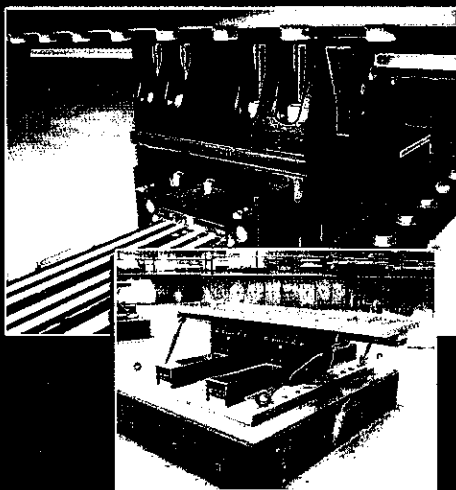
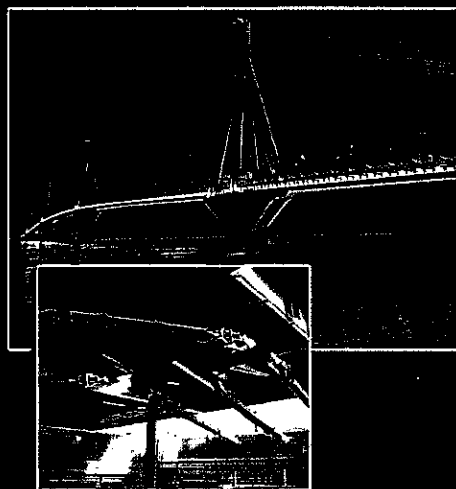
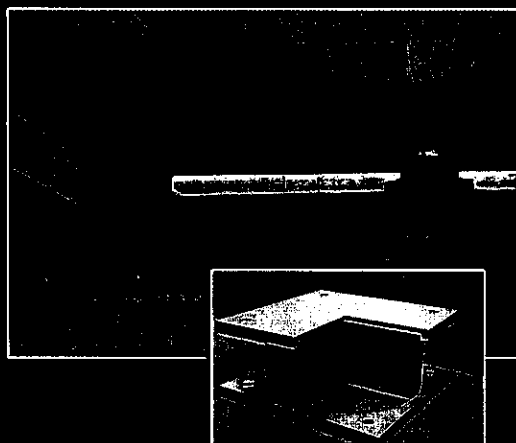


A. Martelli - U. Sannino - A. Parducci - F. Braga

Moderni sistemi e tecnologie antisismici

Una guida per il progettista



21^{mo} SECOLO

Il rischio sismico è una reale minaccia per l'umanità intera, ma da esso derivano danni molto diversi a seconda della qualità degli edifici e dei metodi costruttivi.

Negli ultimi decenni sono stati sviluppati conoscenze scientifiche e sistemi antisismici che consentono di limitare fortemente i danni alla popolazione, agli edifici ed al loro contenuto.

Oggi esistono oltre 5000 importanti applicazioni nei settori civile e industriale, in oltre 30 paesi, dei moderni sistemi e tecnologie antisismici.

Questo volume ha l'obiettivo di illustrare i principi dei moderni sistemi antisismici e gli aspetti normativi e progettuali della loro utilizzazione. Esso completa e arricchisce l'esposizione iniziata con il testo *Proteggersi dal terremoto: le moderne tecnologie e metodologie e la nuova normativa sismica*.

Alessandro Martelli – ENEA, Responsabile della Sezione Prevenzione Rischi Naturali e Mitigazione Effetti, Dipartimento Ambiente, Cambiamenti Globali e Sviluppo Sostenibile. Docente alla Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino; Presidente dell'Associazione GLIS.

Umberto Sannino – Professore libero docente di Meccanica applicata alle costruzioni; ingegnere progettista e titolare della S.T.A. (Roma).

Alberto Parducci – Ingegnere; Professore ordinario di Tecnica delle Costruzioni; docente alla Facoltà di Architettura di Firenze.

Franco Braga – Professore ordinario di Tecnica delle costruzioni, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"; Presidente dell'ANIDIS (Associazione Nazionale Italiana di Ingegneria Sismica).

€ 20,00 i.i.

ISBN: 978-88-87731-37-8



9 788887 731378

INDICE

PREFAZIONE	
Francesco Duilio Rossi	pag. 13
INTRODUZIONE	
Alessandro Martelli	pag. 17
I moderni sistemi antisismici e la loro applicazione	» 17
Il seminario/esposizione del 12 settembre 2007	» 25
Allegato 1: Isolamento sismico	» 29
Allegato 2: Sistemi dissipativi	» 36
Allegato 3: Dispositivi SMAD e STU	» 38
Allegato 4: Note sul dimensionamento degli isolatori sismici	» 39
Bibliografia	» 42
INTERVENTO DI APERTURA	
Mauro Dolce	pag. 45
PARTE PRIMA	pag. 49
SISTEMI ANTISISMICI: CENNI STORICI, EVOLUZIONE E FONDAMENTI SCIENTIFICI	
Umberto Sannino	pag. 51
1. Premessa	» 51
2. Cenni storici	» 52
2.1. <i>La preistoria</i>	» 52
2.2. <i>Epoca ellenistica ed ellenistico-romana</i>	» 55

2.3. Epoca romana e del tardo impero romano	pag. 60
2.4. Il periodo della rivoluzione industriale	» 64
3. Evoluzione	» 74
3.1. Il mutamento tecnologico	» 74
3.2. I sistemi antisismici	» 79
3.3. Moderna evoluzione	» 80
4. La nuova normativa	» 83
4.1. Normativa ed innovazione	» 83
4.2. I fondamenti scientifici	» 86
SISTEMI ANTISISMICI: STATO DELL'ARTE DELLA RICERCA E DELLE APPLICAZIONI	
Alessandro Martelli	pag. 89
1. Introduzione	» 89
2. Giappone	» 90
3. Repubblica Popolare Cinese	» 94
4. Federazione Russa	» 96
5. Stati Uniti d'America	» 98
6. Italia	» 100
7. Taiwan	» 104
8. Nuova Zelanda	» 105
9. Armenia	» 106
10. Francia continentale ed Isola della Martinica	» 107
11. Turchia	» 110
12. Grecia	» 110
13. Portogallo	» 112
14. Cipro	» 112
15. Corea del Sud	» 113
16. Messico	» 114
17. Altri paesi	» 114
18. Conclusioni	» 116
Bibliografia	» 117

NUOVI ORIZZONTI PER UN'ARCHITETTURA ANTISISMICA

Alberto Parducci	pag. 123
1. Premessa riguardante la situazione attuale	» 123
1.1. Vecchi e nuovi obiettivi	» 123
1.2. La situazione attuale	» 125
2. Limiti del processo progettuale tradizionale	» 127
2.1. Riferimenti normativi e percorsi formativi	» 128
2.2. La suddivisione delle competenze	» 129
2.3. L'attività di ricerca nel settore specifico	» 130
3. Lo stato del progetto antisismico	» 131
3.1. I primi sviluppi ed i successivi orientamenti	» 131
3.2. Il valore convenzionale del progetto sismico	» 132
4. Verso un'architettura antisismica	» 138
4.1. L'aspetto energetico	» 138
4.2. Il paradosso del progetto tradizionale	» 141
4.3. Alcuni esempi di architettura antisismica tradizionale.	» 141
4.4. La differenziazione delle funzioni.	» 145
5. Nuove concezioni per il progetto antisismico	» 145
5.1. L'impatto architettonico dei nuovi sistemi di protezione sismica.	» 146
5.2. Il funzionamento dell'Isolamento alla Base	» 149
5.3. Esperienze dell'Isolamento alla Base nel complesso della Protezione Civile di Foligno	» 151
5.4. Esperienze riguardanti le applicazioni dei Sistemi Dissipativi	» 154
Riferimenti bibliografici	

APPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE ANTISISMICHE: NORMATIVA (ITALIANA, DELLA UE ED INTERNAZIONALE) E PROGETTAZIONE

Franco Braga	pag. 161
--------------	----------

PARTE SECONDA

	pag. 175
SISTEMI DI ISOLAMENTO SISMICO INNOVATIVI PRODOTTI DALLA SOCIETÀ ALGA	
Agostino Marioni	pag. 177
1. Introduzione	» 177
2. Riferimenti normativi	» 177
3. Strategie antisismiche e tipologie di dispositivi antisismici	» 179
4. Isolatori	» 181
4.1. Appoggi in gomma ad alta dissipazione di energia	» 181
4.2. Appoggi in gomma-piombo	» 182
4.3. Isolatori isteretici	» 184
4.4. Dispositivi Idrraulici	» 187
5. Isolatori a pendolo scorrevole	» 189
5.1. Caratteristiche generali	» 189
5.2. Modellazione matematica	» 201
5.3. Materiali di scorrimento XLIDE®	» 203
5.4. Normativa di riferimento	» 204
5.5. Prove di laboratorio	» 204
5.6. Accessori	» 206
5.7. Applicazioni	» 206
6. Procedimento di calcolo e verifica delle prestazioni di vari tipi di isolatori	» 207
6.1. Procedura di calcolo degli isolatori a pendolo scorrevole	» 207
6.2. Raffronto fra le prestazioni di vari tipi di isolatori	» 209
7. Conclusioni	» 214

SVILUPPO ED APPLICAZIONI
DELLE TECNICHE ANTISISMICHE
PRESSO LA SOCIETÀ TIS SpA DI ROMA

Roberto Marnetto	pag. 217
1. Conoscenza degli aspetti di interazione	» 218
2. Esempificazioni tecnologiche	» 226
1 ^a strategia: l'Isolamento alla base	» 226
2 ^a strategia: il controllo in ingresso dell'energia	» 227
3 ^a strategia: il controllo diffuso dell'energia per inserimento di dispositivi in parallelo	» 227
4 ^a strategia: a controllo diffuso dell'energia per ottimizzazione del comportamento strutturale	» 228
3. Il sistema CAM per il rinforzo delle murature	» 231

TECNOLOGIE COSTRUTTIVE E FUNZIONAMENTO
DEI SISTEMI ANTISISMICI INNOVATIVI

Samuele Infanti e Maria Gabriella Castellano	pag. 247
1. Introduzione	» 247
2. Isolatori elastomerici	» 251
2.1. L'ospedale "Gervasutta" di Udine	» 252
2.2. L'ospedale "Da Luz" di Lisbona	» 253
2.3. L'Ospedale del Mare di Napoli	» 255
3. Isolatori elastomerici con nucleo in piombo	» 256
4. Isolatori a scorrimento su superficie concava	» 257
5. Dissipatori viscosi	» 258
5.1. La Chiesa "Dives in Misericordia", Roma	» 260
5.2. Il grattacielo Taipei 101, Taipei, Taiwan	» 261
5.3. Il ponte Rion-Antirion	» 261
6. Dissipatori viscosi ricentranti	» 263
6.1. Ponte sul Rio Higuamo, Repubblica Dominicana	» 264
6.2. Duomo di Siena	» 264
7. Dissipatori isteretici in acciaio	» 264
7.1. Ferrovia Caracas-Tuy Medio	» 265
7.2. Il Santuario della Madonna delle Lacrime, Siracusa	» 266

7.3. <i>Il nuovo Polo Didattico dell'Università di Ancona</i>	pag. 267
8. Dissipatori viscoelastici elastomerici	» 268
9. Dispositivi in lega a memoria di forma	» 268
10. Dispositivi di vincolo dinamico	» 269
10.1. <i>Il Marin County Civic Center, California, USA</i>	» 271
10.2. <i>L'Ospedale di Mirano (VE)</i>	» 271
10.3. <i>Storebaelt East Bridge, Danimarca</i>	» 272
11. Conclusioni	» 272

THK: ISOLATORI SISMICI A RICIRCOLO DI SFERE D'ACCIAIO

Roberto Toniolo

	pag. 281
1. Cenni su THK	» 281
2. Introduzione	» 281
3. Caratteristiche tecniche e costruttive	» 283
3.1. <i>Principio di funzionamento</i>	» 283
3.2. <i>Materiali</i>	» 284
3.3. <i>Capacità di carico verticale a compressione e trazione</i>	» 284
3.4. <i>Coefficiente d'attrito volvente</i>	» 286
3.5. <i>Rigidità orizzontale</i>	» 288
3.6. <i>Rigidità verticale</i>	» 289
3.7. <i>Vita utile</i>	» 289
3.8. <i>Gamma d'isolatori</i>	» 292
3.9. <i>Costanza qualitativa e funzionale</i>	» 292
3.10. <i>Montaggio</i>	» 294
3.11. <i>Ispezioni periodiche</i>	» 295
3.12. <i>Manutenzione</i>	» 296
4. Esempi d'isolamento sismico e funzionalità applicative	» 297
4.1. <i>Diffusione degli isolatori a ricircolo di sfere</i>	» 297
4.2. <i>Funzionalità</i>	» 297
4.3. <i>Edifici e strutture leggere</i>	» 299
4.4. <i>Isolamento sismico di una villetta ad un piano</i>	» 301
4.5. <i>Edifici di media altezza</i>	» 302
4.6. <i>Edifici e strutture alte</i>	» 304

4.7. <i>Prove di risposta sismica d'edifici isolati</i>	pag. 304
4.8. <i>Impianti informatici, telefonici, apparecchiature mediche e beni culturali</i>	» 306
4.9. <i>Struttura esterna della tavola d'isolamento sismico THK tipo TSD</i>	» 307
4.10. <i>Struttura interna della tavola d'isolamento sismico THK tipo TSD</i>	» 308
4.11. <i>Esempio d'applicazione per l'isolamento di server</i>	» 310
5. Conclusioni	» 310

VALUTAZIONE E RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO DEL PATRIMONIO CULTURALE

Laura Moro

pag. 319

TAVOLA ROTONDA

(a cura del coordinatore Alessandro Martelli,
sulla base degli interventi registrati)

pag. 325