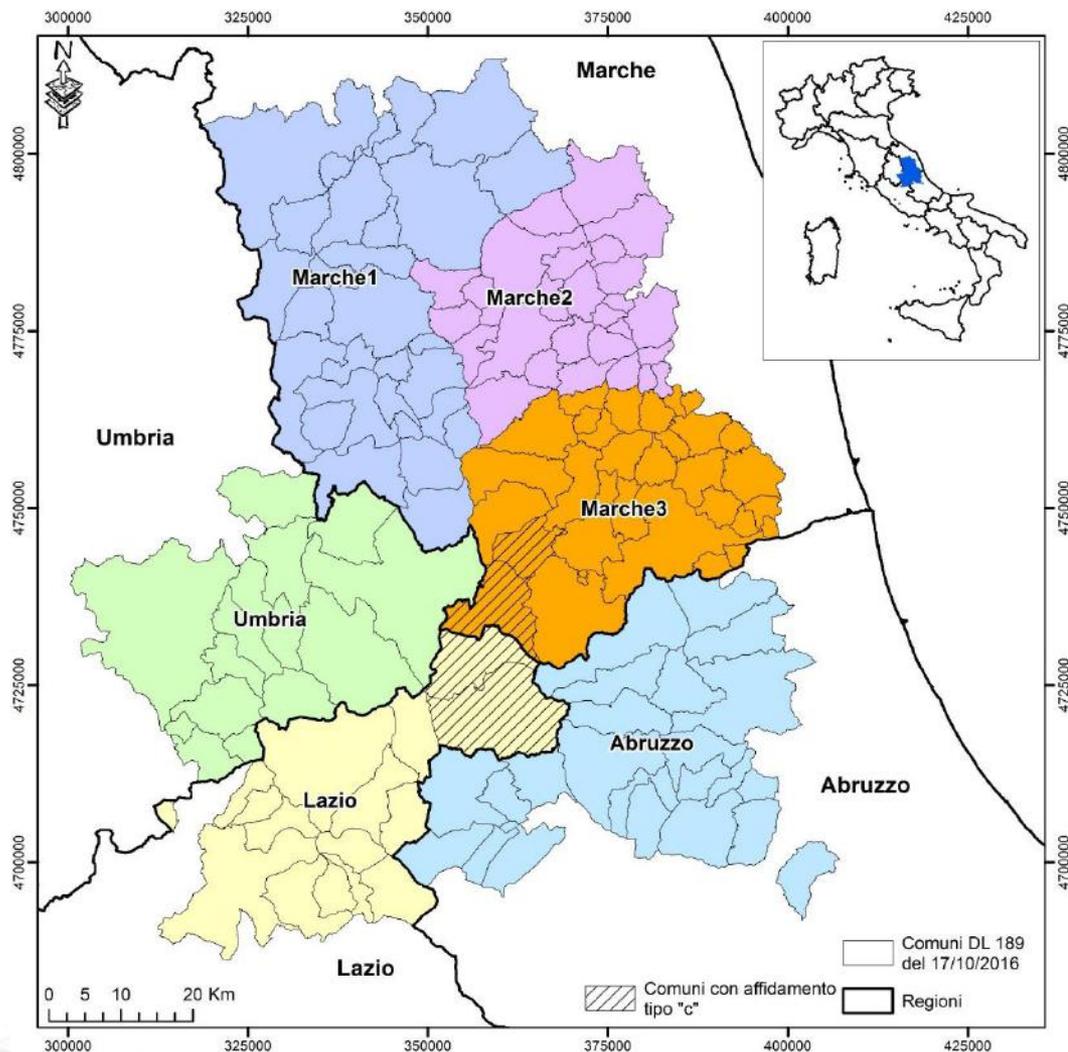




*Le Regioni, sentiti gli enti locali interessati, con proprio provvedimento individuano i territori nei quali è prioritaria la realizzazione degli studi di cui al comma 1 e lo trasmettono al Dipartimento della protezione civile. Nel medesimo provvedimento sono definite le condizioni minime necessarie per la realizzazione degli studi di microzonazione sismica avuto riguardo alla predisposizione ed attuazione degli strumenti urbanistici e **sono individuate le modalità di recepimento degli studi di microzonazione sismica e dell'analisi della Condizione limite per l'emergenza negli strumenti urbanistici vigenti.** (Art. 5, comma 3 delle ordinanze)*

Tutte le Regioni hanno recepito gli studi di MS nella pianificazione territoriale, richiesti per l'approvazione, ai fini della verifica della compatibilità delle previsioni con le condizioni geologiche e sismiche del territorio





Commissario straordinario per la ricostruzione Ordinanza N.24 del 12 maggio 2017

Il CentroMS svolge attività di supporto e coordinamento scientifico degli studi di microzonazione sismica di livello III, nei confronti dei Comuni interessati e dei professionisti affidatari degli incarichi.

L'attività viene coordinata per Raggruppamenti territoriali individuati dalla suddetta Ordinanza (Abruzzo, Lazio, Marche 1, Marche 2, Marche 3, Umbria) le attività di formazione per i professionisti incaricati degli Studi di Microzonazione Sismica di Livello III.

Classe

A

Programmare Attuare

B

Valutare

C

CLE

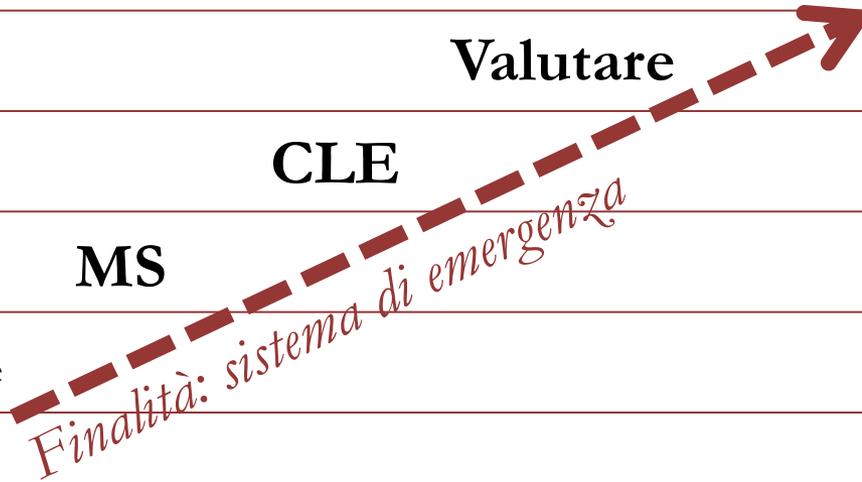
D

MS

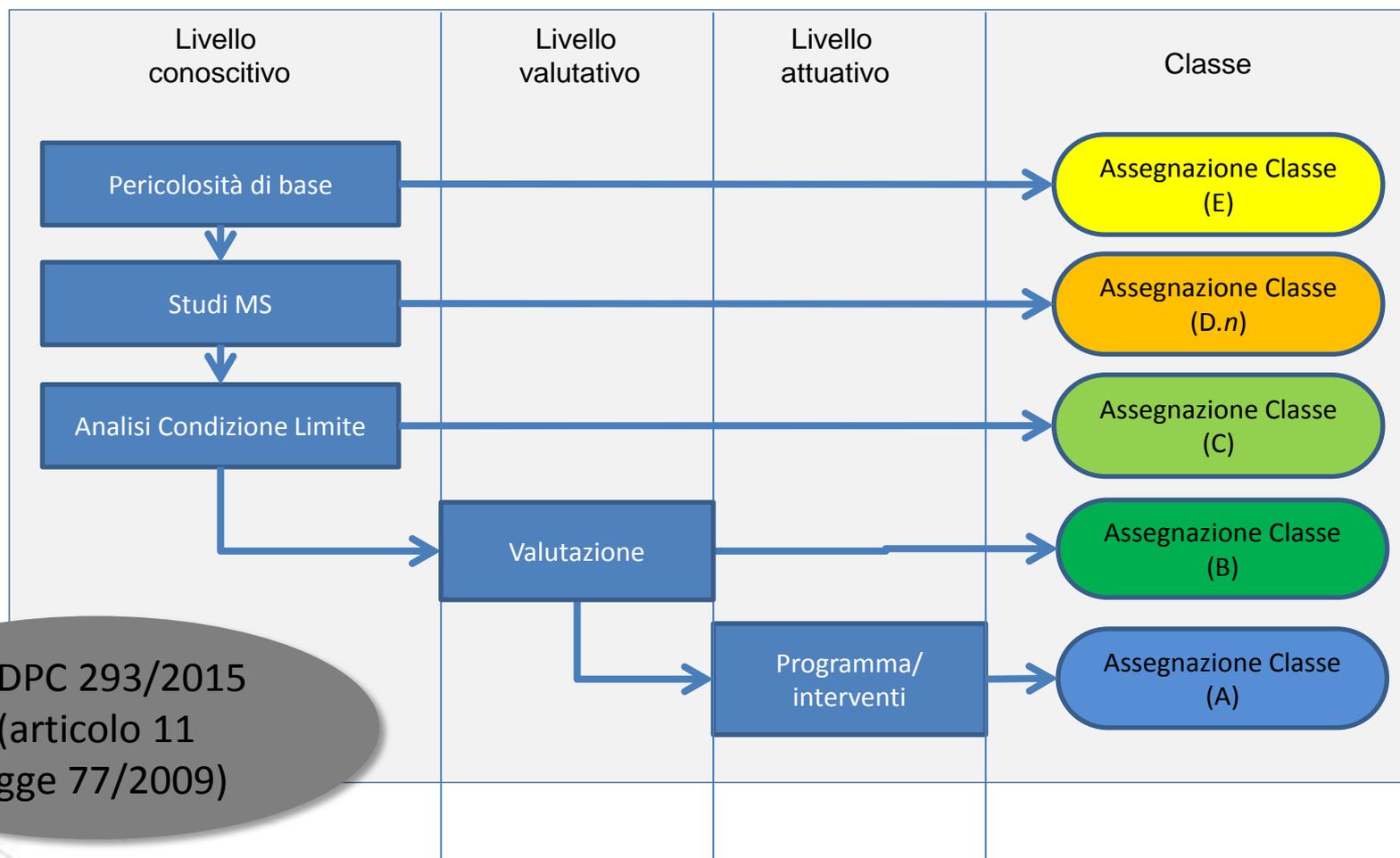
E

Pericolosità di base

Finalità: sistema di emergenza



Valutazione complessiva dell'efficacia degli interventi



Questo stesso processo metodologico è stato adottato per la definizione di **“standard minimi”** per la riduzione del rischio sismico ai fini di protezione civile. E' stato individuato come uno dei riferimenti per le **politiche future di mitigazione del rischio sismico**.

Accordo di Partenariato Italia 2014-2020 (Obiettivo Tematico 5
«PROMUOVERE L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO, LA
PREVENZIONE E LA GESTIONE DEI RISCHI»)

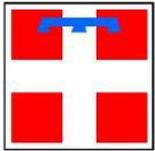
STANDARD MINIMI PER LA PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI IN
MATERIA DI RIDUZIONE DEL RISCHIO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE
Dipartimento della Protezione Civile, Agenzia per la Coesione Territoriale,
Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico



Le attività istituzionali e tecniche intraprese negli ultimi anni hanno anche portato a:

- intensa e fattiva collaborazione tra lo Stato (DPC) e le Regioni e Province autonome
- istituzione di un metodo di lavoro tra esperti di diversa estrazione tecnico-scientifica (ICMS08, terremoto aquilano, Gruppo di lavoro MS)
- innesco di processi virtuosi di prevenzione per la pianificazione territoriale, per le norme costruttive e per l'emergenza (Art. 11)
- coinvolgimento e arricchimento culturale di professionisti geologi, ingegneri e architetti (Corsi e seminari a livello nazionale e regionale, accordi quadro con ordini professionali)





REGIONE PIEMONTE



REGIONE LIGURIA



Regione Lombardia

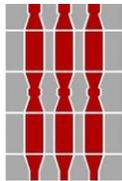


REGIONE VENETO



Regione Emilia-Romagna

REGIONE
TOSCANA



Regione Umbria

REGIONE MARCHE



REGIONE
ABRUZZO



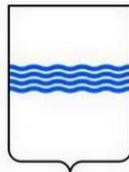
REGIONE LAZIO



REGIONE MOLISE



REGIONE CAMPANIA



REGIONE BASILICATA



Regione Puglia



REGIONE CALABRIA



REGIONE SICILIA



Regione Autonoma
Valle d'Aosta



PROVINCIA
AUTONOMA DI TRENTO



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Convegno tra geologia e geofisica 2017

Rovereto 30 novembre – 1 dicembre 2017

Sergio Castenetto
Dipartimento della Protezione Civile
www.protezionecivile.it – sergio.castenetto@protezionecivile.it