



Università degli Studi di Catania

Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Architettura

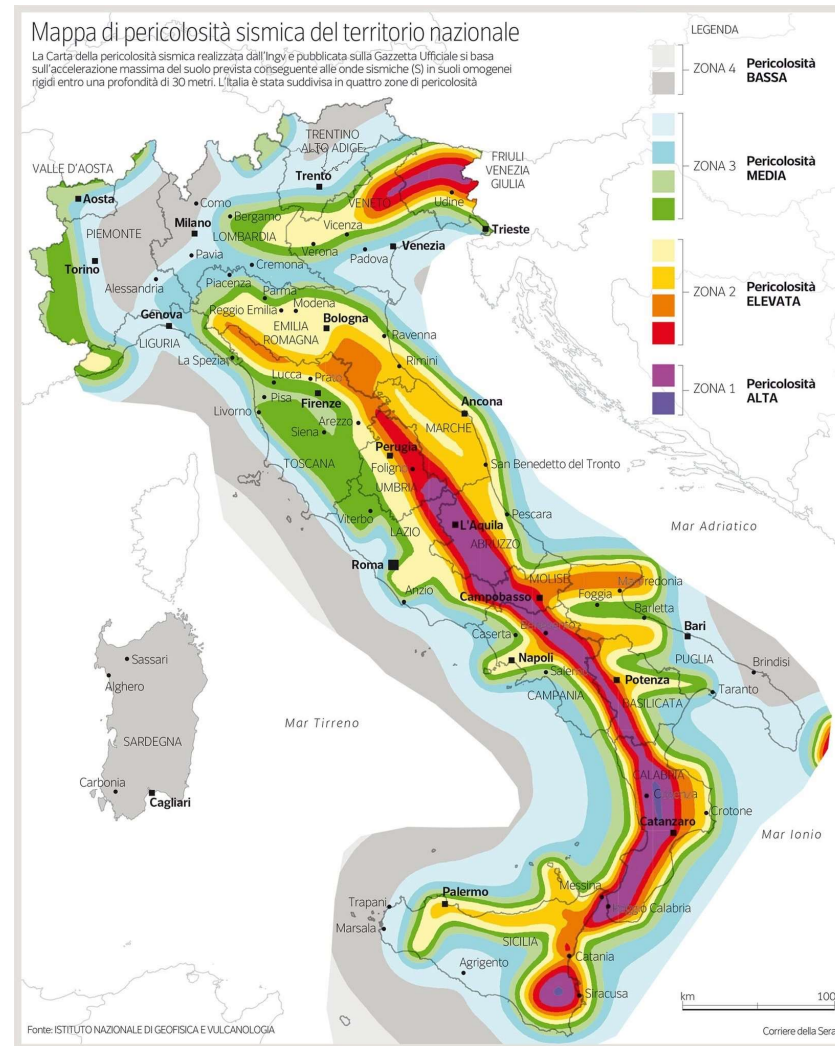
# Seismic structural analysis and design (ENG)

Quarto anno – primo semestre

Presentazione del corso



# Italian seismic hazard map



## Seismic structural analysis and design

# Main earthquake shocks occurred in Italy (1900-2012)



Messina - 1908



L'Aquila - 2009

Terremoti italiani dal XX secolo ad oggi			
Data	Epicentro	Magnitudo	Vittime
08/09/1905	Lamezia Terme, Calabria	7,00	557
23/10/1907	Canolo, Calabria	5,90	167
28/12/1908	Messina, Sicilia	7,20	120.000
07/06/1910	Irpinia, Campania	5,90	50
08/05/1914	Linera, Sicilia	4,30	70
13/01/1915	Avezzano, Abruzzo	7,00	33.000
24/11/1918	Giarre, Sicilia	4,30	100
29/06/1919	Mugello, Toscana	6,20	100
07/09/1920	Fivignano, Toscana	6,40	300
23/07/1930	Irpinia, Campania	6,70	1.404
18/10/1936	Prealpi Trevigiane, Veneto	5,90	19
15/01/1968	Belice, Sicilia	6,40	370
06/02/1971	Tuscania, Lazio	4,50	31
06/05/1976	Friuli	6,40	989
23/11/1980	Irpinia, Campania	6,90	2.914
26/09/1997	Assisi, Umbria	6,10	11
21/08/2000	Incisa Scapaccino, Piemonte	4,70	0
17/07/2001	Merano, Trentino	5,20	4
31/10/2002	San Giuliano di Puglia, Molise	5,80	30
06/04/2009	L'Aquila, Abruzzo	6,30	308
20/05/2012	Finale Emilia, Emilia-Romagna	6,10	7
29/05/2012	Finale Emilia, Emilia-Romagna	5,80	20

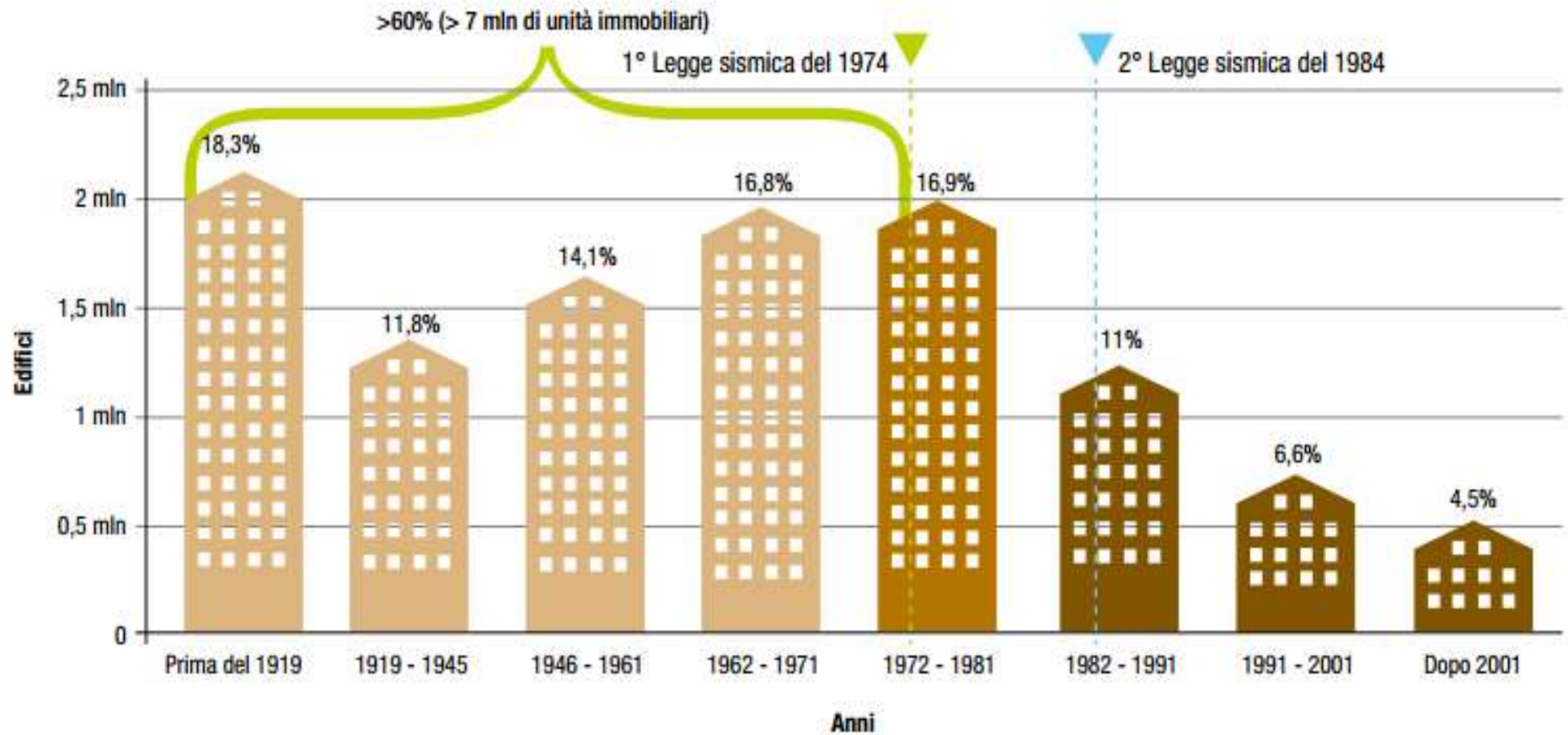


Belice - 1968



Centro Italia - 2016

# Italian building heritage



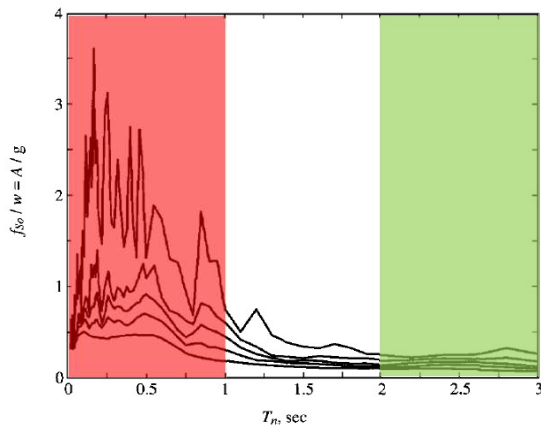
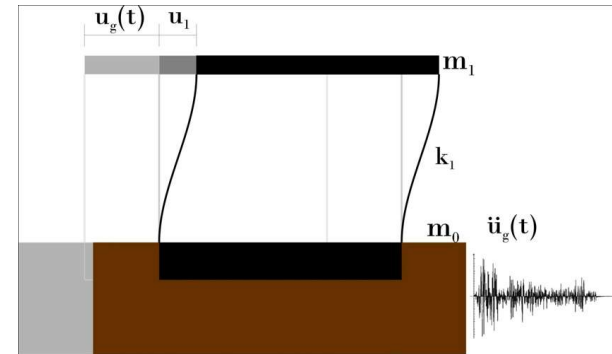
Fonte: elaborazione e stima CRESME 2012 su dati ISTAT.

More than 60% of the building heritage is constituted of buildings not designed under seismic scenarios

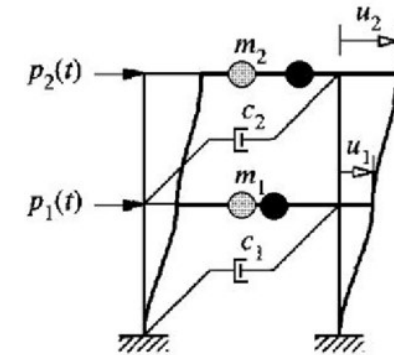
# Acquired skills during the course

## 1. Fundamentals of dynamics of structures

- Single Degree of Freedom system (damping, free and forced vibrations)
- Harmonic and generic loads, seismic actions



- Magnification factor, response spectrum



- Multi-Degree of Freedom System

# Acquired skills during the course

## 2. Structures in seismic zone

- Codes
- Design rules
- Limits of conventional design



Seismic structural analysis and design

# Acquired skills during the course

## 3. Seismic protection of new and existing buildings

- Traditional strengthening techniques (resistance and ductility increase of structural elements)

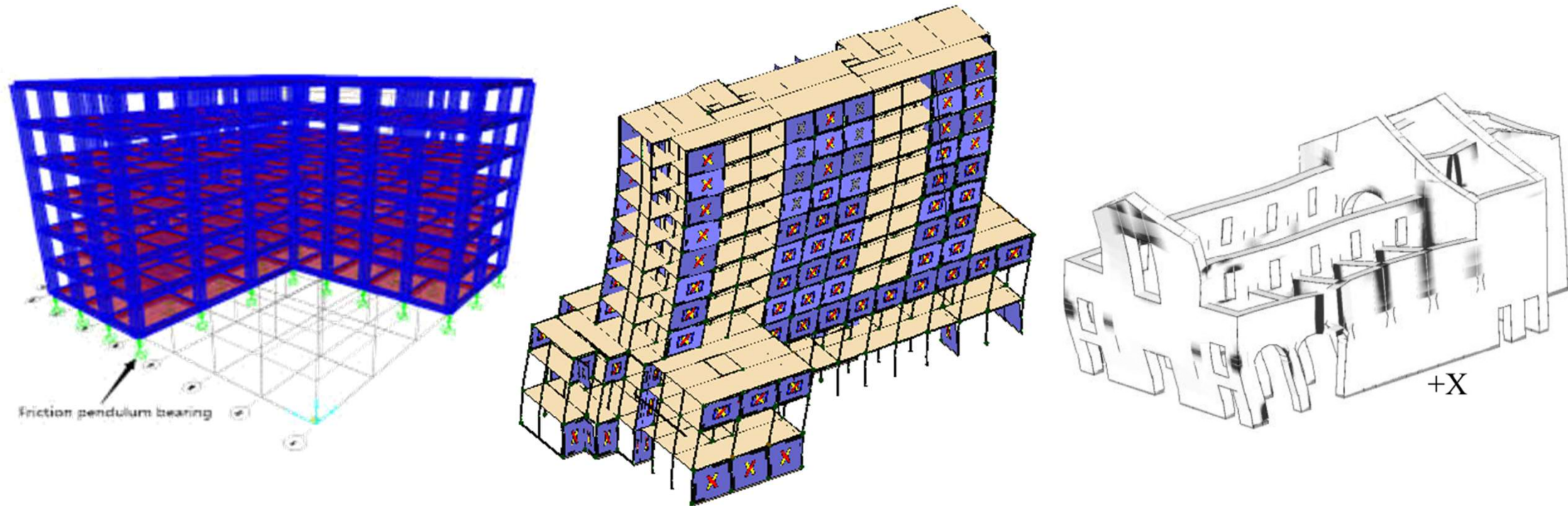
- Seismic retrofitting techniques based on the building dynamic properties changes: seismic isolation

- Seismic retrofitting techniques based on energy dissipation



# Acquired skills during the course

## 4. Applications and software for the structural design of buildings





## How the course is conducted

The skills will be acquired through:

- Frontal lecture
- Classroom exercises
- Development of either a seismic retrofitting design of an existing building or the design of a new building

For more detailed information about the course

Prof. Francesco Cannizzaro

Professor of the course of Seismic structural analysis and design

E-mail: [francesco.cannizzaro@unict.it](mailto:francesco.cannizzaro@unict.it)



Università degli Studi di Catania

Corso di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Architettura

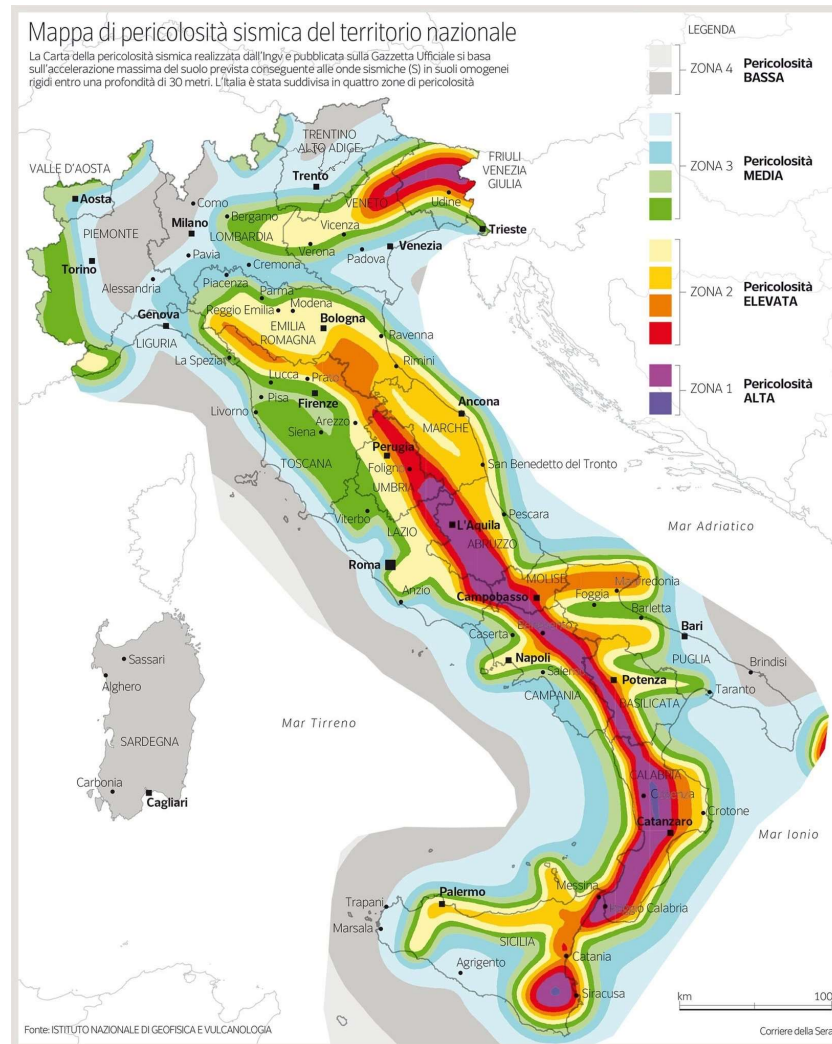
# Seismic structural analysis and design (ITA)

Quarto anno – primo semestre

Presentazione del corso



# Mappa pericolosità sismica Italia



Seismic structural analysis and design

# Principali terremoti avvenuti sul territorio Italiano (1900-2012)



Messina - 1908



L'Aquila - 2009

Terremoti italiani dal XX secolo ad oggi			
Data	Epicentro	Magnitudo	Vittime
08/09/1905	Lamezia Terme, Calabria	7,00	557
23/10/1907	Canolo, Calabria	5,90	167
28/12/1908	Messina, Sicilia	7,20	120.000
07/06/1910	Irpinia, Campania	5,90	50
08/05/1914	Linera, Sicilia	4,30	70
13/01/1915	Avezzano, Abruzzo	7,00	33.000
24/11/1918	Giarre, Sicilia	4,30	100
29/06/1919	Mugello, Toscana	6,20	100
07/09/1920	Fivignano, Toscana	6,40	300
23/07/1930	Irpinia, Campania	6,70	1.404
18/10/1936	Prealpi Trevigiane, Veneto	5,90	19
15/01/1968	Belice, Sicilia	6,40	370
06/02/1971	Tuscania, Lazio	4,50	31
06/05/1976	Friuli	6,40	989
23/11/1980	Irpinia, Campania	6,90	2.914
26/09/1997	Assisi, Umbria	6,10	11
21/08/2000	Incisa Scapaccino, Piemonte	4,70	0
17/07/2001	Merano, Trentino	5,20	4
31/10/2002	San Giuliano di Puglia, Molise	5,80	30
06/04/2009	L'Aquila, Abruzzo	6,30	308
20/05/2012	Finale Emilia, Emilia-Romagna	6,10	7
29/05/2012	Finale Emilia, Emilia-Romagna	5,80	20

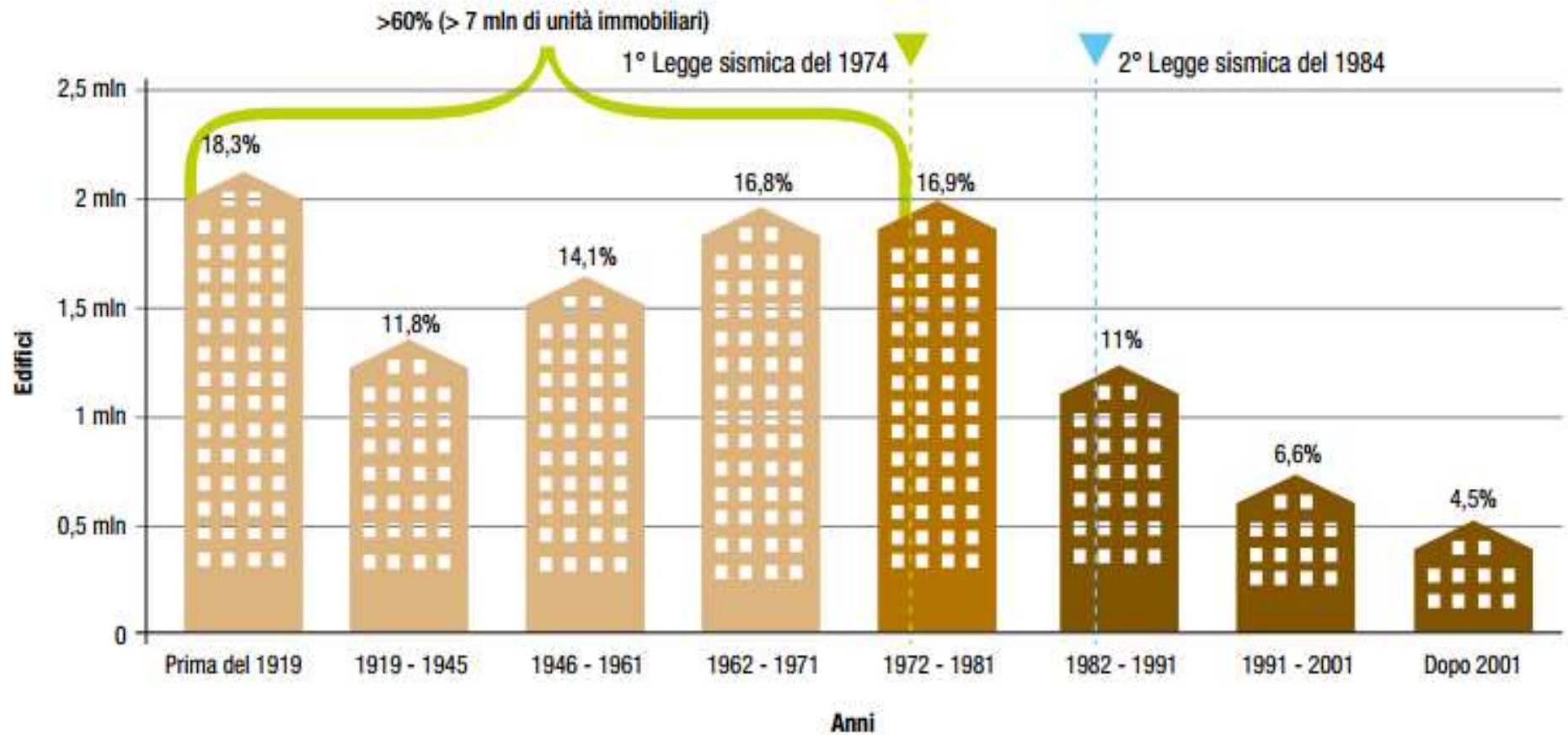


Belice - 1968



Centro Italia - 2016

# Patrimonio edilizio italiano



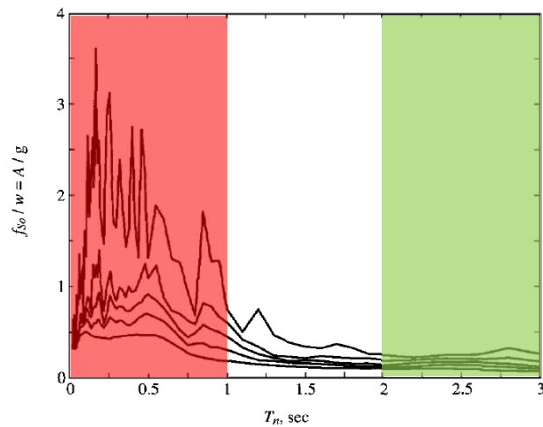
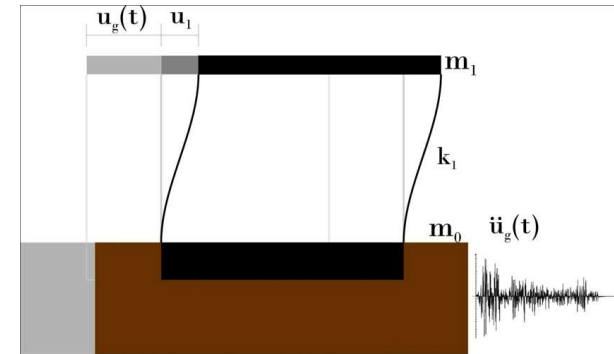
Fonte: elaborazione e stima CRESME 2012 su dati ISTAT.

Più del 60% del patrimonio edilizio è costituito da edifici non progettati in condizioni sismiche

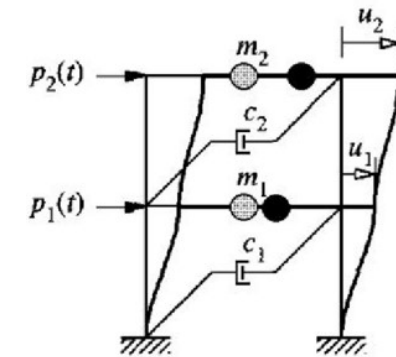
# Competenze acquisite durante il corso

## 1. Elementi di dinamica delle strutture

- Oscillatore elementare (smorzamento, oscillazioni libere e forzate)
- Forzanti armoniche e generiche, sisma



- Coefficiente di magnificazione, spettro di risposta



- Sistemi a più gradi di libertà

# Competenze acquisite durante il corso

## 2. Le strutture in zona sismica

- Aspetti normativi
- Regole di progettazione
- Limiti della progettazione convenzionale



Seismic structural analysis and design



# Competenze acquisite durante il corso

## 3. La protezione sismica degli edifici nuovi ed esistenti

- Tecniche di rinforzo tradizionali (incremento di resistenza e duttilità degli elementi strutturali)

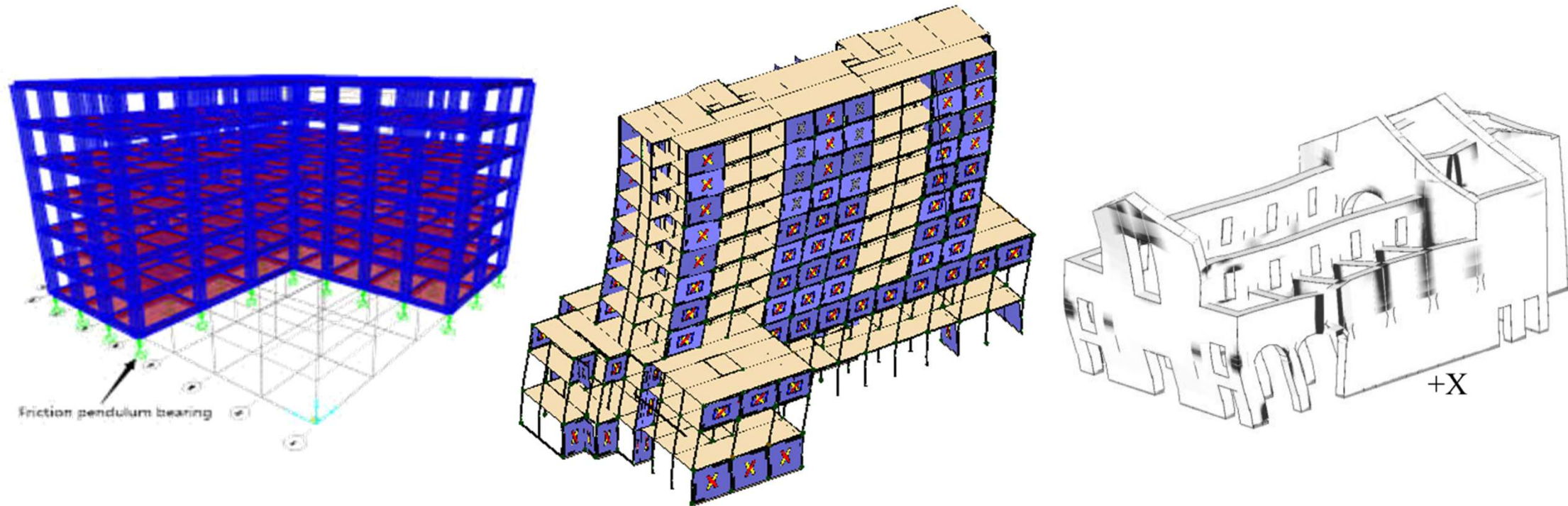
- Tecniche di miglioramento sismico basate sulla variazione delle proprietà dinamiche di un edificio: l'isolamento sismico

- Tecniche di miglioramento sismico basate sulla dissipazione di energia



# Competenze acquisite durante il corso

## 4. Applicazioni e programmi di calcolo



# Modalità di svolgimento del corso

Le competenze verranno acquisite attraverso:

- Lezioni frontali
- Esercitazioni in aula
- Svolgimento di una esercitazione che consiste in un progetto di miglioramento sismico di un edificio esistente/progettazione di un edificio di nuova costruzione

Per informazioni di dettaglio sul corso

Prof. Francesco Cannizzaro

Docente del corso di *Moderne Tecniche di Progettazione Antisismica*

E-mail: [francesco.cannizzaro@unict.it](mailto:francesco.cannizzaro@unict.it)