

## Dalla dinamica alla normativa sismica

Effetto dei terremoti:  
accelerazione sismica elevata

Catania, 9 marzo 2004

Aurelio Ghersi

## Danno agli elementi strutturali



2002 – Santa Venerina

foto G. Gaeta

## Danni e difetti costruttivi



Mancanza di  
staffe in testa  
al pilastro e  
nel nodo

2002 – Santa Venerina

foto G. Gaeta

## Danni e difetti costruttivi



2002 – Santa Venerina

foto G. Gaeta

## Danni e difetti costruttivi



Mancanza di  
staffe in testa  
al pilastro



La barra  
compressa si  
instabilizza

2002 – Santa Venerina

foto G. Gaeta

## Danni e difetti costruttivi ...



S. Angelo dei Lombardi,  
edificio in costruzione



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

... possono portare a meccanismi di piano



1999 – Turchia

Meccanismi di piano - senza crollo



1999 – Turchia

## Meccanismi di piano - senza crollo



1999 - Turchia

## Meccanismi di piano - senza crollo



Stati Uniti (?)



## Meccanismi di piano - senza crollo



1971 - San Fernando

## Ma il danno progredisce ...



Espulsione di blocchi di calcestruzzo  
Scorrimento lungo la lesione



2002 - Santa Venerina

foto G. Gaeta

... con risultati fatali



1999 – Turchia

foto A. Ghersi

Perdita del piano inferiore



1999 – Turchia (?)



## Perdita del piano inferiore

Lioni,  
edificio del Banco di Napoli



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

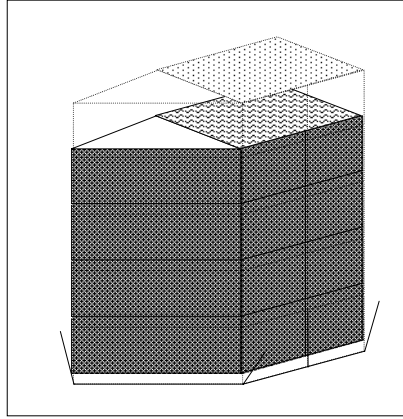


Lioni, edificio del Banco di Napoli

23/11/1980 – Irpinia e Basilicata



Lioni,  
edificio del Banco di Napoli



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata



Lioni, edificio del Banco di Napoli



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

## Lioni, edificio del Banco di Napoli



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

## Perdita del piano inferiore - altri esempi



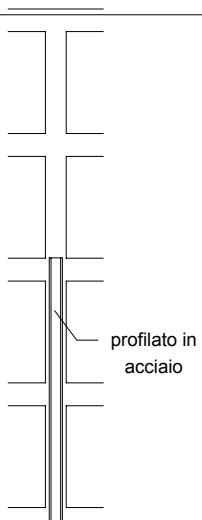
1999 – Turchia (?)

## Perdita del piano inferiore



1995 – Kobe

## Perdita di un piano intermedio



1995 – Kobe

## Perdita di un piano intermedio



1995 – Kobe

## Perdita di un piano intermedio

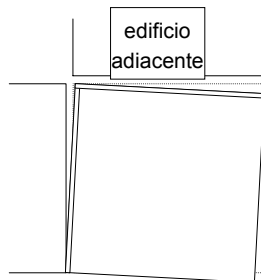


1995 – Kobe



## Perdita di un piano intermedio

possibili effetti torsionali  
in pianta



1995 – Kobe

## Ma tra i difetti ...

oltre alla differenza tra il  
calcestruzzo sopra e  
sotto la ripresa di getto...



2002 – Santa Venerina



... la trascuratezza  
degli operai

foto G.Gaeta

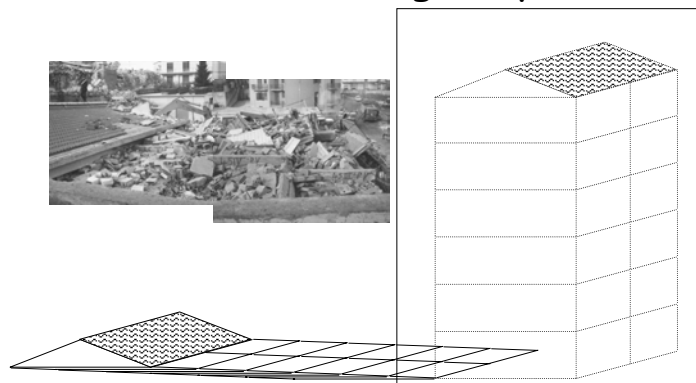
## Risultato: crollo totale, con traslazione degli impalcati

S. Angelo dei Lombardi,  
edificio 1



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

## Crollo totale, con traslazione degli impalcati



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

Così, possono essere gli edifici  
a investire le automobili ...



1994 – Northridge

Automobili schiacciate dagli edifici



1994 – Northridge





S. Angelo dei Lombardi  
edificio 2



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata



S. Angelo dei Lombardi  
edificio 2



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata



S. Angelo dei Lombardi  
edificio 2



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

S. Angelo dei Lombardi - edificio 2



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

# S. Angelo dei Lombardi

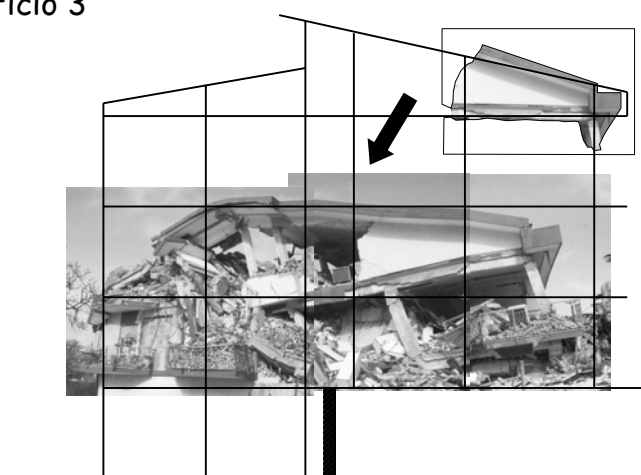
## Edificio 3



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

# S. Angelo dei Lombardi

## edificio 3



S. Angelo dei Lombardi  
edificio 3



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

S. Angelo dei Lombardi - edificio 3



23/11/1980 – Irpinia e Basilicata

## Crollo totale - tipico (pilastri scadenti)



1999 - Turchia

## Crollo totale



1999 - Turchia

## Crollo totale - pilastri di ottima fattura



1994 - Northridge



## Crollo totale



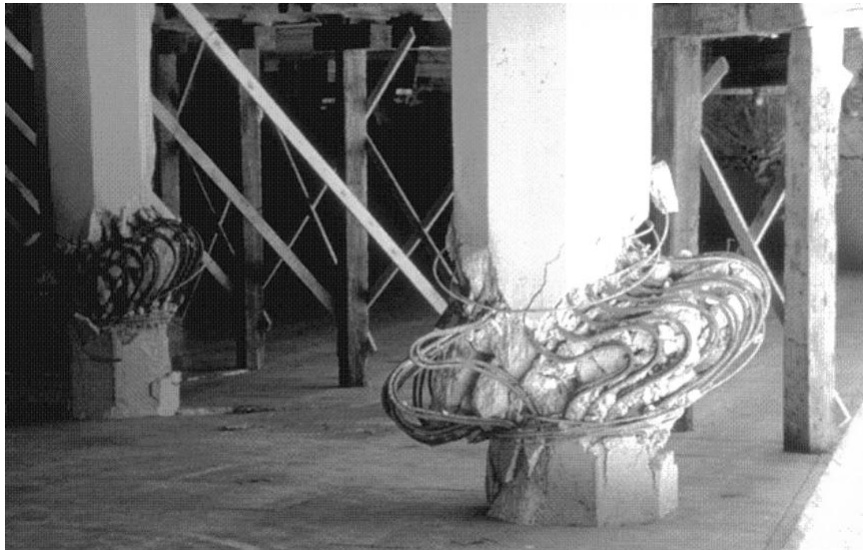
1994 - Northridge

## Particolari dei pilastri



1994 – Northridge

## Particolari dei pilastri



1994 – Northridge

## Particolari dei pilastri



1994 – Northridge

**FINE**

Foto scattate da:  
A. Gherzi, G. Gaeta

Altre foto fornite da:  
M. Muratore, S. Pantano,  
P.P. Rossi

Per questa presentazione:

coordinamento

realizzazione

ultimo aggiornamento

A. Gherzi

A. Gherzi

5/03/2004