

In copertina:

Mappa della classificazione sismica della Regione Toscana (Delibera di G.R. 431 del 19.06.2006) con evidenziati comuni a maggior rischio sismico, individuati con Delibera di G.R. 841 del 26.11.2007.

Classificazione sismica

(delibera G.R. 431 del 19 giugno 2006)

-  Zona 2
-  Zona 3S
-  Zona 3
-  Zona 4
-  Zona 2 a maggior rischio sismico

DOCUMENTO CONOSCITIVO DEL RISCHIO SISMICO

ART. 4 LEGGE REGIONALE 16 OTTOBRE 2009 N. 58

A cura della REGIONE TOSCANA
Direzione Generale delle Politiche Territoriali e Ambientali
Coordinamento Regionale Prevenzione Sismica

1^a edizione – Gennaio 2010

INDICE

1 - DOCUMENTO CONOSCITIVO DEL RISCHIO SISMICO IN TOSCANA

1.1 Introduzione	pag. 5
1.2 Il Rischio Sismico	pag. 6
1.3 La pericolosità sismica e la sismicità storica del territorio regionale	pag. 7
1.4 Le reti di monitoraggio del territorio regionale	pag. 9
1.5 La classificazione sismica del territorio regionale	pag. 11
1.6 Le attività di riduzione del rischio sismico	pag. 13
1.7 Istruzioni Tecniche per l'attuazione dei programmi regionali di indagine	pag. 19
1.8 I risultati delle indagini regionali	pag. 20
1.9 I programmi di finanziamento per gli interventi e per le verifiche	pag. 23
1.10 Le campagne di informazione e di formazione	pag. 26
1.11 Le attività di formazione dei tecnici ai fini del censimento danni e agibilità post-sisma	pag. 27
1.12 Le attività di aggiornamento professionale del personale tecnico degli Uffici del Genio Civile e della Regione Toscana	pag. 27

2 – PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

pag. 28

ALLEGATI

pag. 32

- Mappa di pericolosità sismica di base della Toscana (INGV, 2004)
- Mappa della classificazione sismica della Regione Toscana
- Elenco dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana
- Mappa dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana
- Delimitazione dei comuni indagati dalla Regione Toscana
- Schede riassuntive
- Le reti di monitoraggio dei fenomeni sismici e dei parametri ad essi correlati
- La rete dell'Osservatorio Sismico delle Strutture
- Stima del fabbisogno per interventi di adeguamento sismico su edifici strategici e rilevanti segnalati dagli enti locali

1 – DOCUMENTO CONOSCITIVO DEL RISCHIO SISMICO IN TOSCANA

1.1 Introduzione

Con la **Legge Regionale n° 58 del 16 ottobre 2009**, la Regione Toscana ha approvato le “**Norme in materia di prevenzione e riduzione del rischio sismico**”.

Il principio ispiratore di tali norme è garantire la maggiore sicurezza delle persone e dei beni, mediante un insieme di interventi atti ad eliminare o ridurre il livello di rischio sismico del territorio.

Una fondamentale attività che contribuisce al raggiungimento delle finalità della legge è lo **studio, l’analisi e la ricerca sul rischio sismico**.

Tale attività, che ai sensi dell’articolo 3 della L.R. 58/2009 è effettuata dalla struttura regionale competente (Coordinamento Regionale Prevenzione Sismica), consiste nel:

- a) monitorare il livello di sismicità del territorio regionale e i parametri precursori ad essa connessi, attraverso la realizzazione ed il monitoraggio continuo di reti di tipo sismometrico, accelerometrico, geodetico e geochimico;
- b) compiere indagini ed analisi di microzonazione sismica per la valutazione degli effetti locali nei centri urbani e sugli edifici strategici e rilevanti;
- c) compiere indagini e studi di valutazione sulla vulnerabilità sismica dei centri urbani ed, in particolare, sugli edifici strategici e rilevanti.

E’ quindi importante prevedere, come risultato di tali attività, la redazione periodica di un documento tecnico conoscitivo sul rischio sismico, che può costituire sia la base delle conoscenze tecniche per fissare gli obiettivi del piano per la prevenzione del rischio sismico a seconda delle varie necessità ed evenienze, che la base informativa per la redazione dei piani della protezione civile e degli strumenti della pianificazione territoriale.

All’articolo 4 comma 1 della L.R. 58/2009 è previsto, quindi, che la Giunta Regionale con cadenza triennale, approvi un **documento conoscitivo sul rischio sismico**.

A tal proposito, ai sensi del successivo comma 2, tale Documento si inserisce nell’ambito del quadro conoscitivo del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) di cui all’art. 48 della L.R. 1/2005, quale strumento di pianificazione per le politiche di prevenzione e di riduzione del rischio sismico.

La successiva programmazione delle attività e degli interventi di prevenzione del rischio sismico, prevista ai sensi dell’art. 5 della L.R. 58/2009, deve pertanto tenere conto dei contenuti del presente Documento conoscitivo del rischio sismico.

Il presente Documento si struttura sostanzialmente in due parti, la prima contiene il vero e proprio quadro conoscitivo attuale sul rischio sismico in Toscana, la seconda indica la programmazione delle attività previste dalla Legge Regionale 58/2009.

1.2 Il rischio sismico del territorio regionale

In primo luogo è opportuno evidenziare quali sono le componenti che caratterizzano un territorio soggetto a **rischio sismico**.

Il rischio sismico è il risultato dell'interazione tra il fenomeno naturale e le principali caratteristiche della comunità esposta.

Si definisce come l'insieme dei possibili effetti che un terremoto di riferimento può produrre in un determinato intervallo di tempo, in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità (severità del terremoto).

La determinazione del **rischio** è legata a tre fattori principali:

1. Pericolosità

Esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da eventi sismici di determinata intensità. Dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geologico-geomorfologiche locali. La pericolosità è indipendente e prescinde da ciò che l'uomo ha costruito.

2. Esposizione

È una misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito. Consiste nell'individuazione, sia come numero che come valore, degli elementi componenti il territorio o la città, il cui stato, comportamento e sviluppo può venire alterato dall'evento sismico (il sistema insediativo, la popolazione, le attività economiche, i monumenti, i servizi sociali).

3. Vulnerabilità

Consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico. Misura da una parte la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere ed assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso esprime in condizioni normali. Ad esempio nel caso degli edifici la vulnerabilità dipende dai materiali, dalle caratteristiche costruttive e dallo stato di manutenzione ed esprime la loro propensione al danneggiamento a seguito di eventi sismici.

1.3 La pericolosità sismica e la sismicità storica del territorio regionale

1.3.1 La pericolosità sismica

La pericolosità sismica va intesa come il parametro capace di descrivere le caratteristiche, in termini di intensità e di probabilità, dell'elemento fisico (in questo caso il terremoto) in grado di recare danno alle comunità ed agli elementi esposti al rischio.

Esso viene definito dal contributo di tre differenti fattori:

1. **Pericolosità sismica di base:** ovvero il livello di sismicità a scala regionale, condizionata dalle caratteristiche sismotettoniche e geostrutturali del sottosuolo, in grado di definire i parametri di scuotimento e relative probabilità d'occorrenza su suolo rigido;
2. **Pericolosità sismica locale:** in grado di descrivere le variazioni in termini di risposta sismica, determinate dal particolare assetto geologico (entro le prime decine di metri di profondità) e topografico a scala di dettaglio.

Ad essa va aggiunta la **Pericolosità indotta**, ovvero il pericolo derivante dall'intervento di fenomeni diversi dall'evento sismico ma da esso attivati (ad esempio l'attivazione o riattivazione di un fenomeno franoso, innescatosi a seguito dello scuotimento operato da un terremoto).

Per quanto concerne la **pericolosità di base**, nel 2004 L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) nell'ambito di una convenzione con la Regione Toscana "*Definizione dello stato delle conoscenze in materia di pericolosità sismica del territorio regionale, con approfondimento su elementi e aree particolari*" ha prodotto uno studio dettagliato della pericolosità di base del territorio regionale, di cui in **Figura 1** riportata negli Allegati, che riporta la mappa delle accelerazioni previste su sito roccioso (valore mediano) con tempo di ritorno di 475 anni. La medesima procedura è stata utilizzata dall'INGV per la predisposizione della Mappa di Pericolosità Sismica nazionale, allegata all'O.P.C.M. 3519/2006.

Quest'Ordinanza enunciava i criteri che alcune Regioni (tra cui per prima la Toscana nel 2006) utilizzarono per la riclassificazione sismica del proprio territorio (oggetto di un successivo capitolo).

Per quanto riguarda la **pericolosità sismica locale** si rimanda a quanto esposto nel capitolo di descrizione del programma VEL (Valutazione degli Effetti Locali), con il quale è stato avviato uno studio di microzonazione sismica locale.

Uno strumento intermedio tra mappa di pericolosità regionale (a piccola scala) e carte di microzonazione sismica (a grande scala), inquadrabile a livello provinciale o sub provinciale, può essere rappresentato da mappe di pericolosità in cui il contributo dei diversi terreni all'amplificazione sismica può essere fornito, non in maniera parametrica come nella microzonazione, ma a livello qualitativo e statistico, in maniera tale da fornire mappe di probabilità di amplificazione (simulazioni di shake-maps) utili sia per la pianificazione urbanistica a scala provinciale sia come strumento di conoscenza per la redazione di scenari di danno per l'emergenza. Tale strumento è stato avviato in forma sperimentale sul territorio a maggior rischio sismico nella provincia di Pistoia, in collaborazione con l'Amm.ne Provinciale e l'Università di Firenze; tale attività verrà estesa nel Mugello e progressivamente sulle altre aree a maggior rischio sismico.

1.3.2 La sismicità storica

Di seguito si ripercorrono gli eventi sismici più rilevanti accaduti in Toscana degli ultimi cento anni.

L'area dell'Appennino Tosco-Emiliano è storicamente caratterizzata da un'attività sismica di intensità medio-alta.

Dal 1900 in poi si sono registrate Magnitudo massime stimate di circa **6.2** (attribuibile al terremoto del **Mugello del 29 giugno 1919**) e di circa **6.3** (attribuibile al terremoto della **Garfagnana del 7 settembre 1920**).

Gli eventi più recenti, sono:

- **23 Gennaio 1985**: evento sismico in Garfagnana con Magnitudo $M_w=4.7$.
- **10 Ottobre 1995**: evento sismico in Lunigiana con Magnitudo $M_I=4.9$.
- **26 Settembre 1997**: crisi sismica in Umbria-Marche, con risentimento anche in Valtiberina, con Magnitudo $M_I=5.8$.
- **1 Aprile 2000**: evento sismico in Amiata con Magnitudo $M_I=3.9$.
- **26 Novembre 2001**: evento sismico nella provincia di Arezzo con magnitudo $M_I=4.4$.
- **14 Settembre 2003**: evento sismico nell'Appennino Bolognese con Magnitudo $M_I=5.0$.
- **1 Marzo 2008**: evento sismico nel Mugello con Magnitudo $M_I=4.2$.
- **14 Settembre 2009**: evento sismico nel Mugello con Magnitudo $M_I=4.2$.

1.4 Le reti di monitoraggio del territorio regionale

Nel corso dell'ultimo decennio, la Regione Toscana ha provveduto mediante la stipula di Convenzioni e Protocolli d'Intesa alla creazione e/o all'implementazione di reti di monitoraggio relativo allo studio dello scuotimento sismico e dei parametri geochimici e geodetici ad esso correlati.

Di seguito si riporta l'elenco sintetico delle attività svolte in questo ambito, rimandando alla descrizione dettagliata nella **nota riportata negli Allegati**:

1. La **Rete Sismica in Lunigiana e Garfagnana (RSLG)**: è una rete di sensori sismici, realizzata a partire dagli anni '90, nell'ambito di una specifica convenzione stipulata tra la Regione Toscana, il Servizio Sismico Nazionale, l'Autorità di Bacino del Fiume Serchio e l'Università di Genova al fine di consentire un dettagliato monitoraggio scientifico della sismicità relativa alla Toscana settentrionale. Attualmente la RSLG si compone di 11 stazioni sismometriche e 2 stazioni accelerometriche. I dati sismici provenienti dalla **RSLG** vengono raccolti in tempo reale attraverso una trasmissione via modem e quindi elaborati quotidianamente dal Dipartimento per lo Studio del territorio e delle sue Risorse (**DIPTERIS**) dell'Università di Genova, proprietario unico e gestore della Rete. Tale strumento di monitoraggio ha l'obiettivo di acquisire informazioni per migliorare le conoscenze scientifiche sulla sismicità del territorio e per fornire supporto nella gestione delle emergenze.
2. La **Rete di monitoraggio di tipo geochimico**: si sviluppa nell'ambito di due convenzioni tra Regione Toscana e l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa (**IGG-CNR**) finalizzata alla ricerca di precursori sismici ed allo studio delle relazioni tra chimismo delle acque ed attività sismica. Sono state installate complessivamente 10 stazioni nelle aree della Garfagnana e Lunigiana (convenzione - Aprile 2002) e dell'Amiata (convenzione - Dicembre 2002), di cui attualmente 4 stazioni sono ancora attive. Le stazioni della rete geochimica hanno la capacità di effettuare un monitoraggio automatico continuo per la misura, acquisizione e trasmissione remota dei dati di temperatura, pH, conducibilità elettrica, potenziale di ossidoriduzione e di CO₂ e CH₄ nei gas disciolti nell'acqua. Dal maggio 2009 nella stazione di Equi Terme è iniziato (a cura di esperti del CNR) il monitoraggio discreto dell'attività del ²²²Rn e della radioattività alfa e beta totali in vista di una possibile installazione futura di un sistema di monitoraggio continuo.
3. La **Rete geodetica toscana**: ha il compito di monitorare le deformazioni tettoniche a scala regionale, permettendo la ricostruzione dei movimenti e delle deformazioni associate ai più intensi eventi sismici, favorendo un significativo avanzamento delle conoscenze dei processi tettonici responsabili dell'attività sismica in Toscana. La Rete geodetica toscana è gestita dal **Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena** nell'ambito di una specifica convenzione stipulata con la Regione Toscana. Attualmente si compone di 8 stazioni GPS, a cui bisogna aggiungere la stazione di Patigno nel Comune di Zeri (ubicata con apposita Convenzione tra Regione Toscana e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena per lo studio dell'evoluzione di un importante fenomeno gravitativo) e la stazione di Siena, gestita da un altro ente.
4. La **Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC)**: è una rete di sensori sismici (sismometri), composta attualmente da circa 200 stazioni, deputata al monitoraggio dell'attività sismica in corso sul territorio nazionale, con la duplice finalità di fornire informazioni operative per le eventuali attività di soccorso e di informazione della popolazione e di migliorare le conoscenze scientifiche sulla sismicità del territorio nazionale. La **RSNC** è gestita in tempo reale dal Centro Nazionale Terremoti

dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (**INGV**). Sul territorio toscano sono attualmente operative 20 stazioni sismometriche, 6 della quali realizzate con finanziamenti regionali.

5. La **Rete Accelerometrica Nazionale (RAN)**: è una rete di monitoraggio accelerometrico distribuita sull'intero territorio nazionale che registra terremoti di media ed elevata intensità. La **RAN** è gestita dal **Servizio Sistemi di Monitoraggio del Dipartimento della Protezione Civile**. Mediante un Protocollo d'Intesa tra Regione Toscana e Servizio Sismico Nazionale, si è provveduto dal 2003 all'installazione di 29 stazioni accelerometriche sul territorio toscano, di cui 26 già realizzate.

Le risorse economiche impegnate nel corso degli anni, per le suddette attività, risultano pari a € 1.462.000,00.

6. A queste reti si aggiunge l'**Osservatorio Sismico delle Strutture**, gestito anch'esso dal **Servizio Sistemi di Monitoraggio del Dipartimento della Protezione Civile**, che prevede il monitoraggio strumentale mediante accelerometri di alcune strutture (prevalentemente edifici strategici e/o rilevanti).

Tale attività ha il duplice scopo, da un lato di fornire dati per l'avanzamento delle conoscenze scientifiche e delle normative tecniche, dall'altro di tenere sotto controllo la struttura monitorata.

In Toscana sono attualmente monitorati **9 edifici**, distribuiti nelle aree di Garfagnana, Lunigiana, Mugello ed Amiata, riportati negli Allegati.

1.5 La classificazione sismica del territorio regionale

A seguito del terremoto dell'Irpinia del 23.11.1980, lo Stato elaborò una mappa dei comuni da classificare sulla base di studi predisposti dal CNR e per la prima volta in Italia la classificazione sismica di un comune non avvenne dopo un terremoto ma sulla base di valutazioni "preventive" della pericolosità sismica.

Nel 1982 la Regione Toscana, come gran parte del territorio italiano, fu interessata da una nuova classificazione del suo territorio, arrivando a 182 comuni (sui 287 in totale) rispetto ai circa cinquanta comuni classificati negli anni '27-'36. Furono interessati quasi tutti i capoluoghi di provincia tra cui Firenze, Siena, Arezzo, Pisa, Livorno, Massa Carrara, Pistoia e Prato; quindi aree molto urbanizzate e di rilievo anche per gli aspetti produttivi ed economici (il 75% del territorio e circa l'80% della popolazione).

Nel 2006 la Regione Toscana, con **Delibera di Giunta Regionale n° 431 del 19.06.2006** (in attuazione dell'Ordinanza P.C.M. n° 3519 del 28.04.2006) ha riclassificato gran parte del territorio regionale, approvando la nuova mappa di classificazione che introduce 4 zone sismiche (2, 3S, 3 e 4), così distinte nella seguente **Tabella 1** ed alla **Figura 2** riportata negli Allegati:

Zona Sismica	N° Comuni	% popolazione residente	% abitazioni occupate
2	90	21,0	21,8
3S	106	53,3	39,8
3	67	19,0	19,8
4	24	6,7	8,6
totale	287	100,0	100,0

Tabella 1 – Zone sismiche (dati ISTAT: popolazione 2007, abitazioni 2001)

La citata Del. G.R. 431/06 ha altresì disposto che nella zona 3S, gli interventi sono soggetti a solo deposito con controllo a campione, ma devono essere progettati e realizzati con le azioni sismiche della zona 2.

Attualmente però, con l'entrata in vigore del **D.M. 14 gennaio 2008** (1° luglio 2009 – termine del periodo transitorio di coesistenza con le precedenti normative) la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s), viene definita, diversamente al passato, mediante un approccio "**sito dipendente**" e non più tramite un criterio "zona dipendente", in cui l'azione sismica di base veniva definita automaticamente dalla zona sismica in cui il territorio comunale, sede del progetto, era classificata.

La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (riportato nella tabella 1 nell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

Quindi, attualmente, la classificazione sismica del territorio è scollegata dalla determinazione dell'azione sismica di progetto, mentre rimane il riferimento per la trattazione di problematiche tecnico-amministrative connesse al livello del controllo dei progetti.

Infine, con **Delibera di Giunta Regionale n° 841 del 26.11.2007**, è stato approvato l'elenco dei comuni a **maggior rischio sismico** della Toscana, integrando le precedenti

Delibere di G.R. n° 604/2003 e 751/2003, arrivando così a **81 comuni** situati nella zona 2 (**Tabella 2 e Figura 3** riportate negli Allegati).

Definizione dei comuni a maggior rischio sismico

Nell'ambito dei Comuni inseriti in zona 2, anticipando i criteri della nuova normativa sismica (D.M. 14.01.2008) in riferimento alla pericolosità sismica sito-dipendente, sono stati intesi **a maggior rischio sismico**, quei Comuni:

1. che erano stati confermati in II categoria dalla Proposta del 1998 elaborata da Dip.to Protezione Civile, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti e Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia;
2. non inseriti in tale elenco ma interessati in passato da forti terremoti (Amiata 1919 e Garfagnana e Lunigiana 1920);
3. non presenti nei precedenti elenchi ma contraddistinti da valori di accelerazione sismica (ag) superiori a 0.175g (valore che contraddistingue la sottozona 2.2 individuata dalla citata Ord. 3519/06), e pertanto contrassegnati da un medio-alto livello di pericolosità sismica;
4. che pur non essendo caratterizzati da tali valori di pericolosità sismica:
 - a) sono contraddistinti da non trascurabili livelli di esposizione e vulnerabilità, poiché a seguito della riclassificazione sismica operata nel giugno 2006 sono stati inseriti per la prima volta nella zona sismica 2, essendo fino al 2003 classificati come non sismici e dal 2003 al 2006 inseriti in zona sismica 3;
 - b) sono collegati ad attività vulcanica e geotermica caratterizzata prevalentemente da basse profondità ipocentrali ma in grado di recare danni non trascurabili ai manufatti esposti al rischio (eventi sismici in Amiata del 1997 e 2000).

1.6 Le attività di riduzione del rischio sismico

1.6.1 Premessa

La Regione Toscana, al fine della definizione degli obiettivi e delle migliori strategie per la riduzione del rischio sismico, anche in relazione alle limitate risorse disponibili da destinare per le attività, ha determinato le priorità di intervento al fine dell'ottimizzazione di tali risorse.

Tali priorità si esplicano mediante:

- a) **l'individuazione dei Comuni a maggior rischio sismico della Toscana**: come detto i Comuni sono attualmente **81** e prevalentemente circoscritti alla fascia appenninica; quasi tutti, salvo 12, sono stati classificati sismici fin dal 1927 e quindi gli edifici costruiti successivamente dovrebbero essere stati realizzati secondo le normative antisismiche vigenti all'epoca;
- b) **la creazione di una banca dati sulla vulnerabilità sismica degli edifici pubblici strategici e rilevanti**, passando da un primo lavoro degli anni 1985-1990, a integrazioni successive, di livello di conoscenza superiore, scaturite a partire dai piani regionali di intervento a seguito del sisma del 1995 in Lunigiana e dei successivi finanziamenti regionali e statali – gli edifici complessivi segnalati come tali sono circa 1300.
A seguito delle valutazioni di vulnerabilità, limitate principalmente alle azioni statiche (carenze nei materiali o tipologiche) e meno a quelle dinamiche dovute a un evento sismico, situazioni di **elevate criticità sono state segnalate agli enti locali**. Su circa 900 edifici esaminati ad oggi sono stati segnalati circa 100 edifici per i quali i Comuni hanno deciso la chiusura, la demolizione o la delocalizzazione; tra questi, preme sottolineare, 90 edifici erano stati costruiti successivamente alla classificazione sismica, applicando le norme antisismiche;
- c) **la programmazione dell'assegnazione delle risorse economiche** a favore degli enti locali per interventi di prevenzione sismica sugli edifici pubblici strategici e rilevanti, in relazione ai livelli di vulnerabilità sismica ed alle elevate criticità rilevate;
- d) **la valutazione dei costi di intervento** globali in termini strutturali e di incidenza delle spese di finitura ed impianti e l'individuazione tra le possibili scelte progettuali di quelle che possono consentire una miglior convenienza tra il costo ed il beneficio atteso. In alcuni casi, anziché finanziare interventi di adeguamento sismico si è optato per la realizzazione di un nuovo edificio; sono stati finanziati, realizzati e in corso di realizzazione circa 20 edifici di nuova costruzione, applicando anche nuove tecniche d'intervento (es. isolamento sismico alla base);
- e) **la predisposizione di specifiche Istruzioni Tecniche** per la progettazione degli interventi e la redazione degli elaborati progettuali ivi compresi gli elenchi delle voci opere ed i computi metrici.

Si vuole infine ricordare che, per quanto previsto dall'**Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003** (emanata dopo il crollo della scuola di S. Giuliano di Puglia), in tutti i comuni italiani i proprietari devono, entro il 2010, procedere alla valutazione della sicurezza di tutti i loro edifici e opere infrastrutturali di interesse strategico e rilevante.

Questo è un grosso problema, non solo per la mancanza di adeguati finanziamenti per le indagini e per le verifiche sismiche, ma soprattutto per le conseguenze che tali valutazioni potrebbero portare una volta conosciute, dato che molto spesso potrebbero rendersi necessario eseguire interventi di adeguamento, miglioramento sismico e messa in sicurezza anche consistenti ed onerosi.

1.6.2 Le attività di valutazione della vulnerabilità sismica del territorio

Le attività di valutazione della vulnerabilità sismica del territorio sono state avviate dalla Regione Toscana, **già a partire dal 1986**, con i programmi regionali di valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici di 106 comuni della Toscana (mediante le schede di vulnerabilità del GNDT/CNR), e successivamente a seguito dell'**evento sismico del 10.10.1995** nei comuni della Lunigiana (MS) e Garfagnana (LU).

Con la L.R. 56/97, e con i successivi **Piani Regionali di Azione Ambientale (P.R.A.A.)** approvati dal Consiglio Regionale della Toscana negli anni 2000-2003 e 2004-2006 (per circa ulteriori **6,5 milioni di Euro**), si è dato così un ulteriore impulso alle iniziative di prevenzione sismica che hanno permesso l'attivazione, tra l'altro, dei seguenti **Programmi regionali**:

1. **V.S.C.A. - Vulnerabilità Sismica edifici in Cemento Armato**: il programma fissa i criteri per lo svolgimento delle indagini diagnostiche finalizzate alla valutazione della resistenza del calcestruzzo gettato in opera in edifici esistenti in cemento armato (totale finanziamenti stanziati: € 1.500.000).
Prevede, in modo particolare, lo sviluppo delle conoscenze sulla qualità dei materiali, attraverso l'esecuzione di prove sperimentali in situ ed in laboratorio, di tipo sia non distruttivo (metodo Sonreb, ovvero combinazione di indagini sclerometriche ed ultrasoniche) che distruttivo (prelievo di campioni di cls – carote -da sottoporre a compressione), così da consentire l'acquisizione di dati necessari ad una prima valutazione della vulnerabilità sismica degli edifici in cemento armato e alla definizione dei criteri e delle strategie preventive per la riduzione del rischio sismico.
2. **V.S.M. - Vulnerabilità Sismica edifici in Muratura**: il programma fissa i criteri per lo svolgimento di indagini diagnostiche e saggi finalizzati alla conoscenza delle strutture ed alla valutazione della qualità dei materiali in edifici esistenti in muratura.
Il programma tende a valutare la propensione della struttura portante in muratura a subire danni sotto azioni sismiche attraverso la determinazione di fattori quali i collegamenti tra pareti verticali e tra pareti e orizzontamenti; prevede inoltre l'esecuzione di prove distruttive su pannelli murari al fine di caratterizzare la resistenza meccanica delle murature.
3. **V.E.L. - Valutazione Effetti Locali**: il programma si pone l'obiettivo di valutare la risposta sismica locale in corrispondenza di un terremoto atteso sui centri urbani dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana. Tale programma nasce con Deliberazione di G.R. n. 1209 del 19.10.1998 e s.m.i. nell'ambito delle attività previste dalla **L.R. 56/1997** e viene riconfermato all'art. 3 comma b) della **L.R. 58/2009**.
L'attuazione avviene mediante uno studio di microzonazione sismica realizzato attraverso la programmazione, l'esecuzione e il successivo controllo di qualità delle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche, predisposte a seguito di rilievi geologici e geomorfologici in scala 1:2.000, in numerosi Comuni della Garfagnana, Lunigiana, Valtiberina, Casentino, Valdichiana, Amiata, Mugello, Pistoiese e Livornese (anche tramite finanziamenti DOCUP).
A seguito delle indagini di sottosuolo viene effettuata un'operazione di omogeneizzazione, rielaborazione, reinterpretazione dei risultati relativi alle indagini, redazione di relazioni tecniche di sintesi (per Comune) in cui viene definito il modello geologico-tecnico di sottosuolo.
Infatti, il risultato finale atteso è quello di pervenire alla realizzazione, per ogni Comune, di cartografie tematiche di microzonazione sismica in cui vengano evidenziate e perimetrate le aree a maggior rischio fornendo per ognuna di esse anche i parametri

connessi con l'amplificazione sismica (fattori di amplificazione e frequenze di risonanza), che potranno essere utilizzate sia a scala urbanistica, sia a scala progettuale (totale finanziamenti stanziati: € 3.850.000 di cui € 3.300.000 da finanziamenti regionali e € 550.000 da finanziamenti comunali).

4. **DOCUP 2000-2006:** Il programma ha come obiettivo la valutazione e la riduzione del rischio sismico nelle **aree produttive**, attraverso la definizione delle caratteristiche dei terreni delle aree e delle condizioni strutturali degli edifici produttivi per determinarne il livello di danneggiamento in relazione anche ai possibili effetti locali (microzonazione sismica).

INDAGINI SUI TERRENI

Le attività sono consistite in una serie di indagini realizzate a partire da cartografie geologiche e geomorfologiche in scala 1:2000, indagini geofisiche e geotecniche sui terreni delle aree produttive individuate. L'attività ha interessato un totale di circa *70 comuni*, in cui sono state realizzate circa *400 cartografie geologiche, 350 indagini geofisiche e 120 sondaggi geotecnici*.

INDAGINI SUGLI EDIFICI

L'attività ha interessato 29 comuni (di Lunigiana, Garfagnana, Casentino, Valtiberina, Senese), *941 aggregati di edifici* (all'interno di aree produttive), *1930 edifici produttivi* (presenti negli aggregati), *1114 capannoni industriali* (presenti tra gli edifici produttivi).

L'attività ha previsto la redazione di 2 schede di rilievo (una generale per gli aggregati di edifici produttivi e una specifica per la tipologia dei capannoni industriali); sopralluoghi nelle aree produttive individuate con rilievo e schedatura degli edifici; redazione di relazioni di sintesi sull'attività di rilievo per ogni comune, nonché la realizzazione di un database informatizzato e la relativa mappatura GIS degli edifici indagati.

Le risorse comunitarie stanziare ammontano a complessivi € **2.650.000** (di cui circa € 2.150.000 per indagini sui terreni e circa € 500.000 per indagini sugli edifici).

5. **STEEL RETRO** (**Steel solutions for seismic Retrofit and upgrade of existing constructions**): si tratta di un progetto di ricerca finanziato con fondi europei, di cui la Regione Toscana è partner.

Attività prevista è la ricerca di soluzioni innovative, per l'adeguamento degli edifici esistenti sia in muratura che in cemento armato, mediante l'utilizzo di componenti in acciaio. La ricerca è condotta per ogni tipologia strutturale, sia su un modello di edificio "virtuale", l'altro su edificio esistente.

In Toscana sono stati individuati due edifici pubblici (situati in zone a maggior rischio sismico) oggetto di ricerca.

1.6.3 Le attività di prevenzione e di riparazione dei danni da eventi sismici

Tali Programmi integrano le attività già avviate dalla Regione Toscana, con:

- 1) la **messa in sicurezza preventiva degli edifici pubblici strategici e rilevanti**, iniziata dal 1990 con la **Legge n° 730 del 28.10.1986**, "*Disposizioni in materia di calamità naturali*" (€ **20.658.275**) e la **Legge n° 74 del 26.02.1996**, "*Interventi urgenti a favore delle zone colpite da eccezionali eventi calamitosi nel 1995*" (€ **4.804.598**) che hanno consentito l'adeguamento sismico "preventivo" di 120 edifici pubblici.

La citata L. 74/96 ha inoltre assegnato € **3.352.439** per la riparazione dei danni e il miglioramento sismico di circa 110 edifici privati ed € **1.900.136** per la riparazione dei danni e il miglioramento sismico di circa 40 edifici di culto.

- 2) i **piani di riparazione dei danni a seguito degli eventi sismici**:
- a) evento sismico del **Settembre-Ottobre 1997 in Valtiberina**:
totale finanziamenti stanziati € **26.369.663**;
 - b) evento sismico del **1.04.2000 nelle Provincia di Siena e Grosseto**:
totale finanziamenti stanziati € **6.783.166**;
 - c) evento sismico del **26.11.2001 nella Provincia di Arezzo**:
totale finanziamenti stanziati € **13.311.410**;
 - d) evento sismico del **14.09.2003 nel Mugello**:
totale finanziamenti stanziati € **380.000**.

E' utile ricordare che la Regione Toscana, a seguito della prima ed unica legge che lo Stato italiano ha emanato in materia di prevenzione (la citata Legge 730/86 – allora 40 Miliardi di lire per interventi su edifici pubblici della Garfagnana e Lunigiana), ha predisposto apposite **Direttive Regionali D.1, D.2, D.3** (successivamente aggiornate – ad oggi siamo all'8^a versione: **D.1.8, D.2.8, D.3.8**), con le quali sono stati definiti i criteri per la progettazione e per l'esecuzione degli interventi di prevenzione e riduzione del rischio sismico degli edifici.

Tali Direttive dovranno necessariamente tenere conto dell'aggiornamento della vigente normativa introdotta con il D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", e sono attualmente oggetto di relativo aggiornamento.

1.6.4 Le attività a seguito dell'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 (verifiche tecniche)

L'attività regionale è stata ulteriormente intensificata a seguito del sisma che ha colpito il Molise (ed in particolare il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia) il 31.10.2002 e delle conseguenti nuove normative in materia.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003, "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", scaturita a seguito di tale evento, ha tra l'altro disposto la verifica della sicurezza degli edifici strategici e rilevanti, da effettuarsi entro il 2010.

In attuazione alla citata Ordinanza, la Regione Toscana ha approvato:

1. la **Delibera di Giunta Regionale n° 604 del 16.06.2003 "Indirizzi generali e prime disposizioni sulla riclassificazione sismica della Regione Toscana"**, che ha preso atto dei contenuti della citata Ordinanza, ha recepito la nuova classificazione sismica del territorio regionale ed ha individuato i primi 67 comuni a maggior rischio sismico della Regione Toscana (successivamente passati a 81 con la citata delibera G.R. 841/07);
2. la **Delibera di Giunta Regionale n° 1114 del 27.10.2003 "Programma Regionale per la Valutazione delle Verifiche Sismiche negli Edifici Strategici e Rilevanti (VVSESeR)"**, che ha disciplinato le attività di verifica degli edifici strategici e rilevanti, con priorità ai comuni a maggior rischio sismico della Toscana, e alla destinazione d'uso (scuole, ospedali, municipi, altre sedi istituzionali e di protezione civile, ecc.).

In attuazione alla delibera 1114/03, la Regione Toscana ha effettuato una prima ricognizione degli edifici pubblici strategici, chiedendo agli enti locali di segnalare (in un'apposita **scheda livello "0"**) gli edifici di propria competenza. Tale attività è stata effettuata in primo luogo nei 67 comuni a maggior rischio sismico individuati con le citate delibere G.R. 604/03 e 751/03, e successivamente nei comuni limitrofi a quelli a

maggior rischio sismico, nonché nei nuovi comuni a maggior rischio sismico inseriti con la Del. 841/07.

Attualmente 298 edifici sono oggetto di verifiche sismiche e 134 edifici oggetto di sole indagini conoscitive sui terreni e sulla qualità dei materiali di costruzione propedeutiche alle verifiche sismiche stesse.

1.6.5 Le attività di riduzione del rischio sismico in applicazione della L.R. n° 1/2005 “Norme per il governo del territorio”

La riduzione del rischio sismico in Toscana viene attuata anche mediante l'applicazione della **legge regionale 3 gennaio 2005 n° 1 “Norme per il governo del territorio” e s.m.i..**

In particolare preme sottolineare l'attenzione sui seguenti punti:

1. all'**art. 62**, laddove è previsto che la Regione emani specifiche direttive tecniche per le **indagini geologiche** da eseguirsi in sede di formazione degli strumenti urbanistici, al fine della valutazione degli effetti locali e di sito.

Le direttive sono state approvate con il **decreto del P.G.R. 27 aprile 2007 n° 26/R “Regolamento di attuazione dell'art. 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il Governo del Territorio) in materia di indagini geologiche”**.

Tale **Regolamento** prevede la disciplina delle seguenti attività:

- a) **direttive tecniche per le indagini** atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico, la fattibilità delle previsioni e per la valutazione degli effetti locali e di sito in relazione all'obiettivo di riduzione del rischio sismico;
- b) procedura del **deposito delle indagini** geologico-tecniche presso le strutture regionali competenti;
- c) **modalità di controllo delle indagini** geologico-tecniche.

2. all'**art. 95**, laddove è prevista l'applicazione della disciplina delle funzioni in materia di **controllo** sulle opere e sulle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

Tale attività viene successivamente esplicitata e disciplinata:

- a) all'**art. 105**, ove si dispone che non si possono iniziare i lavori di costruzione, riparazione o sopraelevazione, ad eccezione di quelli situati in zone sismiche a bassa sismicità, senza la preventiva **autorizzazione** scritta della struttura regionale competente.

In sostanza gli uffici regionali del Genio Civile, nelle zone 2, **controllano il 100%** dei progetti, verificando:

- l'idoneità del sito e della scelta del sistema strutturale ai fini della resistenza sismica;
- il rispetto delle norme tecniche vigenti per le costruzioni realizzate in zona sismica;
- la congruità degli elementi strutturali e dei particolari costruttivi adottati al fine della realizzazione dello schema resistente previsto.

Annualmente sono circa 8000 i progetti autorizzati (zona 2 – 90 comuni).

- b) all'**art. 105ter**, ove si dispone non si possono iniziare i lavori di costruzione, riparazione e sopraelevazione, nelle zone sismiche a bassa sismicità, senza darne

preavviso scritto, con contestuale **deposito** del progetto, alla struttura regionale competente.

In sostanza gli uffici regionali del Genio Civile, nelle zone 3S, 3 e 4, effettuano attività di vigilanza e di verifica mediante il **metodo a campione**, nonché il **controllo obbligatorio** sugli interventi relativi ad opere di carattere strategico o rilevante.

Annualmente sono circa 25000 i progetti depositati, di cui circa 2500 sottoposti a controllo (zona 3S, 3 e 4 - 197 comuni).

- c) all'**art. 117**, ove è prevista l'adozione di uno o più **Regolamenti** che hanno ad oggetto le modalità di effettuazione e svolgimento dei compiti di vigilanza e di verifica sulla realizzazione delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

I **Regolamenti** sono stati approvati con:

- 1) il **decreto del P.G.R. 17 ottobre 2006 n° 48/R** "*Regolamento di attuazione dell'art. 117, comma 2, lettera g) della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio). Verifiche nelle zone a bassa sismicità. Determinazione del campione da assoggettare a verifica*".

Tale **Regolamento** prevede che la percentuale del campione da assoggettare a verifica sia determinata su base provinciale nella misura di seguito indicata:

- per le **zone 3S**, nella misura del **10%** dei preavvisi pervenuti nel mese di riferimento;
- per le **zone 3**, nella misura del **3%** dei preavvisi pervenuti nel mese di riferimento con un minimo di 2 progetti da assoggettare comunque a verifica;
- per le **zone 4**, nella misura dell'**1%** dei preavvisi pervenuti nel mese di riferimento, con un minimo di 2 progetti da assoggettare comunque a verifica.

- 2) il **decreto del P.G.R. 9 luglio 2009 n° 36/R** "*Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della L.R. 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.*"

Tale **Regolamento** individua:

- le modalità di presentazione della **richiesta di autorizzazione** nelle zone ad alta sismicità;
- le modalità di presentazione del **preavviso scritto con contestuale deposito** del progetto nelle zone a bassa sismicità;
- le modalità di **redazione degli elaborati progettuali**;
- la tipologia delle **indagini geologiche, geofisiche e geotecniche**;
- le **varianti** che comportano mutamenti sostanziali alle strutture portanti;
- le **opere di trascurabile importanza** ai fini della pubblica incolumità;
- gli **edifici strategici e rilevanti** da assoggettare a verifica obbligatoria nelle zone a bassa sismicità.

- d) all'**art. 2 comma 1 lett. d)** della **legge regionale n° 58/2009** "*Norme in materia di prevenzione e riduzione del rischio sismico*", ove si dispone che la Regione detti **indirizzi** per lo svolgimento dell'attività edilizia e per lo svolgimento delle indagini sul rischio sismico.

Tali indirizzi, rivolti agli uffici regionali competenti e agli operatori del settore, hanno l'obiettivo di fornire chiarimenti e rendere omogenea l'applicazione delle specifiche normative nazionali e regionali.

1.7 Istruzioni Tecniche per l'attuazione dei programmi regionali di indagine

I programmi delle indagini sui terreni e sugli edifici sono stati predisposti e seguiti direttamente dalla struttura regionale competente, per garantire omogeneità di valutazione nonché notevole risparmio in termini di risorse e tempi.

La Regione Toscana ha avviato questa attività nel 1997, in quasi completa assenza di normativa specifica e riferimenti scientifici relativi agli edifici esistenti; pertanto sono state elaborate specifiche procedure finalizzate ad uniformare le modalità di raccolta e di interpretazione dei dati su tutto il territorio regionale.

Tali metodologie, codificate in normativa tecnica regionale - **“Istruzioni Tecniche”** - correlate da apposite “schede e tabelle” per garantire uniformità nei dati raccolti su tutto il territorio regionale, sono in continuo aggiornamento ed ormai riconosciute e adottate anche da altri soggetti.

Le **Istruzioni Tecniche** regionali di riferimento sono:

- a) i **“Criteri per lo svolgimento di indagini diagnostiche finalizzate alla valutazione della qualità dei materiali in edifici esistenti in cemento armato (VSCA)”**, approvate con decreto dirigenziale n. 4301 del 21 luglio 2004;
- b) i **“Criteri per lo svolgimento di indagini diagnostiche finalizzate alla valutazione della qualità dei materiali in edifici esistenti in muratura (VSM)”**, approvate con decreto dirigenziale n. 4085 del 14 luglio 2004;
- c) le **“Istruzioni Tecniche per le indagini geologiche, geognostiche e geotecniche per la valutazione degli effetti locali nei comuni classificati sismici della Toscana (VEL)”**, approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 1629 del 28 dicembre 1998 e successive modifiche e integrazioni, e inserite nelle Linee Guida nazionali per la microzonazione sismica del Dipartimento della Protezione Civile.

1.8 I risultati delle indagini regionali

L'iniziativa regionale si è posta l'obiettivo di valutare preventivamente le condizioni di vulnerabilità sismica di tutti gli edifici dei comuni in zona 2 classificati a maggior rischio sismico, nonché di alcuni comuni limitrofi a quelli a maggior rischio sismico.

Si ricorda che gli edifici pubblici strategici e rilevanti sono stati segnalati dalle Amm.ni pubbliche, a seguito delle schede livello "0" inviate dalla Regione Toscana, in attuazione di quanto disposto dall'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 e previsto dalla successiva Delibera di Giunta Regionale n° 1114 del 27.10.2003.

Sulle schede livello "0" pervenute è stato fatto un primo screening al fine escludere dal finanziamento quegli edifici che non possedessero caratteristiche strategiche e rilevanti, nonché quegli edifici costruiti dopo il 1984 per i quali non vi è l'obbligo da parte dei soggetti proprietari di procedere alla verifica prevista dall'Ordinanza P.C.M. 3274/2003.

Si tratta di 103 comuni e circa 1300 edifici (riportati nel riepilogo della successiva **Tabella 3**) costruiti con riferimento a norme sismiche antecedenti al 1984 o in assenza di normativa sismica, come indicato dall'O.P.C.M. 3274/03 e successive integrazioni. Edifici di epoche successive sono stati oggetto di indagini solo dietro ulteriore segnalazione degli Enti Locali.

Su un totale di **1352** edifici segnalati dagli Enti Locali (tra scuole, municipi, ospedali, uffici degli enti locali, auditorium, ecc), sono state già avviate indagini, verifiche e interventi su **909** edifici di cui:

- **477 edifici sono stati oggetto di interventi di messa in sicurezza già conclusi o in corso** (nello specifico si tratta di rispettivamente di 195 e 282 edifici);
- **432 edifici sono oggetto di verifiche sismiche o solo di indagini conoscitive** sui terreni e sulla qualità dei materiali di costruzione propedeutiche alle **verifiche sismiche** stesse (nello specifico si tratta di 298 edifici con verifiche sismiche in corso e 134 edifici con indagini conoscitive sul terreno e sui materiali in corso).

I **restanti 443 edifici** risultano ancora da esaminare; prima della entrata in vigore della L.R. 58/2009 non vi erano ulteriori risorse finanziarie per proseguire le attività di indagine, verifica e progettazione.

Si sottolinea come queste attività siano necessarie al fine della valutazione della sicurezza, nei confronti dei requisiti previsti dalla nuova normativa tecnica (D.M. 14/1/2008), prescritta dalla citata Ord. 3274/03.

Tabella 3 – Riepilogo edifici pubblici strategici e rilevanti

AREA	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCA- LIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO *	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Amiata	12	6 zona 2 6 zona 3S	102	46	56	8	34	5	9	0	0	4
Mugello Valdisieve	16	13 zona 2 3 zona 3S	225	33	192	17	59	98	18	7	5	6
Casentino Valtiberina Valdichiana Area Aretina	25	24 Zona 2 1 Zona 3	442	216	226	23	76	71	56	10	11	8
Garfagnana Media Valle Serchio Area Lucchese	22	22 zona 2	261	19	242	99	57	69	18	2	10	7
Lunigiana Alta Versilia	17	14 zona 2 3 zona 3S	194	18	176	48	55	40	33	6	11	16
Appennino Pistoiese Val di Bisenzio	11	11 zona 2	127	111	16**	0	1	15	0	0	0	0
totali	103	90 zona 2 12 zona 3S 1 zona 3	1352	443	909	195	282	298	134	25	37	41

* - Tra gli interventi in corso sono compresi: i progetti in corso di redazione ed in corso d'istruttoria della R.T., i progetti approvati dalla R.T., nonché gli interventi i cui lavori sono in corso d'opera.

** - Per un edificio del comune di Piteglio (PT), privo di finanziamenti, sono state eseguite delle indagini da parte della R.T.-S.S.R., su richiesta dell'Ente.

Secondo la Delibera G.R. n° 1114/03 la priorità delle analisi e delle verifiche sismiche e di vulnerabilità deve essere data successivamente agli altri comuni in classe 2, ma non a maggior rischio sismico.

Sono 3 i comuni in zona 2 (**Montemurlo, Pistoia e Vaiano**) che **non** hanno ancora provveduto alla trasmissione delle "schede di livello 0" e **nei quali si devono ancora avviare tali indagini.**

Si stima che in tali comuni siano presenti **circa 300 edifici (Tabella 4).**

PROVINCE	COMUNI	Zona	N. EDIFICI DA ESAMINARE
PISTOIA PRATO	3	2 comuni in zona 2 a maggior rischio sismico 1 comune in zona 2	circa 300

Tabella 4 – Stima edifici non segnalati

Nella **Figura 4** riportata negli Allegati è definita la delimitazione dei comuni indagati dalla Regione Toscana.

Nelle **Schede riassuntive** riportate negli Allegati sono indicate, per ciascuna

delle aree montane caratteristiche, la classificazione sismica ed il numero degli edifici per ciascun comune indagato.

Per quanto riguarda le attività di microzonazione sismica attuate mediante il **Programma regionale VEL**, i risultati attesi per ogni Comune indagato dipendono dalle seguenti attività:

- redazione di cartografie geologiche, geomorfologiche in scala 1:2.000 nei principali centri urbani,
- realizzazione di indagini geofisiche di superficie (prevalentemente indagini di sismica a rifrazione con onde P e SH);
- esecuzione di indagini geotecniche (sondaggi a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni indisturbati; prove penetrometriche statiche e dinamiche);
- esecuzione di prove geofisiche in foro di tipo down-hole;
- analisi di laboratorio di tipo statico e dinamico sui campioni di terreno indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi;
- definizione del modello geologico-tecnico di sottosuolo e realizzazione delle sezioni geologiche significative;
- analisi di modellazione mono-bidimensionali;
- redazione di cartografie tematiche di microzonazione sismica con metodologie quantitative.

Il Programma VEL è in fase di completamento nelle aree della Garfagnana e Lunigiana, Mugello, Amiata, Valtiberina e Casentino limitatamente alle attività di conoscenza del sottosuolo. Sono state infatti realizzate ad oggi circa **1000** cartografie geologiche e geomorfologiche in scala 1:2.000 nei principali centri urbani dei comuni delle suddette aree, circa **1000** indagini geofisiche e **450** indagini geotecniche e numerose prove di laboratorio.

I dati relativi agli edifici, unitamente alle indagini sui terreni ed alle cartografie di microzonazione sismica sono opportunamente informatizzati e fruibili tramite banche dati riportate sul sito web regionale del Rischio Sismico, e sono in continuo aggiornamento.

1.9 I programmi di finanziamento per gli interventi e per le verifiche

Le iniziative riportate in precedenza hanno permesso e tuttora permettono di disporre di informazioni tecniche da utilizzare nella definizione delle **priorità di intervento** e di inserimento nei programmi finanziari che si sono resi e si renderanno disponibili a livello comunitario, statale e regionale.

Le risorse economiche finora stanziare sono state (rivalutate ad oggi) complessivamente **142 milioni di Euro** (oltre a 4 milioni di Euro per le sole indagini).

Si ricordano:

1. LA LEGGE REGIONALE 30 LUGLIO 1997, n° 56 – “INTERVENTI SPERIMENTALI DI PREVENZIONE PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO”.

Nel 1997, la Regione Toscana emanò la L.R. 56, con valore sperimentale per le aree della Lunigiana (MS) e della Garfagnana (LU).

La finalità della L.R. 56/97 è stata quella di prevedere l'avvio sistematico di valutazioni attraverso studi ed indagini applicate e di dettaglio sulla vulnerabilità degli edifici in cemento armato, in muratura e beni architettonici, di microzonazione sismica su centri urbani, di finanziamento ai privati per interventi di miglioramento sismico preventivo.

La legge regionale, dal 1998 fino al 2005, ha stanziato circa **7,5 milioni di Euro** (2 milioni di Euro per indagini e 5,3 milioni di Euro per contributi ai cittadini **privati** per interventi preventivi di miglioramento sismico).

2. LA LEGGE 11 GENNAIO 1996, n° 23 – “NORME PER L'EDILIZIA SCOLASTICA” (MINISTERO DELL'ISTRUZIONE).

Il III Piano Generale triennale e I e II piano annuale attuativo di finanziamento delle opere di edilizia scolastica ai sensi della Legge n° 23/1996 “Norme per l'edilizia scolastica”, è stato approvato con **Delibera di G.R.T. n° 65 del 2.02.2004** per un importo complessivo di 30 milioni di Euro.

La Regione Toscana, a seguito del crollo della scuola di S. Giuliano di Puglia del 31.10.2002, ha deciso di destinare il 50% del totale disponibile (pari a **€ 15.142.165**) per la messa in sicurezza delle scuole dichiarate inagibili a seguito delle indagini regionali avviate negli anni precedenti con i programmi regionali sopracitati.

Le direttive Regionali D.1.8 che illustrano i criteri, le modalità e le fasi degli interventi di prevenzione e riduzione del rischio sismico degli edifici scolastici inseriti nel suddetto piano, sono state approvate con **Delibera di G.R.T. n° 470 del 17.05.2004**.

3. LA LEGGE 27 DICEMBRE 2002, n° 289 – “DISPOSIZIONI PER LA FORMAZIONE DEL BILANCIO ANNUALE E PLURIENNALE DELLO STATO (LEGGE FINANZIARIA 2003) - CAPO VI ALTRI INTERVENTI - ART. 80, COMMA 21 MISURE DI RAZIONALIZZAZIONE DIVERSE - (MINISTERO INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI IN CONCERTO MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA)”.

Si tratta di risorse destinate alla messa in sicurezza delle scuole dopo il crollo della scuola di S. Giuliano di Puglia il 31.10.2002, suddivise in:

a) **I Piano stralcio** del “Programma Straordinario per la messa in sicurezza degli edifici scolastici” approvato con **Delibera della G.R.T. n° 98 del 9.02.2004** (integrata con Delibera di G.R.T. n° 227 del 15.03.2004), per un importo complessivo di **€ 14.648.000**, successivamente approvato dal **C.I.P.E.** (Comitato Interministeriale Programmazione Economica) con **Delibera n° 102/04 del 20.12.2004**;

b) **II Piano stralcio** del “Programma Straordinario per la messa in sicurezza degli

edifici scolastici” approvato con **Delibera della G.R.T. n° 530 del 24.07.2006 e n° 626 del 11.09.2006** per un importo complessivo di € 22.530.000, successivamente approvato (e contestualmente alla rimodulazione del primo programma stralcio) dal **C.I.P.E.** con **Delibera n° 143/06 del 17.11.2006 e Delibera n° 17 del 21.02.2008.**

4. **L'ORDINANZA P.C.M. N° 3362/04** – “MODALITÀ DI ATTIVAZIONE DEL FONDO PER GLI INTERVENTI STRAORDINARI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, ISTITUITO AI SENSI DELL'ART. 32 BIS DEL DECRETO LEGGE 30.09.2003, N° 269, CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE 24.11.2003, N° 326”.

Con l'**Ordinanza P.C.M. n° 3362/04** emanata in data 8.07.2004, che disciplina le modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari finalizzati alla riduzione del rischio sismico, sono stati assegnati alla Regione Toscana, per l'anno 2004, finanziamenti rivolti alle verifiche e agli interventi sugli edifici strategici e rilevanti per un importo complessivo di € 6.040.474.

La **Delibera di G.R.T. n° 477 del 29.03.2005** ha definito il “*Programma temporale delle verifiche tecniche e piano degli interventi di adeguamento o miglioramento ai sensi della Ord. P.C.M. 3362/04*”.

La successiva **Delibera di G.R.T. n° 478 del 3.07.2006** ha ridefinito e rimodulato il “*Programma delle verifiche tecniche*” e il “*Piano degli interventi di adeguamento o miglioramento*” di cui alla citata Delibera G.R. n° 477/2005 (Ordinanza P.C.M. 3362/2004 e Ordinanza P.C.M. 3505/2006).

La Regione Toscana ha successivamente provveduto a trasferire le risorse agli enti locali interessati.

Si ricorda che l'attività regionale di controllo delle **verifiche tecniche su edifici pubblici strategici e rilevanti** è finalizzata ad evidenziare le criticità presenti sugli edifici esaminati e quindi rendere disponibili dati di livello approfondito, utilizzabili per l'allocazione di risorse finalizzate ad interventi di messa in sicurezza.

5. **L'ORDINANZA P.C.M. N° 3505/06** – “ULTERIORI DISPOSIZIONI RELATIVE AL FONDO PER GLI INTERVENTI STRAORDINARI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, STITUITO AI SENSI DELL'ART. 32 BIS DEL DECRETO LEGGE 30.09.2003, N° 269, CONVERTITO CON MODIFICAZIONI DALLA LEGGE 24.11.2003, N° 326”.

Con l'**Ordinanza P.C.M. n° 3505/06** emanata in data 9.03.2006, oltre alla modifica dell'Ordinanza P.C.M. 3362/04 relativa alla disciplina delle modalità di attivazione del Fondo per interventi straordinari finalizzati alla riduzione del rischio sismico, sono stati assegnati alla Regione Toscana ulteriori finanziamenti rivolti alle verifiche e interventi sugli edifici strategici e rilevanti, per un importo complessivo di € 5.925.609.

La **Delibera di G.R.T. n° 546 del 31.07.2006** ha definito il “*2° Programma delle verifiche tecniche e degli interventi di adeguamento sismico su edifici pubblici strategici e rilevanti nei comuni a maggior rischio sismico*” (Ord. P.C.M. 3505/06).

La Regione Toscana ha successivamente provveduto a trasferire le risorse agli enti locali interessati.

Si ricorda nuovamente che l'attività regionale di controllo delle **verifiche tecniche su edifici pubblici strategici e rilevanti** è finalizzata ad evidenziare le criticità presenti sugli edifici esaminati e quindi rendere disponibili dati di livello approfondito, utilizzabili per l'allocazione di risorse finalizzate ad interventi di messa in sicurezza.

6. **L'ORDINANZA P.C.M. N. 3728/08** – “MODALITÀ DI ATTIVAZIONE DEL FONDO PER GLI INTERVENTI STRAORDINARI DELLA PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, ISTITUITO AI SENSI DELL'ART. 32 BIS DEL DECRETO LEGGE 30.09.2003, N° 269, CONVERTITO CON

MODIFICAZIONI DALLA LEGGE 24.11.2003, N° 326, ED INCREMENTATO CON LA LEGGE 24 DICEMBRE 2007, N. 244”.

Per l'anno 2008 il finanziamento messo a disposizione per la Toscana ammonta a € **1.307.304** pari al 6,54% del finanziamento complessivo nazionale di 20 milioni di Euro, e destinato a interventi di adeguamento sismico degli edifici scolastici, nonché di nuova costruzione in sostituzione di quelli a rischio.

7. IL POR-FESR 2007-2013 – LINEA DI ATTIVITA' 2.5 “REALIZZAZIONE DI INTERVENTI PER LA PREVENZIONE DEL RISCHIO SISMICO LIMITATAMENTE AD EDIFICI PUBBLICI E AL PATRIMONIO EDILIZIO SCOLASTICO”.

La **Delibera di G.R.T. n° 648 del 27.07.2009** ha approvato il “Documento di Attuazione regionale del POR “Competitività regionale e Occupazione” FESR 2007-2013 – versione n. 9”.

L'assegnazione delle risorse, complessivamente pari a € **15.185.585** (contributo Stato + Regione) è attuata attraverso appositi bandi di selezione degli interventi.

Ad oggi sono stati svolti due bandi di selezione (annualità 2007 e annualità 2008/09) e assegnate risorse per un importo pari a € **6.551.431**.

8. LA LEGGE REGIONALE 27 DICEMBRE 2005, N° 70 – “LEGGE FINANZIARIA PER L'ANNO 2006”.

La Regione Toscana ha previsto, per il triennio 2006-2008, un contributo pubblico a favore degli interventi di edilizia scolastica di particolare urgenza e necessità (*Art. 34 - Interventi per il sostegno degli enti locali nel settore dell'edilizia scolastica*). Nelle annualità 2006 e 2007 le risorse destinate ad interventi di prevenzione sismica sono pari a complessivi **Euro 2.500.000**.

9. LA LEGGE REGIONALE 24 DICEMBRE 2008, N° 69– “LEGGE FINANZIARIA PER L'ANNO 2009”.

La Regione Toscana ha previsto al Capo III “Misure a sostegno di interventi di prevenzione del rischio sismico”, finalizzando l'art. 7 a favore di “Contributi straordinari per la ricostruzione di edifici scolastici inagibili”, per l'anno 2009, la spesa di **Euro 2.152.500** per l'erogazione di contributi straordinari finalizzati alla ricostruzione di edifici scolastici dichiarati non agibili in quanto non conformi alla normativa antisismica.

Con decreto dirigenziale del 22 luglio 2009 n. 3727, è stato assunto l'impegno di spesa a favore di n. 8 interventi in altrettanti comuni per l'importo complessivo di Euro 2.152.500.

1.10 Le Campagne di informazione e di formazione

1.10.1 Programma "Conoscere il rischio sismico"

Il Programma "**Conoscere il rischio sismico**" è una iniziativa della Regione Toscana rivolta ai cittadini, ai tecnici e professionisti, alle scuole, con l'obiettivo di aumentare la formazione e l'informazione sul rischio sismico. L'iniziativa è stata avviata a partire dal 1998 con l'approvazione della l.r. n° 56/97 "*Interventi sperimentali di riduzione del rischio sismico*" e sostenuta successivamente dal "Programma regionale di tutela ambientale" (PRAA) per gli anni successivi.

Nel tempo è stato prodotto il seguente **materiale didattico e informativo**:

- **opuscoli per le scuole di primo e secondo grado (materne, elementari, medie inferiori e superiori)**
- **locandine e poster sul comportamento da tenere in caso di evento sismico**
- **segnalibri, carte da gioco, mousepad, gadgets**
- **calendari da parete e tascabile con gli argomenti del rischio sismico**

Il programma prevede anche **corsi di informazione e aggiornamento per gli insegnanti** con l'obiettivo di fornire strumenti formativi e proposte didattiche per attività da svolgere in classe sul tema della riduzione del rischio sismico.

1.10.2 Corsi di informazione per le scuole superiori di 2° grado: "**Costruzioni in zona sismica**"

La Regione Toscana si è impegnata, prima a livello nazionale, per l'avvio di corsi rivolti agli studenti dell'Istituto di Istruzione Superiore - Sezione Geometri "Belmesseri" di **Pontremoli** (MS) e dell'Istituto Tecnico per Geometri "Campedelli" di **Castelnuovo di Garfagnana** (LU).

Per quest'ultimo è stato stipulato un protocollo d'intesa, esteso anche agli enti locali, che prevede per le classi dalla I alla V un corso dal titolo "*Costruzioni in zona sismica*" e per le sole classi V un corso di "*Vulnerabilità sismica degli edifici in muratura*".

L'iniziativa assume grande rilievo, non solo perché unica nel suo genere nelle aree sismiche del territorio nazionale, ma per il forte impatto che ha e potrà avere nel tempo, all'interno delle comunità locali, affinché la popolazione sappia che è possibile difendersi preventivamente dal terremoto.

1.11 Le attività di formazione dei tecnici ai fini del censimento danni e agibilità post-sisma

La Regione Toscana, a partire dall'anno 2000, ha organizzato numerosi Corsi di formazione con oggetto **"Analisi di vulnerabilità sismica degli edifici e verifiche di inagibilità conseguenti a sisma"** rivolti al personale tecnico dipendente della Regione Toscana (in particolare gli uffici del Genio Civile), degli Enti Locali (Comuni, Province, Comunità Montane, ecc...) e dei Collegi e Ordini professionali della Toscana.

I Corsi hanno avuto una partecipazione complessiva di circa 500 tecnici regionali, degli enti locali e liberi professionisti.

La formazione dei tecnici, da parte della Regione Toscana, si è posta l'obiettivo principale dello sviluppo della conoscenza degli elementi di vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio, anche al fine di una corretta definizione dei possibili interventi di adeguamento e miglioramento antisismico sugli edifici esistenti nell'attività ordinaria di progettazione; tali interventi si inquadrano in una più ampia attività di prevenzione e di riduzione del rischio sismico.

Presupposto base per tale attività è la conoscenza del comportamento strutturale degli edifici in termini di vulnerabilità e di valutazione preventiva dei meccanismi di danno che si possono innescare con l'evento sismico.

I tecnici formati hanno poi partecipato alle campagne di agibilità a seguito di eventi sismici, in particolare all'evento in Abruzzo del 6 aprile 2009.

Sono stati circa 350 i tecnici coinvolti complessivamente nelle attività di rilievo.

1.12 Le attività di aggiornamento professionale del personale tecnico degli Uffici del Genio Civile e della Regione Toscana

La Regione Toscana, nel 2009, a seguito dell'entrata in vigore delle nuove *"Norme Tecniche per le Costruzioni"*, approvate con Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14.01.2008, ha organizzato i seguenti Corsi di formazione con oggetto:

- 1) "La nuova normativa per le costruzioni D.M. 14/01/2008";**
- 2) "Le indagini e le tecniche di microzonazione sismica applicata ai centri urbani e agli edifici";**
- 3) "La progettazione geotecnica degli edifici ai sensi del D.M. 14/01/2008";**
- 4) "Le analisi e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente in muratura e calcestruzzo armato".**

I Corsi hanno avuto una partecipazione complessiva di circa 150 tecnici regionali degli Uffici Tecnici del Genio Civile della Toscana e degli altri uffici tecnici regionali.

2 – PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO

La Regione Toscana, con la **LEGGE REGIONALE 16 OTTOBRE 2009, n° 58**– “NORME IN MATERIA DI PREVENZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO”, ha disciplinato le attività dirette a garantire la maggiore sicurezza delle persone e dei beni rispetto ai fattori di rischio sismico del territorio, mediante la realizzazione di interventi aventi la finalità di eliminare o ridurre il grado di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione agli eventi sismici.

Gli strumenti principali per la riduzione del rischio sismico del territorio regionale, che tale legge-quadro individua (art. 2), sono:

- a) promozione, programmazione e svolgimento di attività di studio, analisi e ricerca sul rischio sismico;
- b) erogazione contributi per il miglioramento della sicurezza sismica del patrimonio edilizio esistente;
- c) promozione e diffusione della conoscenza delle problematiche sul rischio sismico della collettività ed, altresì, formazione e aggiornamento degli operatori del settore;
- d) predisposizione di indirizzi per lo svolgimento dell'attività di controllo dell'attività edilizia e per lo svolgimento delle indagini sul rischio sismico, nonché coordinamento di tali attività;
- e) supporto agli enti locali per l'effettuazione delle indagini e la realizzazione degli interventi.

La legge regionale, per le annualità 2010-2011 e successivamente con leggi regionali di bilancio, stanZIA € **2.415.000** al fine di realizzare gli obiettivi preposti.

Di seguito sono proposte le linee di attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi che si pone la legge regionale.

1) Realizzazione ed aggiornamento di reti di monitoraggio accelerometrico, dinamico sulle strutture, sismometrico, geodetico e geochimico nelle aree a maggior rischio sismico della Toscana

- Aggiornamento delle rete geodetica esistente nel territorio regionale costituita da n. 9 stazioni;
- Aggiornamento della rete geochimica esistente in Garfagnana e Lunigiana e nell'area Amiatina costituita da n. 4 stazioni;
- Realizzazione di una rete di monitoraggio geochimico del gas radon in Toscana;
- Aggiornamento della rete sismometrica locale (RSLG) in Garfagnana e Lunigiana costituita da n. 11 stazioni;
- Aggiornamento della rete sismica nazionale centralizzata (RSNC) nell'area dell'Alto Aretino e dell'Amiata costituita da n. 3 stazioni (da valutare);
- Implementazione e aggiornamento della rete sismometrica della Provincia di Firenze (in particolare ubicata nel Mugello), Prato e Pistoia costituita da n. 11 stazioni;
- Aggiornamento della rete accelerometrica nazionale (RAN) su tutto il territorio regionale costituita da n. 26 stazioni;
- Aggiornamento dell'Osservatorio Sismico delle Strutture (OSS), estendendo il numero degli edifici soggetti a monitoraggio dinamico.

Tutte le attività saranno realizzate con Centri di ricerca e Istituti Scientifici Universitari attraverso la realizzazione di accordi di collaborazione scientifica.

2) Realizzazione di indagini geologiche, geofisiche e geotecniche, studi ed analisi al fine di realizzare attività di microzonazione sismica nei centri urbani a maggior rischio sismico della Toscana

- Definizione dell'input sismico in alcune area della Toscana da utilizzare per le analisi di risposta sismica locale;
- Realizzazione della carta sismotettonica della Toscana;
- Analisi di modellazione di tipo bidimensionale di alcuni centri urbani campione;
- Realizzazione della Cartografia della densità di probabilità di amplificazione sismica (DPA) a scala sub-provinciale su alcune area del territorio regionale;
- Realizzazione di analisi e misure strumentali in alcuni siti del territorio regionale;
- Rilevamento geologico in scala 1:2.000 in alcune aree del Pistoiese, del Pratese e del Livornese (eventualmente);
- Revisione, Omogeneizzazione e collaudo delle indagini geognostiche nei territori della Garfagnana, Lunigiana, Pistoiese, Mugello, Valtiberina e Casentino. Contributo alla definizione del modello geologico di sottosuolo;
- Attività di informatizzazione e creazione di banche dati geografiche tramite tecnologia Web-Gis;
- Realizzazione di nuove indagini geofisiche e geotecniche nei Comuni a maggior rischio sismico della Toscana.

Tutte le attività saranno realizzate con Centri di ricerca e Istituti Scientifici Universitari attraverso la realizzazione di uno o più protocolli di intesa e/o accordi di collaborazione scientifica.

Inoltre, per la realizzazione delle nuove indagini geologiche saranno anche previsti contributi agli Enti Locali.

3) Realizzazione di indagini e verifiche degli edifici pubblici strategici e rilevanti

- Supporto agli enti locali per la programmazione e l'esecuzione delle indagini diagnostiche sugli edifici pubblici strategici e rilevanti, con priorità per il completamento delle indagini nei comuni a maggior rischio sismico ed in quelle situazioni di rilevante pericolosità di base del sito.

Le attività consistono in:

- a) programmazione, controllo, elaborazione e gestione dei dati sulle indagini della qualità dei materiali di edifici pubblici strategici e rilevanti con struttura in cemento armato, nonché aggiornamento delle istruzioni tecniche in armonia con le nuove normative nazionali (Programma **VSCA**);
 - b) programmazione e supervisione di indagini diagnostiche e saggi per la valutazione della vulnerabilità sismica di edifici pubblici strategici e rilevanti con struttura in muratura (Programma **VSM**);
 - c) programmazione, supervisione e controllo di indagini sui terreni di edifici pubblici strategici (Programma **VEL**);
 - d) programmazione e valutazione delle verifiche tecniche prodotte per conto degli Enti locali su edifici pubblici strategici e rilevanti (Programma **VVSESeR**).
- Supporto alle Aziende Sanitarie e Ospedaliere della Toscana, per l'effettuazione delle indagini e delle verifiche sismiche sugli edifici e strutture sanitarie;
 - Programmazione e supervisione di prove su pannelli murari di edifici esistenti per la definizione delle caratteristiche meccaniche delle murature, nonché la redazione di opportune istruzioni tecniche in armonia con le nuove normative nazionali;
 - Predisposizione e diffusione di un abaco di tipologie murarie ricorrenti sul territorio regionale, con indicazione delle corrispondenti caratteristiche meccaniche derivanti

dalle prove eseguite, secondo quanto previsto dalla nuova normativa tecnica (Circ. LL.PP. n. 617 del 2.02.2009).

Sono previsti contributi agli enti proprietari degli edifici, nonché collaborazione con università, enti e istituti di ricerca.

4) Interventi di prevenzione sismica degli edifici pubblici strategici e rilevanti

- Predisposizione di criteri e indirizzi per la assegnazione dei contributi pubblici;
- Predisposizione piani e programmi per l'erogazione dei contributi pubblici per interventi di prevenzione sismica degli edifici pubblici strategici e rilevanti.

Nella **tabella 5** riportata negli Allegati, è indicata la stima del fabbisogno complessivo per l'effettuazione di interventi di adeguamento sismico sugli edifici strategici e rilevanti segnalati alla Regione Toscana dagli enti locali, pari a **circa 441 milioni di Euro**;

- Predisposizione e aggiornamento delle direttive tecniche per la redazione dei progetti;
- Predisposizione atti per l'erogazione dei contributi pubblici;
- Attività di valutazione e controllo dei progetti relativi ad interventi di adeguamento, miglioramento sismico o nuova costruzione;

Sono previsti contributi agli enti locali per la realizzazione di interventi di prevenzione sismica.

5) Realizzazione di una banca dati degli edifici pubblici strategici e rilevanti e dei centri urbani

- Acquisto postazioni PC e software al fine della creazione di un data base georeferenziato;
- Attività di informatizzazione e creazione di banche dati geografiche tramite tecnologia Web-Gis, Open Source;

6) Attività di formazione e informazione sul rischio sismico

- Produzione di materiale didattico e informativo, piano di distribuzione programmata (scuole, enti locali e associazioni di volontariato, di settore) e su richiesta;
- Realizzazione e incarichi per la pubblicazione di materiale didattico e informativo rivolti alla popolazione, in particolare agli studenti e a personale del settore: volumi di stampa, opuscoli, allegati dei quotidiani, materiale multimediale (DVD, pagine web, video, ecc.);
- Realizzazione gadgets sul rischio sismico in occasione di eventi e mostre;
- Allestimento spazi espositivi e produzione di poster, supporti audio-visivi, modelli 3D in scala, ecc.;
- Attività connesse alla formazione e informazione rivolte alla cittadinanza, in particolare agli studenti, anche attraverso collaborazioni con enti e istituti scolastici;
- Allestimento di un'aula didattica informativa per l'orientamento e la conoscenza del rischio sismico rivolta a cittadini, in particolare studenti, tecnici regionali e degli enti locali e operatori del settore;
- Acquisto strumenti di lavoro informatici, supporti audio-visivi e apparati tecnologici di alta fedeltà, software professionale, incluso l'aggiornamento e l'assistenza, mobili e quant'altro necessario.

7) Attività di formazione e aggiornamento tecnico normativo

- Attività di formazione e aggiornamento tecnico normativo di tecnici regionali;
- Attività di informatizzazione finalizzata alle modalità di invio telematico delle richieste di autorizzazione e dei preavvisi scritti (depositi) dei progetti in zona sismica, di cui all'art. 15 del Regolamento n° 36/R del 9.07.2009;
- Coinvolgimento di docenti esterni per la formazione.

8) Creazione squadre tecniche di pronto intervento per rilievi di censimento danni e agibilità post-sisma

- Attività di formazione e aggiornamento dei tecnici regionali, degli enti locali e professionisti del settore, connesse alla valutazione della vulnerabilità sismica e della agibilità post-sisma;
- Attività di gestione dei rilievi di censimento danni ed agibilità, d'intesa con il settore regionale di Protezione Civile, a seguito di eventi sismici;
- Acquisto di autoveicoli, strumenti e attrezzature informatiche per le squadre di rilievo, strumenti informatici e applicativi software per gli uffici regionali;
- Attività di informatizzazione e creazione di banche dati geografiche tramite tecnologia Web-Gis, Open Source, per l'utilizzo in caso di eventi sismici rilevanti sia in Regione Toscana che nel territorio nazionale.

ALLEGATI

PERICOLOSITA' SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA

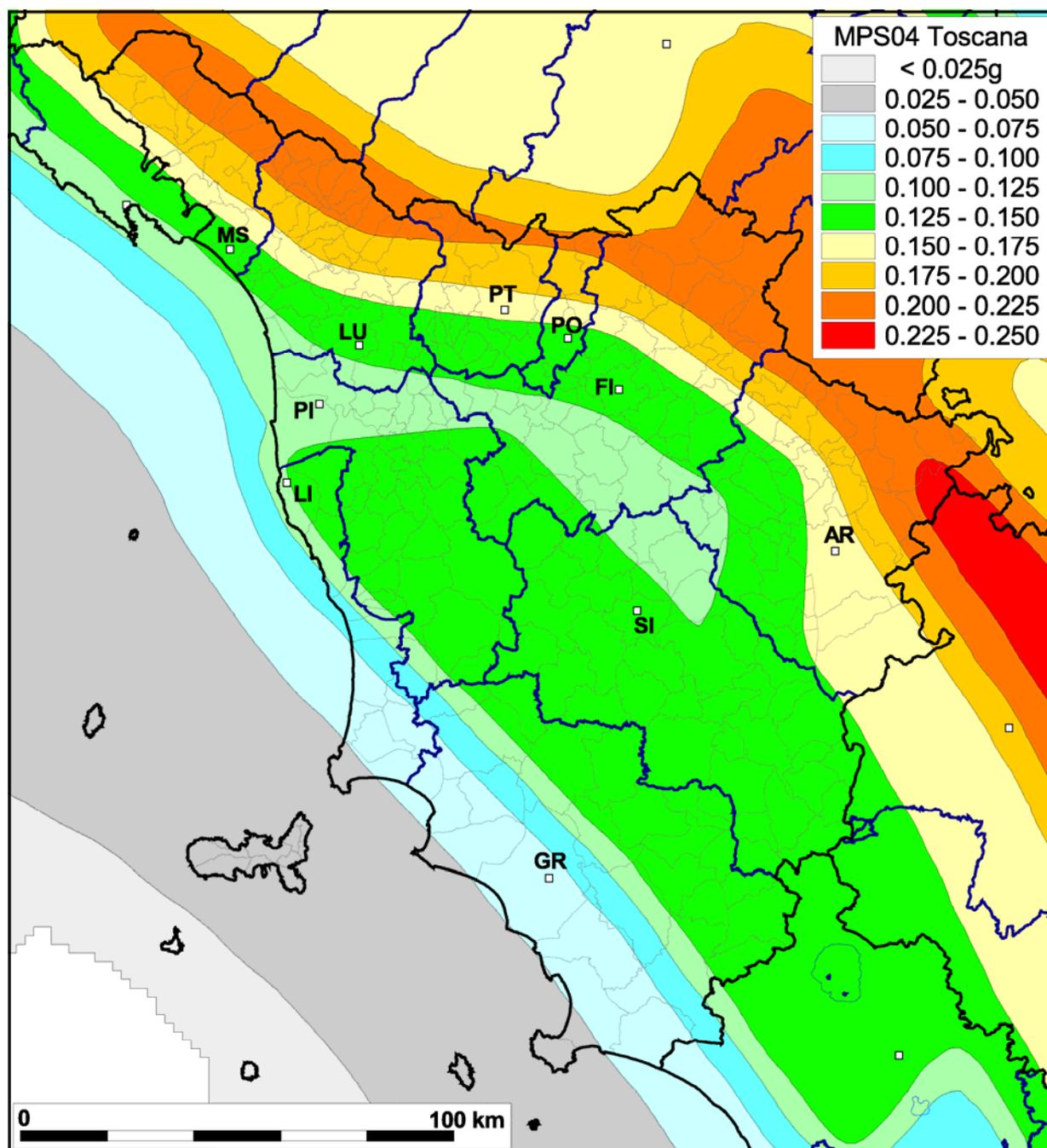


Figura 1 – Mappa di pericolosità sismica di base della Toscana (INGV, 2004)

CLASSIFICAZIONE SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA

Delibera di G.R. n° 431 del 19.06.2006

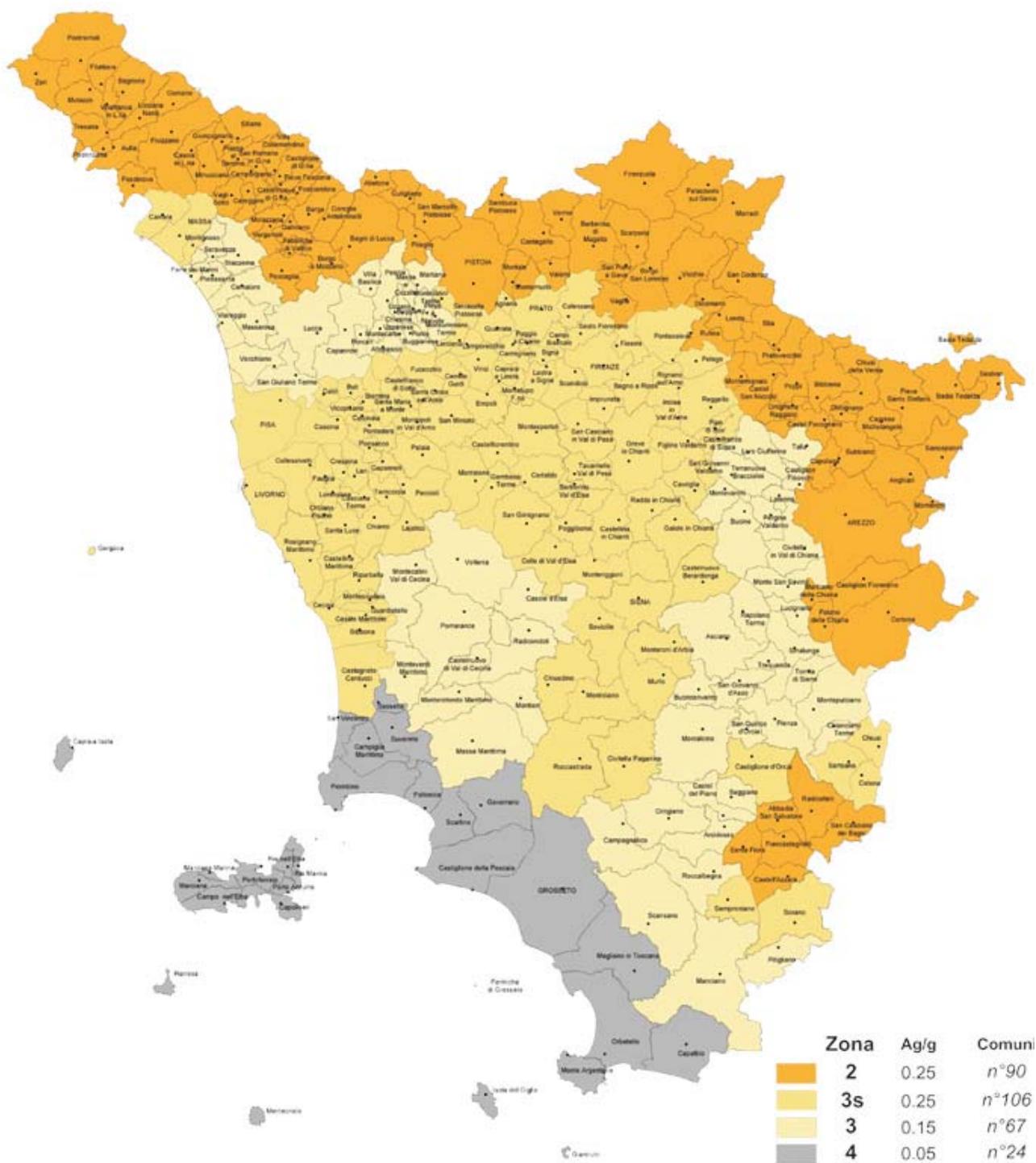


Figura 2 – Classificazione sismica

ELENCO DEI COMUNI A MAGGIOR RISCHIO SISMICO DELLA TOSCANA
Delibera di G.R. n° 841 del 26.11.2007

PROVINCIA	COMUNE	Classificazione D.M. 19.3.1982	Classificazione Del. GRT 604/03	Classificazione Del. GRT 431/06
AREZZO	ANGHIARI	2	2	2
	BADIA TEDALDA	2	2	2
	BIBBIENA	2	2	2
	CAPRESE MICHELANGELO	2	2	2
	CASTEL FOCOIGNANO	2	2	2
	CASTEL SAN NICCOLO'	n.c.	2	2
	CHITIGNANO	2	2	2
	CHIUSI DELLA VERNA	2	2	2
	FOIANO DELLA CHIANA (*)	n.c.	3	2
	MARCIANO DELLA CHIANA (*)	n.c.	3	2
	MONTEMIGNAIO	2	2	2
	MONTERCHI	2	2	2
	ORTIGNANO RAGGIOLO	n.c.	2	2
	PIEVE SANTO STEFANO	2	2	2
	POPPI	n.c.	2	2
	PRATOVECCHIO	n.c.	2	2
	SANSEPOLCRO	2	2	2
	SESTINO	2	2	2
STIA	2	2	2	
FIRENZE	BARBERINO DI MUGELLO	2	2	2
	BORGO SAN LORENZO	2	2	2
	DICOMANO	2	2	2
	FIRENZUOLA	2	2	2
	LONDA	2	2	2
	MARRADI	2	2	2
	PALAZZUOLO SUL SENIO	2	2	2
	RUFINA	2	2	2
	SAN GODENZO	2	2	2
	SAN PIERO A SIEVE	2	2	2
	SCARPERIA	2	2	2
	VICCHIO	2	2	2
GROSSETO	CASTELL'AZZARA	2	2	2
	SANTA FIORA	2	2	2
LUCCA	BAGNI DI LUCCA (*)	n.c.	3	2
	BARGA	2	2	2
	BORGO A MOZZANO (*)	n.c.	3	2
	CAMPORGIANO	2	2	2
	CAREGGINE	2	2	2
	CASTELNUOVO GARFAGNANA	2	2	2
	CASTIGLIONE GARFAGNANA	2	2	2
	COREGLIA ANTELMINELLI (*)	n.c.	3	2
	FABBRICHE DI VALLICO	2	2	2
	FOSCIANDORA	2	2	2
	GALLICANO	2	2	2
GIUNCUGNANO	2	2	2	

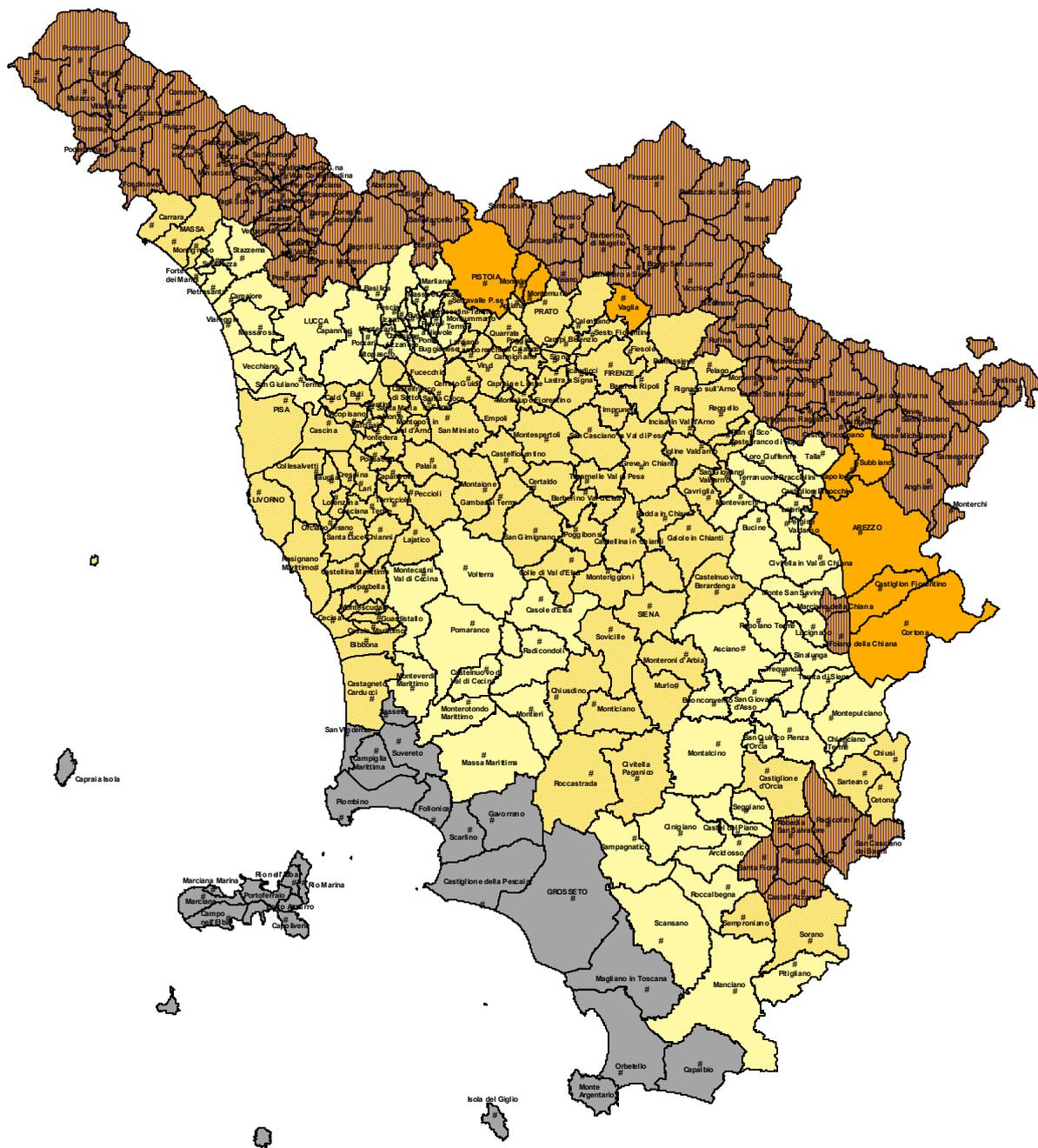
* nuovi comuni inseriti con la delibera n. 841/07

Tabella 2 – Elenco dei comuni a maggior rischio sismico

PROVINCIA	COMUNE	Classificazione D.M. 19.3.1982	Classificazione Del. GRT 604/03	Classificazione Del. GRT 431/06
LUCCA	MINUCCIANO	2	2	2
	MOLAZZANA	2	2	2
	PESCAGLIA (*)	n.c.	3	2
	PIAZZA AL SERCHIO	2	2	2
	PIEVE FOSCIANA	2	2	2
	SAN ROMANO IN GARFAGNANA	2	2	2
	SILLANO	2	2	2
	VAGLI SOTTO	2	2	2
	VERGEMOLI	2	2	2
	VILLA COLLEMANDINA	2	2	2
MASSA CARRARA	AULLA	2	2	2
	BAGNONE	2	2	2
	CASOLA IN LUNIGIANA	2	2	2
	COMANO	2	2	2
	FILATTIERA	2	2	2
	FIVIZZANO	2	2	2
	FOSDINOVO	2	2	2
	LICCIANA NARDI	2	2	2
	MULAZZO	2	2	2
	PODENZANA	2	2	2
	PONTREMOLI	2	2	2
	TRESANA	2	2	2
	VILLAFRANCA IN LUNIGIANA	2	2	2
	ZERI	2	2	2
PISTOIA	ABETONE (*)	n.c.	3	2
	CUTIGLIANO (*)	n.c.	3	2
	PITEGLIO (*)	n.c.	3	2
	SAMBUCA PISTOIESE (*)	2	2	2
	SAN MARCELLO PISTOIESE (*)	n.c.	3	2
PRATO	CANTAGALLO (*)	2	2	2
	VAIANO (*)	2	2	2
	VERNIO (*)	2	2	2
SIENA	ABBADIA SAN SALVATORE	2	2	2
	PIANCASTAGNAIO	2	2	2
	RADICOFANI	2	2	2
	SAN CASCIANO DEI BAGNI	2	2	2

* nuovi comuni inseriti con la delibera n. 841/07

Tabella 2 – Elenco dei comuni a maggior rischio sismico



Del. GRT n°431 del 19 giugno 2006
 O.P.C.M. n°3519 del 28 aprile 2006

- | | | |
|--|--|---|
|  Zona 2 (90 Comuni) |  Zona 3 (67 Comuni) |  Comuni di Zona 2 a maggior rischio sismico (n° 81) |
|  Zona 3S (106 Comuni) |  Zona 4 (24 Comuni) | |

Figura 3 – Mappa dei comuni a maggior rischio sismico



Classificazione sismica della Regione Toscana

Deliberazione di G.R.T. N. 431 del 19 giugno 2006

Ordinanza P.C.M. N. 3519 del 28.04.2006

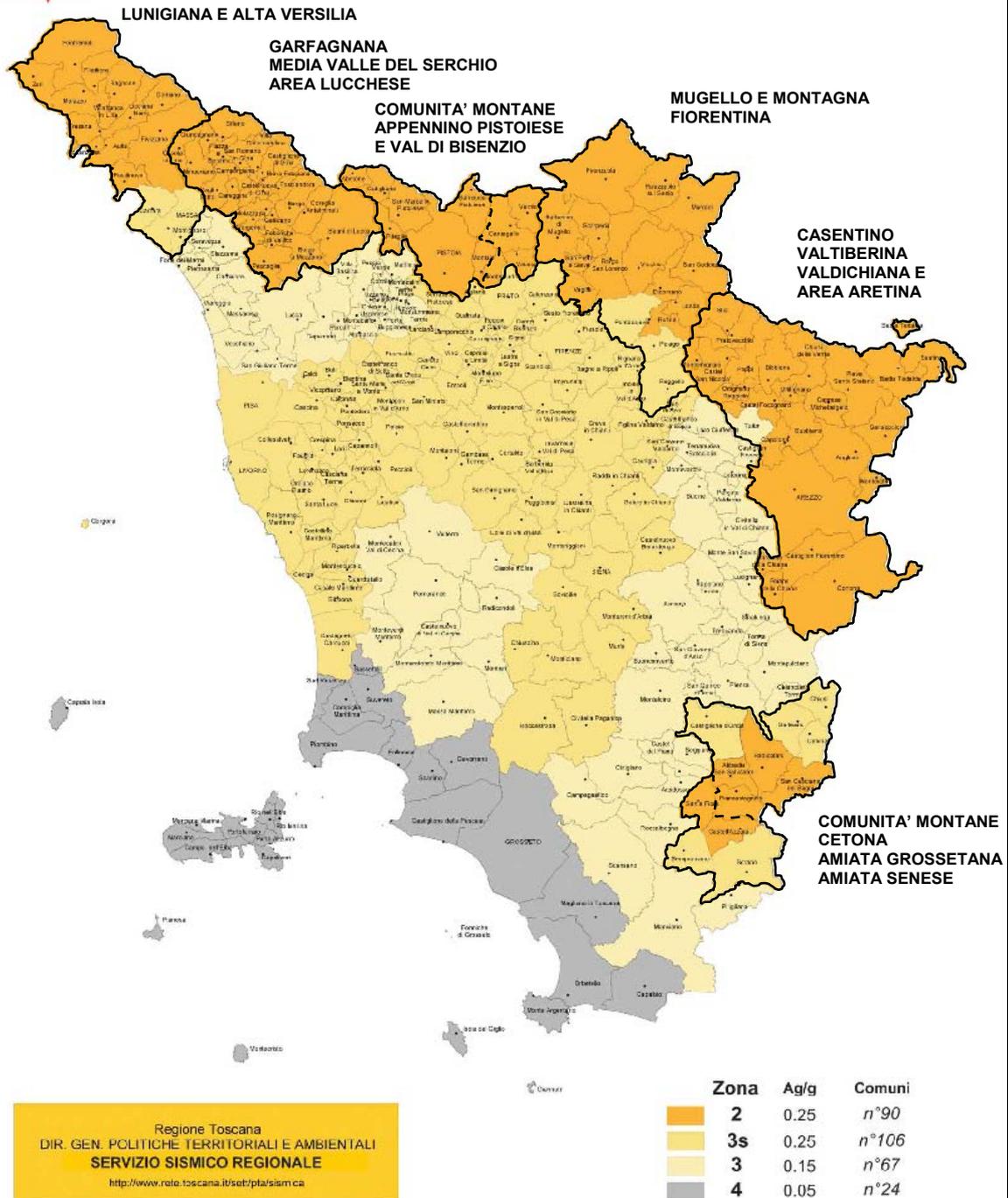


Figura 4 – Delimitazione dei comuni indagati dalla Regione Toscana

SCHEDA 1

LA LUNIGIANA E L'ALTA VERSILIA

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area della Lunigiana e Alta Versilia sono **14** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), più **3** comuni limitrofi (Carrara, Massa e Montignoso - classificati in **zona 3S**), per un totale di **17** comuni interessati dall'attività regionale.

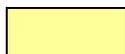
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, tutti i 17 comuni furono classificati in zona 2, con una parentesi dal 1935 al 1982, nella quale 3 comuni furono declassificati.

Dal 2006 i comuni di Carrara, Massa e Montignoso, (già riclassificati in zona 2 dal 1982), sono passati in **zona 3S**. In questo caso, per le opere soggette alla normativa sismica, si applicano le procedure di solo deposito (e non autorizzazione) presso gli uffici regionali competenti, che controllano il 10% dei progetti depositati ai sensi L.R. 24/2006.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n° 604 16 giugno 2003 *	
MASSA CARRARA	AULLA	2	2	2	2	2	2	2
	BAGNONE	2	2	2	2	2	2	2
	CARRARA	2	n c	n c	n c	2	2	3 S
	CASOLA IN LUNIGIANA	2	2	2	2	2	2	2
	COMANO	2	2	2	2	2	2	2
	FILATTIERA	2	2	2	2	2	2	2
	FIVIZZANO	2	2	2	2	2	2	2
	FOSDINOVO	2	2	2	2	2	2	2
	LICCIANA NARDI	2	2	2	2	2	2	2
	MASSA	2	n c	n c	n c	2	2	3 S
	MONTIGNOSO	2	n c	n c	n c	2	2	3 S
	MULAZZO	2	2	2	2	2	2	2
	PODENZANA	2	2	2	2	2	2	2
	PONTREMOLI	2	2	2	2	2	2	2
	TRESANA	2	2	2	2	2	2	2
	VILLAFRANCA IN LUNIGIANA	2	2	2	2	2	2	2
ZERI	2	2	2	2	2	2	2	

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06 e, per i nuovi Comuni in zona 3S, della L.R. 24 del 21.06.2006)

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **194** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **176** edifici sono stati prevalentemente esaminati, di cui 73 sono in corso le indagini;
2. per i rimanenti **18** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **176** edifici:

1. solo **103** edifici sono stati finanziati per interventi di prevenzione sismica:
 - a) su 48 edifici si sono conclusi i lavori di adeguamento o miglioramento sismico;
 - b) su 55 edifici tali lavori sono in corso.
 In alcuni casi si è demolito e ricostruito, in altri l'edificio è stato chiuso e ricostruito ex-novo in altra area.
2. per gli altri **73** edifici sono state finanziate le indagini e le verifiche sismiche; nel corso degli anni in molti di questi edifici sarà necessario realizzare interventi di adeguamento / miglioramento sismico o demolizione e ricostruzione.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici.

LUNIGIANA - ALTA VERSILIA

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCA- LIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Comunità Montana della Lunigiana	Aulla	2	21	4	17	3	3	11		1		3
	Bagnone	2	19	1	18	1	3	10	4		3	
	Casola in Lunigiana	2	5		5	2	2	1		1		1
	Comano	2	5		5	3		2				
	Filattiera	2	9	1	8	1	5	2				1
	Fivizzano	2	37	2	35	19	16		1		2	4
	Fosdinovo	2	8	1	7	2	2		3		2	
	Licciana Nardi	2	12	2	10	3	6	1		1	2	1
	Mulazzo	2	9	1	8	3	4		1	1		
	Podenzana	2	5		5	1	1	3			1	1
	Pontremoli	2	21	2	19	7	5	7				3
	Tresana	2	6	2	4	1		3				
	Villafranca in Lunigiana	2	6	1	5		5			2	1	2
	Zeri	2	6	1	5	2	3					
Comunità Montana Alta Versilia	Montignoso	3S	1		1				1			
	Carrara	3S	14		14				14			
	Massa	3S	10		10				10			
totali	17	14 zona 2 3 zona 3S	194	18	176	48	55	40	33	6	11	16

SCHEDA 2

LA GARFAGNANA, LA MEDIA VALLE DEL SERCHIO E L'AREA LUCCHESE

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area della Garfagnana, della Media Valle del Serchio e dell'Area Lucchese sono **22** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), interessati dall'attività regionale.

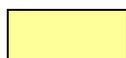
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, 18 comuni furono classificati in zona 2.

Dal 2006, 4 comuni (classificati per la prima volta in zona 3 nel 2003), sono passati in zona 2.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n°604 16 giugno 2003 *	
LUCCA	BAGNI DI LUCCA	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	BARGA	2	2	2	2	2	2	2
	BORGO A MOZZANO	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	CAMPORGIANO	2	2	2	2	2	2	2
	CAREGGINE	2	2	2	2	2	2	2
	CASTELNUOVO DI GARFAGNANA	2	2	2	2	2	2	2
	CASTIGLIONE DI GARFAGNANA	2	2	2	2	2	2	2
	COREGLIA ANTELMINELLI	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	FABBRICHE DI VALLICO	2 solo fraz. Trassilico	2 solo fraz. Trassilico	2 solo fraz. Trassilico	2 solo fraz. Trassilico	2	2	2
	FOSCIANDORA	2	2	2	2	2	2	2
	GALLICANO	2	2	2	2	2	2	2
	GIUNCUGNANO	2	2	2	2	2	2	2
	MINUCCIANO	2	2	2	2	2	2	2
	MOLAZZANA	2	2	2	2	2	2	2
	PESCAGLIA	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	PIAZZA AL SERCHIO	2	2	2	2	2	2	2
	PIEVE FOSCIANA	2	2	2	2	2	2	2
	SAN ROMANO IN GARFAGNANA	2	2	2	2	2	2	2
	SILLANO	2	2	2	2	2	2	2
	VAGLI SOTTO	2	2	2	2	2	2	2
VERGEMOLI	2	2	2	2	2	2	2	
VILLA COLLEMANDINA	2	2	2	2	2	2	2	

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06), fatti salvi i nuovi Comuni in zona 2, la cui entrata in vigore è al 22.10.2006

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **261** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **242** edifici sono stati prevalentemente esaminati, di cui 86 edifici sono in corso le indagini;
2. per i rimanenti **19** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **242** edifici:

1. solo **156** edifici sono stati finanziati per interventi di prevenzione sismica:
 - a) su 99 edifici si sono conclusi i lavori di adeguamento o miglioramento sismico;
 - b) su 57 edifici tali lavori sono in corso.

In alcuni casi si è demolito e ricostruito, in altri l'edificio è stato chiuso e ricostruito ex-novo in altra area.

2. per gli altri **86** edifici sono state finanziate le indagini e le verifiche sismiche; nel corso degli anni in molti di questi edifici sarà necessario realizzare interventi di adeguamento / miglioramento sismico o demolizione e ricostruzione.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici:

GARFAGNANA - MEDIA VALLE DEL SERCHIO - AREA LUCCHESE

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCA-LIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Comunità Montana della Garfagnana	Camporgiano	2	8		8	7			1			
	Careggine	2	3		3	3						
	Castelnuovo di Garfagnana	2	41	5	36	20	12	2	2		1	
	Castiglione di Garfagnana	2	8		8	4		4				
	Fosciandora	2	4		4	1	3					
	Gallicano	2	10	3	7	4		1	2		1	
	Giuncugnano	2	5		5	5						
	Minucciano	2	13		13	2	9		2			2
	Molazzana	2	6		6	1	3		2		2	
	Piazza al Serchio	2	10		10	9		1				
	Pieve Fosciana	2	5		5	5						
	San Romano in Garfagnana	2	6		6	5	1					
	Sillano	2	10		10	4	4		2			1
	Vagli Sotto	2	7	1	6		2		4	1	2	
	Vergemoli	2	1		1			1				
Villa Collemantina	2	8		8		7		1			1	
Comunità Montana Media Valle del Serchio	Bagni di Lucca	2	10		10			10				
	Barga	2	47	2	45	25	12	8		1	2	1
	Borgo a Mozzano	2	20	2	18			18				
	Coreglia Antelminelli	2	22	3	19	4	1	14				
	Fabbriche di Vallico	2	5		5		3	1	1		2	2
Comunità Montana Area Lucchese	Pescaglia	2	12	3	9			9				
totali	22	22 zona 2	261	19	242	99	57	69	17	2	10	7

SCHEDA 3

COMUNITÀ MONTANA APPENNINO PISTOIESE COMUNITÀ MONTANA VAL DI BISENZIO

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area dell'Appennino Pistoiese e della Val di Bisenzio sono **8** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), più **3** comuni in **zona 2** ma non a maggior rischio sismico, per un totale di **11** comuni interessati dall'attività regionale.

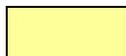
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, 2 comuni furono classificati in zona 2 (ma declassificati nel 1962) e che dal 2003, 4 comuni sono stati classificati sismici in zona 3 e 7 comuni in zona 2.

Dal 2006 tutti gli 11 comuni sono passati in zona 2.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n°604 16 giugno 2003 *	
PISTOIA	ABETONE	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	CUTIGLIANO	2	2	2	n c	n c	3	2
	MONTALE	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	PISTOIA	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	PITEGLIO	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	SAMBUCA PISTOIESE	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	SAN MARCELLO PISTOIESE	2	2	2	n c	n c	3	2
PRATO	CANTAGALLO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	MONTEMURLO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	VAIANO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	VERNIO	n c	n c	n c	n c	2	2	2

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06)

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **127** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **16** edifici sono stati esaminati o sono in corso d'indagine;
2. per i rimanenti **111** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **16** edifici:

1. **1** è stato finanziato per interventi di prevenzione sismica;
2. **15** sono stati finanziati per le indagini e le verifiche sismiche.

I rimanenti **111** edifici sono in attesa di eventuali finanziamenti per poter attivare i programmi regionali.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici.

Comunità Montana APPENNINO PISTOIESE – Comunità Montana VAL DI BISENZIO

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCA-LIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Comunità Montana dell'Appennino Pistoiese	Abetone	2	4	4								
	Cutigliano	2	15	4	11			11				
	Montale	2	16	16								
	Pistoia	2	10	10								
	Piteglio	2	18	14	4*			4				
	Sambuca Pistoiese	2	7	7								
	San Marcello Pistoiese	2	30	29	1		1					
Comunità Montana Val di Bisenzio	Cantagallo	2	8	8								
	Montemurlo	2	1	1								
	Vaiano	2	1	1								
	Vernio	2	17	17								
totali	11	11 comuni Zona 2	127	111	16	0	1	15	0	0	0	0

* Per un edificio del comune di Piteglio, privo di finanziamenti, sono state eseguite delle indagini da parte della R.T.- S.S.R. su richiesta dell'Ente.

Si rileva che alla data del presente Documento conoscitivo del rischio sismico, i Comuni di: **Pistoia, Montemurlo e Vaiano** non hanno ancora provveduto alla trasmissione delle "schede 0".

SCHEDA 4

IL MUGELLO E LA MONTAGNA FIORENTINA

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area del Mugello e Montagna Fiorentina sono **12** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), più **1** comune in **zona 2** ma non a maggior rischio sismico, e **3** comuni limitrofi (classificati in **zona 3S**), per un totale di **16** comuni interessati dall'attività regionale.

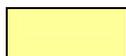
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, 13 comuni furono classificati in zona 2 e che dal 1982 tutti i comuni sono stati classificati sismici.

Dal 2006 alcuni comuni (già classificati in zona 2), sono passati in zona 3S. In questo caso, per le opere soggette alla normativa sismica, si applicano le procedure di solo deposito (e non autorizzazione) presso gli uffici regionali competenti, che controllano il 10% dei progetti depositati.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n°604 16 giugno 2003 *	
FIRENZE	BARBERINO DI MUGELLO	2	2	2	2	2	2	2
	BORGO SAN LORENZO	2	2	2	2	2	2	2
	DICOMANO	2	2	2	2	2	2	2
	FIRENZUOLA	2	2	2	2	2	2	2
	LONDA	2	2	2	2	2	2	2
	MARRADI	2	2	2	2	2	2	2
	PALAZZUOLO SUL SENIO	2	2	2	2	2	2	2
	PELAGO	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S
	PONTASSIEVE	2 escluso capoluogo, Sieci, Molin del Piano	2	2	3 S			
	REGGELLO	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S
	RUFINA	2	2	2	2	2	2	2
	SAN GODENZO	2	2	2	2	2	2	2
	SAN PIERO A SIEVE	2	2	2	2	2	2	2
	SCARPERIA	2	2	2	2	2	2	2
	VAGLIA	n c	n c	n c	n c	2	2	2
VICCHIO	2	2	2	2	2	2	2	

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06 e, per i nuovi Comuni in zona 3S, della L.R. 24 del 21.06.2006)

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **225** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **192** edifici sono stati prevalentemente esaminati, di cui 116 sono in corso le indagini;
2. per i rimanenti **33** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **192** edifici:

1. solo **76** edifici sono stati finanziati per interventi di prevenzione sismica:
 - a) su 17 edifici si sono conclusi i lavori di adeguamento o miglioramento sismico;
 - b) su 59 edifici tali lavori sono in corso.
 In alcuni casi si è demolito e ricostruito, in altri l'edificio è stato chiuso e ricostruito ex-novo in altra area.
2. per gli altri **116** edifici sono state finanziate le indagini e le verifiche sismiche; nel corso degli anni in molti di questi edifici sarà necessario realizzare interventi di adeguamento / miglioramento sismico o demolizione e ricostruzione.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici:

Comunità Montana MUGELLO - Comunità Montana MONTAGNA FIORENTINA

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCALIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Comunità Montana Mugello	Barberino di Mugello	2	20		20		8	11	1	1	1	
	Borgo San Lorenzo	2	46	4	42	1	13	23	5	1	4	1
	Firenzuola	2	10		10			4	6			
	Marradi	2	12	3	9		5	4				
	Palazzuolo sul Senio	2	7	1	6			6				
	San Piero a Sieve	2	10	1	9		8	1				
	Scarperia	2	10	4	6		3		3			
	Vaglia	2	5	5								
	Vicchio	2	12		12	2	7	3				
Comunità Montana Montagna Fiorentina	Dicomano	2	14	2	12		3	9				
	Londa	2	7	1	6		2	4				1
	Pelago	3S	5	1	4			3	1			
	Pontassieve	3S	20	5	15			15				
	Reggello	3S	22	5	17	9		8				
	Rufina	2	19		19	3	7	7	2	3		3
	San Godenzo	2	5	1	5	2	3			2		1
totali	16	13 zona 2 3 zona 3S	225	33	192	17	59	98	18	7	5	6

 Il Comune ha rinunciato ai finanziamenti stanziati con OPCM 3362/04 per le verifiche sismiche

SCHEDA 5

IL CASENTINO, LA VALTIBERINA, LA VALDICHIANA E L'AREA ARETINA

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area del Casentino, Valtiberina, Valdichiana e Area Aretina sono **19** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), più **5** comuni in **zona 2** ma non a maggior rischio sismico, ed il comune di **Talla** classificato attualmente in **zona 3**, per un totale di **23** comuni interessati dall'attività regionale.

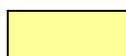
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, 18 comuni furono classificati in zona 2 e dal 1937 declassificati, e che dal 1982 quasi tutti i comuni sono stati classificati sismici.

Dal 2003 si sono aggiunti 4 comuni e dal 2006 tutti i comuni sono stati classificati in zona 2, ad esclusione del comune di Talla.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n°604 16 giugno 2003 *	
AREZZO	ANGHIARI	2	2	n c	n c	2	2	2
	AREZZO	2 - solo S.Maria alla Rassinata	2 - solo S.Maria alla Rassinata			2	2	2
	BADIA TEDALDA	2 - solo S. Sofia	2 - solo S. Sofia	n c	n c	2	2	2
	BIBBIENA	2 eccetto fraz. Soci	2 eccetto fraz. Soci	n c	n c	2	2	2
	CAPOLONA	2	2	n c	n c	2	2	2
	CAPRESE MICHELANGELO	2	2	n c	n c	2	2	2
	CASTEL FOCOGNANO	2	2	n c	n c	2	2	2
	CASTEL SAN NICCOLO'	n c	n c	n c	n c	n c	2	2
	CASTIGLION FIORENTINO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	CHITIGNANO	2	2	n c	n c	2	2	2
	CHIUSI DELLA VERNA	2	2	n c	n c	2	2	2
	CORTONA	2 fraz. Falzano e territorio in sinistra del Niccona	2 fraz. Falzano e territorio in sinistra del Niccona			2	2	2
	FOIANO DELLA CHIANA	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	MARCIANO DELLA CHIANA	n c	n c	n c	n c	n c	3	2
	MONTEMIGNAIO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	MONTERCHI	2	2	n c	2	2	2	2
	ORTIGNANO RAGGIOLO	n c	n c	n c	n c	n c	2	2
	PIEVE SANTO STEFANO	2	2	n c	n c	2	2	2
	POPPI	2 solo fraz. Badia Prataglia	2 solo fraz. Badia Prataglia	n c	n c	n c	2	2
	PRATOVECCHIO	2	2	n c	n c	n c	2	2
	SANSEPOLCRO	2	2	n c	2	2	2	2
	SESTINO	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	STIA	2	2	n c	n c	2	2	2
SUBBIANO	2	2	n c	n c	2	2	2	
TALLA	2	2	n c	n c	n c	3	3	

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06), fatti salvi i nuovi Comuni in zona 2, la cui entrata in vigore è al 22.10.2006

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **442** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **226** edifici sono stati prevalentemente esaminati, di cui 127 edifici sono in corso le indagini;
2. per i rimanenti **216** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **226** edifici:

1. solo **99** edifici sono stati finanziati per interventi di prevenzione sismica:
 - a) su 23 edifici si sono conclusi i lavori di adeguamento o miglioramento sismico;
 - b) su 76 edifici tali lavori sono in corso.
 In alcuni casi si è demolito e ricostruito, in altri l'edificio è stato chiuso e ricostruito ex-novo in altra area.
2. per gli altri **127** edifici sono stati finanziate le indagini e le verifiche sismiche; nel corso degli anni in molti di questi edifici sarà necessario realizzare interventi di adeguamento / miglioramento sismico o demolizione e ricostruzione.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici.

CASENTINO - VALTIBERINA - VALDICHIANA

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCALIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Area Aretina	Arezzo	2	138	138	0							
	Castiglion Fiorentino	2	13	13	0							
	Cortona	2	19	19	0							
Comunità Montana del Casentino	Bibbiena	2	20	1	19	1	1	15	2			
	Capolona	2	2	2	0							
	Castel Focognano	2	10		10	1	1	7	1			
	Castel San Niccolò	2	17	11	6	1	5			1		
	Chitignano	2	4		4		2	2				
	Chiusi della Verna	2	9		9		5		4	2	3	2
	Montemignaio	2	6		6	1	3	2			2	
	Ortignano Raggiolo	2	10	1	9	1	5	2	1		1	1
	Poppi	2	33	11	22	3	5	11	3		4	
	Pratovecchio	2	12	1	11		6	5				
	Stia	2	6	1	5	1	1	1	2	1		1
	Subbiano	2	2	1	1	1						
	Talla	3	9	5	4		2		2	2		
Comunità Montana Valtiberina	Anghiari	2	18	1	17	10	6		1		1	
	Badia Tebalda	2	1		1		1					
	Caprese Michelangelo	2	7		7		4	2	1	1		1
	Monterchi	2	5		5		3	2				
	Pieve Santo Stefano	2	14	2	12		12			3		3
	Sansepolcro *	2	64	2	62	3	10	10	39			
	Sestino	2	7	2	5		4	1				
Valdichiana	Foiano della Chiana	2	9	4	5			5				
	Marciano della Chiana	2	6		6			6				
totali	25	24 comuni Zona 2 1 comune Zona 3	442	216	226	23	76	71	56	10	11	8

demolizione di una porzione dell'edificio

* l'ASL 8 ha rinunciato al finanziamento sull'Ospedale di Sansepolcro

SCHEDA 6

COMUNITÀ MONTANE DEL CETONA, AMIATA GROSSETANA E AMIATA SENESE

I comuni a maggior rischio sismico dell'Area dell'Amiata (Cetona, Amiata Grossetana e Amiata Senese) sono **6** (classificati in **zona 2** e di seguito evidenziati), più **6** comuni limitrofi (classificati in **zona 3S**), per un totale di **12** comuni interessati dall'attività regionale.

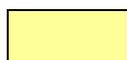
Analizzando la seguente tabella, si evidenzia come già dal 1927, 7 comuni furono classificati in zona 2 e che dal 1982 tutti i comuni sono stati classificati sismici.

Dal 2006 alcuni comuni (già classificati in zona 2), sono passati in zona 3S. In questo caso, per le opere soggette alla normativa sismica, si applicano le procedure di solo deposito (e non autorizzazione) presso gli uffici regionali competenti, che controllano il 10% dei progetti depositati.

Provincia	Comune	Classificazioni precedenti						Attuale (Ord.P.C.M. n°3519 28 aprile 2006) Del. G.R.T. n°431 19 giugno 2006 **
		Regio Decreto 13 marzo 1927 n°431	Regio Decreto 25 marzo 1935 n°640	Regio Decreto 22 novembre 1937 n°2105	Legge 25 novembre 1962 n°1684	Decreto Ministeriale 19 marzo 1982	Ord. P.C.M. n°3274 20 Marzo 2003 Del. G.R.T. n°604 16 giugno 2003 *	
GROSSETO	CASTELL'AZZARA	n c	n c	n c	n c	2	2	2
	SANTA FIORA	2 solo fraz Bagnolo	2 solo fraz Bagnolo	2 solo fraz Bagnolo	2	2	2	2
	SORANO	2 solo fraz. S. Giovanni della Contea	2 solo fraz. S. Giovanni delle Contee	2 solo fraz. S. Giovanni delle Contee	2 solo fraz. S. Giovanni delle Contee	2	2	3 S
	SEMPRONIANO	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S
SIENA	ABBADIA SAN SALVATORE	2	2	2	2	2	2	2
	CASTIGLIONE D'ORCIA	2 solo fraz. Vivo d'Orcia e Bagni S. Filippo	2 solo fraz. Vivo d'Orcia e Bagni S. Filippo	2 solo fraz. Vivo d'Orcia e Bagni S. Filippo	2 solo fraz. Vivo d'Orcia e Bagni S. Filippo	2	2	3 S
	CETONA	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S
	CHIUSI	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S
	PIANCASTAGNAIO	2	2	2	2	2	2	2
	RADICOFANI	2	2	2	2	2	2	2
	SAN CASCIANO DEI BAGNI	2 capoluogo e fraz. Celle sul Rigo	2 capoluogo e fraz. Celle sul Rigo	2 capoluogo e fraz. Celle sul Rigo	2 capoluogo e fraz. Celle sul Rigo	2	2	2
SARTEANO	n c	n c	n c	n c	2	2	3 S	

Legenda

Comuni zona 3 e 3S



Comuni zona 2



Comuni zona 2
a maggior rischio sismico



n.c. non classificato

* - classificazione vigente dal 23.10.2005, con l'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005

** - classificazione vigente dal 24.06.2006 (pubblicazione sul B.U.R.T. della Delibera G.R. 431/06 e, per i nuovi Comuni in zona 3S, della L.R. 24 del 21.06.2006)

Gli Enti Locali hanno segnalato un totale di **102** edifici di importanza strategica e rilevante, dei quali:

1. **56** edifici sono stati prevalentemente esaminati, di cui 14 edifici sono in corso le indagini;
2. per i rimanenti **46** edifici sono ancora da attivare i programmi regionali.

Dei **61** edifici:

1. solo **42** edifici sono stati finanziati per interventi di prevenzione sismica:
 - a) su 8 edifici si sono conclusi i lavori di adeguamento o miglioramento sismico;
 - b) su 34 edifici tali lavori sono in corso.
 In alcuni casi si è demolito e ricostruito, in altri l'edificio è stato chiuso e ricostruito ex-novo in altra area.
2. per gli altri **14** edifici sono state finanziate le indagini e le verifiche sismiche; nel corso degli anni in molti di questi edifici sarà necessario realizzare interventi di adeguamento / miglioramento sismico o demolizione e ricostruzione.

Nella successiva tabella sintetica si riporta la distribuzione di tali edifici.

Comunità Montane del CETONA, AMIATA GROSSETANA e AMIATA SENESE

	COMUNI	Zona	N. EDIFICI SEGNALATI	N. EDIFICI DA ESAMINARE	N. EDIFICI ESAMINATI O IN CORSO	Finanziamenti per interventi e verifiche		Finanziamenti per verifiche e indagini		EDIFICI DEMOLITI	EDIFICI DELOCA- LIZZATI	EDIFICI CHIUSI
						N. EDIFICI ADEGUATI	N. INTERVENTI IN CORSO	VERIFICHE IN CORSO	SOLO PER INDAGINI			
Comunità Montana del Cetona (SI)	Cetona	3S	8	8								
	San Casciano dei Bagni	2	9	2	7		7					
	Sarteano	3S	14	11	3			3				3
Comunità Montana Amiata Grossetana	Castell'Azzara	2	11	2	9	1	6	1	1			
	Santa Fiora	2	15	2	13		5		8			
	Semproniano	3S	3	3								
Comunità Montana Amiata Senese	Abbadia San Salvatore	2	11		11	2	9					1
	Castiglione d'Orcia	3S	9	9								
	Piancastagnaio	2	5		5	4	1					
	Radicofani	2	8		8	1	6	1				
	Chiusi (SI)	3S	6	6								
	Sorano (GR)	3S	3	3								
totali	12	6 zona 2 6 zona 3S	102	46	56	8	34	5	9			4

LE RETI DI MONITORAGGIO DEI FENOMENI SISMICI E DEI PARAMETRI AD ESSI CORRELATI

RETE SISMICA LOCALE IN GARFAGNANA E LUNIGIANA

Una specifica convenzione stipulata tra la Regione Toscana, il Servizio Sismico Nazionale, l'Autorità di Bacino del Fiume Serchio e l'Università di Genova ha permesso l'installazione di una rete sismometrica per il monitoraggio della Lunigiana e Garfagnana denominata RSLG. Attualmente la rete di monitoraggio RSLG è composta da 10 stazioni sismometriche, la cui installazione è avvenuta secondo due fasi distinte:

- nell'ottobre 2004 le stazioni di Cardoso (CARM) in provincia di Lucca e di Popiglio (POPM) in provincia di Pistoia
- nel periodo compreso tra l'ottobre 1998 ed il settembre 2000 per le rimanenti otto stazioni.

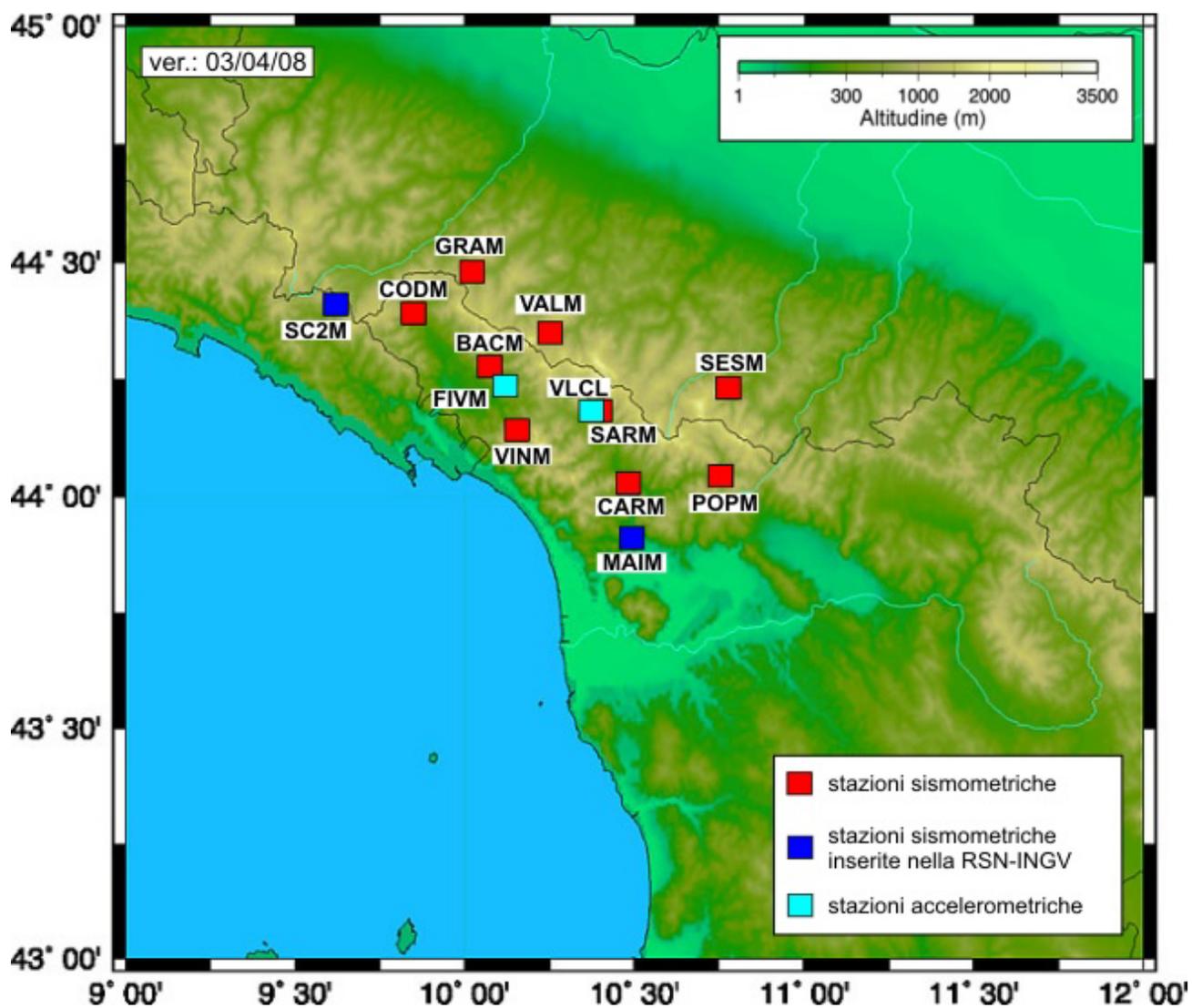
La rete di monitoraggio sismico di Garfagnana e Lunigiana comprende anche la stazione sismometrica di Sestola in provincia di Modena (SESM), di proprietà dell'Università di Modena.

Nell'ambito delle Convenzioni tra Regione Toscana ed Università di Genova, sono state installate ulteriori due stazioni accelerometriche nei centri abitati di Villacollemandina (LU) e Fivizzano (MS). Si è provveduto inoltre all'installazione di accelerometri in pozzi accoppiati con quelli in superficie in entrambi i siti, vista la disponibilità, con fori di sondaggio armati ed in ottime condizioni. Questo tipo di installazione consente di valutare in modo diretto la funzione di trasferimento che descrive l'effetto della copertura sedimentaria sulla propagazione delle onde sismiche dal substrato roccioso alla superficie.

Nell'ambito del programma DOCUP 2000-2006 e dell'O.P.C.M. 3505/06, sono state pianificate diverse campagne di misura per la valutazione degli effetti di amplificazione locale presso comuni campione di Garfagnana e Lunigiana, attraverso l'installazione di micro reti sismiche temporanee.

I dati sismici provenienti dalla rete sismometrica vengono raccolti in tempo reale attraverso una trasmissione via modem e quindi elaborati quotidianamente provvedendo alla localizzazione e analisi degli eventi registrati. Il corretto funzionamento, nonché la gestione e manutenzione della rete, la raccolta dei dati sismici provenienti dalle stazioni installate e l'analisi critica della sismicità dell'area è garantita dal Dipartimento per lo Studio del territorio e delle sue Risorse (DIPTERIS) dell'Università di Genova, proprietario unico e gestore della Rete.

Due stazioni (MAIM ed SC2M) sono state di recente ammodernate mediante l'aggiornamento dei sensori, dei digitalizzatori e dei sistemi di trasmissione dati ed inserite nella Rete Sismica Nazionale, gestita dall'INGV.



Mappa delle stazioni sismometriche ed accelerometriche della Rete Sismica Locale in Garfagnana e Lunigiana (RSLG)

Elenco delle stazioni della Rete Sismica Locale in Garfagnana e Lunigiana (RSLG) In grassetto le stazioni inserite nella Rete Sismica Nazionale (RSN-INGV)

CODICE STAZ.	LOCALITA'	LAT.	LONG.	ALT. (m. s.l.m.)	SENSORE	SISTEMA DI ACQUISIZIONE	SISTEMA DI TRASMISSIONE	ALIMENTAZIONE	DATA INSTALLAZIONE	STATO
SARM	Sassorosso VILLACOLLEMANDINA (LU)	44N11.05	10E24.06	1040	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore GPS	Modem GSM Wavecom WMOD2	Pannelli solari (85 W) e batteria a tampone da 55 Ah, 12 V	10/03/1998	Staz. fissa
VINM	Vinca FIVIZZANO (MS)	44N08.47	10E09.13	710	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore DCF	Modem SYSNET	Linea elettrica ENEL	30/09/1998	Staz. fissa
SC2M	Scurtabò VARESE LIGURE (SP)	44N24.26	9E32.06	664	Trillium 40	Taurus (GPS)	TCP/IP RUPA	Linea elettrica ENEL	13/11/1998	Staz. fissa
BACM	Baccana LICCIANA NARDI (MS)	44N16.70	10E04.33	490	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore GPS	Modem GSM Wavecom WMOD2	Pannelli solari (85 W) e batteria a tampone da 24 Ah, 12 V	17/11/1998	Staz. fissa
CODM	Codolo ZERI (MS)	44N23.45	9E51.00	350	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore GPS	Modem GSM Wavecom WMOD2	Pannelli solari (50 W) e 2 batterie a tampone da 24 Ah, 12 V	10/03/1999	Staz. fissa
GRAM	Graiana CORNIGLIO (PR)	44N29.48	10E03.95	871	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore DCF	Modem GSM Wavecom WMOD2	Pannelli solari (85 W) e batteria a tampone da 55 Ah, 12 V	21/04/1999	Staz. fissa
MAIM	Mastiano LUCCA (LU)	43N54.85	10E29.49	200	Trillium 40	Taurus (GPS)	TCP/IP RUPA	Linea elettrica ENEL	29/09/2000	Staz. fissa
VALM	Valbona COLLAGNA (RE)	44N20.94	10E14.83	790	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore DCF	Modem GSM Wavecom WMOD2	Pannelli solari (50 W) e 2 batterie a tampone da 24 Ah, 12 V	12/03/1999	Staz. fissa
POPM	Popiglio PITEGLIO (PT)	44N02.70	10E45.42	440	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore DCF	Modem GSM Wavecom WMOD2	Linea elettrica ENEL	01/10/2004	Staz. fissa
CARM	Cardoso GALLICANO (LU)	44N01.57	10E28.91	370	Lennartz LE3D-5s	Lennartz Mars88 MC con ricevitore DCF/GPS	Modem SYSNET	Linea elettrica ENEL	01/09/2004	Staz. fissa
FIVM	FIVIZZANO (MS)	44N14.30	9E54.26	334	Kinometrics EpiSensor + Shallow Borehole EpiSensor	Lennartz M24 con ricevitore DCF/GPS	Modem SYSNET	Linea elettrica ENEL	01/08/2006	Staz. fissa
VLCL	VILLACOLLEMANDINA (LU)	44N10.96	10E22.73	549	Kinometrics EpiSensor + Shallow Borehole EpiSensor	Lennartz M24 con ricevitore DCF/GPS	Modem SYSNET	Linea elettrica ENEL	01/01/2006	Staz. fissa.

RETE GEOCHIMICA TOSCANA

Nell'ambito di due convenzioni tra Regione Toscana e l'Istituto di Geologia e Georisorse del Consiglio nazionale delle Ricerche di Pisa (IGG-CNR) di Pisa sono state installate 10 stazioni di monitoraggio di tipo geochimico, finalizzato alla ricerca di precursori sismici ed allo studio delle relazioni tra chimismo delle acque ed attività sismica nelle aree di Garfagnana, Lunigiana (convenzione - Aprile 2002) ed Amiata (convenzione - Dicembre 2002).

Una prima restrizione nel campo di scelta dei siti idonei è derivata dalla disponibilità o meno di sorgenti termominerali, specialmente quelle di elevata portata, che emergono in corrispondenza dei lineamenti tettonici principali di una regione sismicamente attiva. Secondariamente si sono dovute soddisfare esigenze di tipo logistico, che dipendono dalle caratteristiche del sito: è necessario che esso sia localizzato in una zona facilmente accessibile, in modo da agevolare le frequenti operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria. Non meno importante è la disponibilità di corrente elettrica di rete (220 V) per l'alimentazione delle stazioni di monitoraggio.

Nel caso del monitoraggio delle acque dei pozzi è opportuno, inoltre, che essi siano in continuo pompaggio e che si trovino quindi in una condizione di stato stazionario. Molti pozzi degli acquedotti si trovano in questa condizione; altri lo sono per periodi piuttosto lunghi nel corso dell'anno.

In Lunigiana sono state installate due stazioni di monitoraggio, ubicate nelle località di Equi Terme (dal febbraio 2003) e Villafranca in Lunigiana (dal giugno 2003).

Nell'area della Garfagnana, invece, sono state realizzate tre stazioni nei comuni di Pieve Fosciana (stazione realizzata nel novembre 2002), Bagni di Lucca e Galliciano (entrambe le stazioni sono operative dall'ottobre 2002).

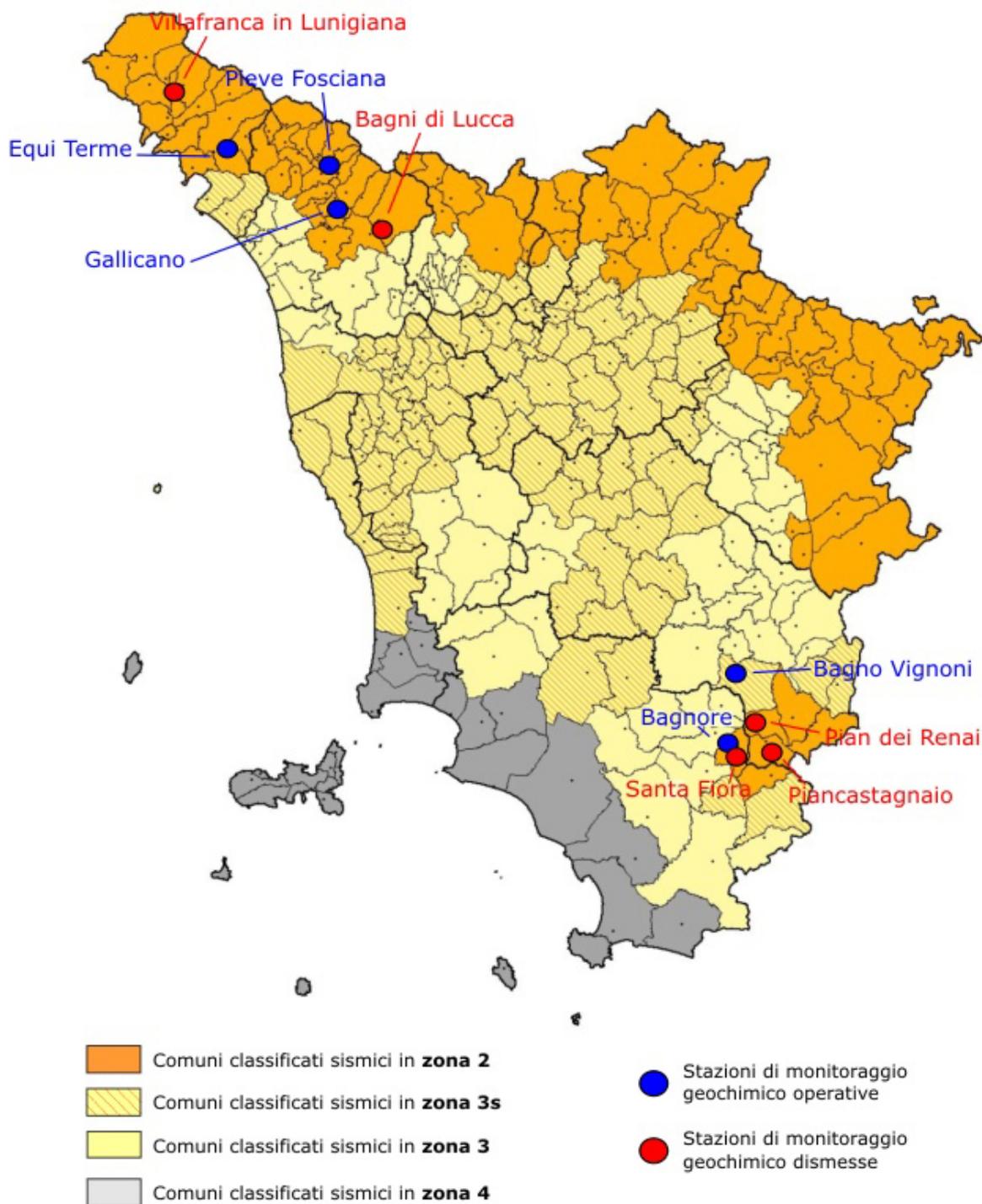
Le 5 stazioni realizzate nell'area dell'Amiata sono ubicate nei siti di Piancastagnaio (dal luglio 2003), Santa Fiora (dal settembre 2003), Pian dei Renai (dal novembre 2003), Bagno Vignoni (dal dicembre 2003) e Bagnore (dal giugno 2004). Quest'ultima stazione è stata installata in ritardo rispetto ai tempi previsti dalla Convenzione Regione Toscana-CNR. Tale ritardo è stato causato in parte per il reperimento delle autorizzazioni necessarie per l'installazione del casotto in legno, ma soprattutto dalle avversità climatiche che hanno ripetutamente costretto a rimandare i lavori di cementazione necessari per l'alloggiamento del casotto stesso.

Attualmente, la rete geochimica è stata ridotta dalle originarie 10 stazioni a 5 stazioni operative (Pieve Fosciana, Equi Terme, Galliciano in Toscana Settentrionale e Bagnore e BagnoVignoni nell'area amiatina), come visibile in figura 1.

Le stazioni operative hanno la capacità di effettuare un monitoraggio automatico continuo per la misura, acquisizione e trasmissione remota dei dati di temperatura, pH, conducibilità elettrica, potenziale di ossidoriduzione e di CO₂ e CH₄ nei gas disciolti nell'acqua. Dal maggio 2009 nella stazione di Equi Terme è iniziato (a cura di esperti del CNR) il monitoraggio discreto dell'attività del ²²²Rn e della radioattività alfa e beta totali in vista di una possibile installazione futura di un sistema di monitoraggio continuo.



RETE GEOCHIMICA IN TOSCANA



Mappe delle stazioni della Rete Geochimica Toscana

RETE GEODETICA TOSCANA

La Regione Toscana, nell'ambito delle attività volte alla riduzione del Rischio Sismico, ha ritenuto necessario istituire alcune reti di monitoraggio multidisciplinare, tra cui una Rete Geodetica, composta da 8 stazioni GPS permanenti (Global Positioning System). La rete geodetica è gestita dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena nell'ambito di una specifica convenzione stipulata con la Regione Toscana.

Le informazioni derivanti dal monitoraggio geodetico, opportunamente analizzate assieme alle informazioni di natura geofisica e geologica, permettono di migliorare la conoscenza della pericolosità sismica in Toscana. Inoltre, in caso di forti terremoti, tale strumentazione consentirà una preziosa ricostruzione dei movimenti e delle deformazioni associate alle scosse avvenute, favorendo un significativo avanzamento delle conoscenze dei processi tettonici responsabili dell'attività sismica in Toscana.

Le stazioni della rete geodetica sono localizzate a cavallo delle principali fosse tettoniche dell'Appennino settentrionale: le valli della Lunigiana (stazioni di Zeri, Bagnone) e Garfagnana (Careggine e San Romano in Garfagnana), i bacini di Pistoia, Firenze e del Mugello (Sambuca Pistoiese e San Casciano in Val di Pesa) e la Valtiberina (stazioni di Reggello e Badia Tedalda). La localizzazione della rete nel territorio toscano è visibile in Figura.

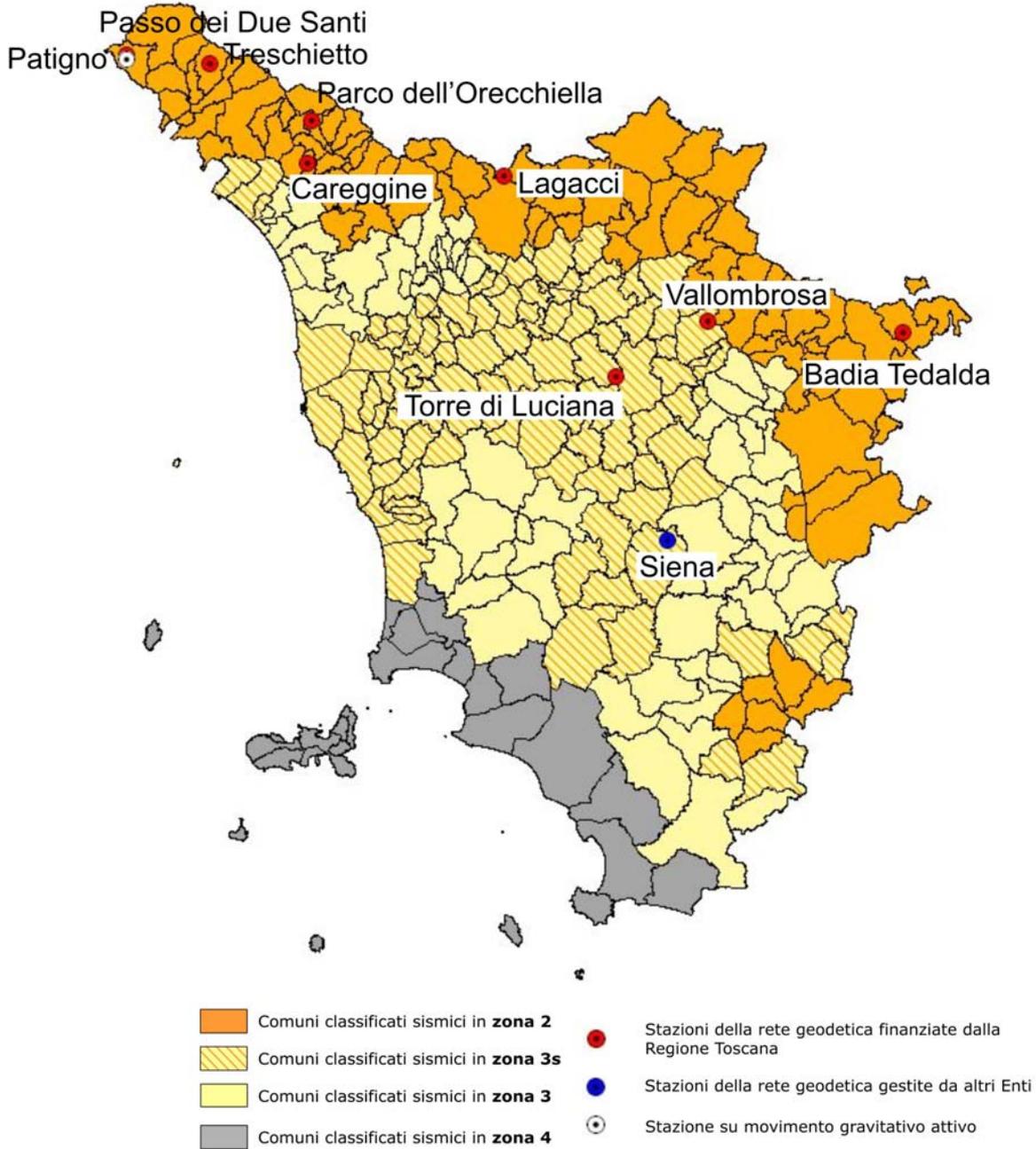
A questa rete bisogna aggiungere la stazione di Patigno (ubicata con apposita Convenzione tra Regione Toscana e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Siena per lo studio dell'evoluzione di un importante fenomeno gravitativo) e la stazione di Siena, gestita da un altro ente. L'ubicazione delle stazioni è stata scelta in modo da permettere il monitoraggio delle deformazioni nelle zone della Toscana dove sono avvenuti i terremoti più intensi. Le coordinate geografiche ed altre caratteristiche delle stazioni sono riportate in Tabella.

Ogni stazione è costituita da un ricevitore GPS con relativa antenna ed un trasmettitore dei dati registrati verso un centro di raccolta. Ciascun ricevitore consente di captare i segnali trasmessi da una rete di satelliti in orbita attorno alla Terra, la cui analisi combinata permette di determinare la posizione esatta di ciascuna stazione, con precisione dell'ordine di qualche millimetro.

Queste misurazioni vengono effettuate giornalmente ed analizzate in connessione con le altre informazioni fornite dalle altre stazioni geodetiche permanenti attualmente operanti nel territorio italiano.

Infatti, la strumentazione di cui si compongono le stazioni della rete geodetica è stata allestita in maniera tale da integrarsi con le altre reti operanti nel territorio nazionale, in maniera da consentire il totale interscambio di informazioni, fornendo, quindi, un quadro continuo delle deformazioni in atto nel territorio preso in esame.

RETE GEODETICA IN TOSCANA



Mappa delle stazioni della Rete Geodetica Toscana

a

ZONA	COMUNE	LUOGO	COORDINATE GEOGRAFICHE	QUOTA (S.L.M.)	SIGLA	INIZIO ATTIVITÀ
LUNIGIANA	Zeri (MS)	Patigno	Lat. 44° 21' 10.68" Long. 09° 45' 48.48"	800	PATG	17/09/03
	Bagnone (MS)	Treschietto	Lat. 44° 20' 13.11" Long. 10° 01' 05.18"	489	TREC	07/11/03
	Zeri (MS)	Passo dei due Santi	Lat. 44° 23' 18.22" Long. 09° 45' 08.61"	1446	ZERI	24/08/05
GARFAGNANA	Careggine (LU)	Careggine	Lat. 44° 06' 45.61" Long. 10° 19' 30.51"	910	CARG	06/11/03
	S. Romano in Garfagnana (LU)	Parco dell'Orecchiella	Lat. 44° 12' 25.83" Long. 10° 20' 25.50"	1312	ROGA	26/08/03
MUGELLO PISTOIA- FIRENZE	S. Casciano in Val di Pesa (FI)	Torre di Luciana	Lat. 43° 36' 33.52" Long. 11° 16' 02.74"	461	TRLU	28/03/03
	Sambuca Pistoiese (PT)	Lagacci	Lat. 44° 04' 41.00" Long. 10° 56' 49.00"	800	LAGA	27/02/07
VALTIBERINA	Reggello (FI)	Vallombrosa	Lat. 43° 43' 58.11" Long. 11° 33' 35.34"	1093	OMBR	27/06/03
	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda	Lat. 43° 42' 31.73" Long. 12° 11' 06.39"	757	BATE	26/06/03

Tabella delle stazioni della Rete Geodetica Toscana

RETE SISMICA NAZIONALE CENTRALIZZATA (RSNC)

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) gestisce da anni la sorveglianza sismica del territorio nazionale grazie ad una rete di stazioni sismiche disposte sull'intero territorio nazionale, gestite in tempo reale dal centro di acquisizione dati presso la sede romana dell'INGV di Roma, attraverso linee telefoniche appositamente dedicate o mediante tecnologie satellitari di trasferimento dati. Il continuo sviluppo tecnologico, infatti, ha permesso di rendere la rete quasi totalmente dotata di trasmissione digitale dei dati, riducendo di conseguenza il numero di stazioni analogiche (basate ad esempio su sistemi di trasferimento dati tramite ponti radio militari).

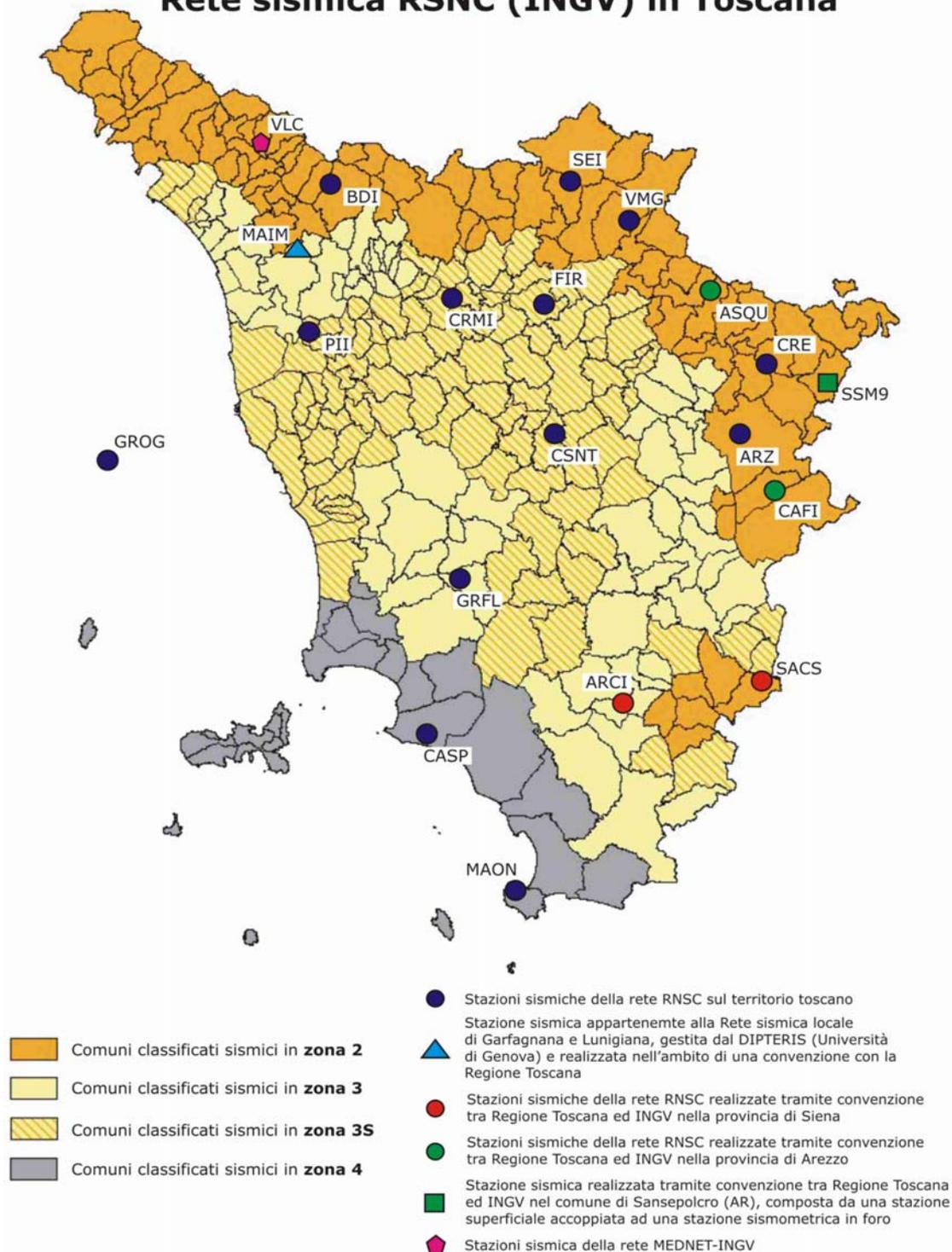
La Rete Sismica Nazionale Centralizzata (RSNC) attualmente si compone di oltre 200 stazioni di cui attualmente 20 ricadenti nel territorio toscano.

Tra queste, due stazioni (Arcidosso in provincia di Grosseto e San Casciano dei Bagni in provincia di Siena), evidenziate in tabella 1, sono state realizzate nell'ambito di una convenzione tra Regione Toscana ed INGV, relativa all'implementazione del monitoraggio sismico del territorio regionale e lo studio dei fenomeni associati alla sismicità con particolare riguardo alle zone del monte Amiata. Tali stazioni sono caratterizzate da un'alta qualità tecnologica, con modalità di trasferimento dati satellitare.

Infine, nell'ambito della convenzione tra INGV e Regione Toscana, stipulata nell'agosto 2004, dal titolo "Il monitoraggio sismico e la valutazione della pericolosità sismica in centri urbani significativi dei comuni della Valtiberina" è stata realizzata l'installazione di 2 stazioni di monitoraggio sismico tramite stazioni superficiali (nei siti di Asqua e Ristonchia) ed una stazione composta da un sismometro superficiale combinato con un sensore in foro (installato in un foro di sondaggio appositamente strumentato della profondità di circa 120 metri dal piano campagna). Questo monitoraggio combinato potrà fornire, a seguito del risentimento nell'area di eventi sismici, importanti informazioni sulla funzione di trasferimento ed il potere di amplificazione dei terreni costituenti le coperture sismiche nel centro abitato di Sansepolcro.

Per una completa informazione sulla Rete Sismica Nazionale Centralizzata si rimanda al seguente sito: http://cnt.rm.ingv.it/earthquakes_list.php

Rete sismica RNSC (INGV) in Toscana



Mappa delle stazioni della Rete Sismica (RNSC) in Toscana

Tabella delle stazioni della Rete Sismica (RSNC) in Toscana

	CODICE	NOME	LATITUDINE	LONGITUDINE	QUOTA (m. s.l.m.)
1	ARCI	Arcidosso (GR)	42.851900	11.475400	1080
2	ARZ	Arezzo	43.462450	11.863170	261
3	ASQU	Asqua (AR)	43.796700	11.789300	860
4	BDI	Bagni di Lucca (LU)	44.062380	10.596980	830
5	CAFI	Castiglion Fiorentino (AR)	43.329200	11.966300	547
6	CASP	Castiglione della Pescaia (GR)	42.790800	10.865200	390
7	CRE	Caprese Michelangelo (AR)	43.618880	11.951670	1215
8	CRMI	Carmignano (PO)	43.790000	10.970000	490
9	CSNT	Castellina in Chianti (SI)	43.473110	11.290170	636
10	FIR	Firenze	43.774366	11.255134	40
11	GRFL	Gerfalco (GR)	43.147170	10.975450	750
12	GROG	Isola di Gorgona (LI)	43.426180	9.892010	118
13	MAIM	Mamiano (LU)	43.914170	10.491500	200
14	MAON	Monte Argentario (GR)	42.428280	11.130900	237
15	PII	Pisa	43.721930	10.524950	66
16	SACS	S. Casciano Dei Bagni (SI)	42.849060	11.909670	845
17	SSM9	Sansepolcro (AR)	43.572000	12.143000	371
18	SEI	Sant'Agata (FI)	44.054280	11.358550	610
18	VLC	Villa Collemandina (LU)	44.159130	10.386180	562
20	VMG	Villore del Mugello (FI)	43.961670	11.543830	450

RETE ACCELEROMETRICA NAZIONALE IN TOSCANA (RAN)

La Rete Accelerometrica Nazionale (RAN), è una rete di monitoraggio accelerometrico distribuita sull'intero territorio nazionale che registra terremoti di media ed elevata intensità. La RAN è gestita dal Servizio monitoraggio del territorio e gestione banche dati - Ufficio valutazione, prevenzione e mitigazione del rischio sismico e attività ed opere post-emergenze del Dipartimento della Protezione Civile.

Le finalità della RAN sono molteplici, ed in particolare i dati accelerometrico possono essere utilizzati nell'ambito sia di studi ingegneristici (progettazione antisismica, microzonazione) sia studi sismologici (studi di sorgenti sismiche, fenomeni di direttività, shake maps).

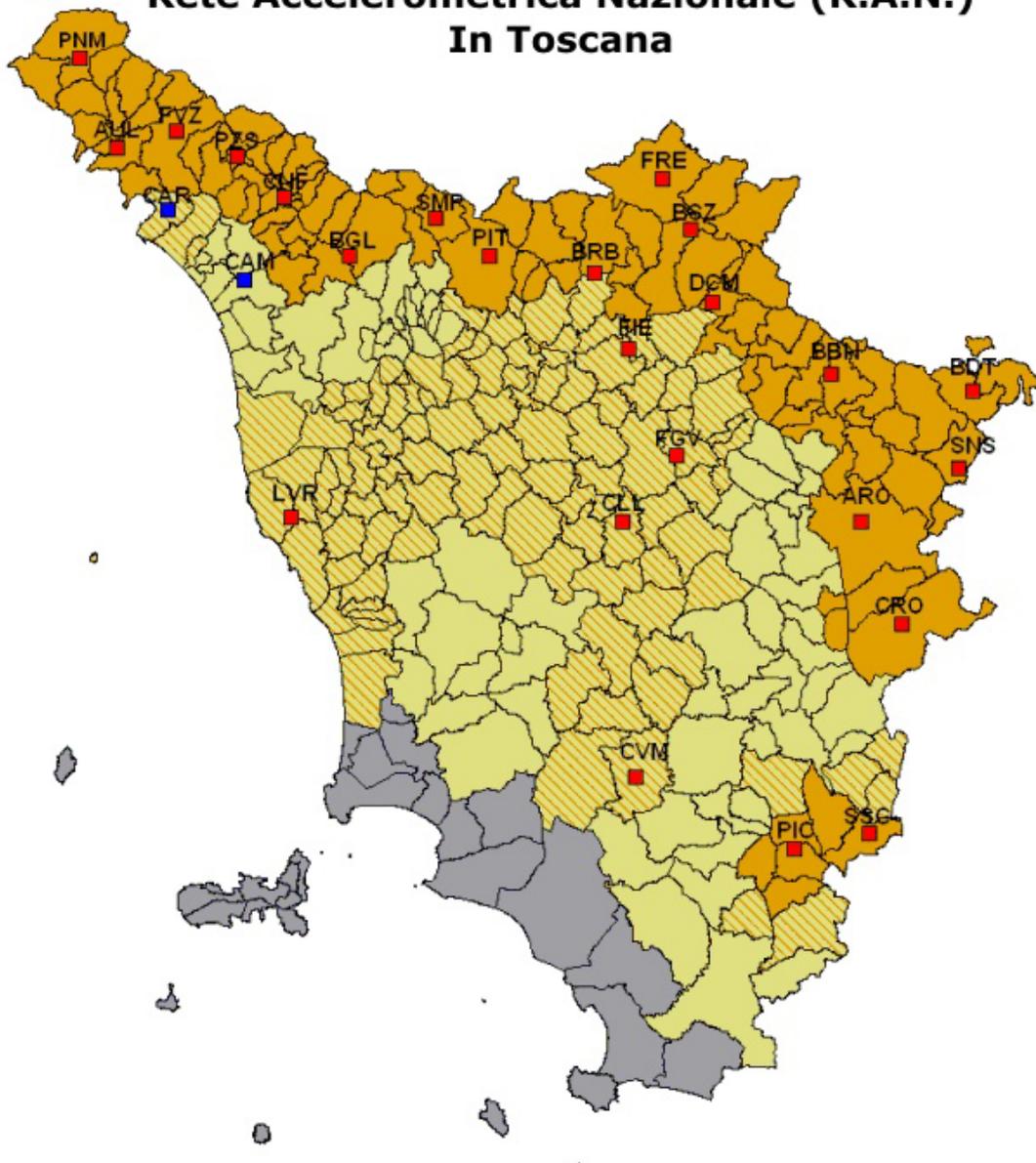
Mediante un Protocollo d'Intesa tra Regione Toscana e Servizio Sismico Nazionale si è avviata dal 2003 l'installazione di 29 stazioni accelerometriche su territorio toscano, di cui 26 già realizzate. La Regione Toscana provvede a prendere contatti con le Amministrazioni locali e a svolgere le attività tecnico-logistiche di scelta dei siti sulla base dei criteri forniti dal DPC. La distribuzione delle stazioni è condizionata dalla sismicità regionale e di conseguenza l'attuale configurazione della RAN in Toscana prevede un maggior raffittimento nei territori comunali ricadenti in corrispondenza del crinale appenninico (che comprende la quasi totalità dei comuni classificati in zona sismica 2).

I dati accelerometrici registrati dai sensori vengono trasferiti presso i laboratori del DPC di Roma per l'elaborazione ed in caso di eventi sismici significativi (le stazioni della RAN sono progettate per attivarsi in caso di eventi sismici con magnitudo superiori ad una soglia di 2.5-3) vengono redatti rapporti tecnici che il Dipartimento trasmette agli Enti interessati.

Maggiori informazioni sulla Rete Accelerometrica Nazionale sono reperibili al sito: http://www.protezionecivile.it/minisite/index.php?dir_pk=249&cms_pk=1451



Rete Accelerometrica Nazionale (R.A.N.) In Toscana



- Stazioni operative
- Stazioni in via di installazione

**Classificazione sismica della Regione Toscana
 O.P.C.M. 3519/06 - Del GRT 431/06**

- Comuni classificati sismici in **zona 2**
- Comuni classificati sismici in **zona 3s**
- Comuni classificati sismici in **zona 3**
- Comuni classificati sismici in **zona 4**

Mappa delle stazioni della Rete Accelerometrica Nazionale in Toscana

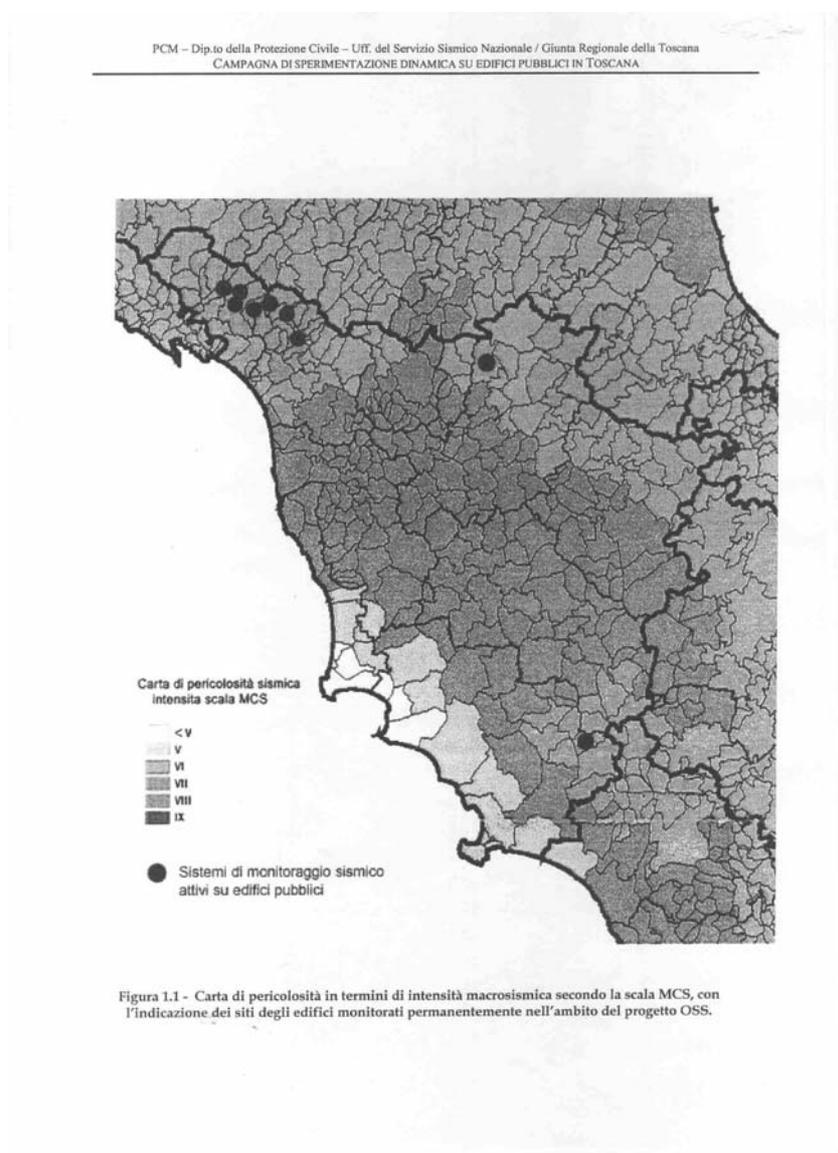
Tabella delle stazioni della Rete Accelerometrica Nazionale in Toscana

Codice	Comune	PROVINCIA	Situazione	Tipo strumento	Data di attivazione
ARO	AREZZO	AR	Operativa	Digitale	6/11/2003
AUL	AULLA	MS	Operativa	Digitale	6/12/2003
BDT	BADIA TEDALDA	AR	Operativa	Digitale	6/9/2003
BGL	BAGNI DI LUCCA	LU	Operativa	Digitale	7/1/2003
BRB	BARBERINO DI MUGELLO	FI	Operativa	Digitale	7/1/2003
BBN	BIBBIENA	AR	Operativa	Digitale	7/4/2003
BSZ	BORGO S. LORENZO	FI	Operativa	Digitale	7/1/2003
CLL	CASTELLINA IN CHIANTI	SI	Operativa	Digitale	7/4/2003
CNF	CASTELNUOVO DI GARFAGNANA	LU	Operativa	Digitale	7/2/2003
CVM	CIVITELLA MARITTIMA	GR	Operativa	Digitale	5/22/2003
CRO	CORTONA	AR	Operativa	Digitale	5/24/2005
DCM	DICOMANO	FI	Operativa	Digitale	7/2/2003
FIE	FIESOLE	FI	Operativa	Digitale	7/10/2003
FGV	FIGLINE VALDARNO	FI	Operativa	Digitale	7/9/2003
FRE	FIRENZUOLA	FI	Operativa	Digitale	7/3/2003
FVZ	FIVIZZANO	MS	Operativa	Digitale	6/19/2003
LVR	LIVORNO	LI	Operativa	Digitale	7/1/2003
PIC	PIANCASTAGNAIO	SI	Operativa	Digitale	5/21/2003
PZS	PIAZZA AL SERCHIO	LU	Operativa	Digitale	6/20/2003
PIT	PISTOIA	PT	Operativa	Digitale	7/3/2003
PNM	PONTREMOLI	MS	Operativa	Digitale	6/17/2003
SSC	S. CASCIANO DEI BAGNI	SI	Operativa	Digitale	5/20/2003
SNS	SANSEPOLCRO	AR	Operativa	Digitale	5/24/2005
SMP	SAN MARCELLO PISTOIESE	PT	Operativa	Digitale	12/19/2007
	CAMAIORE	LU	In via d'installazione	Digitale	-
	CARRARA	MS	In via d'installazione	Digitale	-

LA RETE DELL'OSSERVATORIO SISMICO DELLE STRUTTURE IL CAMPIONE IN TOSCANA

In Toscana sono attivi sistemi di monitoraggio, realizzati nell'ambito del Progetto OSS, nei seguenti edifici:

1. · **BARBERINO DI MUGELLO** (FI): Scuola di v.le Repubblica (c.a.)
2. · **CASTELL'AZZARA** (GR): Scuola comunale (muratura)
3. · **CASTELNUOVO GARFAGNANA** (LU): padiglione Ospedale (c.a.)
4. · **CASOLA IN LUNIGIANA** (MS): Municipio e scuola (c.a.)
5. · **FIVIZZANO** (MS): padiglione Ospedale (c.a.)
6. · **FIVIZZANO** (MS): Chiesa di S. Caterina a Collegnago (mur.)
7. · **GIUNCUGNANO** (LU): Municipio (muratura)
8. · **LICCIANA NARDI** (MS): Scuola "Cocchi" in v.Roma (c.a.)
9. · **S. ROMANO GARFAGNANA** (LU): Municipio (muratura)



Dislocazione edifici monitorati

Zona	N° edifici	Costo per Adeguamento sismico
Lunigiana e Alta Versilia	91	25.799.400,00
Garfagnana, Media Valle del Serchio e Area Lucchese	106	31.383.000,00
Appennino Pistoiese e Val di Bisenzio	126	46.340.250,00
Mugello e Val di Sieve	149	73.885.500,00
Casentino, Valtiberina, Val di Chiana e Area Aretina	343	224.133.577,50
Amiata Senese e Grossetana	60	39.167.550,00
Euro	875	440.709.277,50

Tabella 5

Stima del fabbisogno per interventi di adeguamento sismico su edifici strategici e rilevanti segnalati dagli enti locali

Il numero complessivo comprende edifici che hanno avuto risorse **per sole indagini e verifiche**, nonché edifici **senza alcun finanziamento**.

E' stato stimato, prudenzialmente, e per quanto riguarda prevalentemente le opere strutturali di adeguamento sismico, un importo a **mc** pari a **€ 150**.