

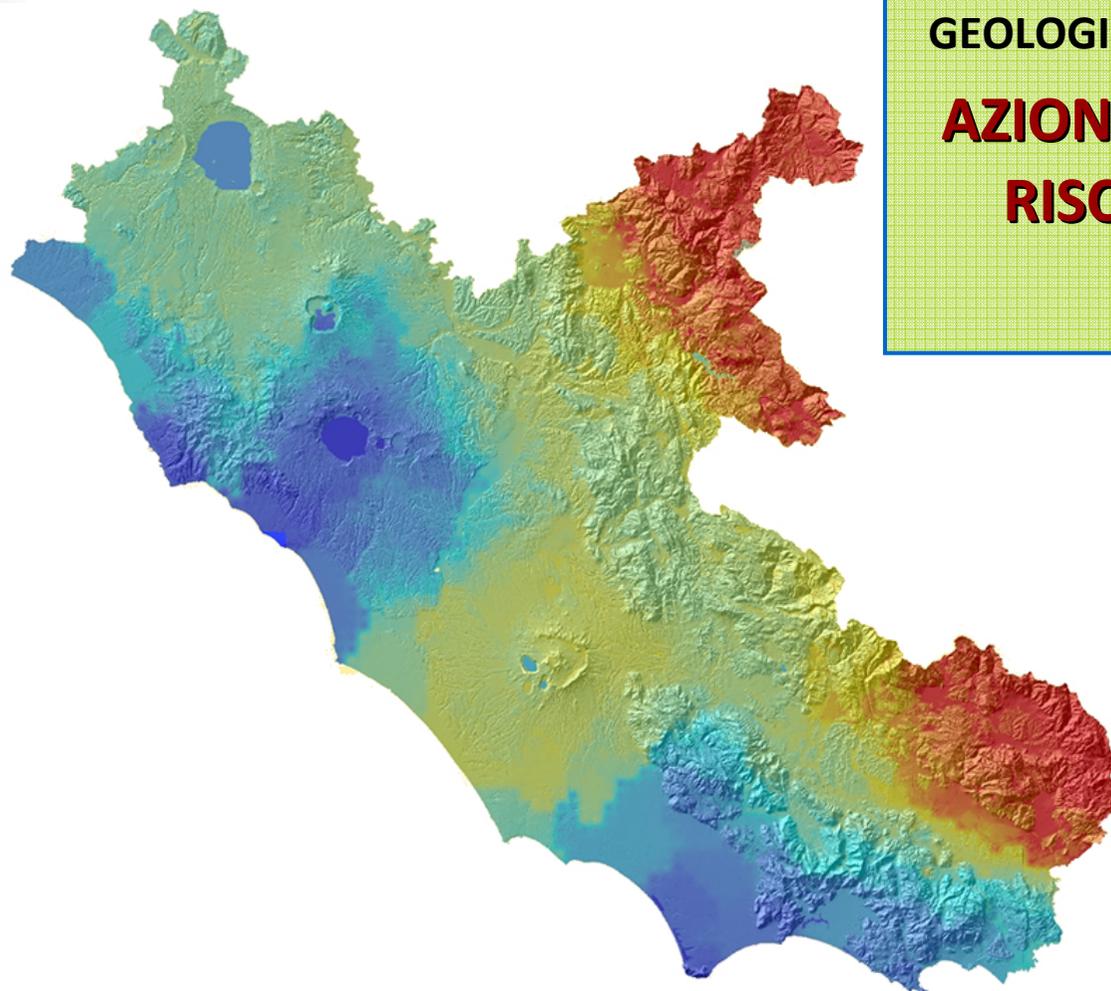


ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Ufficio
Geologico
Sismico
Regionale



REGIONE
LAZIO



L'USO DEL TERRITORIO TRA RISCHI
GEOLOGICI E RISORSE DA VALORIZZARE
**AZIONI DI PREVENZIONE DEL
RISCHIO SISMICO NELLA
REGIONE LAZIO**

Geol. Antonio Colombi
Direzione Regionale Ambiente
Ufficio Geologico e Sismico Regionale
Regione Lazio

L'attività di **PREVENZIONE SISMICA** che l'Ufficio Geologico e Sismico della Regione Lazio svolge dagli inizi del 2000, **fortunatamente in tempo di pace sismica**, si orienta su quattro attività principali:

1. Pericolosità sismica di base (*Zonazione Sismica*)
 2. Effetti locali per amplificazione di sito a seguito di un terremoto (*Microzonazione Sismica*)
 3. Verifica sismica e interventi di adeguamento sismico su edifici strategici o rilevanti ai fini di Protezione Civile.
 4. Normativa, Linee Guida e regolamentazione nel campo della prevenzione sismica in sede di pianificazione urbanistica e territoriale.
-



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA LAZIO

Ufficio
Geologico
Sismico
Regionale

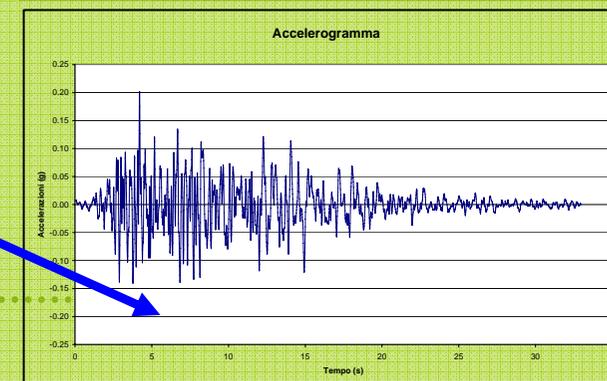
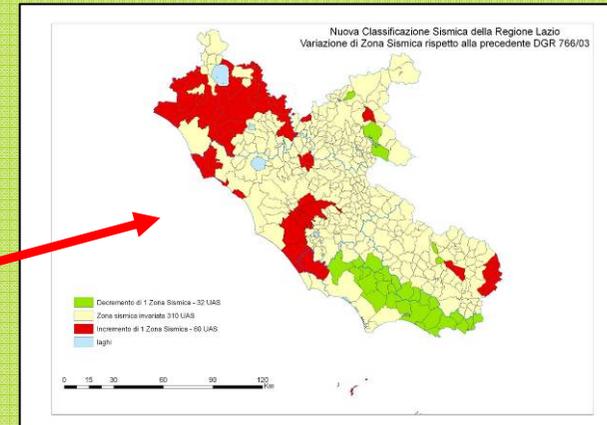
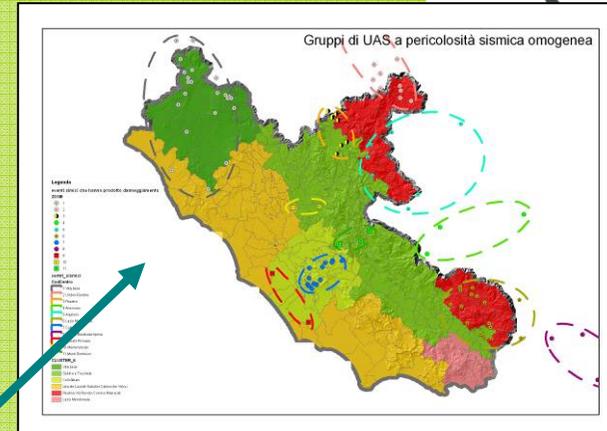


REGIONE
LAZIO



ATTIVITÀ NEL CAMPO DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE (**ZONAZIONE SISMICA**)

- Prima riclassificazione sismica con la DGR Lazio n. 766/2003
- Studio di pericolosità sismica di base a livello regionale eseguito con l'ENEA
- Creazione di Gruppi di UAS sismicamente omogenee a cui sono associati accelerogrammi di riferimento
- Nuova zonazione sismica del territorio regionale (*DGR Lazio n. 387/09*)
- Set di Accelerogrammi naturali e spettro compatibili per ciascuna UAS della Regione Lazio (*Allegato DGR Lazio n. 545/10*)



Con l'entrata in vigore del **D.M. 14 Gennaio 2008** la stima della **PERICOLOSITÀ SISMICA**, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$), viene definita mediante un approccio "**SITO DIPENDENTE**" e non più tramite un criterio "**ZONA DIPENDENTE**".

Pertanto, secondo l'approccio "**SITO DIPENDENTE**" la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando il reticolo di riferimento (*allegati delle NTC08*).

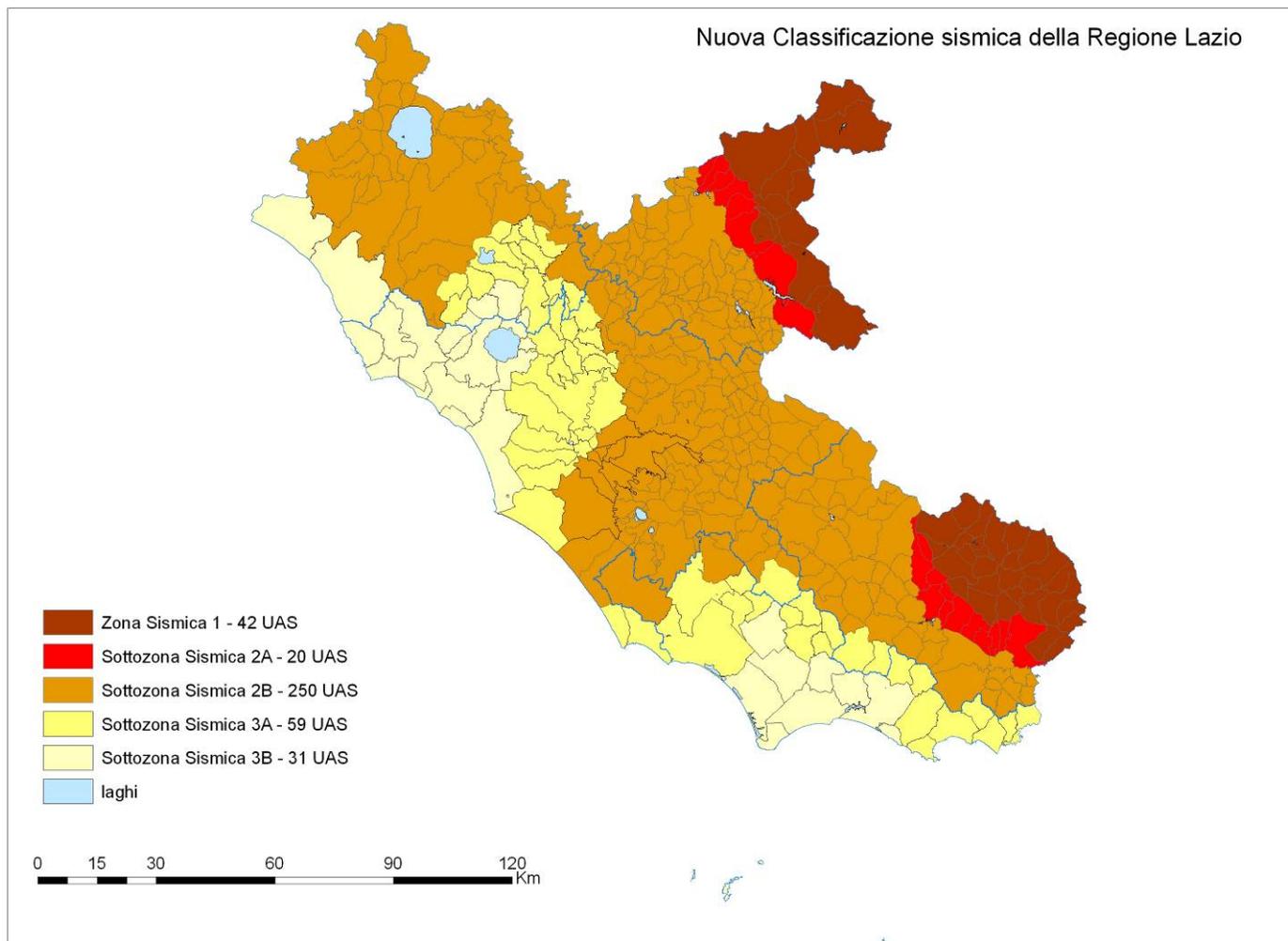


Con l'entrata in vigore del **D.M. 14 gennaio 2008** la **zonazione sismica** del territorio (*di esclusiva competenza Regionale*) rimane il riferimento per la trattazione di problematiche tecnico-amministrative connesse con la pianificazione territoriale. La zonazione sismica del Lazio è definita dalla **DGR 387/09**.



ZONAZIONE SISMICA

nella Regione Lazio dal 1983 al 2010





ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Ufficio
Geologico
Sismico
Regionale



REGIONE
LAZIO



ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'AMPLIFICAZIONE DI SITO A SEGUITO DI UN TERREMOTO (**MICROZONAZIONE SISMICA**)

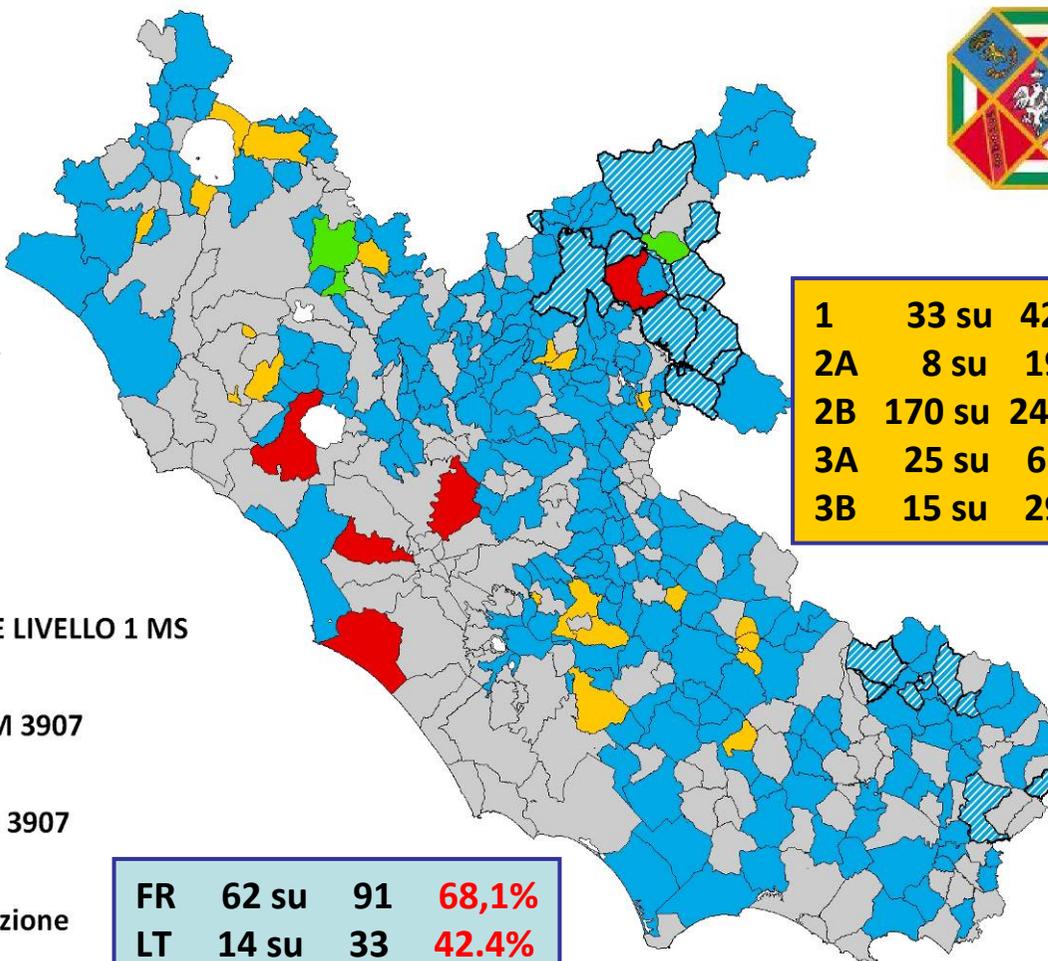
- Partecipazione al GdL Nazionale che ha predisposto gli Indirizzi e Criteri nazionali di Microzonazione Sismica
- Partecipazione agli Studi di MS post-sisma nella Macroarea Aquila 8 con ENEA e Università Sapienza di Roma
- Sono stati predisposti set di Accelerogrammi tipo per tutti le UAS del Lazio in collaborazione con ENEA
- Linee Guida (*DGR Lazio n. 545/10*) per gli studi di MS preventivamente agli Strumenti Urbanistici dotando le UAS di contributi finanziari
- Continuano gli Studi di MS su siti campioni in collaborazione con Enti di Ricerca e Universitari
- Abachi Regionali per il Livello 2 di MS da eseguire preventivamente agli strumenti urbanistici attuativi (*DGR Lazio n. 490/11*)
- Partecipazione al Progetto nazionale “Fondo per il Rischio Sismico”

Livelli 1 di MS attivati al 14 dicembre 2011

Livello 1: PRG e Varianti Generali

Livello 2: Piani Urbanistici Attuativi

Livello 3: Aree con valore di $F_H > S_5$ da NTC08 valutato con LMS2, Edifici Strategici o Rilevanti

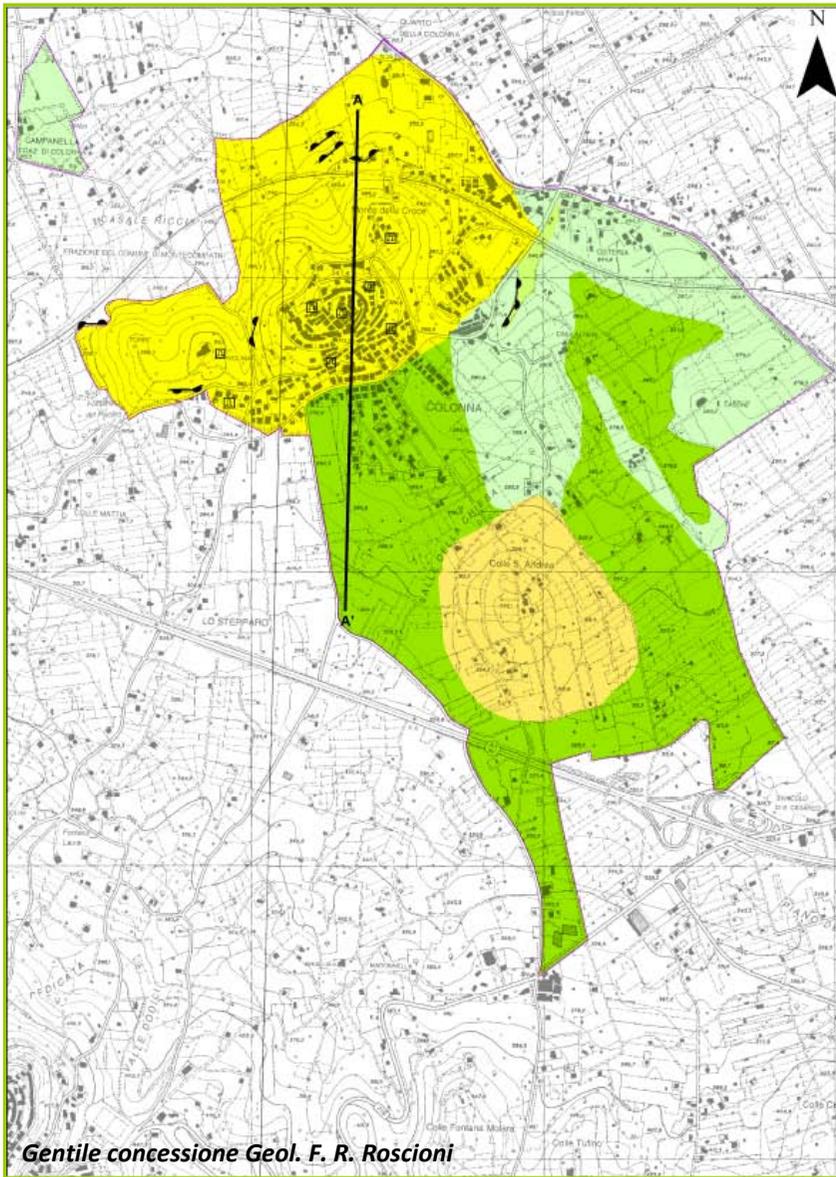


1	33 su 42	78,6%
2A	8 su 19	42.1%
2B	170 su 240	70.8%
3A	25 su 66	37.9%
3B	15 su 29	51.7%

ATTIVAZIONE LIVELLO 1 MS

151 (37.6%)	151	no
0	0	no OPCM 3907
205	205	si
18	18	si OPCM 3907
5	5	sosp
20	20	in validazione
3	3	validato

FR	62 su 91	68,1%
LT	14 su 33	42.4%
RI	61 su 73	83.6%
RM	73 su 139	52.5%
VT	41 su 60	68.3%



Gentile concessione Geol. F. R. Roscioni



COMUNE DI COLONNA

Livello 1 di microzonazione sismica secondo la
D.G.R. 545 del 26 Novembre 2010

**CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE
IN PROSPETTIVA SISMICA**



LEGENDA

Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

 SA 1	 SA 2	 SA 3	 SA 4	 SA 5
---	---	---	---	---



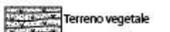
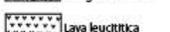




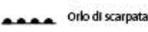




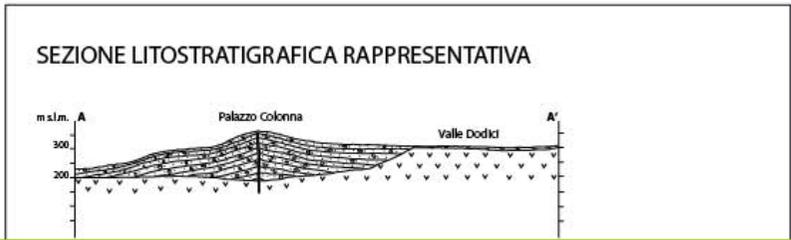
Litologia dei terreni di copertura

 Riporto antropico (spessore indicativo 5 m)	 Proclastite sottile in matrice sabbioso-limoso
 Terreno vegetale	 Proclastite limoso-argillosa
 Proclastite sottile costituita da sabbia con ghiaia limosa	 Proclastite sabbiosa con numerosi clasti di natura lavica
 Lava leucitica	

Forme di superficie

 Orlo di scarpata
 Area con cavità sepolta

 Traccia della sezione litostratigrafica





- Al momento il 62% dei Comuni del Lazio hanno attivato studi di Microzonazione Sismica di Livello 1.
 - La Regione ha investito circa 3,5Ml di euro nel biennio 2011-2012 per gli studi di Microzonazione Sismica, dando contributi specifici che ad opera dei tagli della manovra finanziaria sugli enti locali sono stati ridotti a 2Ml.
 - Tutte le richieste che perverranno nel 2011 saranno accettate con pagamenti spalmati fra il 2012 e il 2013.
 - Dal 28 dicembre 2011 la Regione non concederà più contributi per il Livello 1 di MS
 - Lo Studio di Livello 1 di Microzonazione Sismica rimane comunque obbligatorio.
-



ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO

Ufficio
Geologico
Sismico
Regionale



REGIONE
LAZIO



COSA MANCA?

- Localizzazione esatta del box delle faglie Attive e Capaci presenti sul territorio laziale
- Studi di vulnerabilità a livello comunale o sub-comunale
- Costituzione di un Centro di Prevenzione Sismica interno alla Regione con una rete sismica regionale
- Maggiore coordinamento con la Protezione Civile Regionale



VERIFICHE SISMICHE E INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO SU EDIFICI STRATEGICI O RILEVANTI AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE

OBIETTIVI

Esecuzione obbligatoria della verifica tecnica sismica a cura dei proprietari, sia pubblici che privati, delle strutture **Strategiche** (*Municipi, Prefetture, Caserme, Ponti Radio, Province etc*) che in fase di evento sismico devono garantire la funzionalità per le fasi di Protezione Civile e sia di quelle strutture **Rilevanti** (*Scuole, Chiese, Ospedali, Musei, Biblioteche etc*) che per un evento sismico non devono subire collasso della struttura.

Le verifiche, per gli edifici pubblici, dovevano avvenire entro il Dicembre 2010 secondo Piani predisposti dalle Regioni.



OBIETTIVI

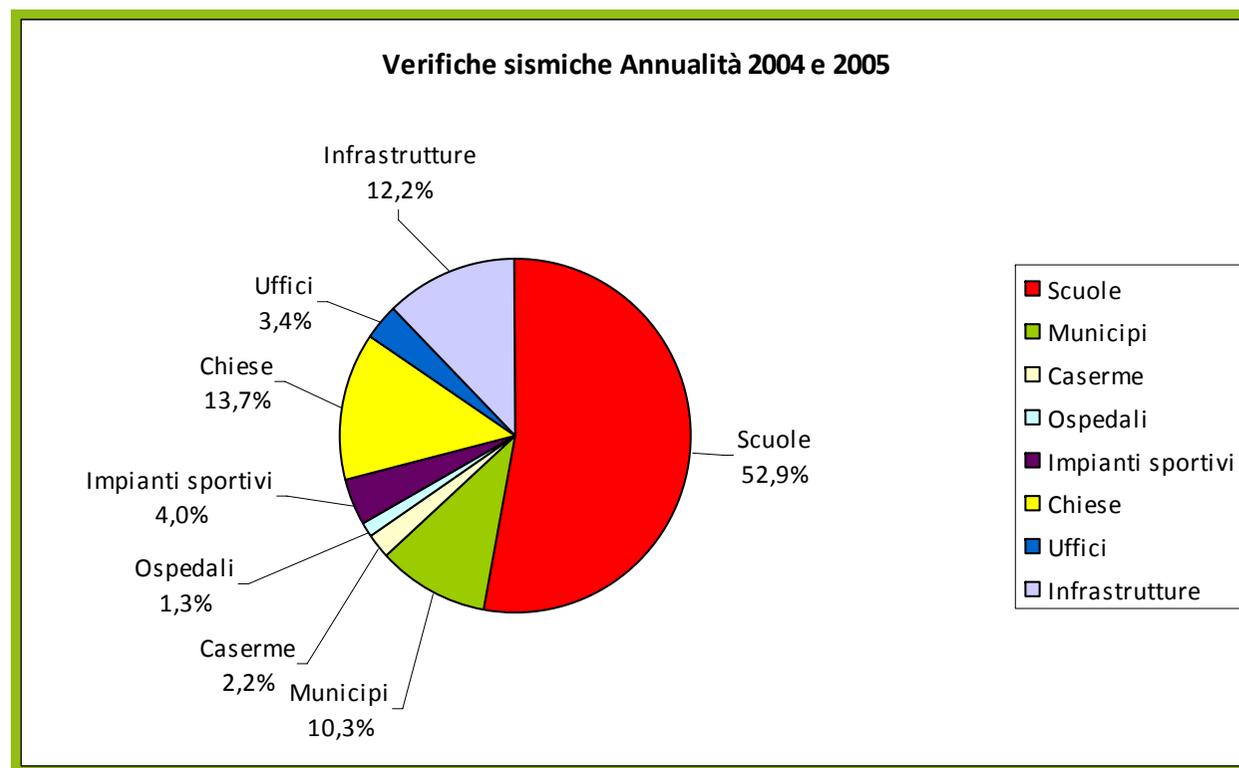
L'**Obiettività** nella valutazione del livello di rischio è legata, invece, alla triplice necessità da parte del Proprietario:

- *di non dover gestire situazioni di elevato rischio sismico che risultano in realtà infondate.*
- *di non doversi trovare in condizioni di ignoranza nei confronti di situazioni di elevato rischio sismico*
- *di non permettere di ripetere la drammatica vicenda della scuola di San Giuliano di Puglia nell'Ottobre 2002.*

I risultati delle **verifiche tecniche sismiche** **non implicano necessariamente** un immediato adeguamento sismico da parte dei proprietari o un'automatica chiusura, ma devono essere tenuti in conto dagli stessi nella redazione dei piani annuali e triennali.

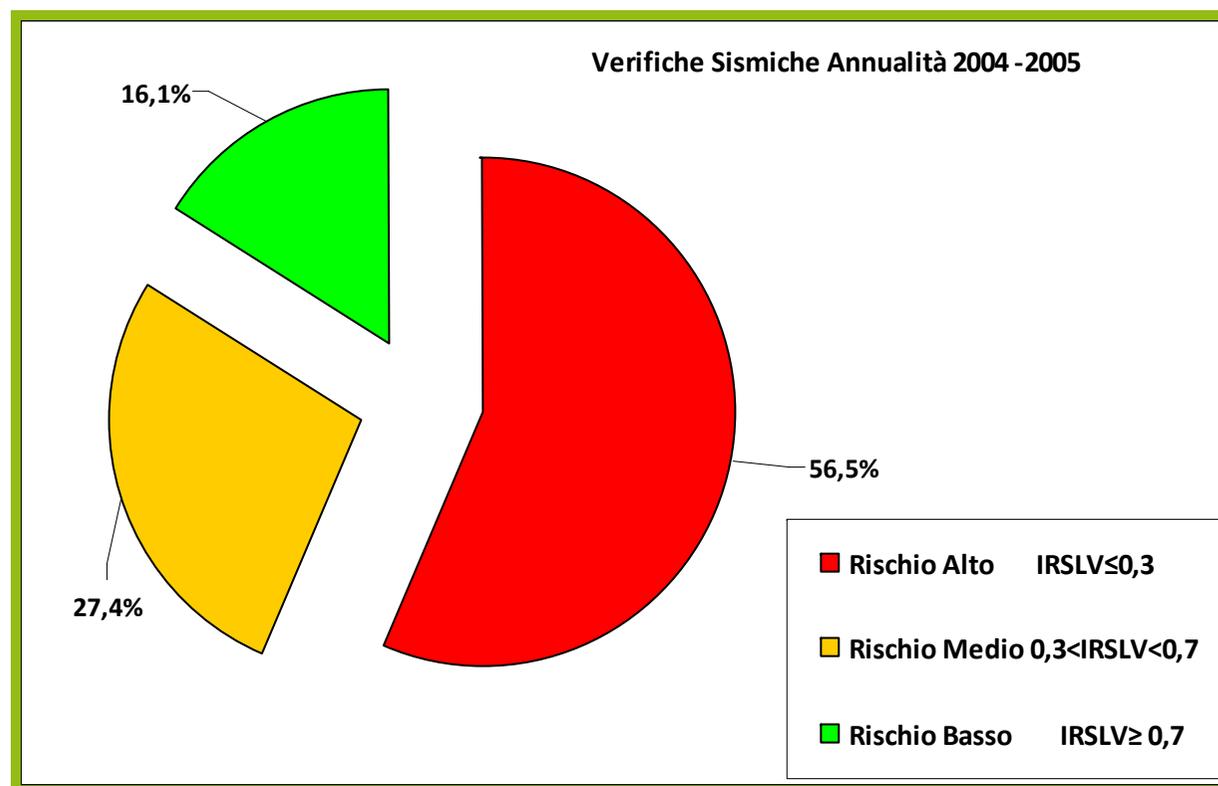
Con la DGR Lazio n. 220 del 13 Maggio 2010 la Regione Lazio ha predisposto l'elenco di circa 1140 strutture strategiche o rilevanti verificate sismicamente in base all'Indice di Rischio strutturale e costruite prima del 1984, cioè quando non esistevano le Norme Antisismiche.

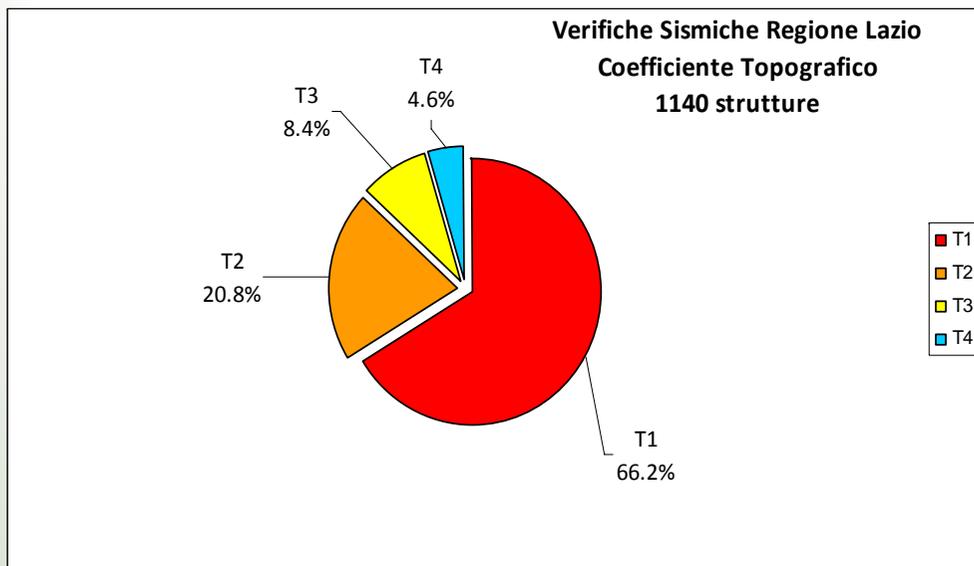
Più del 50% delle strutture verificate sono Scuole, seguite da Chiese (>13%), Infrastrutture (>12%) e Municipi (10%).



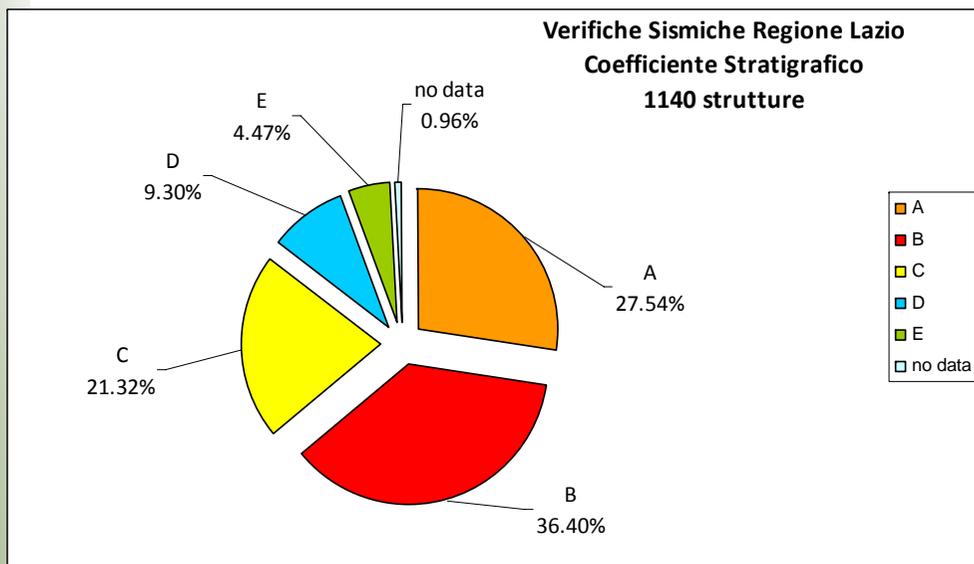
Più del 56% delle strutture verificate presenta un Alto Rischio strutturale in relazione alla nuova Normativa Tecnica sulle costruzioni adottata dall'Italia nel Luglio 2009 (*NTC08*).

La Regione, con il cofinanziamento da parte del DPC, sta erogando i finanziamenti per i lavori di adeguamento sismico dei primi 40 edifici Verificati, per circa 32MI di Euro.





Più della metà delle strutture verificate si trovano in situazione pianeggiante o sub-pianeggiante, mentre soltanto il 13% in situazione di possibile amplificazione topografica.



Per quanto riguarda l'amplificazione stratigrafica più del 27% delle strutture poggiano su un suolo A. Più del 50% su suoli di tipo B o C. Soltanto quasi il 10% sul suolo peggiore di tipo D.



COSA MANCA?

- Coprire la totalità degli edifici strategici e rilevanti almeno di proprietà pubblica non ancora verificati
- Incrementare il finanziamento per gli interventi di adeguamento o miglioramento sismico degli edifici
- Far crescere la responsabilità nei proprietari che è fondamentale adeguare sismicamente un edificio piuttosto che rifare i bagni o i pavimenti.





NORMATIVA, LINEE GUIDA E REGOLAMENTAZIONE NEL CAMPO DELLA PERICOLOSITA' SISMICA REGIONALE

- D.G.R. Lazio n. **766** del **1 agosto 2003** - *Riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. Prime disposizioni;*
 - D.G.R. Lazio n. **387** del **22 Maggio 2009** - *Nuova riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'OPCM n. 3519/2006.*
 - DGR Lazio n. **835 del 3 novembre 2009** - *Rettifica all'Allegato 1 della DGR Lazio n. 387 del 22 Maggio 2009 che ha modificato le zone sismiche di cinque Comuni del Lazio.*
-

NORMATIVA, LINEE GUIDA E REGOLAMENTAZIONE NEL CAMPO DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

- D.G.R. Lazio n. **2649** del **18 Maggio 1999** - *Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale estensione dell'applicabilità della legge 2 febbraio 1974 n. 64 ai comuni individuati tra quelli ad alto rischio sismico in base all'ordinanza n. 2788 del 12 Giugno 1998 della Presidenza del Consiglio Dipartimento della Protezione Civile.*
 - D.G.R. Lazio n. **545** del **26 Novembre 2010** - *Approvazione delle Linee Guida per l'utilizzo degli Indirizzi e Criteri generali per gli studi per gli studi di Microzonazione Sismica nel territorio della Regione Lazio di cui alla DGR Lazio n. 387/09.*
 - D.G.R. Lazio n. **490** del **21 Ottobre 2011** - *Approvazione degli Abachi Regionali per gli studi di Livello 2 di Microzonazione Sismica ai sensi della DGR Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 e procedure di applicazione nell'ambito del rilascio del parere ai sensi dell'art. 89 del DPR del 6 giugno 2001 n. 380. Modifica alla DGR Lazio n. 545/2010.*
-

NORMATIVA, LINEE GUIDA E REGOLAMENTAZIONE NEL CAMPO DELLA PREVENZIONE SISMICA SU EDIFICI STRATEGICI

- D.G.R. Lazio n. **532** del **4 agosto 2006** - *Approvazione delle Linee guida e della Scheda di Sintesi per le verifiche sismiche e gli interventi di miglioramento o adeguamento sismico da effettuarsi su strutture strategiche, o che possono assumere rilevanza in conseguenza di un eventuale collasso.*
- D.G.R. Lazio n. **551** del **04 agosto 2006** - *Programma di riduzione del rischio sismico attraverso un Fondo straordinario per l'esecuzione delle verifiche sismiche temporali e gli interventi di miglioramento ed adeguamento sismico.*
- DGR Lazio n. **331** del **15 maggio 2009** - *Elenco programmatico delle strutture strategiche o rilevanti, sottoposte a verifiche sismiche per l'Annualità 2004.*
- DGR Lazio n. **220** del **13 maggio 2010** - *Nuovi elenchi programmatici delle strutture strategiche o rilevanti sottoposte a verifiche sismiche per l'Annualità 2004 e 2005. Revoca della DGR Lazio n. 331/09.*

Nuovo Regolamento Regionale per la consegna dei Progetti ai Geni Civili della Regione Lazio

CLASSI DI RISCHIO GEOLOGICO				
Classi d'uso	Pericol. Geolog.	Tipo A Bassa Zone Sismiche 3A – 3B x casi comma 2 art. 4	Tipo B Media Zone Sismiche 2B o zone 3A/ 3B x casi particolari Tipo B	Tipo C Alta Zone Sismiche 1 – 2A o casi particolari Tipo C
1 (punto 2.4.2 DM 14.01.2008)	Rischio Basso	Rischio Basso	Rischio Basso	Rischio Medio
2 (punto 2.4.2 DM 14.01.2008)			Rischio Medio	Rischio Medio-Alto
3 (All. 2 DGR Lazio 387/09)	Rischio Medio	Rischio Medio	Rischio Medio-Alto	Rischio Alto
4 (All. 2 DGR Lazio 387/09)				Rischio Alto

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL SITO

TIPO A: BASSA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA:

Zone Sismiche 3A e 3B per le quali sussistano contemporaneamente le condizioni geomorfologiche descritte al comma 2 dell'art. 4 del Regolamento.

TIPO B: MEDIA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA:

Zona Sismica 2B o Zone Sismiche 3A e 3B in cui si verifica una delle seguenti condizioni:

- Contatto stratigrafico o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche e sismiche diverse;
- Zone Suscettibili di Amplificazione Sismica identificate da studi di Microzonazione Sismica ai sensi della DGR Lazio n. 545/2010, e già validati dall'Ufficio Geologico e Sismico Regionale;
- Situazioni litostratigrafiche particolari, quali riporti antropici, terreni scarsamente addensati, rocce molto fratturate e alterate, fenomeni di inversione della Vs;
- Situazioni geomorfologiche particolari quali pendii con acclività > 15°, cresta, conoide alluvionale, falda detritica.

TIPO C: ALTA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA:

Zone Sismiche 1 e 2A o in tutte le Zone Sismiche in cui si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- Area entro 50mt da faglie attive e capaci effettivamente indicate dall'I.N.G.V.;
- Fenomeni di Liquefazione; Fenomeni di Subsidenza o Sinkhole;
- Presenza di cavità sotterranee;
- Presenza di strati o terreni fortemente compressibili tipo limi o argille con presenza di torba;
- Versanti in frana, in dissesto o instabilità diffusa;
- Zone R3 e R4 delimitate nei Piani delle Autorità di Bacino;
- Zone Suscettibili di Instabilità, identificate da studi, validati dall'Ufficio Geologico e Sismico Regionale, ai sensi della DGR Lazio n. 545/2010;



INDAGINI MINIME OBBLIGATORIE DI TIPO GEOLOGICO, GEOFISICO E GEOTECNICO PER LE DIVERSE CLASSI DI RISCHIO GEOLOGICO

In riferimento alle Classi di Rischio Geologico si fornisce un elenco delle indagini minime geologiche, geotecniche e sismiche da effettuare obbligatoriamente per le opere di cui all'art 3 e all'art. 4 comma 5, localizzate sia su terreni sia su roccia compatta affiorante o entro i primi tre metri di profondità (*Categoria A Sottosuolo di Fondazione*):

RISCHIO BASSO

SU TERRENI:

- Almeno **2 Prove Penetrometriche**, di cui 1 di tipo DPSH o CPT, che indaghino il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009;
- Almeno **2 Prova geofisica indiretta** di comprovata validità e affidabilità che raggiungano la profondità necessaria per il calcolo delle V_{s30} ;

SU ROCCIA COMPATTA AFFIORANTE O CON SUBSTRATO ROCCIOSO ENTRO I PRIMI 3 MT DI PROFONDITÀ:

- Almeno **2 prove sismiche indirette** (*Sismica a rifrazione a onde P o onde S*) che raggiungano la profondità per accertare le condizioni di completa integrità del sottosuolo di Categoria A.

RISCHIO MEDIO

SU TERRENI:

- Almeno **un Sondaggio geognostico** con prelievo di campioni per la determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione tramite analisi di laboratorio, ***OPPURE*** almeno **2 Prove Penetrometriche**, di tipo DPSH o CPT, che indaghino il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009;
- Almeno **2 prove geofisiche** di comprovata validità e affidabilità che raggiungano la profondità necessaria per il calcolo delle V_{s30} ;
- **Prova sismica diretta**, di tipo DownHole o CrossHole, solo per le strutture Strategiche e/o Rilevanti di cui all'All. 2 della DGR 387/09
- **Verifiche** di stabilità ante e post-operam dei versanti, laddove necessario;

SU ROCCIA COMPATTA AFFIORANTE O CON SUBSTRATO ROCCIOSO ENTRO I PRIMI 3 MT DI PROFONDITÀ:

- Almeno **2 prove sismiche** indirette (*Sismica a rifrazione a onde P o onde S*) che raggiungano la profondità per accertare le condizioni di completa integrità del sottosuolo di Categoria A;
- **Verifiche** di stabilità ante e post-operam dei versanti, laddove necessario;

RISCHIO MEDIO-ALTO

SU TERRENI:

- **Almeno un Sondaggio** geognostico che investighi il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009, con prove SPT in foro e/o prelievo di campioni per la determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione tramite analisi di laboratorio;
- **Almeno 2 Prove Penetrometriche**, di tipo DPSH o CPT, che indaghino il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009;
- **Almeno 2 prove sismiche** indirette di tipo MASW, possibilmente ortogonali fra loro, che raggiungano la profondità per il calcolo delle V_{s30} ; nel caso in cui è accertata e motivata, dal Geologo, la non realizzabilità delle prove MASW (*mancanza di spazio, particolare condizioni geologiche*), per la determinazione delle V_{s30} si potranno utilizzare metodi alternativi di comprovata validità e affidabilità;
- **Misure di frequenza fondamentale** del terreno eseguite in prossimità della verticale dei sondaggi di cui si conosca la stratigrafia;
- **Prova sismica diretta**, di tipo DownHole o CrossHole, solo per le strutture Strategiche e/o Rilevanti di cui all'All. 2 della DGR 387/09;
- **Verifiche di stabilità** ante e post-operam dei versanti, laddove necessario.

SU ROCCIA COMPATTA AFFIORANTE O CON SUBSTRATO ROCCIOSO ENTRO I PRIMI 3 MT DI PROFONDITÀ:

- **Almeno 2 prove sismiche** indirette, tipo Sismica a rifrazione a onde P o onde S, che raggiungano la profondità per accertare le condizioni di completa integrità del sottosuolo di Categoria A;
- **Determinazione delle caratteristiche geomeccaniche** degli ammassi rocciosi con rilevamento geostrutturale IRSM.
- **Verifiche** di stabilità ante e post-operam dei versanti, laddove necessario;



RISCHIO ALTO

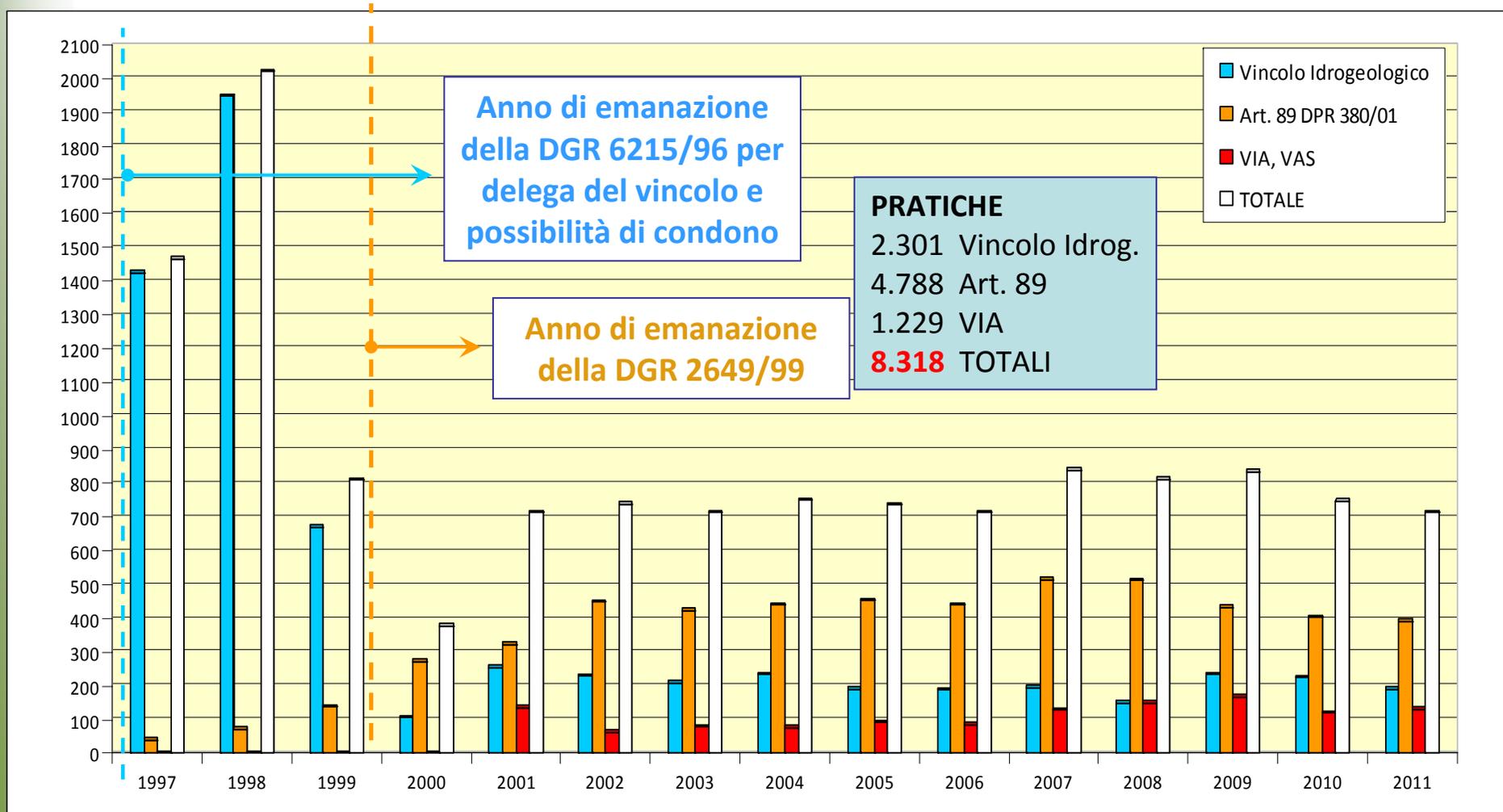
SU TERRENI:

- **Almeno un Sondaggio geognostico** che investighi il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009, con prove SPT in foro e/o prelievo di campioni per la determinazione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione tramite analisi di laboratorio;
- **Almeno 2 Prove Penetrometriche**, di tipo DPSH o CPT, che indaghino il volume significativo come definito dal DM 14.01.2008 e dalla Circolare 02.02.2009;
- **Prova sismica diretta** (*DownHole o CrossHole*) per qualunque tipo di opera;
- **Almeno 2 prove sismiche** indirette di tipo MASW o SAWS, possibilmente ortogonali fra loro, che raggiungano la profondità necessaria per il calcolo delle V_{s30} ; nel caso in cui è accertata e motivata, dal Geologo, la non realizzabilità delle prove MASW o SASW, per la determinazione delle V_{s30} si potranno utilizzare metodi geofisici alternativi di comprovata validità e affidabilità (*es. misure HVSR con fit vincolato*);
- **Misure di frequenza fondamentale** del terreno, eseguite in prossimità della verticale dei sondaggi geognostici di cui si conosca la stratigrafia;
- **Verifiche di stabilità** ante e post-operam dei versanti laddove necessario;

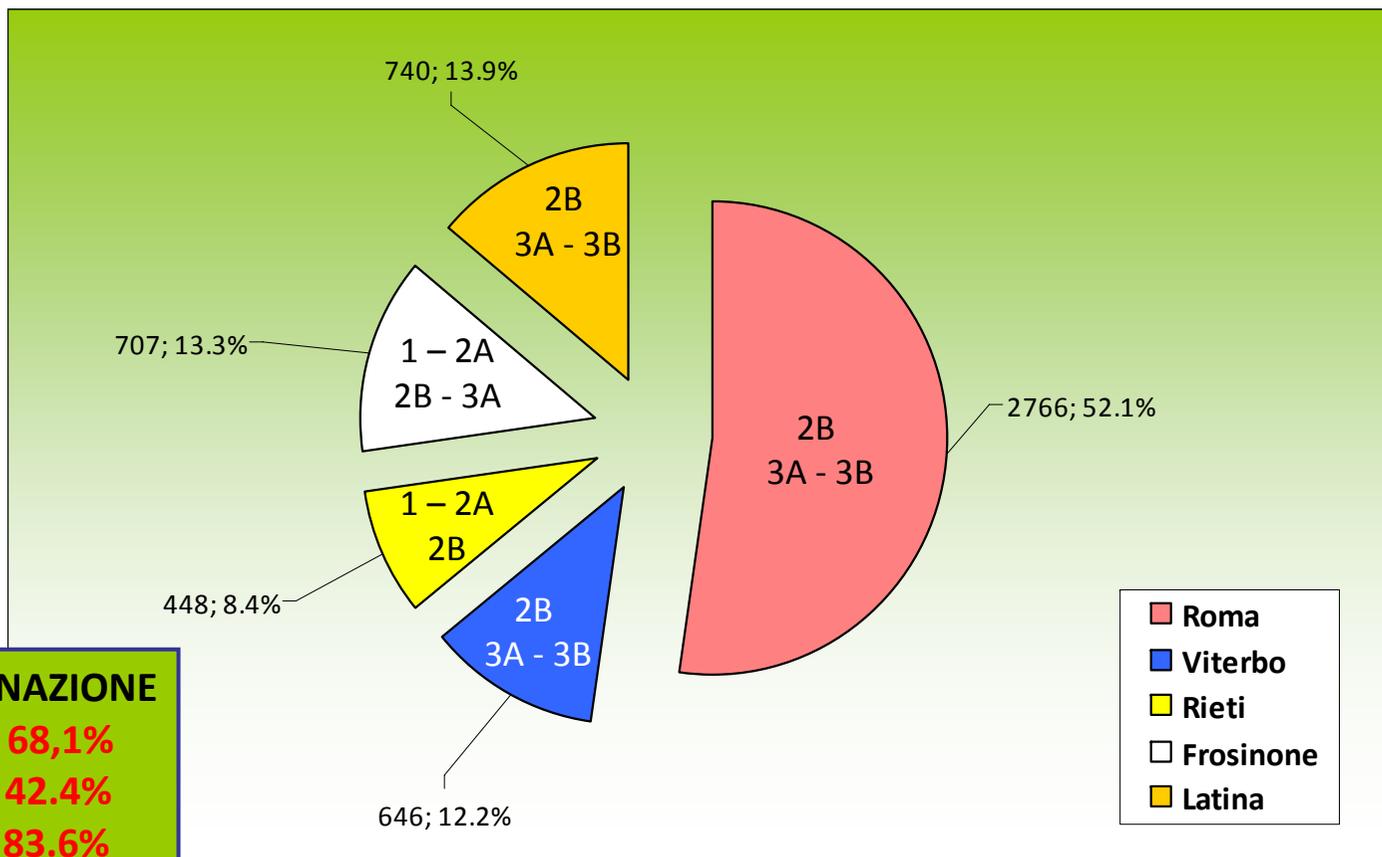
**SU ROCCIA COMPATTA AFFIORANTE O CON SUBSTRATO ROCCIOSO
ENTRO I PRIMI 3 MT DI PROFONDITÀ:**

- **Almeno 2 prove sismiche** indirette, tipo Sismica a rifrazione a onde P o onde S, che raggiungano la profondità per accertare le condizioni di completa integrità del sottosuolo di Categoria A;
- **Determinazione delle caratteristiche** geomeccaniche degli ammassi rocciosi con rilevamento geostrutturale IRSM.
- Verifiche di stabilità ante e post-operam dei versanti, laddove necessario;

Numero di pratiche pervenute all'Ufficio Geologico e Sismico Regionale dal 1997 a oggi con relazione geologica e cartografia tematica all'interno



Numero di pratiche in materia di pianificazione territoriale pervenute all'Ufficio Geologico e Sismico Regionale dal 1997 ad oggi con relazione geologica e cartografia tematica all'interno – Ripartizione per Provincia



LIVELLO 1 MICROZONAZIONE

FR	62 su	91	68,1%
LT	14 su	33	42,4%
RI	61 su	73	83,6%
RM	73 su	139	52,5%
VT	41 su	60	68,3%