

Evoluzione degli interventi di consolidamento e adeguamento sismico nei tessuti storici





Ing. Giancarlo Fianchi Ordine Ingegneri di
Firenze



Cronologia della Normativa Italiana sulle strutture

Anno	Sisma	Norma	Titolo	
1907		D.M. 10 gennaio 1907 (G.U. 2 febbraio 1907 n.28)	Metodi normali di prova per gli agglomeranti idraulici.	
1908	28 dicembre Calabria e Messina			
1909		L.12 gennaio 1909 n.12 (G.U. 12 gennaio 1909 n.08)	Provvedimenti e disposizioni in seguito al terremoto del 28 dicembre 1908.	
		R.D. 18 aprile 1909 n.193 (G.U. 22 aprile 1909 n.95)	Norme tecniche ed igieniche obbligatorie per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei Comuni colpiti dal Terremoto del 28 dicembre 1908 o da altri precedenti, elencati nel R. decreto del 18 aprile 1909.	
		C. 20 aprile 1909 n.2664	Istruzioni tecniche	
1912		R.D. 06 settembre 1912 n.1080 (G.U.19 ottobre 1912 n.247)	Approvazione delle norme obbligatorie per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici nei comuni colpiti dal terremoto, in sostituzione di quelle approvate col r.d. 18 aprile 1909, n. 193.	
1915	13 gennaio Sora e Avezzano	R.D. 29 aprile 1915 n.573 (G.U. 11 maggio 1915 n.247)	Norme tecniche ed igieniche da osservarsi per i lavori edilizi nelle località colpite dal terremoto del 13/01/1915.	
1916		D.L.L. 05 novembre 1916 n.1526 (G. U. 17 novembre 1916 n.270)	Testo unico delle disposizioni legislative emanate in dipendenza del terremoto del 28 dicembre 1908.	
1924	2 gennaio Ancona e Perugia	R.D. 23 ottobre 1924 n.2089 (G.U. 30 dicembre 1924 n.303)	Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche.	
1925		R.D. 23 ottobre 1925 n.1099	A seguito del terremoto di Ancona e Perugia.	
1927		R.D.L. 13 marzo 1927 n.431 (G.U.08 aprile 1927 n.82)	Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche.	
1930		R.D. 03 aprile 1930 n.682 (G.U. 07 giugno 1930 n.133)	Nuove Norme tecniche ed igieniche di edilizia per le località sismiche.	
1933		R.D.L. 29 luglio 1933 n.1213 (G.U. 16 settembre 1933 n.224)	Norme per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.	
1935		R.D.L. 25 marzo 1935 n. 640 (G.U. 22 maggio 1935 n.120)	Nuovo testo delle norme tecniche di edilizia con speciali prescrizioni per le località colpite dai terremoti.	
1937		R.D. 22 novembre 1937 n. 2105 (G.U. 27 dicembre 1937 n.298)	Norme tecniche ed igieniche per le riparazioni, ricostruzioni e nuove costruzioni degli edifici pubblici e privati nei comuni o frazioni di comune dichiarati zone sismiche.	
1939		R.D.L. 16 novembre 1939 n.2228 e 2229 (G.U. 18 aprile 1940 n.92)	Norme per l'accettazione dei leganti idraulici.	
1961		Circolare 14 Settembre 1961 n.91	Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile.	
1962		Circolare 14 febbraio 1962 n.384	Norme relative ai carichi per il collaudo dei ponti stradali.	
		L. 25 novembre 1962 n.1684 (G.U. 22 dicembre 1962 n.326)	Provvedimenti per l'edilizia, con particolari prescrizioni per le zone sismiche.	
1963		Circolare 15 Marzo 1963 n.37	Prevenzione incendi. Fabbricati con struttura in acciaio per usi industriali	
1966		Circolare 05 Maggio 1966 n.2136	Ministero dei lavori pubblici - Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione di acquedotti.	
1967		C.M.LL.PP. 6 novembre 1967 n.3797 (G.U. 22 dicembre 1962 n.326)	Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.	
1968	14-15 gennaio Belice	C.M.LL.PP. 11 agosto 1969 n.6090	Norme per la progettazione, il calcolo e il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche.	
1971		L. 5 novembre 1971 n.1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n.321)	Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.	
1972	25 gennaio - 21 giugno Ancona	D.M. 30 maggio 1972	Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.	
1974		L. 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n.76)	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.	
		Circolare 14 febbraio 1974 n. 11951	Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.	
		D.M. 30 maggio 1974	Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per strutture metalliche.	
1975		Circolare 25 gennaio 1975 n. 13229	L'impiego di materiali con elevate caratteristiche di resistenza per cemento armato normale e precompresso.	
		D.M. 03 marzo 1975 n.40 (G.U. 08 aprile 1975 n.93)	Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.	

		D.M. 18 dicembre 1975 (G.U. 02 febbraio 1976 n.29)	Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.	
1976	6 maggio Enna	D.M. 16 giugno 1976	Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.	
		L. 26 aprile 1976 n. 176 (G.U. 07 maggio 1976)	Norme per l'istituzione del servizio sismico e disposizioni inerenti ai movimenti sismici del 1971, del Novembre e Dicembre 1972, del Dicembre 1974 e del Gennaio 1975, in comuni della provincia di Perugia.	
		L.R. 20 giugno 1977 n. 30	Nuove procedure per il recupero statico e funzionale degli edifici colpiti dagli eventi tellurici – Ulteriori norme integrative della legge regionale 7 giugno 1976, n.17.	
1978		D.M. 03 ottobre 1978	Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.	
1979		Circolare 31 luglio 1979 n. 19581	Legge 5 novembre 1971, n.1086, art. 7 - Collaudo statico.	
		Circolare 23 ottobre 1979 n. 19777	Competenza amministrativa: legge 5-11-1971, n. 1086; legge 2-2-1974, n.64.	
1980	23 novembre Itrina	Circolare 09 gennaio 1980 n.20049	Legge 5 novembre 1971, n.1086, art. 7 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato.	
		D.M. 26 marzo 1980 (G.U. 28 giugno 1980 n.176)	Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche.	
		D.M. 02 agosto 1980 (G.U. 10 novembre 1980 n.308)	Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali.	
		Circolare 11 novembre 1980 n.20977	Criteri generali e prescrizioni tecniche per ponti stradali.	
1981		D.M. 21 gennaio 1981 (G.U. 07 febbraio 1981 n.37)		
		D.M. 07 marzo 1981	Dichiarazione in zone sismiche nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.	
		L. 14 maggio 1981 n.219 (G.U. 18 maggio 1981 n.134)	Recava provvedimenti a favore della popolazione colpita dal sisma del Novembre 1980 e del febbraio 1981 in Campania e Basilicata (triviali) rispettivamente ed indicava i provvedimenti per la ricostruzione e lo sviluppo di quelle zone.	
		Circolare 03 giugno 1981 n. 21597	Norme tecniche per opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.	
		D.M. 03 giugno 1981 n.515	Classificazione sismica del territorio e basati su uno studio del CNR.	
		D.M. 02 luglio 1981 n.593 (G.U. 21 luglio 1981 n.198)	Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.	
		Circolare 30 luglio 1981 n.21745	Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia.	
		L.10 dicembre 1981 n.741 (G.U. 16 dicembre 1981 n.344)	Ulteriori norme per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche.	
		Circolare 12 dicembre 1981 n.22120	Ulteriori norme per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche.	
1982		D.M. 12 febbraio 1982	Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.	
		Circolare 24 maggio 1982 n. 22631	Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.	
1983		D.M. 01 aprile 1983	Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.	
1984		D.M. 29 febbraio 1984	Riguardante la classificazione sismica del territorio e basati su uno studio del CNR.	
		D.M. 05 marzo 1984 (G.U. 31 marzo 1984 n.91)	Dichiarazione di sismicità di alcune zone della regione Lombardia.	
		D.M. 19 giugno 1984 (G.U. 30 luglio 1984 n.208)	Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.	
1985		Circolare 5 marzo 1985 n.25882	Normative tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche.	
		D.M. 15 maggio 1985 (G.U. 10 giugno 1985 n.135)	Accertamenti e norme tecniche per la certificazione di idoneità statica delle costruzioni abusive.	
		D.M. 27 luglio 1985 (G.U. 17 maggio 1986 n.113)	Norme per la disciplina delle opere in c.a., normale e precompresso ed a struttura metallica.	
1986		D.M. 24 gennaio 1986 (G.U. 12 maggio 1986 n.108)	Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche.	
		C.M. BB.CC.AA. 18 luglio 1986 n.1032	Interventi sul Patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche: raccomandazioni.	
		C.M.LL.PP. 19 luglio 1986 n.27690	Istruzioni relative alla normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica al D.M. del 24/01/1986.	
		C.M.LL.PP. 31 ottobre 1986 n.27996	Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 27/07/1985.	
1987		D.M. 9 gennaio 1987 (G.U. 19 giugno 1987 n.141)	Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.	
		Circolare 01 settembre 1987 n. 29010	Ministero dei lavori pubblici - Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - D.M. 27/7/1985 Controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare.	
		D.M. 20 novembre 1987 (G.U. 05 dicembre 1987 n.285)	Norme tecniche per progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.	
		D.M. 3 dicembre 1987 (G.U. 07 maggio 1988 n.106)	Norme tecniche per progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.	
1988		D.M. 11 marzo 1988 (G.U. 01/06/1988 n.127)	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.	
		Circolare 24 settembre 1988 n.30483	Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate etc..	
1989		C.M.LL.PP. 4 gennaio 1989 n.30787	Istruzioni in merito alle Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.	

			prefabbricate.	
1990		D.M. 4 maggio 1990	Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali.	
1991		Circolare 25 febbraio 1991 n.34233	Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti.	
1992		D.M. 14 febbraio 1992 (G.U. 18 marzo 1992 n.65)	Norme tecniche per le opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.	
1993		Circolare 24 giugno 1993 n. 37406	Norme tecniche per opere in c.a. normale e precompresso.	
1996		D.M. 9 gennaio 1996 (G.U. 05 febbraio 1996 n.29)	Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.	
		D.M. 16 gennaio 1996 (G.U. 05 febbraio 1996 n.29)	Norme tecniche relative ai criteri generali di verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.	
		D.M. 04 marzo 1996 (G.U. 19 marzo 1996 n.66)	Proroga del termine di entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al D.M. 16-01-1996.	
		C.M. 4 luglio 1996 n.156 (G.U. 16 settembre 1996 n.217)	Norme tecniche relative ai criteri generali di verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.	
		C.M. 15 ottobre 1996 n.252 (S.O.G.U. 26 novembre 1996 n.277)	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. del 9 Gennaio 1996.	
1997	26 settembre Umbria e Marche	Circolare 10 aprile 1997 n.65 (G.U. 28 aprile 1997 n.97)	Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.	
1999		D.M. 05 agosto 1999 (G.U. 14 agosto 1999 n.190)	Modificazioni al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 contenente norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.	
2002	31 ottobre Molise			
2003		Det. 13 Marzo 2003 n.7 (G.U. 03 aprile 2003 n. 78)	Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici - Fornitura e posa in opera di acciaio presagomato.	
		OPCM 20 marzo 2003 n. 3274 (G.U. 08 maggio 2003 n.72)	Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.	
		OPCM 02 ottobre 2003 n. 3316 (G.U. 10 ottobre 2003 n.236)	Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.	
2004		OPCM 23 gennaio 2004 n. 3333 (G.U. 02 febbraio 2004 n.26)	Modifiche all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.	
2005		OPCM 3 maggio 2005 n. 3431 (G.U. 10 maggio 2005 n.85)	Modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.	
		D.M. 14 Settembre 2005 (G.U. 23 settembre 2005 n.222)	Norme Tecniche per le Costruzioni (ex "Testo unico" delle Norme Tecniche per le Costruzioni).	
2008		D.M. 14 gennaio 2008 (G.U. 04 febbraio 2008 n.29)	Norme tecniche per le costruzioni.	
2009	6 aprile L'Aquila	Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 (G.U. n. 47 del 26 febbraio 2009)	Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.	
		Circolare 11 dicembre 2009 n.111209 (G.U. 22 dicembre 2009 n. 297)	Entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.	
2011		D.M. 15 novembre 2011 (G.U. 19 novembre 2011 n.270)	Modifica delle norme tecniche per le costruzioni in materia di utilizzo degli acciai B450A.	
2012	20 maggio Emilia			
2016	24 agosto Abruzzo			
2017	18 gennaio Monte Reale	D.M. 28 febbraio 2017 n.58	Sisma Bonus - Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni	
		D.M. 07 marzo 2017 n. 65	Sisma Bonus - Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni e relativi allegati. Modifiche all'articolo 3 del D.M 28/02/2017	
	21 agosto Cassanese			
2018		D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018)	Norme tecniche per le costruzioni	

Sotto altri aspetti i muri principali: se esterni, hanno anche l'attribuzione di delimitare e di proteggere; se interni, di delimitare e di dividere. Ciò li distingue dai muri secondari o tramezzi che non

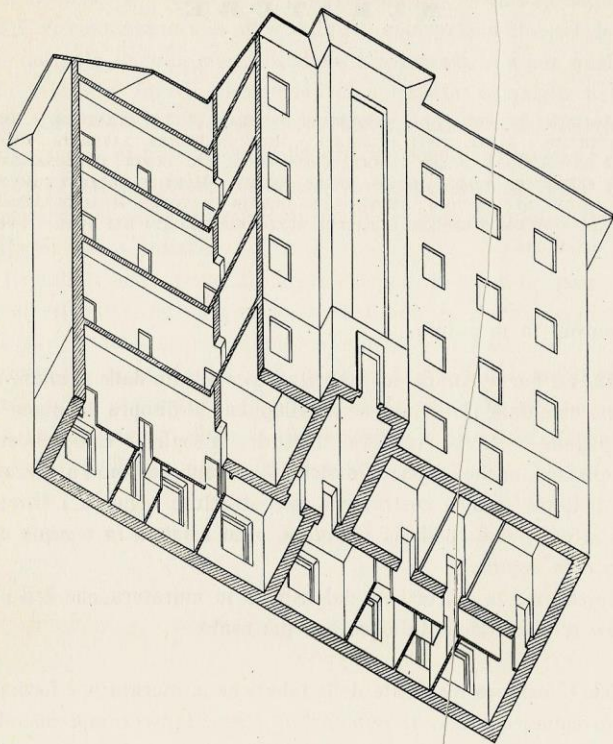


FIG. 191. — Ossatura resistente di un edificio in muratura. È facile la distinzione dei muri principali e dei muri secondari o tramezzi.

posseggono alcuna funzione resistente, ma servono semplicemente a dividere.

I muri principali sono di spessore maggiore dei secondari, poggiano direttamente sulle fondazioni e si elevano per tutta l'altezza del fabbricato, in modo da costituirne la membratura verticale.

Planimetricamente debbono formare delle maglie chiuse, ordinariamente rettangolari, i cui lati lunghi non debbono essere eccessivamente sviluppati (in media non oltre i 10 ÷ 12 m.) poichè, per ottenere un buon collegamento di tutto l'insieme, non è consigliabile lasciare i muri slegati per lunghi tratti (fig. 192).

Fra i muri principali interni, viene distinto, col nome di muro di spina o di anima, quello che corre longitudinalmente nella zona

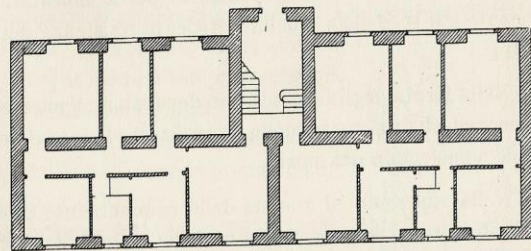


FIG. 192. — Disposizione planimetrica dei muri principali per la formazione di maglie chiuse negli edifici in muratura.

mediana di taluni edifici e che si innalza di frequente, fino al colmo del tetto.

I tramezzi sono invece strutture interne leggere e sottili, che possono essere sostenute direttamente dai solai o dalle volte, od ancorate ai muri principali, con espedienti costruttivi che indicheremo in seguito (cfr. i paragrafi 131, 132 e 133).

La loro posizione può essere inoltre variata, da piano a piano, a seconda delle esigenze distributive e dimensionali degli ambienti.

Venendo a parlare della parte esecutiva, ci asteniamo dal seguire l'ampia tipologia (passata e presente) che esiste per le murature, limitando la trattazione a quei sistemi, che più facilmente ricorrono nelle odierne costruzioni. Più precisamente illustreremo: *le murature in pietrame*, quelle *in pietra lavorata*, in *malloni comuni*, in *laterizi speciali* e in *blocchi di calcestruzzo*.

Lo spessore dei muri è fissato anche da taluni Regolamenti edilizi, sulla base di un'esperienza secolare. Per le murature in mattoni, riportiamo gli spessori usuali indicati nel Regolamento edilizio di Berlino, che è uno dei più completi (cfr. lo specchio della fig. 248) e per le murature in pietrame riportiamo quelli indicati nel Regolamento edilizio di Baden (fig. 249).

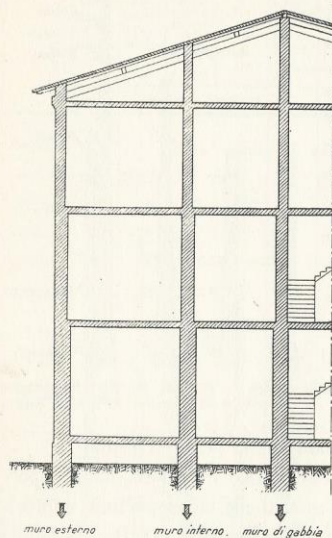


FIG. 250. — Disposizione delle riseghe nei muri esterni, interni e della gabbia di scala.

ambienti con solaio, e l'applicazione di uno spessore minimo di cm. 45.

Avvertiamo infine che, prescindendo da tutte le norme empiriche inserite nella pratica costruttiva (norme che abbiamo più sopra segnalate e che mirano essenzialmente a stabilire dimensioni approssimative) è necessario, in sede esecutiva, controllare, con verifiche di stabilità, le sezioni resistenti dei muri, ponendo parti-

(1) Se uno o più muri di gabbia sono esterni (non potendo fare riseghe esterne od interne) si assegna loro uno spessore medio costante per tutta l'altezza, o si inclina insensibilmente il filo interno dei muri stessi anzichè eseguirlo verticale.

colare attenzione a quelle dove, per un motivo o per l'altro, vi è ragione di sospettare che le condizioni statiche non siano soddisfacenti. Come pure, quando in progetto si presentino altezze piuttosto forti, di pilastri o di muri, occorre verificare anche che la minima dimensione dei primi e lo spessore dei secondi, non abbiano ad essere inferiori a $1/10 \div 1/15$ della loro altezza, affinchè non intervengano i fenomeni dovuti al carico di punta (flessione laterale).

vare conveniente, dal punto di vista economico, il raggiungere spessori inferiori ai $30 \div 35$ cm.; la costituzione e le buone norme co-

PIANO	CASE D'ABITAZIONE				FABBRICHE				Abitazioni	Fabbriche
	Muri di prospetto con aperture e con	Muri interni con aperture e con	Muri esterni trasversali con aperture e senza	Muri divisi con aperture e senza	Muri di prospetto con aperture e con	Muri interni con aperture e con	Muri esterni trasversali con aperture e senza	Muri divisi con aperture e senza		Muri delle scale
	Carico della travatura				Carico della travatura					
Sottotetti:	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
IV° P. sup.	30	30	25	30	30	30	25	30	25	25
III° P. sup.	30	30	25	30	30	30	25	30	25	25
II° P. sup.	51	38	25	38	51	38	30	51	25	25
I° P. sup.	51	38	38	51	51	38	38	51	25	30
Piantareno	64	51	38	51	77	51	51	64	38	38
Sotterraneo	77	51	51	64	90	64	51	77	38	51
	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri	Centimetri

FIG. 248. — Specchio degli spessori dei muri in mattoni secondo il Regolamento Edilizio di Berlino.

struttive dei muri in mattoni, esigono spessori che sono multipli della larghezza di una testa; ecc..

Tuttavia nella pratica, per studi di massima, possono servire formule empiriche (ad es. le formule del RONDELET, del REDTENBACHER, del MÜLLER, ecc.) (1), o si seguono gli usi locali basati sull'esperienza.

(1) Per l'uso di queste formule, i cui risultati si dimostrano talvolta attendibili, e talvolta debbono essere accolti con riserva, cfr. BREYMANN G. A., *Trattato generale di costruzioni civili*, V. I, Vallardi, Milano, 1926.

Nella nostra regione, per la muratura in pietrame listata, che è la più diffusa nei comuni edifici, si adottano, all'ultimo piano, spessori di 35×40 cm. per i muri principali esterni ed interni, che vengono risegati di circa 10 cm. ogni piano, per altezze medie di m. 4 ed oltre, e di circa 15 cm. ogni due piani, per altezze inferiori.

Laddove è usata la muratura in mattoni, i muri si risegano solitamente di una testa ogni piano od ogni due, secondochè questi abbiano altezze superiori o inferiori ai m. 4, partendoci da uno spessore minimo di 2 o 3 teste ($25 \div 40$ cm.) all'ultimo piano. Per pilastri isolati in mattoni, il RONDELET assegna una larghezza pari a $1/8 \div 1/12$ dell'altezza.

Questa norma può ritenersi valida anche per muri isolati.

I muri interni che sopportano un carico maggiore, hanno spessori equivalenti a quelli dei muri esterni che ne sopportano uno minore. Ciò sembrerebbe assurdo, se non si pensasse al fatto che i muri esterni, interrotti da numerose aperture, sono anche soggetti facilmente ad azioni che tendono a decentrare, o ad inclinare, la risultante delle pressioni (azione eccentrica di solai, spinta di volte, ecc.), mentre gli interni, ordinariamente meno indeboliti dalle aperture, sono soggetti ad azioni maggiormente equilibrate.

Si potrebbe inoltre fare una discriminazione fra i muri portanti e quelli di collegamento, ammettendo per questi ultimi, spessori inferiori a quelli dei primi.

I muri di gabbia delle scale si fanno ordinariamente dello stesso spessore dei muri esterni, perchè, anche essi, sono sottoposti a sollecitazioni anormali (azione delle rampe) e squilibrate (azione dei solai da un solo lato).

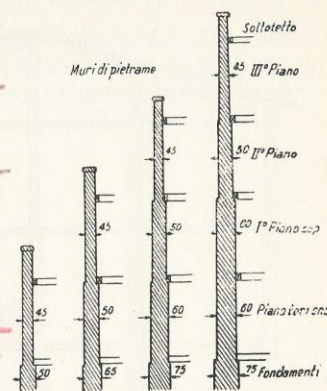


FIG. 249. — Spessori dei muri in pietrame secondo il Regolamento Edilizio di Baden.

portata di 1 m e per una sollecitazione $\sigma = 0,8 \text{ kg/mm}^2$ (il carico ripartito su una lunghezza l m sarà $P = p/l$).

Tabella 2

b cm	h cm	S cm ²	W_x cm ³	p kg/m	b cm	h cm	S cm ²	W_x cm ³	p kg/m
8	8	64	85,3	546	24	32	768	4096	2678,4
	12	96	192	1228,8		36	864	5184	3377,6
	16	128	341	2182		48	1296	7372,8	4780,8
10	10	100	166,7	1066,9	28	28	784	3658,7	2365,7
	12	120	240	1536		32	896	4778,7	3098,7
	16	160	427	2732,8		36	1008	6048	3897,6
	20	200	666,7	4266,8		40	1120	7466,7	4778,7
12	12	144	288	1848	32	32	1024	5461,3	3498,7
	16	192	512	3276,8		36	1152	6912	4428,8
	20	240	800	5120		40	1280	8533,3	5461,3
	24	320	1070	6848		45	1440	10800	6912,0
16	16	256	682,6	4368,6	36	36	1296	7776	4978,6
	20	320	1070	6848		40	1440	9600	6144,0
	24	384	1536	9830,4		45	1620	12150	7728,0
	28	448	2090,4	13378,5		50	1800	15000	9600,0
20	20	400	1333,3	8533,1	40	40	1600	10666,6	6888,9
	24	480	1920	12288		45	1800	13500	8444,4
	28	560	2613,3	16725,1		50	2000	16666,6	10666,7
	32	640	3413,3	21845,1		55	2200	20166,6	12962,9
24	24	576	2304	14745,6	60	60	2400	24000	15388,9
	28	672	3136	20070,4					

I dati della tabella valgono tanto per sez. semplici, quanto per sez. composte. Per queste il valore teorico del mom. resist. si riduce del 20% se la trave è composta con 2 legni, del 40% se con 3, per tener conto dell'imperfezione del collegamento. Il mom. resist. di una sez., di largh. b' diversa dalla b contenuta nella tabella, di pari altezza h e alla quale corrisponde il mom. resist. W_x vale $W_x' = W_x b'/b$.

8. Solai. — *Assito*: per sopportare un carico di 400 kg/m^2 occorre traliccio, uno spessore di $1,0 \div 2,0 \div 3,0 \text{ cm}$ risp. per luci di $0,50 \div 1,0 \div 1,50 \text{ m}$. Lo spessore si aumenta di $1 \div 2 \text{ cm}$ per tener conto del logoramento.

Travicelli: si distanziano $0,40 \div 0,50 \text{ m}$ da asse ad asse, impostandole sul muro per $0,15 \div 0,20 \text{ m}$. Dimensioni usuali:

Tabella 3

Portata m	Dimensioni travicelli in cm per un carico totale di			
	450 kg/m ²		600 kg/m ²	
	e una distanza di m			
	0,40	0,50	0,40	0,50
3	9 × 12	10 × 14	9 × 14	11 × 16
4	10 × 15	12 × 17	11 × 16	14 × 18
5	12 × 17	14 × 20	14 × 18	16 × 21

VI, 7-8

Solai maestri: necessarie per portate $4,5 \div 5,0 \text{ m}$. Impostamento nei muri per $0,30 \text{ m}$. Dimensioni:

Tabella 4

Portata m	Dimensioni travi in cm per un carico totale di 300 ÷ 400 kg/m ² 500 ÷ 600 kg/m ² e una distanza da asse ad asse di m					
	3	4	5	3	4	5
3	18 × 26	20 × 28	20 × 30	21 × 30	23 × 32	25 × 32
4	22 × 31	24 × 33	25 × 36	25 × 35	27 × 38	30 × 42
5	25 × 35	27 × 38	30 × 42	30 × 42	32 × 45	33 × 47
6	28 × 39	31 × 43	33 × 47	33 × 47	37 × 52	40 × 56
7	31 × 43	33 × 47	37 × 52	37 × 52	41 × 58	44 × 62
8	33 × 47	37 × 52	41 × 58	40 × 56	44 × 62	48 × 67

9. Coperture. — *Correntini*: sez. da 2×4 a $3 \times 5 \text{ cm}$ secondochè la distanza varia da $0,10$ (tegole a canale) a $0,33 \text{ m}$ (tegole piane marsigliesi). Lo spessore delle tavole, sostituite ai correnti per coperture metalliche, o di ardesia o anche di tegole: $2,0 \div 2,5 \text{ cm}$.

Travicelli: per un carico di $140 \div 150 \text{ kg/m}^2$ e una distanza da asse ad asse di $0,45 \div 0,50 \text{ m}$, la loro sez. varia da 6×8 a $8 \times 10 \text{ cm}$ secondochè la distanza delle terzere varia da $1,25$ a $2,0 \text{ m}$. Per un carico di $180 \div 200 \text{ kg/m}^2$ la stessa distanza la sez. varia da 6×10 a $10 \times 12 \text{ cm}$ per terzere distanti da $1,25 \div 2,0 \text{ m}$.

Terzere. Sezione:

Tabella 5

Portata	Dimensioni in cm per un carico di			
	140 ÷ 150 kg/m ²		180 ÷ 200 kg/m ²	
	e una distanza delle terzere di m			
	m	1,25	2,0	1,25
3	12 × 15	14 × 17	14 × 17	16 × 20
3,75	12 × 18	14 × 20	15 × 19	18 × 22
4,5	15 × 18	15 × 22	16 × 20	20 × 24

Capriate: si adottano tipi simili a quelli della costruz. in acciaio (VI, 18) con preferenza per schemi in cui abbiano la prevalenza le aste compresse (fig. 29 a). Per luci $\leq 7 \text{ m}$ capriate semplici (fig. 29 b). Volendo eseguire in legno anche le colonne, queste si compongono come travi a traliccio; più comunem. si ricorre a portali (a 2 o 3 cerniere) a traliccio o a parete piena, con correnti disposti secondo spezzate poligonali.

3. STRUTTURE IN ACCIAIO

10. Acciai da costruzione. — Acciai italiani da costruzione unificati secondo le tabelle UNI 743 ÷ 745: A 00 (commerciale) $\sigma_R \leq 50 \text{ kg/mm}^2$; A 37 (comune): $\sigma_R = 37 \div 45 \text{ kg/mm}^2$, $\delta_{10} = 20\%$. Nelle costruzioni si adotta generalm. il primo, fornito senza collaudo. Le nostre acciaierie producono anche un tipo d'acciaio (A 52) ad elevato limite di snervamento, corrispondente

19^a — COLOMBO, 66^a-70^a ediz.

VI, 8-10





D. Min. LL.PP. 19/06/1984

ove d (h) è la distanza fra due punti affacciati, posti alla quota h a partire dal piano di spiccato delle strutture in elevazione.

Analogo dimensionamento deve adottarsi in corrispondenza dei giunti di dilatazione degli edifici.

C.5. Edifici in muratura

Fino a quando non saranno emanate le norme di cui all'art. 1, lettera a), della legge 2 febbraio 1974, n. 64, con i conseguenti adeguamenti delle prescrizioni per zone sismiche, gli edifici in muratura devono soddisfare i seguenti requisiti:

- le strutture costituenti i vari orizzontamenti, comprese le coperture di ogni tipo, non devono essere spingenti;
- le murature devono essere solidali tra loro mediante opportune ammorsature agli innesti ed agli incroci, evitando di inserirvi canne fumarie o vuoti di qualsiasi genere;
- in corrispondenza dei solai di piano e della copertura, sia essa a tetto o a terrazza, si devono disporre sulle murature cordoli in cemento armato di larghezza pari a quella della muratura sottostante e di altezza minima pari almeno alla metà della larghezza. L'armatura di detti cordoli deve essere costituita da almeno quattro tondi di diametro non inferiore a 16 mm; le legature trasversali (staffe) devono essere costituite di tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 25 centimetri. Per assicurare il comportamento a catena dei cordoli suddetti, deve essere assicurata la continuità dell'armatura ed il suo ancoraggio alle estremità;
- le aperture praticate nei muri maestri devono essere delimitate da zone di muratura di dimensioni pari ad almeno la metà della larghezza del vano stesso; due aperture contigue devono essere separate da una zona di muratura di larghezza almeno pari a quella del vano più largo;
- ciascun muro maestro deve essere intersecato da altri muri maestri trasversali, ad esso ben ammorsati, ad interesse non superiore a 7 m;
- la muratura portante deve essere realizzata con mattoni o blocchi squadrati, gli uni e gli altri pieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato I con impiego di malta cementizia. È ammesso per gli edifici con non più di 2 piani fuori terra l'uso di muratura di pietrame listata (interasse delle listature $\leq 1,5$ m) con impiego di malta cementizia;
- negli edifici con un massimo di tre piani fuori terra o negli ultimi tre piani più alti è ammesso l'uso di muratura con mattoni o blocchi squadrati semipieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato I;
- le murature devono avere all'ultimo piano lo spessore minimo d_u , al netto dell'intonaco, riportato nella tabella 2; detto spessore sarà aumentato di una testa oppure di 15 cm ogni piano sottostante e di 20 cm in fondazione per le zone classificate sismiche con $S = 9$ e $S = 12$.
Per le zone classificate sismiche con $S = 9$ e per edifici con un massimo di tre piani completamente fuori terra può essere omissso il primo aumento di spessore.
Nelle zone a bassa sismicità ($S = 6$) fermo restando lo spessore minimo d_u dell'ultimo piano riportato nella tabella 2, detto spessore sarà aumentato di una testa oppure di 15 cm ogni due piani sottostanti e di cm 20 in fondazione.

Tipo di muratura	d_u		
	$S = 6$	$S = 9$	$S = 12$

documento prodotto da legislazionetecnica.it

D. Min. LL.PP. 19/06/1984

Mattoni o blocchi pieni	2 teste ≥ 24 cm	2 teste ≥ 24 cm	3 teste ≥ 36 cm
Malloni o blocchi semipieni	30 cm	30 cm	30 cm
Pietrame	40 cm	40 cm	40 cm

- la distanza massima fra lo spiccato dalle fondazioni e l'intradosso del primo solaio (o fra due solai successivi) non può superare i 7 metri;
- al di sopra dei vani di porte e finestre devono essere disposti architravi in cemento armato o in acciaio efficacemente ammorsati nella muratura;
- sono ammessi solai in cemento armato e laterizi o in acciaio efficacemente collegati ai cordoli. Le travi metalliche e i travetti prefabbricati devono essere prolungati nel cordolo per una lunghezza non inferiore alla metà della larghezza del cordolo stesso. Le travi metalliche devono essere inoltre munite di appositi ancoraggi;
- le fondazioni possono essere realizzate con muratura ordinaria, purché sul piano di spiccato venga disposto un cordolo di calcestruzzo armato, le cui dimensioni ed armatura devono essere conformi a quanto prescritto al precedente punto c);
- nel piano interrato o seminterrato è ammesso realizzare i muri in calcestruzzo armato o non con spessore pari a quello del piano sovrastante.

C.6. Edifici con strutture intelaiate

C.6.0. Simbologia

D, B = massime dimensioni della pianta dell'edificio, con $D \geq B$, nelle direzioni, ortogonali fra loro, delle azioni sismiche orizzontali

G = somma del peso proprio del piano iesimo dell'edificio e del sovraccarico permanente su di esso gravante

Q = massimo sovraccarico accidentale al piano iesimo previsto nel calcolo statico di esercizio

s = coefficiente di riduzione del sovraccarico

$W_i = G + s Q$ = «peso» da considerare per la valutazione delle azioni sismiche

N = numero dei piani dell'edificio

$W = \sum_{i=1}^N W_i$ = «peso» totale dell'edificio

F_i = KW_i forza sismica

K = coefficiente sismico

$C = \frac{S-2}{100}$ = coefficiente di intensità sismica

S = grado di sismicità

R = coefficiente di risposta

ε = coefficiente di fondazione

β = coefficiente di struttura

γ = coefficiente di distribuzione delle azioni sismiche.

C.6.1. Analisi statica

documento prodotto da legislazionetecnica.it

Terremoto di Firenze del 1453

Il **terremoto di Firenze del 1453** è stato un evento sismico verificatosi il 28 settembre alle ore 22:45 italiane nel capoluogo toscano e nell'area a est della città. La magnitudo momento stimata di quell'evento è stata di 5.3 della scala Richter, mentre l'epicentro stimato è stato nell'area collinare a nord-est di Firenze.

I principali effetti del sisma si verificarono a est della città, dove fu raggiunto il VII-VIII grado della scala Mercalli, mentre a Firenze gli effetti furono del VII grado della medesima scala.^[1]

Una narrazione dell'episodio è riportata nel libro di memorie di Giovanni Chellini da San Miniato :

"Richordo che nello anno millequattrocentocinquante a dì XXVIII di settembre a hore cinque di notte venne nella città di Firenze il maggiore e più terribile terremoto che per li viventi ne nostri di mai fosse udito o sentito e durò presso che uno ottavo d'ora, per paura del quale grande quantità di persone uscirono dalle case andando per le piazze e luoghi scoperti, a ciò non cadessero loro addosso case e altri edifici gridando per la città a Dio misericordia, cum molte laude e orationi ad alte voci. Li signori uscirono dal palagio in sulla piazza per paura e fra gli altri Piero di Cosimo de Medici, sendo in casa sua malato di gotti, si fece portare a molti giovani a san Marco e facesi mettere nell'orto di quelli frati e cum cuperture e cum fuochi che in detto orto fece accendere cum altri suoi di casa vi si stete quella notte e abondavavi tanta gente che bisognò serrare la porta che non vi intrasseno. Cosimo suo padre era in villa sua a Careggi, malato di gotti. Caddero molti edifici e in santa Reparata nella chiesa caddeno loro addosso delle loro case e molte altre cose nella città ruinarono, la maggior parte de cittadini notevoli e cavalieri tutti per la città fuor di loro case in luoghi di piazze e maxime sul prato della Nuntiata e di san Marco stava grande quantità di gente per paura. Dopo quello grande terremoto quella medesima notte ne vennero circa otto, ma non grandi, ne terribili come quello primo, posto assi spaventasseno la gente.

Di poi la seguente notte che fu a dì 29 di detto mese alle 4 hore venne uno terremuoto non grande a buon pezzo come il primo della passa notte e dopo esso due altri piccoli, pur quella notte gran gente albergò supra piazze e prati e in orti di frati e di spedali per paura e domattina a dì primo d'ottobre

Terremoto di Firenze del 1453

Data 28 settembre

Ora 22:45

Magnitudo 5,3

Richter

Magnitudo 5.3

momento

Epicentro Firenze

43°46'17"N

11°15'15"E

Nazioni colpite  Repubblica fiorentina

Intensità VII-VIII

Mercalli

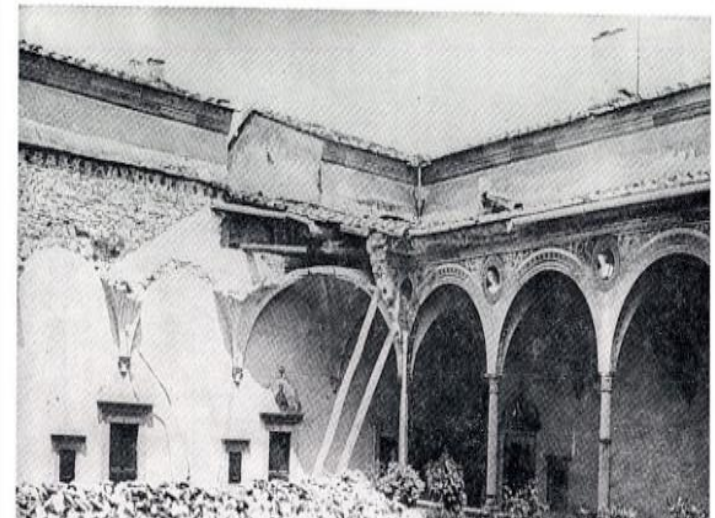


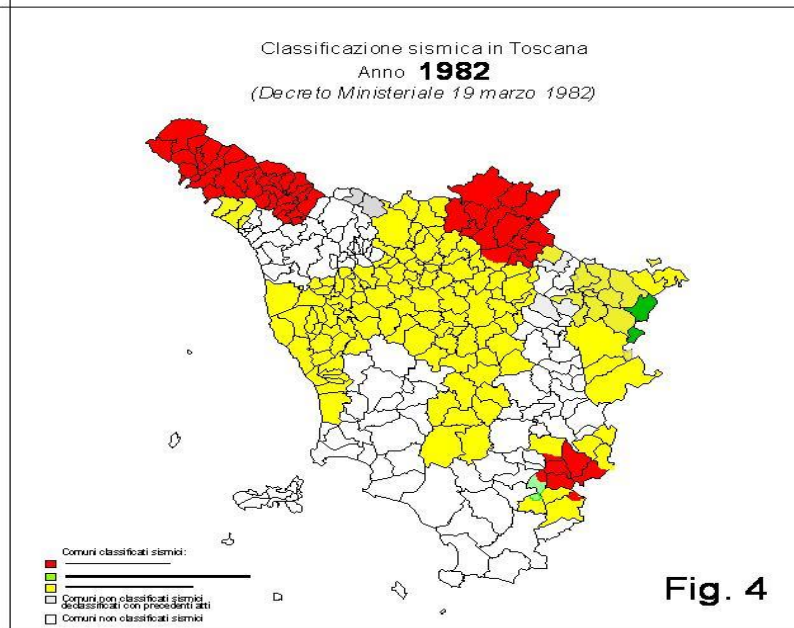
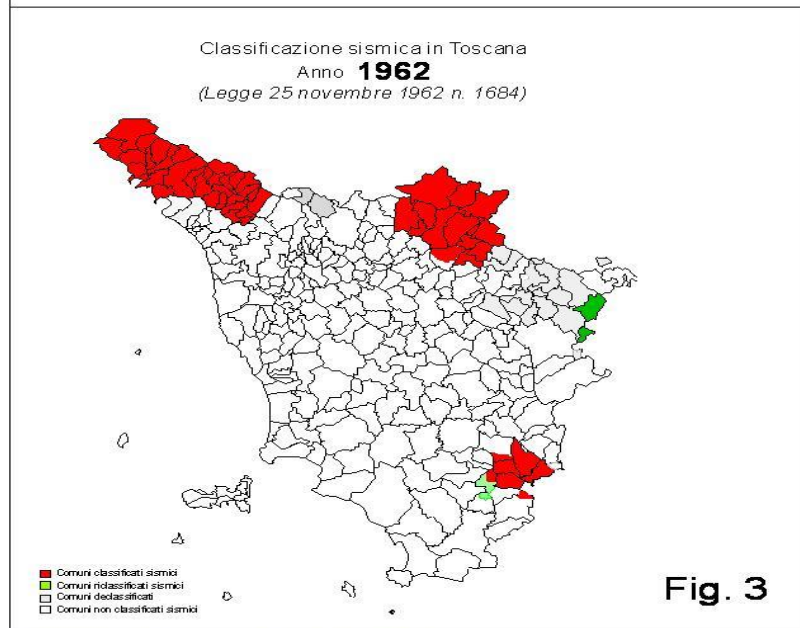
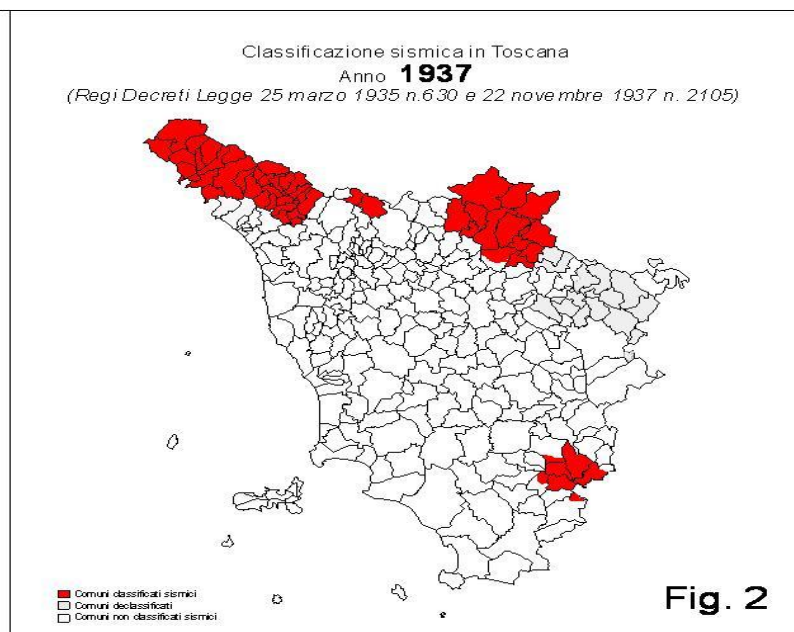
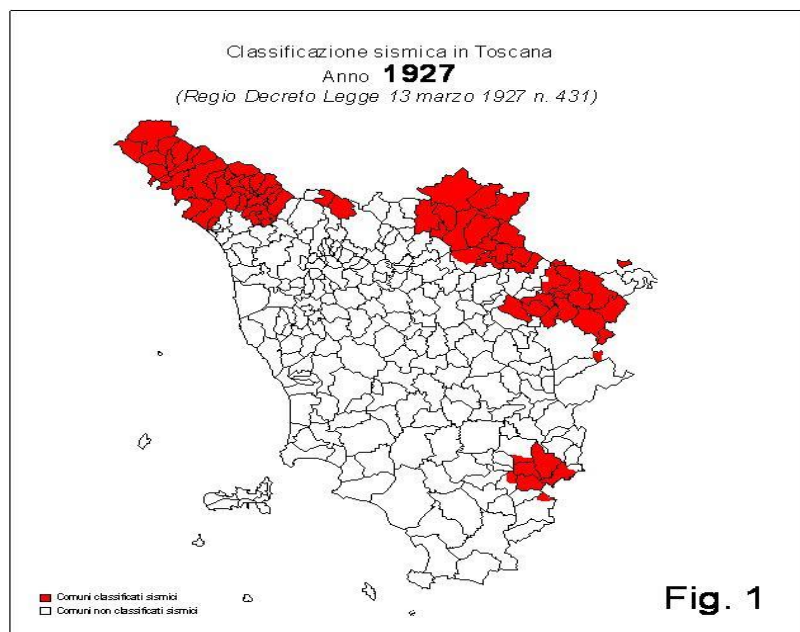
Posizione dell'epicentro

Alle 20:55 (ora locale) del 18 maggio 1895 una forte scossa di terremoto aveva colpito quasi tutta la provincia di Firenze, causando danni diffusi, in alcune zone anche gravi. Era un sabato sera e la cittadinanza fu sorpresa dalla scossa mentre si trovava nei caffè, nelle taverne e osterie, nei teatri, o mentre era a casa ancora seduta a tavola per la cena. L'impressione fu enorme: i fiorentini a memoria d'uomo non ricordavano un terremoto così forte.

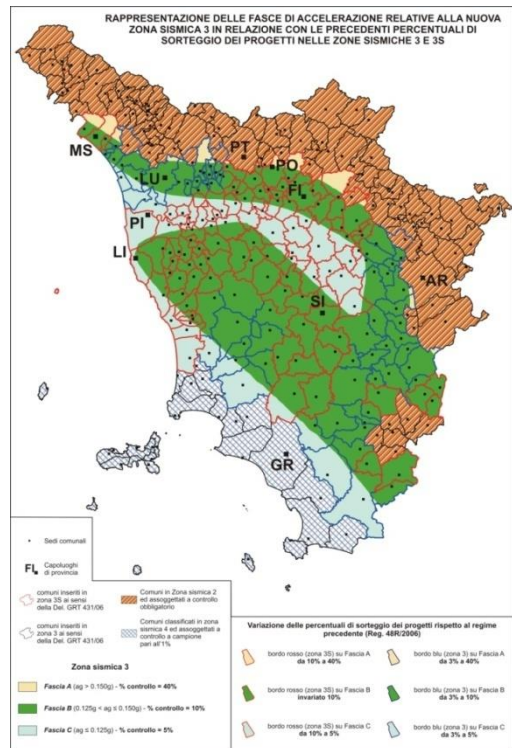
[illegible]

In Piazza della Signoria **Palazzo Vecchio** durante la scossa fu visto oscillare “come un pendolo”, ma rimase illeso. Nella **Cattedrale di Santa Maria del Fiore**, il celebre duomo di Firenze, si aprirono numerose crepe nelle volte e una catena che univa gli archi laterali della navata centrale si spezzò; dalla **Cupola del Brunelleschi** caddero intonaci e stuccature e la croce posta sulla cuspide della lanterna si piegò verso nord. Il celebre **campanile di Giotto** e il vicino **Battistero** subirono alcune lesioni ma non riportarono danni strutturali. Fra le chiese maggiormente danneggiate ci furono quella della Badia Fiorentina, San Gervasio, San Lorenzo, San Leonardo in Arcetri e altre ancora, fra cui quella di **Santa Maria del Carmine**; gli affreschi del Masaccio nella **Cappella Brancacci**, invece, non furono danneggiati. Il complesso di **Santa Croce** fu danneggiato soprattutto nell'area dell'ex-convento, mentre la chiesa riportò danni lievi. Danni prevalentemente leggeri subirono anche le chiese di **Santa Maria Novella**, **San Miniato al Monte** e **Santo Spirito** (SGA, 2007). Numerosi danni interessarono l'edilizia residenziale e privata della città, con lesioni diffuse e cadute di soffitti. Uno stabile crollò in Via Pier Capponi. **Complessivamente circa 100 edifici risultarono inagibili**. A Firenze non vi furono vittime e si contarono solo 4 feriti non gravi (Cioppi, 1995).

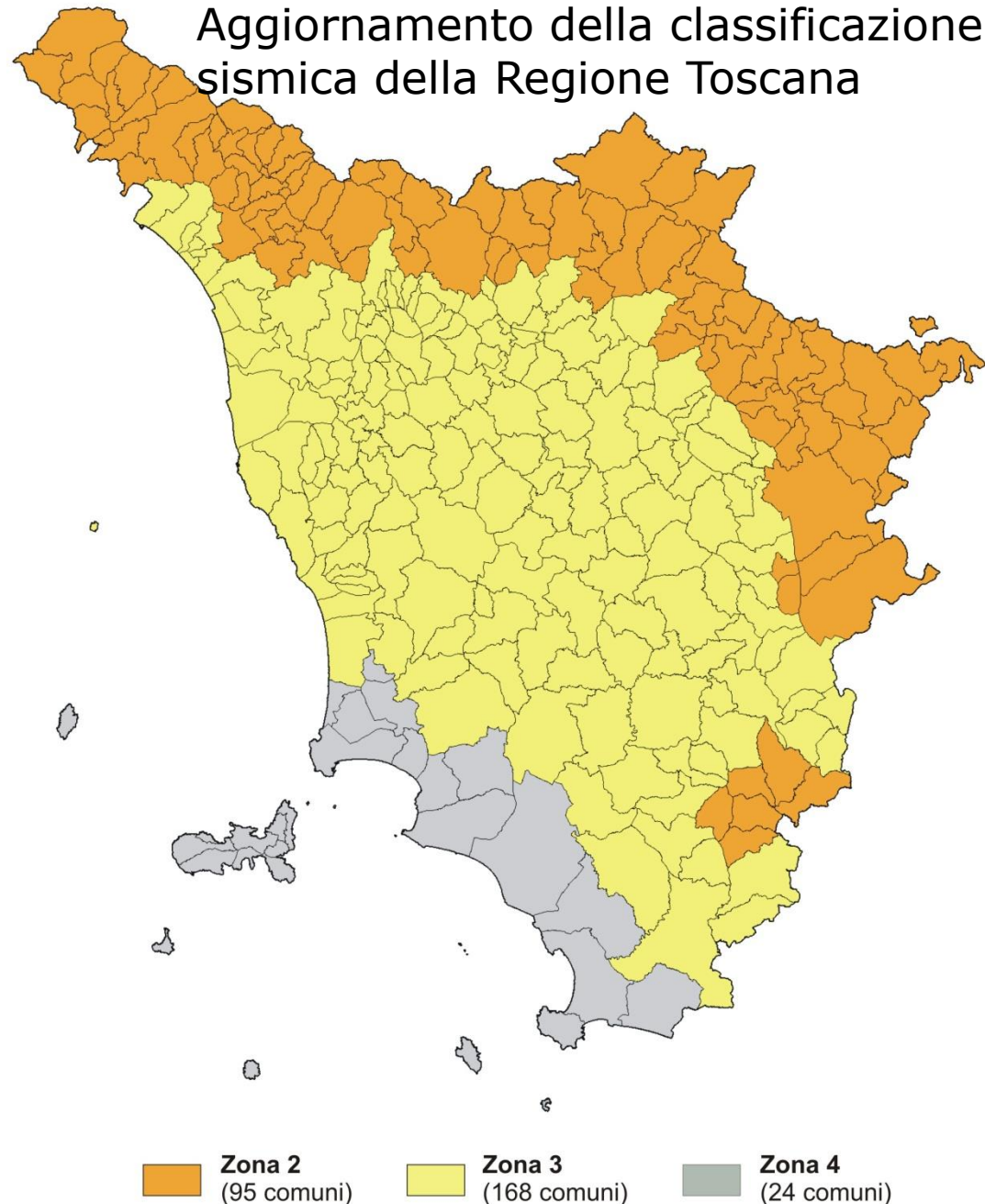




Nella mappa in figura sono sovrapposti alla Mappa nazionale di pericolosità sismica i comuni appartenenti alla zona 3S (in rosso) ed alla zona sismica 3 (in blu) nell'ambito della classificazione sismica operata nel 2006.



Aggiornamento della classificazione sismica della Regione Toscana



C.5. Edifici in muratura

Fino a quando non saranno emanate le norme di cui all'art. 1, lettera a), della legge 2 febbraio 1974, n. 64, con i conseguenti adeguamenti delle prescrizioni per zone sismiche, gli edifici in muratura devono soddisfare i seguenti requisiti:

- a) le strutture costituenti i vari orizzontamenti, comprese le coperture di ogni tipo, non devono essere spingenti;
- b) le murature devono essere solidali tra loro mediante opportune ammorsature agli innesti ed agli incroci, evitando di inserirvi canne fumarie o vuoti di qualsiasi genere;
- c) in corrispondenza dei solai di piano e della copertura, sia essa a tetto o a terrazza, si devono disporre sulle murature cordoli in cemento armato di larghezza pari a quella della muratura sottostante e di altezza minima pari almeno alla metà della larghezza. L'armatura di detti cordoli deve essere costituita da almeno quattro tondi di diametro non inferiore a 16 mm; le legature trasversali (staffe) devono essere costituite di tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 25 centimetri. Per assicurare il comportamento a catena dei cordoli suddetti, deve essere assicurata la continuità dell'armatura ed il suo ancoraggio alle estremità;
- d) le aperture praticate nei muri maestri devono essere delimitate da zone di muratura di dimensioni pari ad almeno la metà della larghezza del vano stesso; due aperture contigue devono essere separate da una zona di muratura di larghezza almeno pari a quella del vano più largo;
- e) ciascun muro maestro deve essere intersecato da altri muri maestri trasversali, ad esso ben ammorsati, ad interesse non superiore a 7 m;
- f) la muratura portante deve essere realizzata con mattoni o blocchi squadriati, gli uni e gli altri pieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato I con impiego di malta cementizia. È ammesso per gli edifici con non più di 2 piani fuori terra l'uso di muratura di pietrame listata (interasse delle listature $\leq 1,5$ m) con impiego di malta cementizia;
- g) negli edifici con un massimo di tre piani fuori terra o negli ultimi tre piani più alti è ammesso l'uso di muratura con mattoni o blocchi squadriati semipieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato I;
- h) le murature devono avere all'ultimo piano lo spessore minimo d_u , al netto dell'intonaco, riportato nella tabella 2; detto spessore sarà aumentato di una testa oppure di 15 cm ogni piano sottostante e di 20 cm in fondazione per le zone classificate sismiche con $S = 9$ e $S = 12$.

Per le zone classificate sismiche con $S = 9$ e per edifici con un massimo di tre piani completamente fuori terra può essere omissa il primo aumento di spessore.

Nelle zone a bassa sismicità ($S = 6$) fermo restando lo spessore minimo d_u dell'ultimo piano riportato nella tabella 2, detto spessore sarà aumentato di una testa oppure di 15 cm ogni due piani sottostanti e di cm 20 in fondazione.

prevedere gli accorgimenti necessari per evitare che essi possano staccarsi totalmente dalla struttura che li sostiene.

C.7. Edifici con struttura a pannelli portanti

C.7.1. I sistemi costruttivi di cui alla lettera c) del precedente punto C.1. devono essere realizzati in osservanza di quanto stabilito dalle disposizioni vigenti e la loro idoneità deve essere comprovata da una dichiarazione rilasciata dal Presidente del Consiglio superiore dei lavori pubblici su conforme parere dello stesso Consiglio.

C.7.2. L'analisi sismica viene di norma eseguita con le modalità prescritte per gli edifici con struttura intelaiata.

Le azioni orizzontali devono essere valutate e distribuite come indicato al punto C.6.1.1. assegnando al coefficiente di struttura il valore $\beta = 1,4$ ed al coefficiente di risposta il valore $R = 1$. Lo schema strutturale dell'edificio deve contenere pareti di irrigidimento secondo due direzioni orizzontali ortogonali.

C.8. Edifici con strutture in legname

Le costole montanti e le altre parti costituenti l'organismo statico degli edifici in legname devono essere di un sol pezzo o così saldamente collegate e rafforzate nelle giunture da rendere trascurabile l'indebolimento prodotto dalla giunzione.

C.9. Riparazioni degli edifici in muratura

C.9.1. Fondazioni

Prima di procedere alle riparazioni delle strutture in elevazione deve essere accertato lo stato di consistenza delle fondazioni in relazione alla natura del terreno e conseguentemente si deve provvedere all'esecuzione delle necessarie opere di consolidamento.

C.9.2. Archi e volte

Gli archi e le volte dei fabbricati, siti negli orizzontamenti fuori terra, devono essere muniti di cinture, chiavi o tiranti, posti convenientemente in tensione, atti ad assorbire integralmente le spinte alle loro imposte, a meno che le murature di sostegno abbiano spessori sufficienti ad accogliere le spinte senza che vengano generati sforzi di trazione.

Le eventuali lesioni degli archi e delle volte potranno essere risarcite mediante adeguate cuciture ovvero con iniezioni cementizie o di soluzioni di materie sintetiche od altro materiale o sistema idoneo. Qualora le lesioni siano macroscopiche, o le murature si presentino inconsistenti, gli archi e le volte dovranno essere demoliti. Ove lo richiedano esigenze funzionali od estetiche, ovvero il ripristino di condizioni di equilibrio di insieme, potranno essere ricostruiti sempre con il criterio di realizzare sistemi spingenti chiusi in se stessi; qualora non sussistano le dette esigenze, le strutture spingenti vanno sostituite con elementi strutturali non spingenti.

documento prodotto da legislazione.tecnica.it

C.9.8. Coperture

I tetti devono essere resi non spingenti.

C.9.9. Dissesti

Qualora i fabbricati manifestino segni di dissesto palesemente dovuti a cedimenti differenziali delle fondazioni, ovvero le murature siano danneggiate e scarsamente consistenti nella zona di basamento del fabbricato, si provvederà a risarcire le lesioni e, ove possibile, ad iniettarle. Inoltre si potranno eseguire, al di sotto della quota del piano marciapiede, pareti sottili cementizie armate in modo da costituire strutture scatolari di contenimento, eventualmente rinforzate da cavi. Tali pareti, di preferenza, verranno eseguite da ambo i lati delle murature e collegate fra loro.

D. Opere di sostegno dei terreni

Nella progettazione e nella costruzione dei muri di sostegno dei terreni in zone sismiche deve tenersi anche conto della influenza delle azioni sismiche agenti soltanto in direzione orizzontale.

Se non si eseguono calcolazioni approfondite in merito all'influenza che le azioni sismiche esercitano sulle spinte dei terrapieni, potranno adottarsi i criteri di calcolo che seguono.

Oltre la spinta statica F (calcolata per i valori di i e di β), devono, pertanto, considerarsi le seguenti ulteriori due forze:

1) un incremento di spinta ΔF pari alla differenza fra la spinta F , esercitata dal terreno retrostante in condizioni sismiche e quella statica F

$$\Delta F = F_s - F$$

in cui

$$F_s = A \cdot F'$$

ove

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \vartheta)}{\cos^2 \beta \cos \vartheta}$$

$$\vartheta = \arctg C$$

C = coefficiente d'intensità sismica

F' = spinta calcolata per $i' = i + \vartheta$

β = angolo formato dall'intradosso del muro con la verticale (positivo per intradosso inclinato verso l'esterno)

i = angolo formato dalla superficie esterna del terreno con l'orizzontale (positivo verso l'alto)

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base del muro pari a $2/3$ dell'altezza del muro stesso;

2) una forza d'inerzia orizzontale

documento prodotto da legislazione.tecnica.it

C.9.3. Murature

Le murature che non presentino gravi sintomi di instabilità, quali strapiombi od estese lesioni, possono essere riparate mediante opportuna ripresa con murature di mattoni e malta cementizia, getti di conglomerato cementizio ed anche con l'eventuale inserimento di elementi metallici o in cemento armato.

I legamenti, oltre che con catene in acciaio, potranno effettuarsi anche con cavi posti in leggera pretensione e comunque non superiore al 50% della tensione ammissibile d'esercizio. In entrambi i casi dovrà essere posta all'atto esecutivo la massima cura e diligenza per conseguire una idonea ripartizione sulle murature delle pressioni di contatto delle strutture di ancoraggio.

C.9.4. Cordoli

Qualora le murature portanti siano prive di cordoli armati in corrispondenza degli orizzontamenti, questi dovranno essere realizzati con altezze non inferiori allo spessore del solaio.

I cordoli potranno essere eseguiti - se necessario - a tratti sovrapponendo le armature ed eventualmente con predisposizione di un tubo centrale per l'inserimento di tiranti o cavi di pre-compressione.

Qualora le murature presentino consistenza e buona fattura i cordoli potranno non essere estesi a tutto lo spessore delle murature ovvero sostituiti con iniezioni di pasta cementizia o miscele sintetiche.

C.9.5. Solai

Qualora i solai siano avvallati o comunque deteriorati, essi devono essere sostituiti con solai in acciaio o cemento armato efficacemente incassati ed ancorati alle estremità nei cordoli o travi di perimetro.

Potranno usarsi solai in legno ove sia richiesto da particolari esigenze architettoniche.

Nel caso si impieghino travetti prefabbricati in cemento armato ordinario o precompresso si dovrà disporre un'apposita armatura di collegamento dei travetti alle strutture perimetrali (travi o cordoli), in modo da costituire un efficace ancoraggio sia agli effetti della trasmissione del momento negativo, sia della forza di taglio.

Qualora si usino laterizi, questi devono essere a blocco unico tra i travetti ed essere efficacemente ancorati ad essi ed alla sovrastante soletta.

C.9.6. Sbalzi

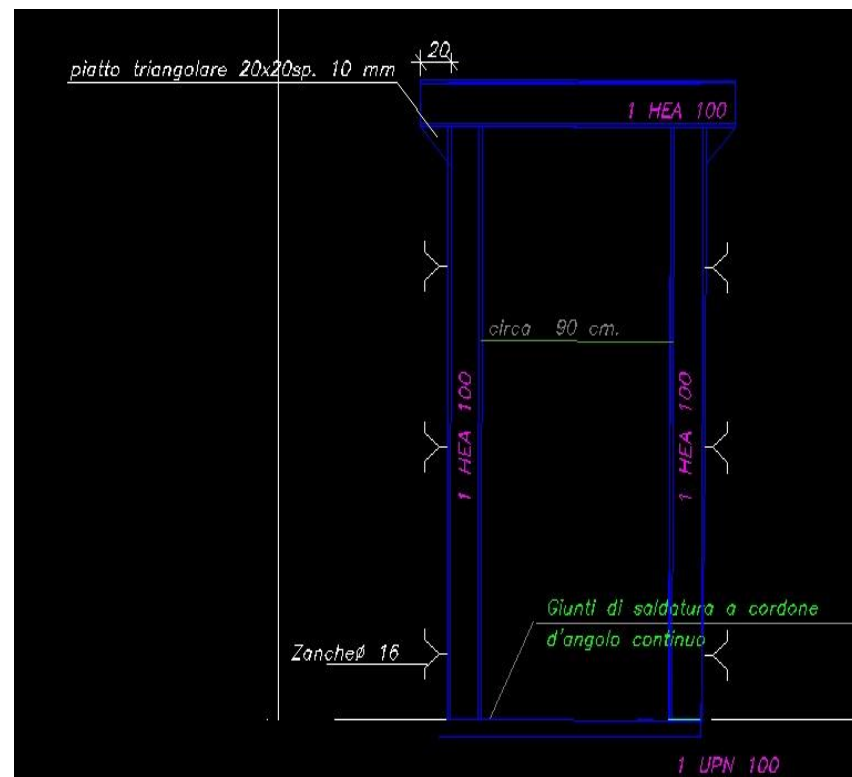
Delle strutture aggettanti, quali balconi, cornicioni, scale, ecc., deve essere controllata l'efficienza statica. Sono da sostituire tutte le strutture portanti a sbalzo formate da materiali fragili quali ad esempio le mensole in pietra, a meno che la funzione statica non sia assolta da altre strutture.

C.9.7. Scale

Le scale in muratura a sbalzo devono essere di regola sostituite da scale in cemento armato o in acciaio. Possono tuttavia essere conservate soltanto se prive di lesioni, e dopo averne verificata l'efficienza a mezzo di prove di carico statico e dinamico. Quando necessità ambientali-architettoniche richiedano la conservazione di scale a sbalzo staticamente non sicure, potranno adottarsi, previo accurato studio, rinforzi con adeguate strutture metalliche o cementizie.

documento prodotto da legislazione.tecnica.it

Non si parla ancora di interventi sugli edifici esistenti ; al punto C.9 si parla solo di riparazioni degli edifici in muratura



DECRETO MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI 24
GENNAIO 1986

Norme tecniche relative alle costruzioni antisismiche.
(G.U. 12-5-1986, n. 108)

Art. 1.

Sono approvate le allegate norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, ad integrale sostituzione di quelle di cui ai precedenti decreti 19-6-1984 e 29-1-1985.

Art. 2 -omissis-

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE

A. Disposizioni generali.

A.1. OGGETTO DELLE NORME -

CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE SISMICHE

Le presenti norme tecniche disciplinano tutte le costruzioni la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità, da realizzarsi in zone dichiarate sismiche ai sensi del secondo comma dell'art. 3 della legge 2-2-1974, n. 64, ferma restando l'applicazione delle norme di cui all'art. 1 della legge stessa.

Il grado di sismicità delle diverse zone da assumere per la determinazione delle azioni sismiche, e di quant'altro specificato nelle presenti norme tecniche, risulta dall'apposito decreto interministeriale.

Per tutte le costruzioni di cui all'art. 3 della legge 2-2-1974, n. 64, valgono i criteri generali di progettazione riportati nella sezione B. Per gli edifici e per le opere di sostegno dei terreni valgono le disposizioni particolari riportate rispettivamente nelle sezioni C e D.

A.2. TERRENI DI FONDAZIONE E RELATIVE PRESCRIZIONI GENERALI

I fattori influenzanti il comportamento delle fondazioni dovranno essere individuati e valutati in conformità di quanto stabilito dalle disposizioni vigenti ed in particolare dal Decreto Ministeriale 21-1-1981 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione).

In particolare per le costruzioni su pendii devono essere eseguite le opportune indagini convenientemente estese al di fuori dell'area edificatoria per rilevare tutti i fattori occorrenti alla valutazione delle condizioni di stabilità dei pendii medesimi.

Dovranno inoltre essere eseguite indagini specifiche per tener conto in modo adeguato alle esigenze costruttive nell'eventualità che possano verificarsi nel sottosuolo dell'opera od in zone ad esse adiacenti fenomeni di liquefazione

Riferimenti

Art. 3. della legge 2-2-1974, n. 64

Opere disciplinate e gradi di sismicità -Tutte le costruzioni la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità, da realizzarsi in zone dichiarate sismiche .

C.M. dei L.L.P.P. n.27690

Analogamente, qualora il progettista non ne ravvisi la necessità, non dovranno necessariamente essere rispettate le prescrizioni di cui al punto C.6.4. relative alle fondazioni.

C.6.4 Fondazioni.

valgono per le fondazioni le prescrizioni riportate nei punti A.2 e B.10.

A.2. Terreni di fondazione e relative prescrizioni generali.

C.6 Edifici con strutture intelaiate -omissis-

C.7 Edifici con struttura in pannelli portanti -omissis-

C.8 Edifici con struttura in legname -omissis-

C.9. INTERVENTI SUGLI EDIFICI ESISTENTI.

C.9.0. Gli interventi di adeguamento o di miglioramento di seguito definiti possono essere eseguiti senza l'obbligo del rispetto di quanto stabilito ai punti precedenti delle presenti norme, relativi alle nuove costruzioni, ed in particolare ai punti C.2 e C. 3.

Gli interventi predetti (adeguamento e miglioramento) comprendono le riparazioni dei danni prodotti da eventi sismici.

C. 9. 1. Definizioni.

C.9.1.1.Intervento di adeguamento.

Si definisce intervento di adeguamento l'esecuzione di un complesso di opere che risultino necessarie per rendere l'edificio atto a resistere alle azioni sismiche definite ai punti C.9.5.3., C.9.6.3.e C.9.7.3.

E' fatto obbligo di procedere all'adeguamento a chiunque intende:

- sopraelevare o ampliare l'edificio. Si intende per ampliamento l'eventuale sopra-elevazione di parti dell'edificio di altezza inferiore a quella massima dell'edificio stesso. In tal caso non sussiste più l'obbligo del rispetto delle prescrizioni di cui al punto C.3.
- apportare variazioni di destinazione che comportino, nelle strutture interessate dallo intervento, incrementi dei carichi originari (pesi permanenti carico accidentale compreso) superiori al 20%.
- effettuare interventi strutturali rivolti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente;
- effettuare interventi strutturali rivolti ad eseguire opere e modifiche per rinnovare e sostituire parti strutturali dell'edificio, allorché detti interventi implicino sostanziali alterazioni del comportamento globale dello edificio stesso;
- effettuare interventi strutturali rivolti a reintegrare l'organismo edilizio esistente nella sua funzionalità strutturale mediante un insieme sistematico di opere. Le sopraelevazioni sono ammissibili esclusivamente ove siano compatibili con le larghezze delle strade su cui prospettano; è altresì ammissibile una variazione di altezza, senza il rispetto delle norme di cui al punto C.3. qualora sia necessaria per l'abitabilità degli ambienti, a norma dei regolamenti edilizi, sempre che resti immutato il numero dei piani.

Fino a quando non saranno emanate le norme di cui all'art. 1, lettera a), della legge 2-2-1974, n. 64, con i conseguenti adeguamenti delle prescrizioni per le zone sismiche, gli edifici in muratura devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) le strutture costituenti i vari orizzontamenti, comprese le coperture di ogni tipo, non devono essere spingenti;

b) le murature devono essere solidali tra loro mediante opportune ammorsature agli innesti ed agli incroci, evitando di inserirvi canne fumarie o vuoti di qualsiasi genere;

c) in corrispondenza dei solai di piano e della copertura, sia essa a tetto o a terrazza, si devono disporre sulle murature cordoli in cemento armato di larghezza pari a quella della muratura sottostante e di altezza minima pari almeno alla metà della larghezza. L'armatura di detti cordoli deve essere costituita da almeno quattro tondi di diametro non inferiore a 16 millimetri; le legature trasversali (staffe) devono essere costituite di tondi di diametro non inferiore a 6 millimetri poste a distanza non superiore a 25 centimetri. Per assicurare il comportamento a catena dei cordoli suddetti, deve essere assicurata la continuità dell'armatura ed il suo ancoraggio alle estremità;

d) le aperture praticate nei muri maestri devono essere delimitate da zone di muratura di dimensioni pari ad almeno la metà della larghezza del vano stesso; due aperture contigue devono essere separate da una zona di muratura di larghezza almeno pari a quella del vano più largo;

e) ciascun muro maestro deve essere intersecato da altri muri maestri trasversali, ad esso ben ammorsati, ad interesse non superiore a 7 metri;

f) la muratura portante deve essere realizzata con mattoni o blocchi artificiali squadriati, gli uni e gli altri pieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato 1 con impiego di malta cementizia, ovvero con mattoni o blocchi squadriati di pietra naturale con l'impiego di malta cementizia.

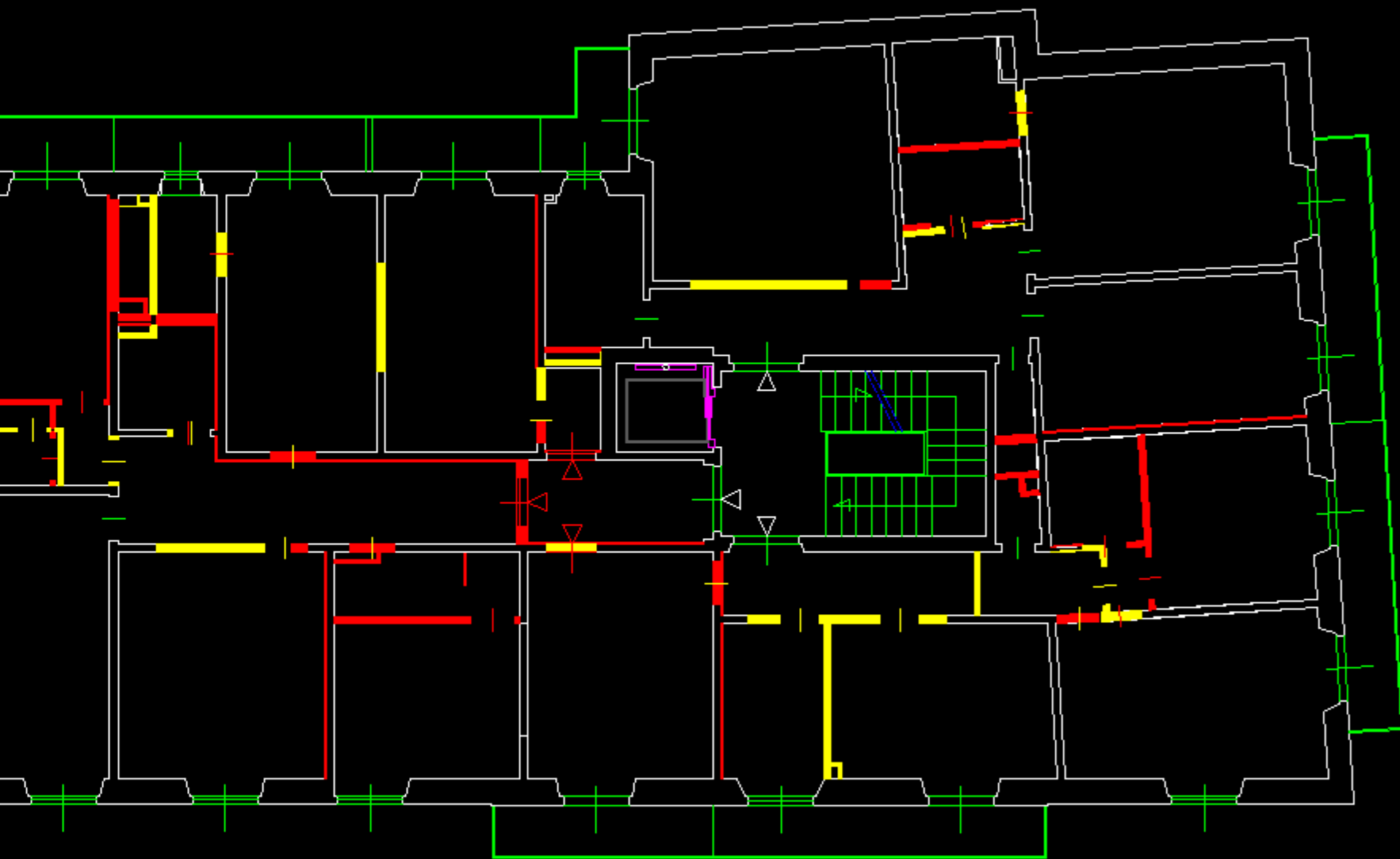
E' ammesso per gli edifici con non più di 2 piani fuori terra l'uso di muratura di pietraeme listata (interasse delle listature $\leq 1,5m$) con impiego di malta cementizia;

g) negli edifici con un massimo di tre piani fuori terra o negli ultimi tre piani più alti è ammesso l'uso di muratura con mattoni o blocchi squadriati semipieni rispondenti alle prescrizioni di cui all'allegato I;

h) le murature devono avere all'ultimo piano lo spessore minimo d_0 , al netto dell'intonaco, riportato nella tabella 2; detto spessore sarà aumentato di una testa oppure di 15 cm ogni piano sottostante e di 20 cm in fondazione per le zone classificate sismiche con $S = 9$ e $S = 12$.

Per le zone classificate sismiche $S = 9$ e per edifici con un massimo di tre piani completamente fuori terra può essere omesso il primo aumento di spessore.

COMPARE IL CONCETTO DI
ADEGUAMENTO O MIGLIORAMENTO







Ing. Giancarlo Fianchi Ordine Ingegneri di
Firenze

D.M.16/1/1996 RIPETE GLI STESSI CONCETTI DEL D.M.DEL 1986

Consiglio. Nel caso di pannelli costituiti da conglomerato cementizio armato o parzialmente armato costruito in opera, la certificazione di idoneità deve essere rilasciata esclusivamente se costituiscono un sistema, intendendosi per tale la realizzazione di particolari costruttivi essenziali con carattere ripetitivo.

C.7.1. Lo schema strutturale dell'edificio deve contenere pareti di irrigidimento secondo due direzioni orizzontali ortogonali.

C.7.2.1 procedimenti di verifica sismica vengono di norma eseguiti con le modalità previste nel punto C.6.

Le azioni orizzontali devono essere valutate e distribuite come indicato al punto C.6.1.1, assegnando al coefficiente di struttura il valore $\beta = 1,4$ e al coefficiente di risposta il valore $R = 1$.

C.8. Edifici con struttura in legno.

Le costole montanti e le altre parti costituenti l'organismo statico degli edifici in legno devono essere di un solo pezzo oppure collegate in modo da non avere indebolimenti in corrispondenza delle giunzioni.

C.9. Interventi sugli edifici esistenti.

C.9.0. Gli interventi di adeguamento o di miglioramento di seguito definiti possono essere eseguiti senza l'obbligo del rispetto di quanto stabilito ai punti precedenti delle presenti norme, relativi alle nuove costruzioni.

Gli interventi comprendono le riparazioni dei danni prodotti da eventi sismici.

C.9.1. DEFINIZIONI.

C.9.1.1. Intervento di adeguamento.

Si definisce intervento di adeguamento l'esecuzione di un complesso di opere sufficienti per rendere l'edificio atto a resistere alle azioni sismiche definite ai punti C.9.5.3, C.9.6.3, e C.9.7.3.

E' fatto obbligo di procedere all'adeguamento a chiunque intenda:

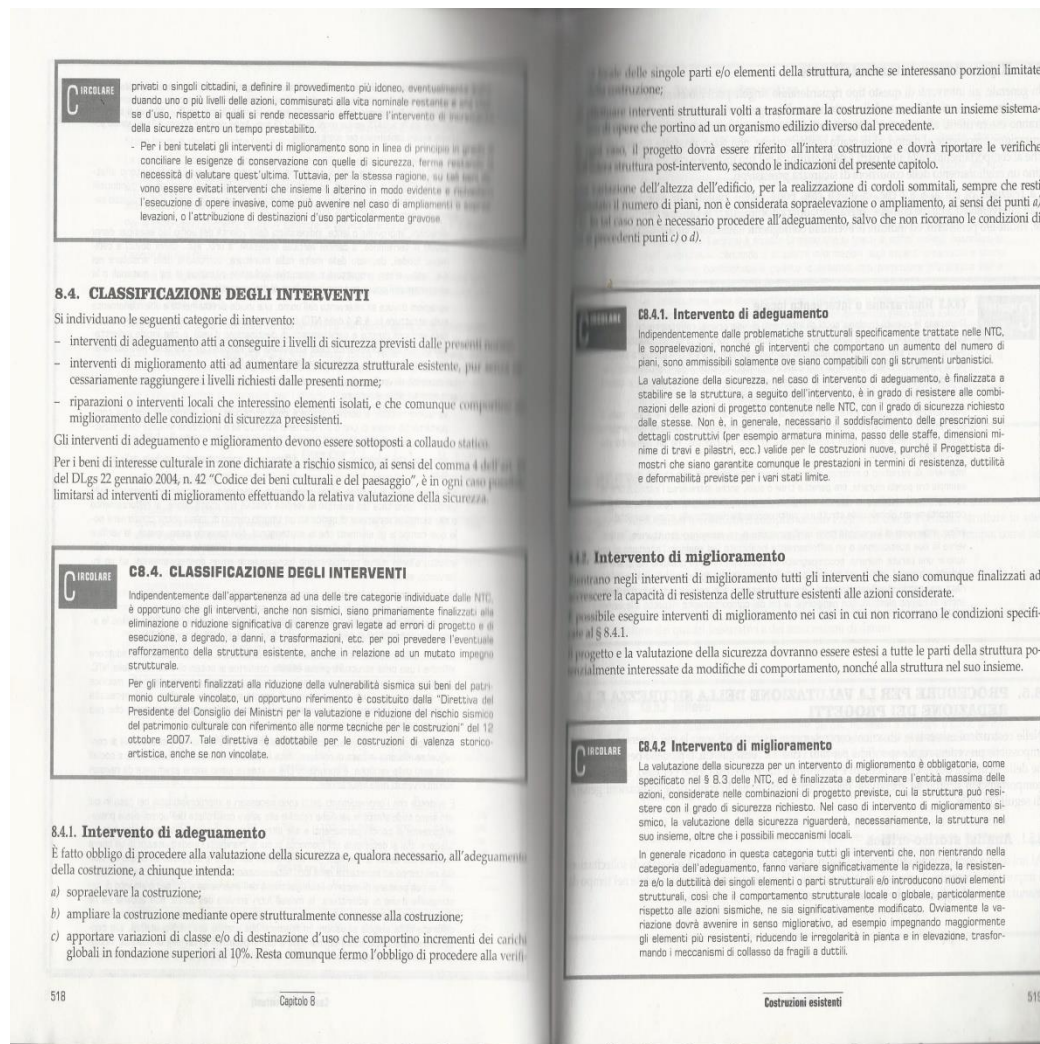
a) sopraelevare o ampliare l'edificio.

Si intende per ampliamento la sopraelevazione di parti dell'edificio di altezza inferiore a quella massima dell'edificio stesso. In tal caso non sussiste obbligo del rispetto delle prescrizioni di cui al punto C.3.;

b) apportare variazioni di destinazione che comportino, nelle strutture interessate dall'intervento, incrementi dei carichi originari (permanent e accidentali) superiori al 20%;

c) effettuare interventi strutturali rivolti a trasformare l'edificio mediante un insieme sistematico di opere che portino ad un organismo edilizio diverso dal precedente;

D.M. 14/1/2008 Si introduce il concetto di “intervento locale”



Il Consiglio Comunale di Milano ha inserito nel regolamento edilizio le linee guida per redigere il **CIS** (*certificato di idoneità statica dei fabbricati più datati, resa obbligatoria dal nuovo regolamento edilizio*) per gli edifici ultimati da più di 50 anni (vedere i termini di deliberà), documento che verrà richiesto dai Notai al momento della vendita dell'unità immobiliare e il libretto di fabbricato. Art. 47 del regolamento edilizio. CST è in grado di svolgere tale attività e la *Verifica dei documenti di legge degli impianti condominiali presenti nel fabbricato (prevenzione incendi, inail, ecc)*, oltre ovviamente alla pre-analisi energetica degli edifici.

Milano **è il primo comune in Italia** a introdurre questi elementi innovativi riguardo l'obbligo di manutenzione degli edifici. "Preserviamo il patrimonio edilizio e la sicurezza dei fabbricati".

"Il suddetto obbligo dovrà essere soddisfatto, a partire dall'entrata in vigore del presente Regolamento, per tutti gli edifici di nuova costruzione oppure oggetto di sostituzione o ristrutturazione edilizia e ampliamento.

In caso di vendita il suddetto "fascicolo del fabbricato" dovrà essere consegnato al nuovo proprietario; analogamente, esso dovrà essere consegnato nel caso di subentro di un nuovo amministratore condominiale.

Fermo restando quanto previsto ai precedenti commi 3 e 4, tutte le pratiche edilizie, presentate dopo la data di entrata in vigore del presente Regolamento e per qualsiasi tipo di intervento, nonché le certificazioni acquisite, dovranno essere conservate dal proprietario relativamente alla singola unità immobiliare, o dall'Amministratore nel caso di condomini, i quali dovranno consegnarne copia ai successivi acquirenti in caso di vendita e al successivo Amministratore in caso di modifica dell'incarico".

Considerato che:

- in attuazione del suddetto articolo del Regolamento Edilizio è stato realizzato uno studio, in collaborazione con l'Ordine degli Ingegneri di Milano, che ha portato all'elaborazione di Linee Guida (allegate sub 1) per l'esecuzione della verifica dei fabbricati finalizzata all'emissione del Certificato di Idoneità Statica (CIS);
- le suddette Linee Guida hanno lo scopo di fornire indicazioni operative e uniformi da seguire per la verifica statica degli edifici e di definire i contenuti minimi per la redazione del Certificato di Idoneità Statica (CIS);
- la verifica di idoneità statica è basata su due livelli di indagine, corrispondenti a due diversi livelli di approfondimento:
 - a) il **primo livello**, da effettuare per tutti i fabbricati rientranti nelle categorie previste dall'art. 11.6 del Regolamento Edilizio, si basa su un'analisi qualitativa del fabbricato che, qualora risulti esaustiva e non evidenzii aspetti critici per la sicurezza, dà luogo all'emissione del Certificato di Idoneità Statica (CIS).
Per procedere all'analisi del fabbricato, nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Linee Guida, è stato predisposto il "Riassunto Finale delle Ispezioni - CHECK LIST A" (allegata sub 2.1) per l'identificazione del fabbricato oggetto di certificazione, che il Tecnico Abilitato dovrà opportunamente compilare a seguito degli accertamenti degli elementi tecnici qualificativi di analisi storico critica e di sopralluogo del fabbricato. Per meglio esplicitare i contenuti degli accertamenti da espletare è stata redatta "Scheda Livello 1 per l'emissione del CIS" (allegata sub 2.2) nella quale sono indicati e dettagliati i contenuti tecnici e documentali oggetto dell'analisi ai fini dell'emissione del Certificato di Idoneità Statica (CIS);
 - b) il **secondo livello**, da effettuare solo nel caso in cui il primo non sia risultato esauriente o abbia individuato situazioni di possibile pericolo; in questa situazione, in conformità con le disposizioni della norma vigente (Capitolo 8 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008), si esegue la verifica di sicurezza sulla base di indagini sperimentali e/o analitiche che consentano, ove necessario, di definire opportune opere di rinforzo;

Art.47 FASCICOLO DEL FABBRICATO

1. Il proprietario o l'amministratore, nel caso di condomini, sono tenuti a costituire e mantenere il "fascicolo del fabbricato" per ogni edificio privato o pubblico.
2. Il fascicolo del fabbricato è costituito dai seguenti elementi fondamentali, eventualmente allegabili anche in solo formato digitale:
 - **identificazione dell'edificio**
 - a) individuazione catastale e georeferenziazione dell'immobile;
 - b) titoli abilitativi relativi alla costruzione del fabbricato e delle successive modifiche strutturali (compresi eventuali sopralzi), corredati dei relativi elaborati grafici;
 - c) documentazione relativa ad eventuali acquisizioni e scambi di diritti edificatori, nonché atti di asservimento delle eventuali porzioni pertinenziali all'intero edificio;
 - d) copia della richiesta del certificato di agibilità con allegata la documentazione richiesta dalla normativa vigente.
 - **documentazione relativa alla struttura**
 - a) copia delle denunce dei cementi armati (o delle strutture), collaudo statico e successive varianti, corredati dei relativi elaborati grafici;
 - b) copia della certificazione dell'idoneità statica prevista dall'Articolo 11 del presente Regolamento.
 - **sicurezza / impiantistica**
 - a) elaborati tecnici relativi agli impianti comuni realizzati nel fabbricato ed agli interventi di manutenzione e modifica degli stessi, corredati delle relative certificazioni di conformità e dei relativi elaborati grafici;
 - b) indicazioni circa la presenza e le modalità di uso e manutenzione dei dispositivi di sicurezza predisposti per gli interventi di manutenzione, corredati dei relativi elaborati grafici;
 - c) relazione energetica di cui al D.lgs 192/2005 (ex legge 10/1991) e certificazione energetica, corredate dei relativi allegati;
 - d) certificati di prevenzione incendi, o altro previsto dalla medesima normativa, corredati dei relativi elaborati grafici.
3. Il suddetto obbligo dovrà essere soddisfatto, a partire dall'entrata in vigore del presente Regolamento, per tutti gli edifici di nuova costruzione oppure oggetto di sostituzione o ristrutturazione edilizia e ampliamento.
4. In caso di vendita il suddetto "fascicolo del fabbricato" dovrà essere consegnato al nuovo proprietario; analogamente, esso dovrà essere consegnato nel caso di subentro di un nuovo amministratore condominiale.
5. Fermo restando quanto previsto ai precedenti commi 3 e 4, tutte le pratiche edilizie, presentate dopo la data di entrata in vigore del presente Regolamento e per qualsiasi tipo di intervento, nonché le certificazioni acquisite, dovranno essere conservate dal proprietario relativamente alla singola unità immobiliare, o dall'Amministratore nel caso di condomini, i quali dovranno consegnarne copia ai successivi acquirenti in caso di vendita e al successivo Amministratore in caso di modifica dell'incarico.

In Italia effettuiamo già' la
revisione di caldaie e veicoli
ogni 2 anni
Forse potremmo anche
revisionare gli edifici ogni 50
anni

aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche. In zona 4 è lasciata facoltà alle singole regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica.

2. Per le opere i cui lavori siano già iniziati e per le opere pubbliche già appaltate o i cui progetti siano stati già approvati alla data della presente ordinanza, possono continuare ad applicarsi le norme tecniche e la classificazione sismica vigenti.

Per il completamento degli interventi di ricostruzione in corso continuano ad applicarsi le norme tecniche vigenti.

In tutti i restanti casi, fatti salvi gli edifici e le opere di cui al comma 3, la progettazione potrà essere conforme a quanto prescritto dalla nuova classificazione sismica di cui al comma 1, con la possibilità, per non oltre 18 mesi (1), di continuare ad applicare le norme tecniche vigenti.

I documenti di cui agli allegati 1, 2, 3 e 4 potranno essere oggetto di revisione o aggiornamento anche sulla base dei risultati della loro sperimentazione ed applicazione e con particolare riferimento agli interventi di riduzione del rischio sismico nei centri storici, con il concorso di tutte le componenti istituzionali e scientifiche interessate (2).

3. È fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, ai sensi delle norme di cui ai suddetti allegati, sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sia degli edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso. Le verifiche di cui al presente comma dovranno essere effettuate entro cinque anni dalla data della presente ordinanza e riguardare in via prioritaria edifici e opere ubicate nelle zone sismiche 1 e 2, secondo quanto definito nell'allegato 1 (3).

4. In relazione a quanto previsto al comma 3, entro sei mesi dalla data della presente ordinanza il Dipartimento della protezione civile e le regioni provvedono, rispettivamente per quanto di competenza statale e regionale, ad elaborare, sulla base delle risorse finanziarie disponibili, il programma temporale delle verifiche, ad individuare le tipologie degli edifici e delle opere che presentano le caratteristiche di cui al comma 3 ed a fornire ai soggetti competenti le necessarie indicazioni per le relative verifiche tecniche, che dovranno stabilire il livello di adeguatezza di ciascuno di essi rispetto a quanto previsto dalle norme (3).

5. Nel caso di opere progettate secondo le norme vigenti successivamente al 1984 e relative, rispettivamente, alla prima categoria per quelle situate in zona 1, alla seconda categoria per quelle in zona 2 ed alla terza categoria per quelle in zona 3, non è prescritta l'esecuzione di una nuova verifica di adeguatezza alla norma.

6. La necessità di adeguamento sismico degli edifici e delle opere di cui sopra sarà tenuta in considerazione dalle Amministrazioni pubbliche nella redazione dei piani triennali ed annuali di cui all'art. 14 della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche ed integrazioni, nonché ai fini della predisposizione del piano straordinario di messa in sicurezza antisismica di cui all'art. 80, comma 21, della legge 27 dicembre 2002, n. 289.

(1) Periodo prorogato di sei mesi dall'art. 6, O.P.C.M. 5 novembre 2004, n. 3379 (G.U.R.I. 16 novembre 2004, n. 269), ferma restando la possibilità di continuare ad applicare le normative tecniche allegate alla presente ordinanza. Successivamente, con l'O.P.C.M. 3 maggio 2005, n. 3431 il periodo è stato prorogato di ulteriori sei mesi. Il termine è stato ulteriormente prorogato di ulteriori 2 mesi dall'O.P.C.M. 1 agosto 2005, n. 3452 (G.U.R.I. 5 agosto 2005, n. 181). Da ultimo, l'O.P.C.M. n. 3467 del 13 ottobre 2005 ha prorogato ulteriormente fino al 20 ottobre 2005 l'entrata in vigore dell'Ordinanza 3274/2003 in materia antisismica.

(2) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il D.M. 21 ottobre 2003. Vedi, anche, il comma 1 dell'art. 6, O.P.C.M. 23 gennaio 2004, n. 3333 (G.U.R.I. 2 febbraio 2004, n. 26).

(3) In attuazione di quanto disposto dal presente comma vedi il D.M. 21 ottobre 2003.

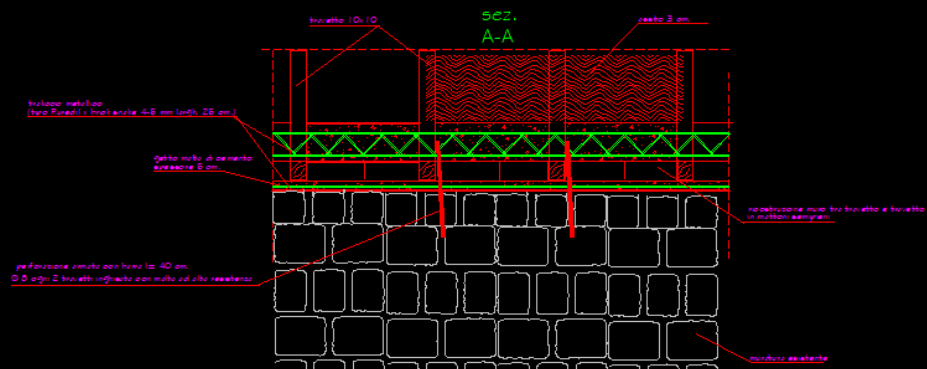
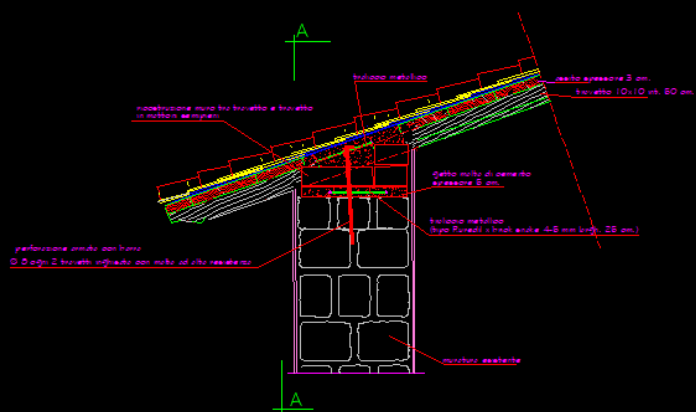
Art. 3 - 1. Il Dipartimento della protezione civile, d'intesa con le regioni e coinvolgendo gli ordini professionali interessati, promuove e realizza, avvalendosi anche delle strutture scientifiche di cui all'art. 4, programmi di formazione e di diffusione delle conoscenze volti ad assicurare un'efficace applicazione delle disposizioni della presente ordinanza.

2. Per le verifiche di cui all'art. 2, comma 3, potranno utilizzarsi le risorse provenienti dalle disposizioni di cui all'art. 80, comma 21, della legge n. 289 del 2002, in quanto applicabili.

Interventi sull'esistente - cordoli



PARTIC. 2 CORDOLATURA SOMMITALE TETTO TRAVETTI E ASSITO

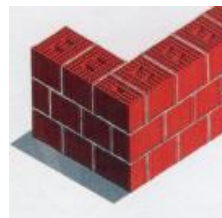




Ing. Giancarlo Fianchisti Ordine Ingegneri di
Firenze

Interventi sull'esistente - solai

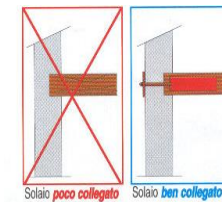




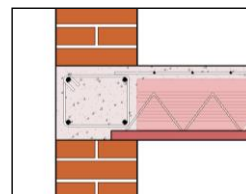
Ammorsamento tra
pareti murarie



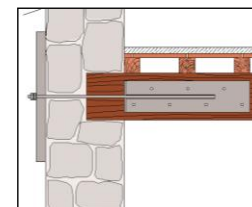
Presenza di catene metalliche



Efficacia dei collegamenti
tra muri e solai



Cordolo in c.a.



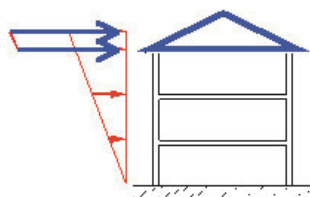
Collegamento delle travi alle murature



Copertura non spingente ben
collegata



Apertura di nuove porte



Sostituzione di copertura più pesante



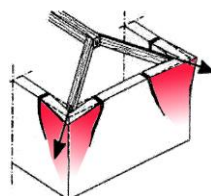
Sopraelevazione



Muratura irregolare in pietrame di
fiume



Solai mal collegati alle murature



Copertura spingente



Per finire