



STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORGHETTI MAMO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

***EVENTI SISMICI: PREVENZIONE, PROTEZIONE, SICUREZZA, EMERGENZA
XVI Incontro LA SICUREZZA DEL LAVORO NEL XXI SECOLO:
QUALI PROSPETTIVE? Ricordo del Prof. Ing. Werther Neri***

***Gli Elementi Non Strutturali e la loro sicurezza nell'edilizia
contemporanea***

Ing. Daniele Perrone, PhD



EUCENTRE®

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



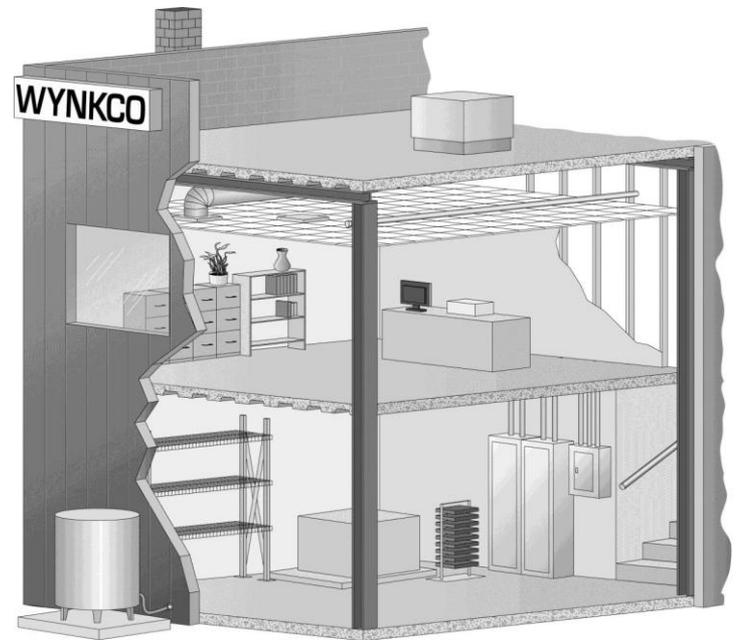
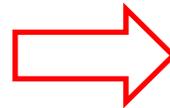
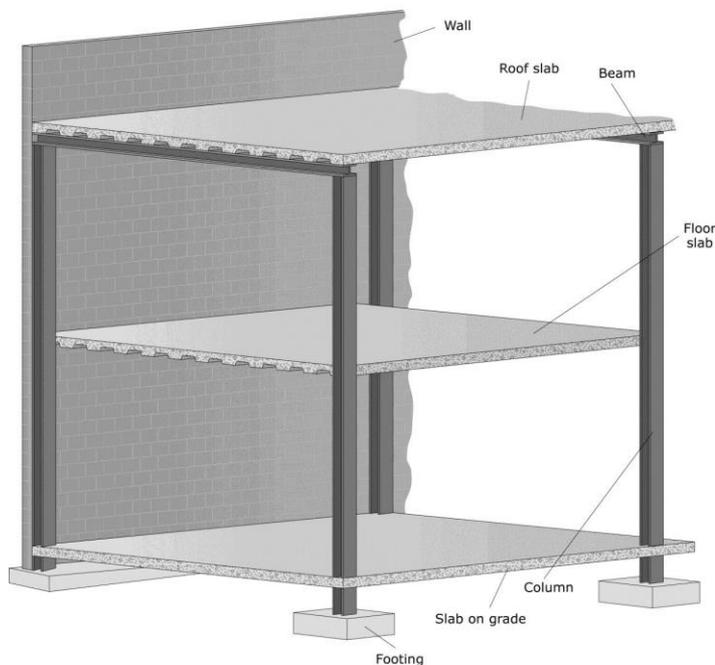
IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

Cosa sono gli Elementi non Strutturali?

...tutte le parti dell'edificio e del suo contenuto ad eccezione della struttura e degli elementi che sono stati progettati per resistere ai carichi verticali e laterali...

...generalmente non sono analizzati da ingegneri strutturisti ma possono essere indicati da differenti figure professionali (architetti, ingegneri meccanici, ecc.) o direttamente acquistati dai committenti...



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

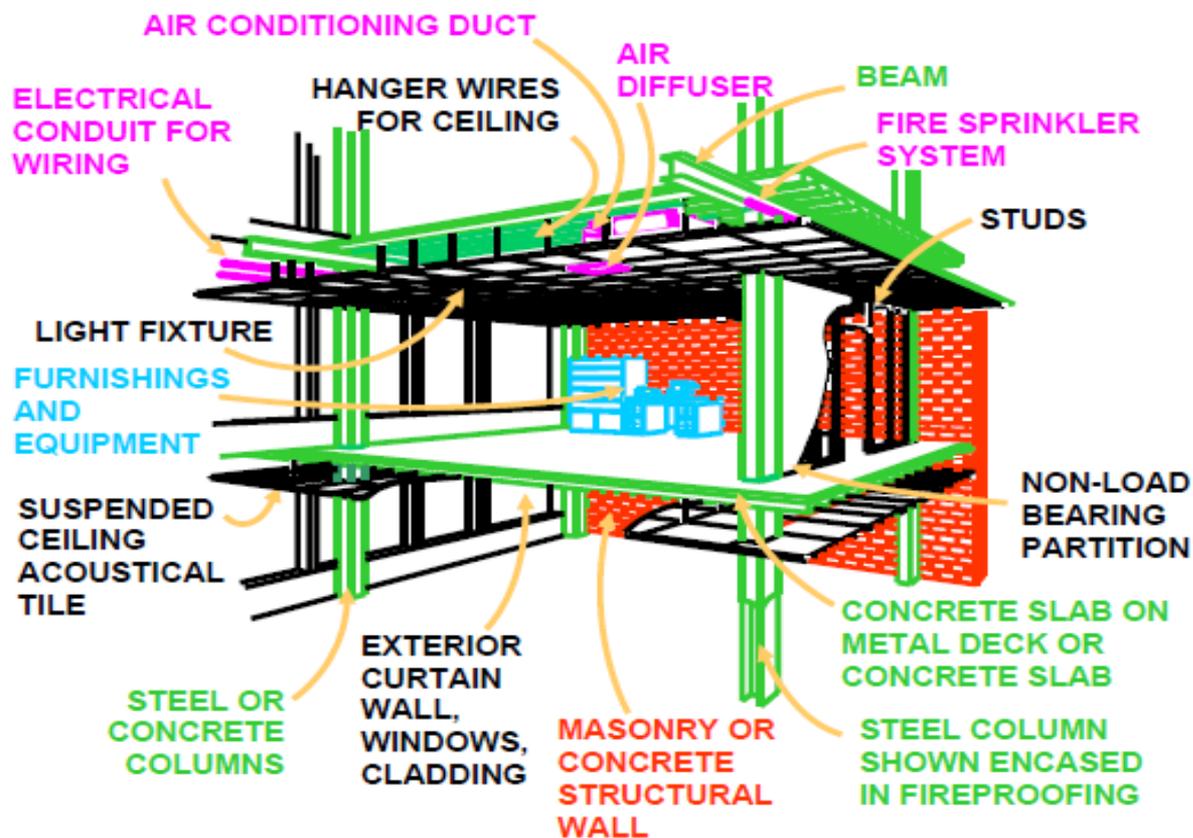
FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORGHETTO MAIO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM - EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Classificazione degli elementi non strutturali

Molti codici normativi classificano gli elementi non strutturali in tre principali categorie:

- ✓ Elementi architettonici
- ✓ Contenuti
- ✓ Elementi Impiantistici



Classificazione degli elementi non strutturali

Tipici Esempi di Elementi Architettonici:

Gli elementi architettonici sono elementi che completano l'edificio nonostante non facciano parte del sistema resistente, tra essi possono essere annoverati i controsoffitti, i parapetti e le partizioni interne



EUCENTRE[®]

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Classificazione degli elementi non strutturali

Tipici Esempi di Elementi Impiantistici:

Come per gli elementi architettonici, anche gli elementi impiantistici vengono generalmente realizzati con l'edificio e sono indispensabili per la sua funzionalità, in questa categoria rientrano, per esempio, gli impianti antincendio e di condizionamento.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Classificazione degli elementi non strutturali

Tipici Esempi di Contenuti:

I contenuti non sono parte del cosiddetto “sistema edificio” e sono costituiti prevalentemente dall'arredamento interno.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

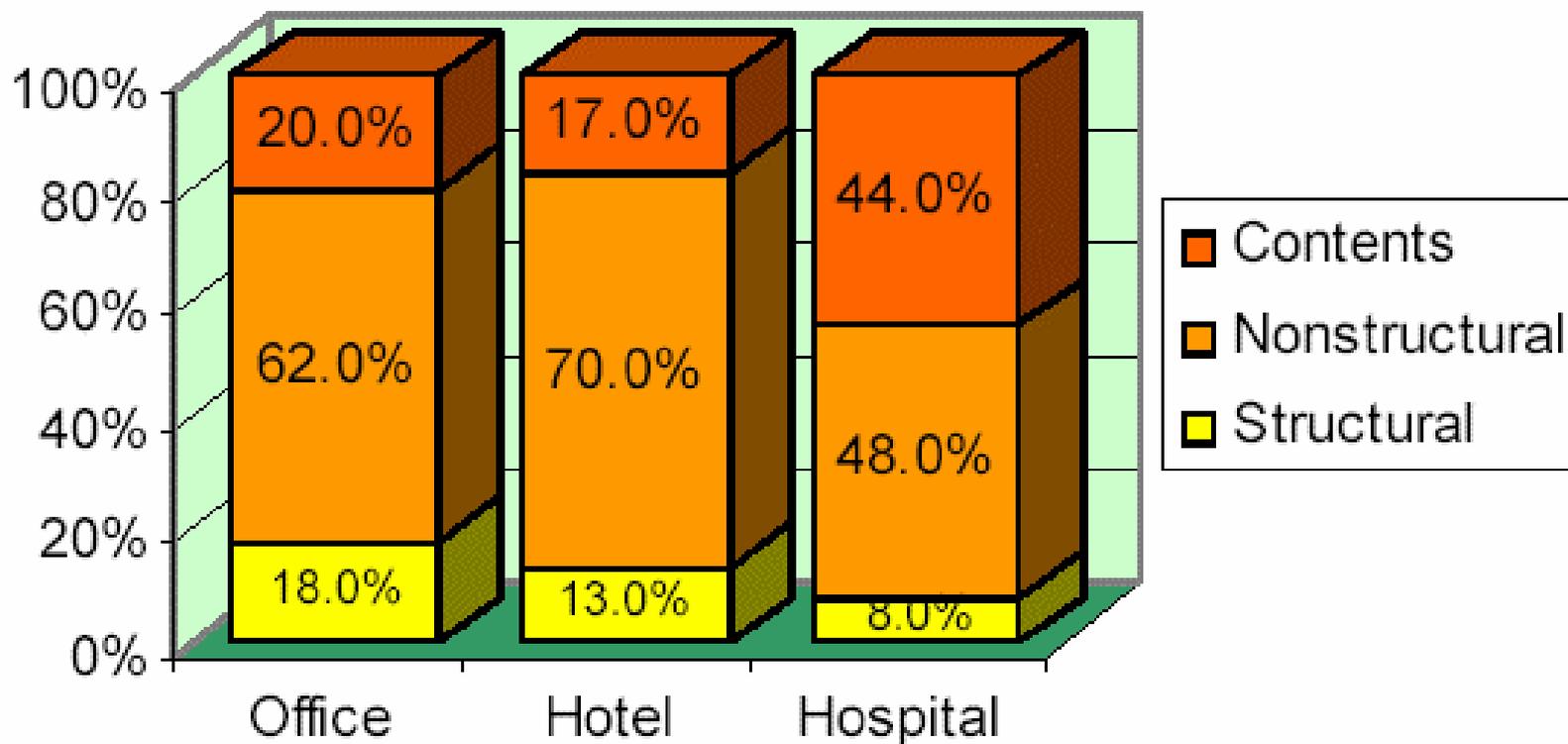
STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Importanza degli elementi non strutturali

1. Uno studio condotto da Miranda e Taghavi (2003) ha messo in evidenza che più dell'80% degli investimenti economici sono connessi agli elementi architettonici, impiantistici ed al contenuto.



Importanza degli elementi non strutturali

2. I danni agli elementi non strutturali si verificano generalmente per intensità sismiche significativamente inferiori rispetto a quelle che provocano il danneggiamento o il collasso degli elementi strutturali.
- ✓ Facendo riferimento ad esempio ad una struttura caratterizzata da un telaio resistente in acciaio, essa inizia a plasticizzarsi intorno a drift di interpiano di circa 1%, mentre le partizioni interne manifestano significativi danneggiamenti per spostamenti di interpiano pari a circa 0,25%
 - ✓ Durante molti terremoti, i danni connessi ad elementi non strutturali hanno superato di gran lunga quelli ad elementi strutturali.



EUCENTRE[®]

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Importanza degli elementi non strutturali

3. I danni agli elementi non strutturali possono seriamente compromettere la funzionalità delle strutture strategiche, come gli ospedali.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCIANERI@STUDIONERI.COM

Rischi associati al danneggiamento degli elementi non strutturali

1. Salvaguardia della vita

Il primo rischio riguarda il pericolo per l'incolumità delle persone dovuta al danneggiamento o alla caduta degli elementi non strutturali.



Rischi associati al danneggiamento degli elementi non strutturali

2. Perdite economiche

Come detto in precedenza, gli elementi non strutturali rappresentano una parte significativa del valore dell'intero edificio. Le perdite economiche possono non solo essere dirette ma anche indirette (es. incendio non spento per danneggiamento impianto sprinkler)



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

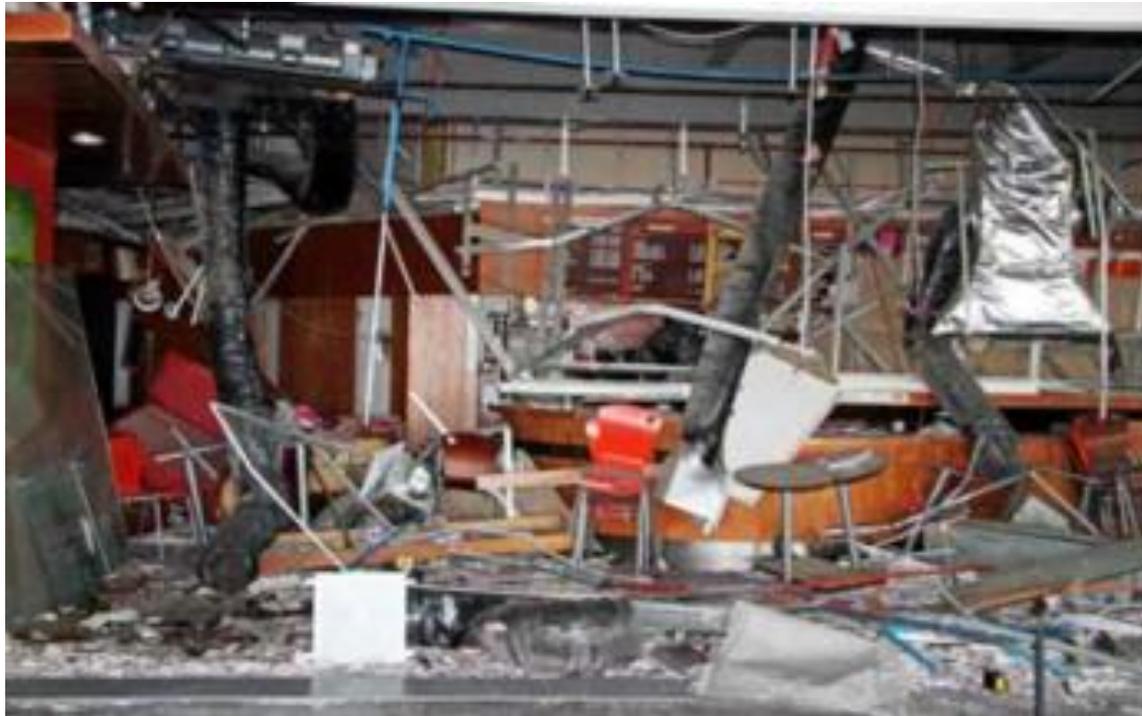
FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MIANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Rischi associati al danneggiamento degli elementi non strutturali

3. Perdite di funzionalità

Il danneggiamento degli elementi non strutturali può comportare la perdita di funzionalità in strutture fondamentali nell'emergenza post-sisma. Un esempio può essere il danneggiamento dell'impianto dei gas medicali in una struttura ospedaliera.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

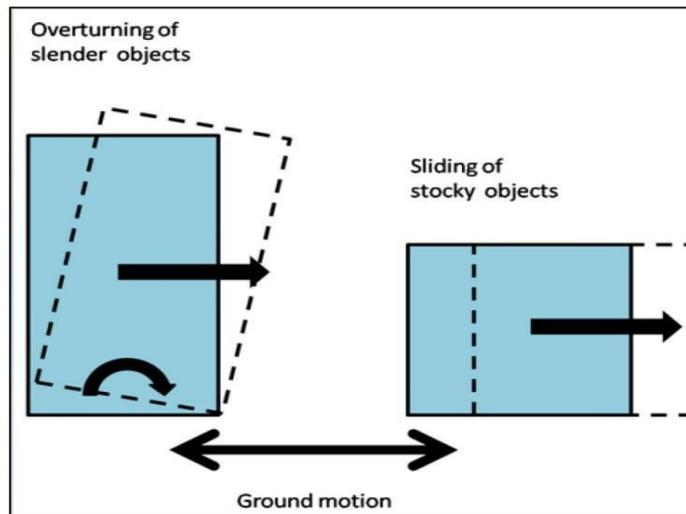
VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM - EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Cause del danneggiamento degli elementi non strutturali

Il danneggiamento degli elementi non strutturali a seguito di un evento sismico può avvenire a causa di quattro cause principali:

1. Forze d'inerzia

Le forze d'inerzia che si instaurano a causa delle accelerazioni che si manifestano ai diversi piani dell'edificio possono causare il ribaltamento e lo scorrimento degli elementi sensibili alle accelerazioni. Maggiore è la massa maggiori saranno le forze a cui gli elementi saranno soggetti.

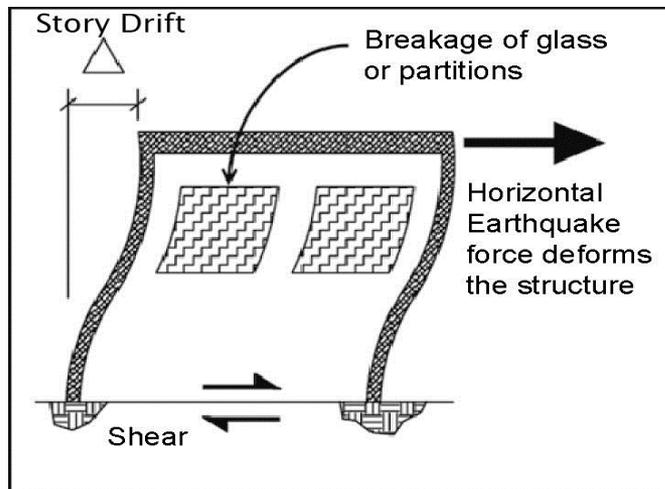


Cause del danneggiamento degli elementi non strutturali

Il danneggiamento degli elementi non strutturali a seguito di un evento sismico può avvenire a causa di quattro cause principali:

2. Deformazioni di Interpiano

A seguito dell'azione sismica gli elementi strutturali possono subire significative deformazioni ad ogni piano. Gli elementi rigidamente connessi alla struttura subiranno di conseguenza le stesse deformazioni. Questo può costituire un problema per elementi fragili come vetrate, tamponature e partizioni interne

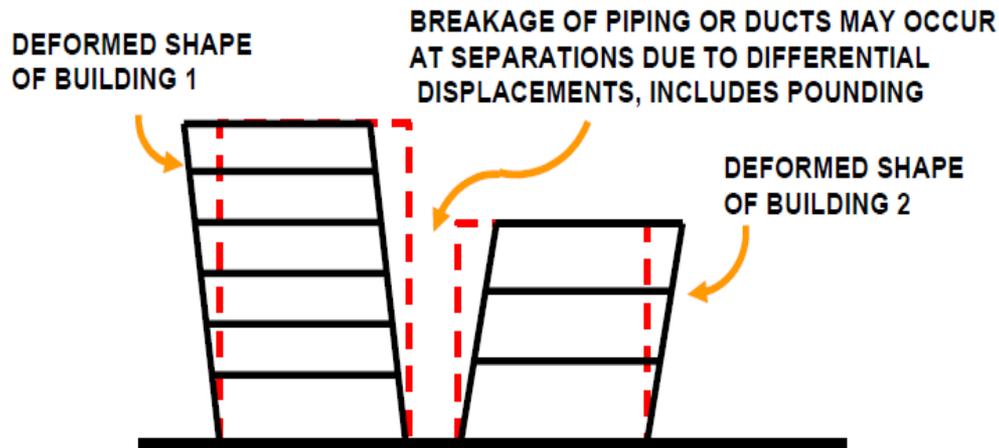


Cause del danneggiamento degli elementi non strutturali

Il danneggiamento degli elementi non strutturali a seguito di un evento sismico può avvenire a causa di quattro cause principali:

3. Separazione tra gli edifici

Molto spesso edifici complessi, o edifici adiacenti, sono separati mediante giunti sismici o giunti termici. Tali giunti sono spesso attraversati dagli impianti che devono essere in grado di sopportare le deformazioni delle strutture mediante idonei giunti flessibili. In caso contrario si avrà la rottura delle tubazioni che attraversano il giunto.

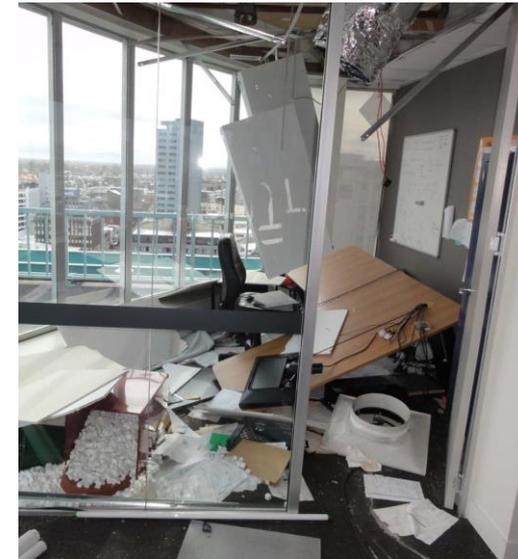


Cause del danneggiamento degli elementi non strutturali

Il danneggiamento degli elementi non strutturali a seguito di un evento sismico può avvenire a causa di quattro cause principali:

4. Interazione tra elementi non strutturali

Una ulteriore causa di danneggiamento può essere l'interazione tra elementi non strutturali adiacenti. Tipici esempi possono essere il contatto tra gli sprinkler e i controsoffitti, tra le tubazioni, o tra elementi appesi posizionati in prossimità di vetrate.



Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

Gli interventi di mitigazione del rischio sismico possono essere suddivisi in due tipologie principali:

- Interventi per cui non è richiesto l'intervento di un ingegnere
- Interventi per cui è richiesto l'intervento di un ingegnere

Il primo passo da compiere nell'ottica della mitigazione del rischio sismico delle componenti non strutturali riguarda la loro catalogazione e la valutazione del grado di rischio a cui sono soggetti per definire un **elenco di priorità**. Successivamente si passa alla definizione degli opportuni interventi di miglioramento.



EUCENTRE[®]

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

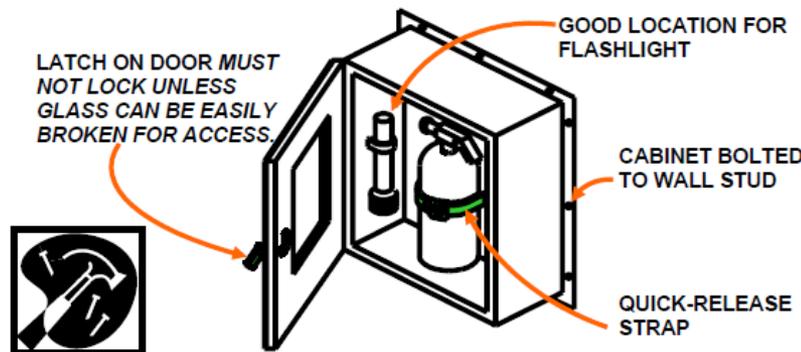
VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

- Interventi per cui non è richiesto l'intervento di un ingegnere
 - Possono essere utilizzati per elementi che non richiedono una progettazione
 - Dovrebbero essere utilizzati solo per elementi di basso peso
 - Non dovrebbero essere utilizzati per elementi presenti in strutture di importanza strategica

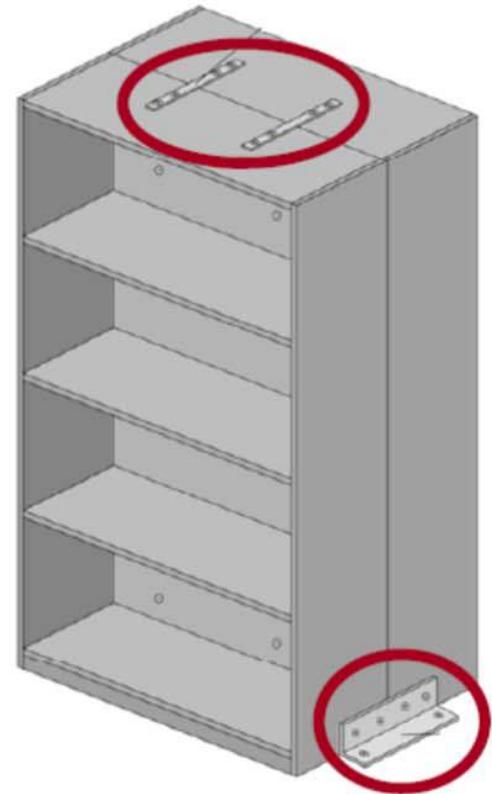
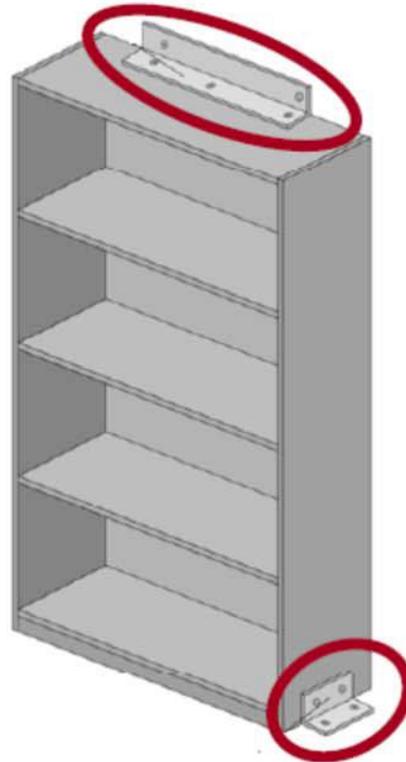
Fire extinguisher or fire hose cabinets

- Are the fire extinguisher cabinets and/or hose cabinets securely mounted?
- Are the fire extinguishers secured with quick-release straps?



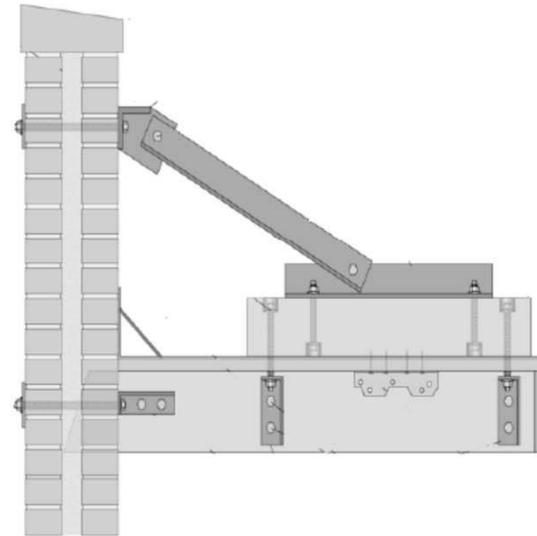
Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

- Interventi per cui non è richiesto l'intervento di un ingegnere



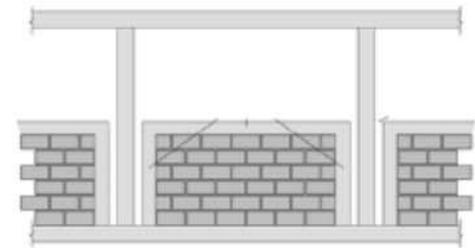
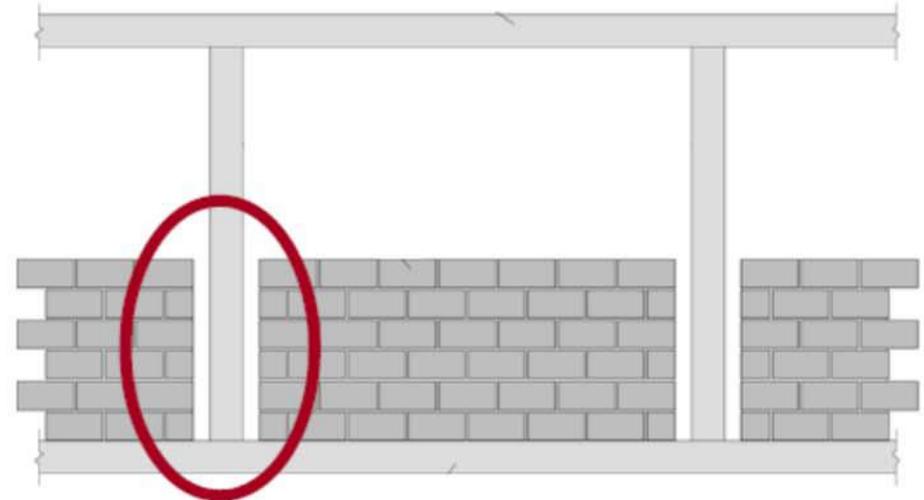
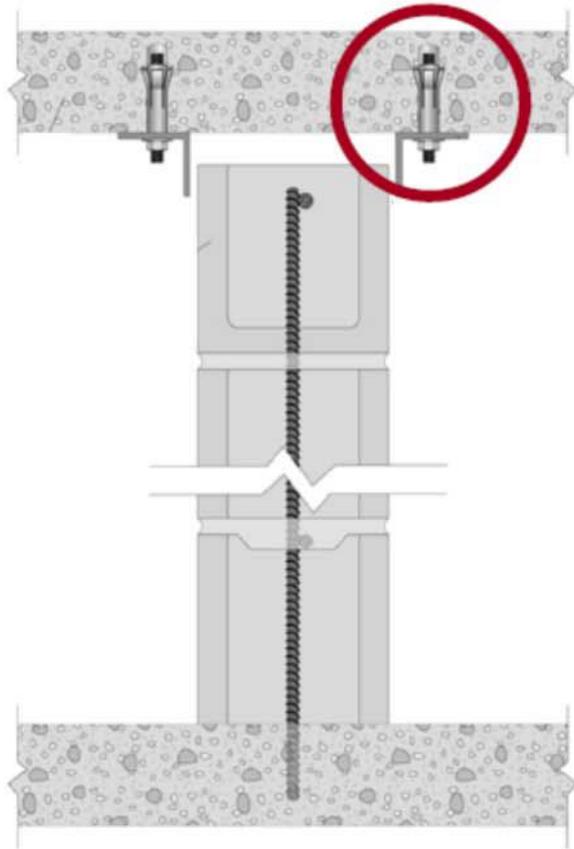
Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

- Interventi per cui è richiesto l'intervento di un ingegnere
 - Richiedono una particolare attenzione in fase di progettazione
 - Devono rispettare particolari requisiti stabiliti dalle norme
 - Sono presenti in strutture di importanza strategica



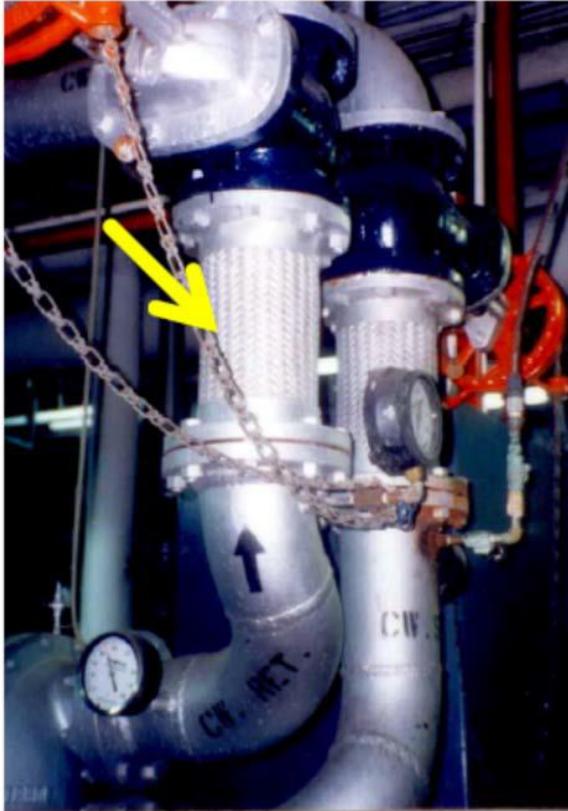
Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

- Interventi per cui è richiesto l'intervento di un ingegnere



Mitigazione del rischio sismico per gli elementi non strutturali

- Interventi per cui è richiesto l'intervento di un ingegnere

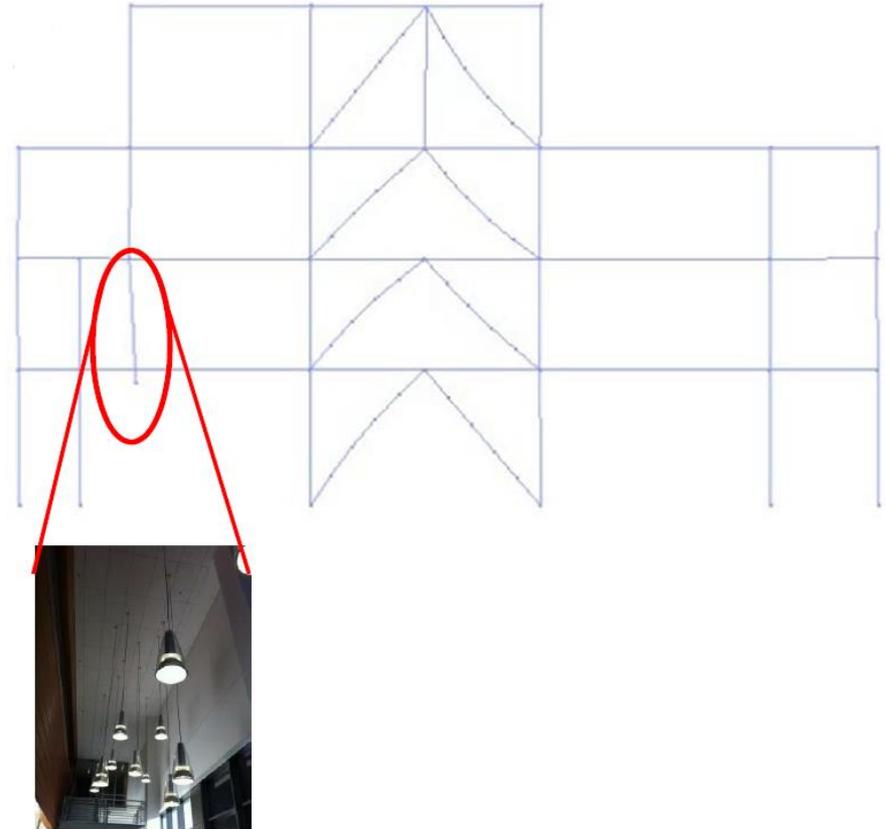


Metodi di analisi elementi non strutturali

Il comportamento sismico degli elementi non strutturali può essere studiato attraverso differenti metodi caratterizzati da un crescente livello di difficoltà.

Metodi Diretti:

- Richiedono la modellazione sia della struttura che degli elementi non strutturali all'interno dello stesso modello
- Richiedono analisi dinamiche non lineari e una adeguata selezione dell'input sismico

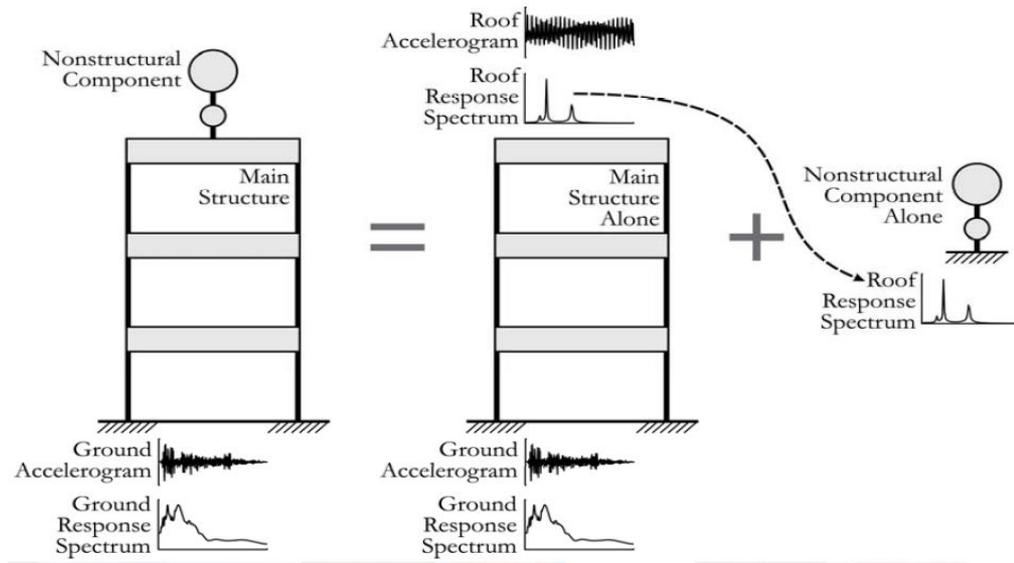


Metodi di analisi elementi non strutturali

Il comportamento sismico degli elementi non strutturali può essere studiato attraverso differenti metodi caratterizzati da un crescente livello di difficoltà.

Metodi di analisi a cascata:

- Il comportamento della struttura e delle componenti non strutturali sono studiati in modo separato



Metodi di analisi elementi non strutturali

Il comportamento sismico degli elementi non strutturali può essere studiato attraverso differenti metodi caratterizzati da un crescente livello di difficoltà.

Verifiche secondo i codici normativi:

Numerosi codici normativi forniscono semplici relazioni con cui valutare le azioni a cui sono soggetti gli elementi non strutturali.

Secondo l'EC8 l'azione sismica può essere valutata secondo la seguente equazione:

$$F_a = \frac{S_a W_a \gamma_a}{q_a} \qquad S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[3 \frac{\left(1 + \frac{z}{H}\right)}{\left(1 + \left(1 - \frac{T_a}{T_1}\right)^2\right)} - 0,5 \right]$$

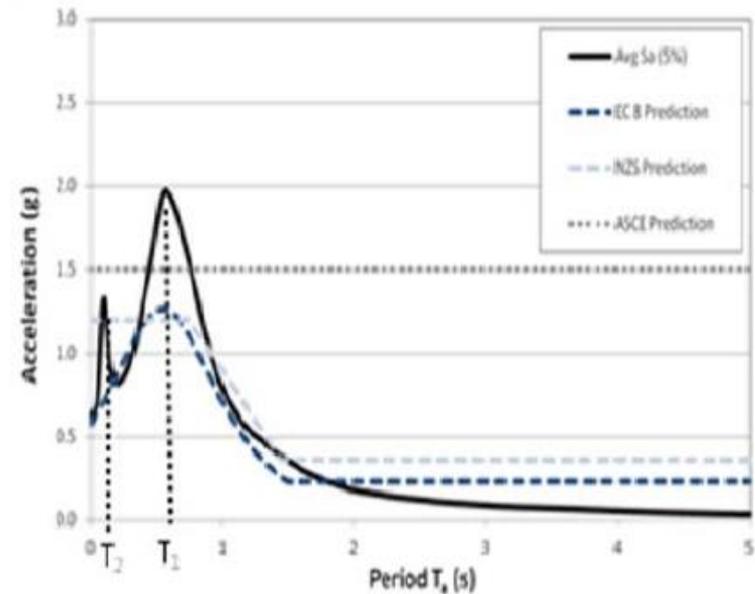
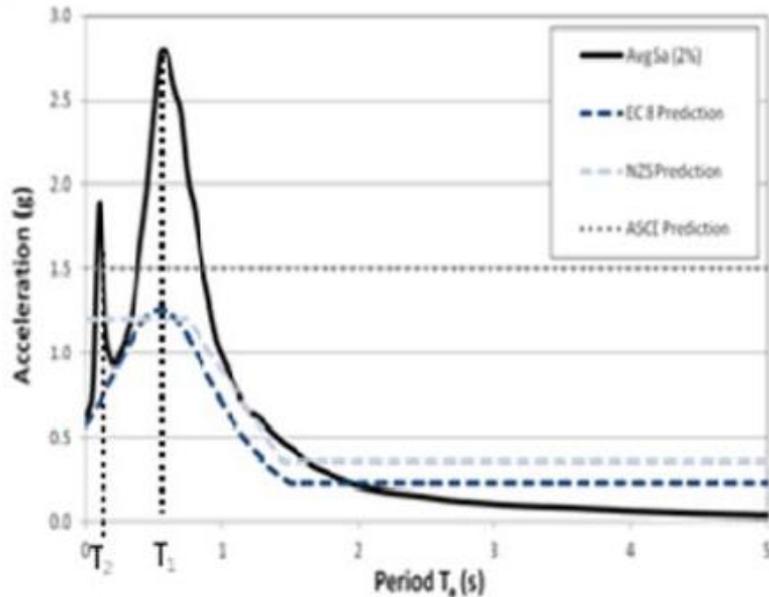
- ✓ W_a rappresenta il peso dell'elemento
- ✓ S_a rappresenta il coefficiente sismico per gli elementi non strutturali
- ✓ γ_a è il fattore di importanza dell'elemento (variabile tra 1 e 1.5)
- ✓ q_a è il fattore di struttura dell'elemento



Metodi di analisi elementi non strutturali

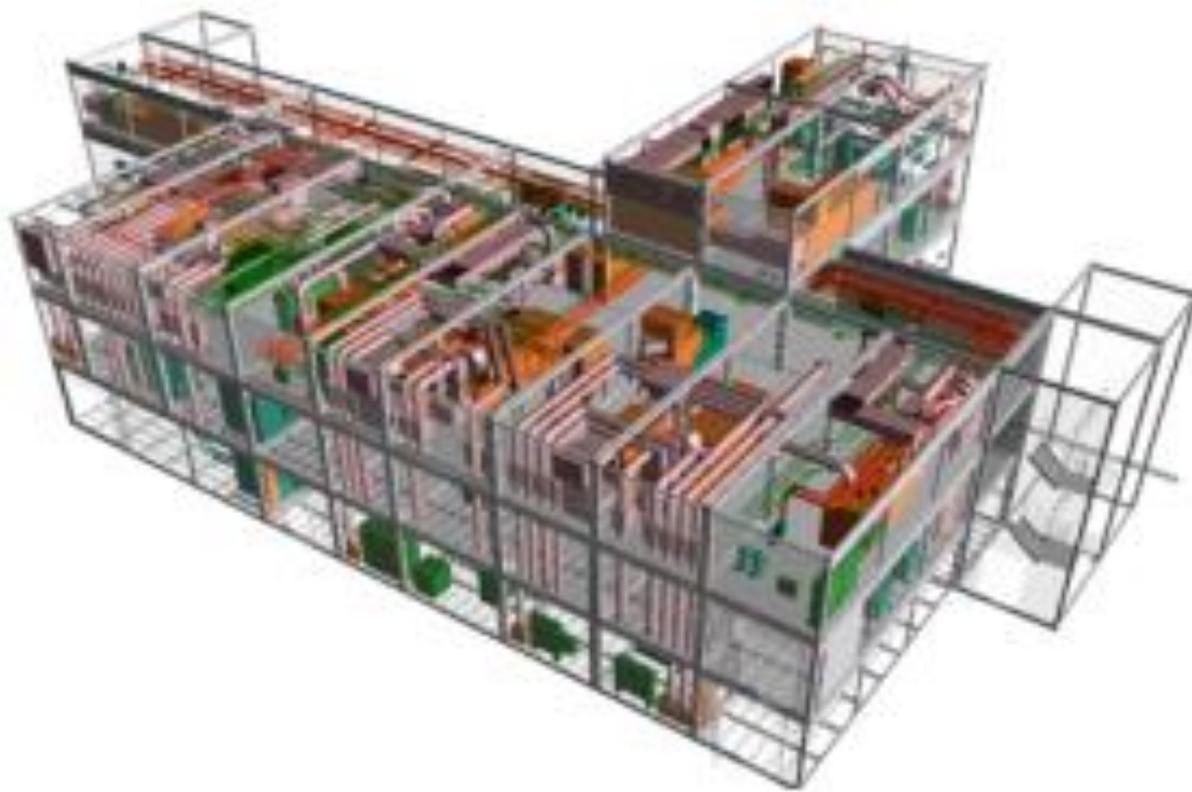
Il comportamento sismico degli elementi non strutturali può essere studiato attraverso differenti metodi caratterizzati da un crescente livello di difficoltà.

Problemi nella valutazione della domanda sismica mediante le relazioni di normativa:



BIM e gli elementi non strutturali

Negli ultimi anni la progettazione BIM ha attratto l'attenzione di numerose figure professionali ed inizia ad essere largamente impiegata in particolar modo nelle strutture di particolare complessità.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

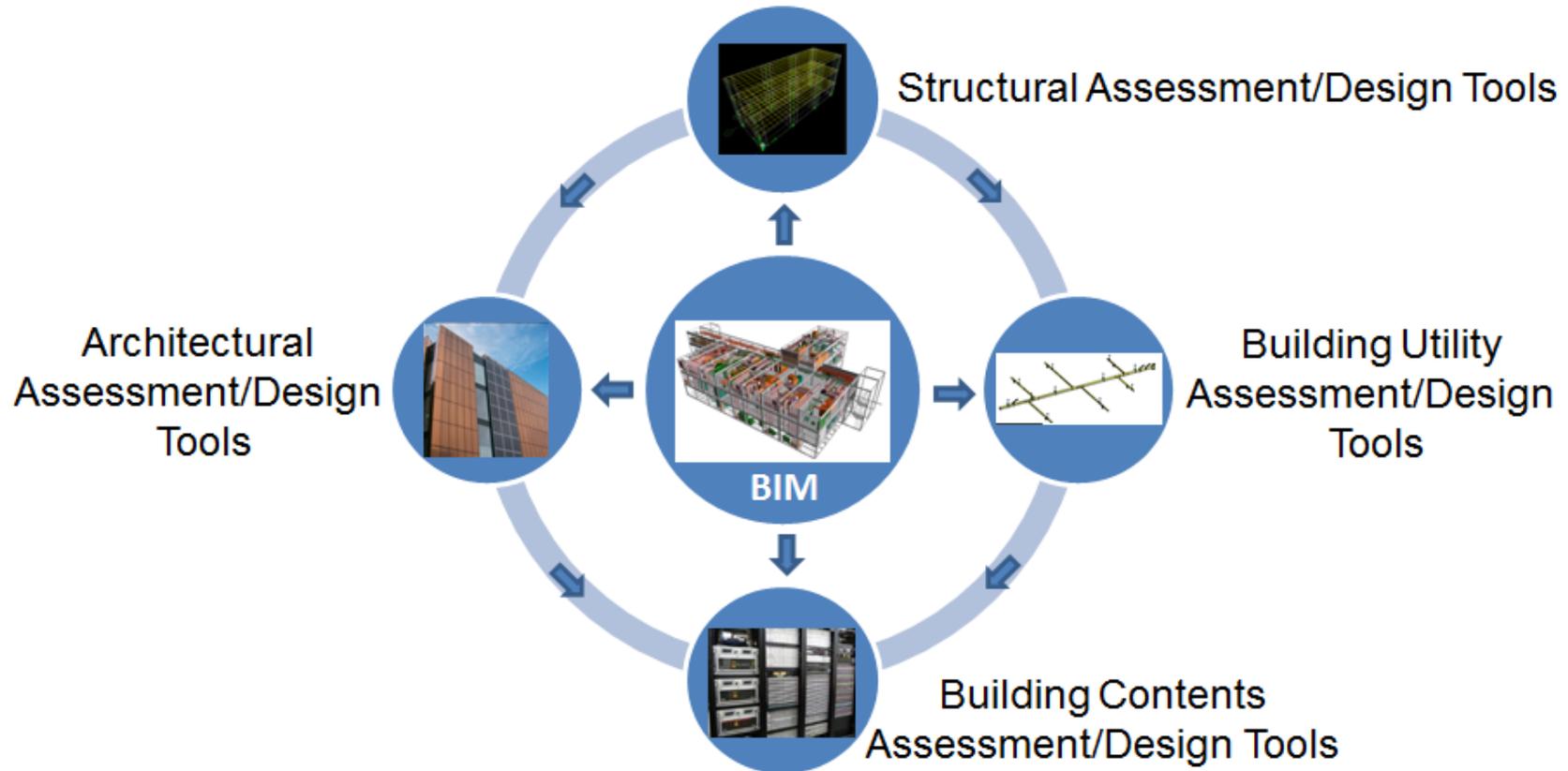
STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.445045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

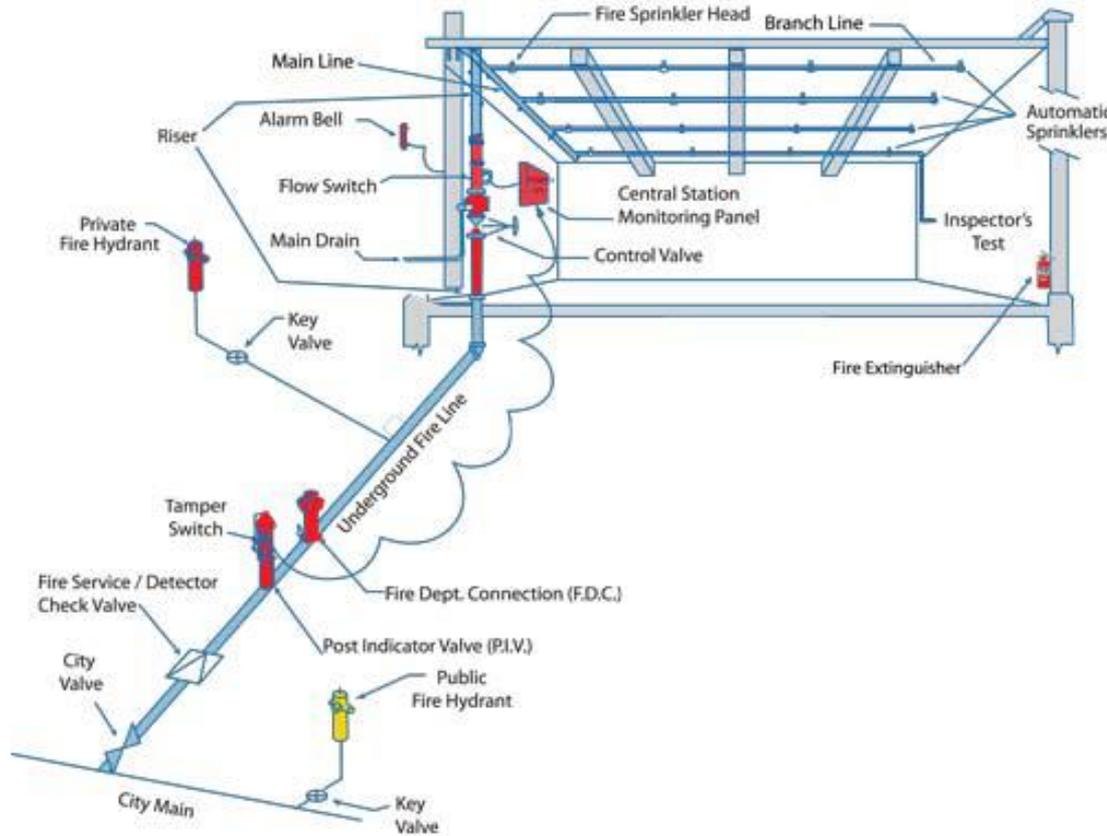
BIM e gli elementi non strutturali

La progettazione BIM può essere molto utile anche nelle verifiche sismiche e in particolar modo nella progettazione e verifica degli elementi non strutturali

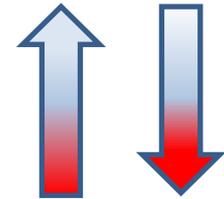


BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



BIM



**Strumento per
la progettazione
degli impianti
Sprinkler**



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering

SAPIS - BIM Beta Ver. 1.0

Seismic Analysis of Piping Systems for BIM Application

By: Daniele Perrone, PostDoc Researcher - IUSS Pavia
André Filiatrault, Full Professor - State University of New York at Buttalo (UB), IUSS Pavia



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

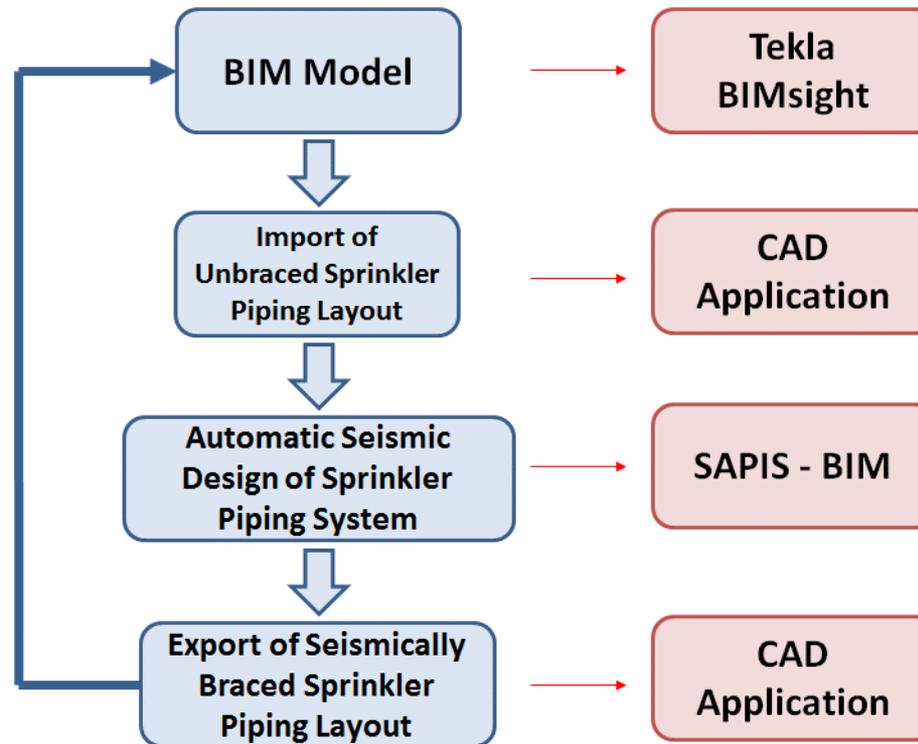
FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

BIM e gli elementi non strutturali

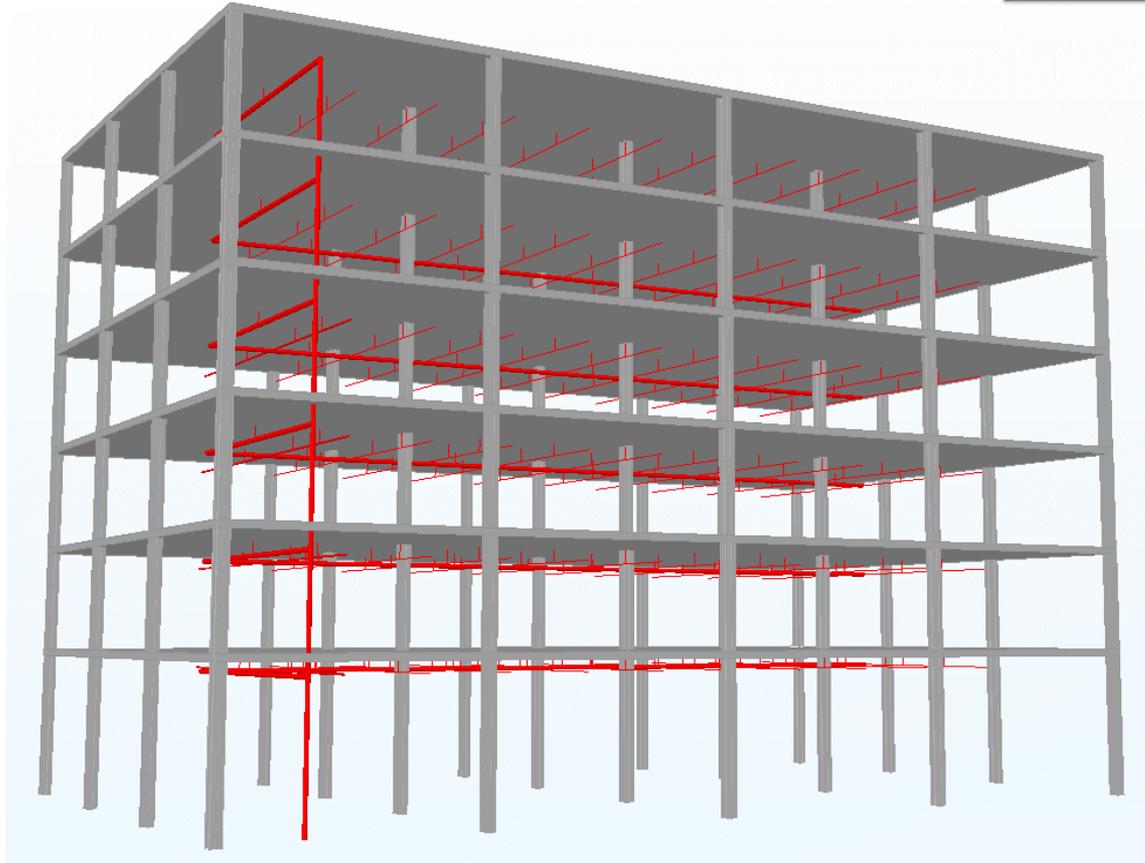
Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler

Schema della procedura



BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

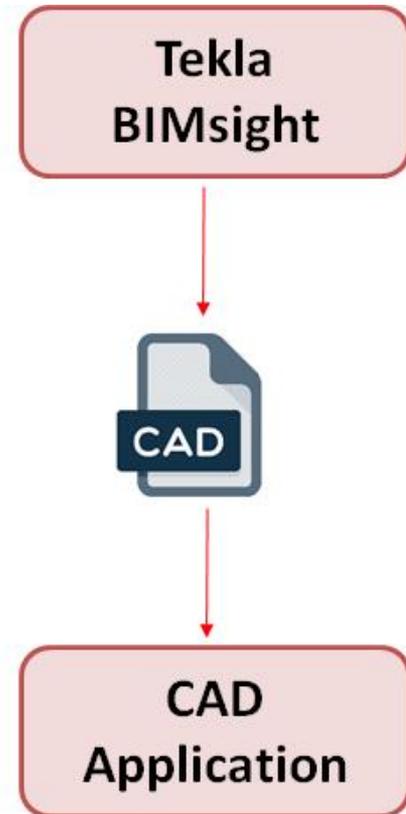
STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.445045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler

The image shows the cover of a software application titled "SAPIS - BIM Beta Ver. 1.0". The cover is light blue with a white border. At the top left is the logo of IUSS (Scuola Universitaria Superiore Pavia). At the top right is the logo of EUCENTRE (European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering). The title "SAPIS - BIM Beta Ver. 1.0" is centered in a bold, italicized font. Below the title is the subtitle "Seismic Analysis of Piping Systems for BIM Application". At the bottom left, it says "By:" followed by the names and titles of the authors: Daniele Perrone, PostDoc Researcher - IUSS Pavia, and André Filiatrault, Full Professor - State University of New York at Buttolta (UB), IUSS Pavia.

CAD
Application



SAPIS - BIM



Microsoft®
Visual Basic
for Applications



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

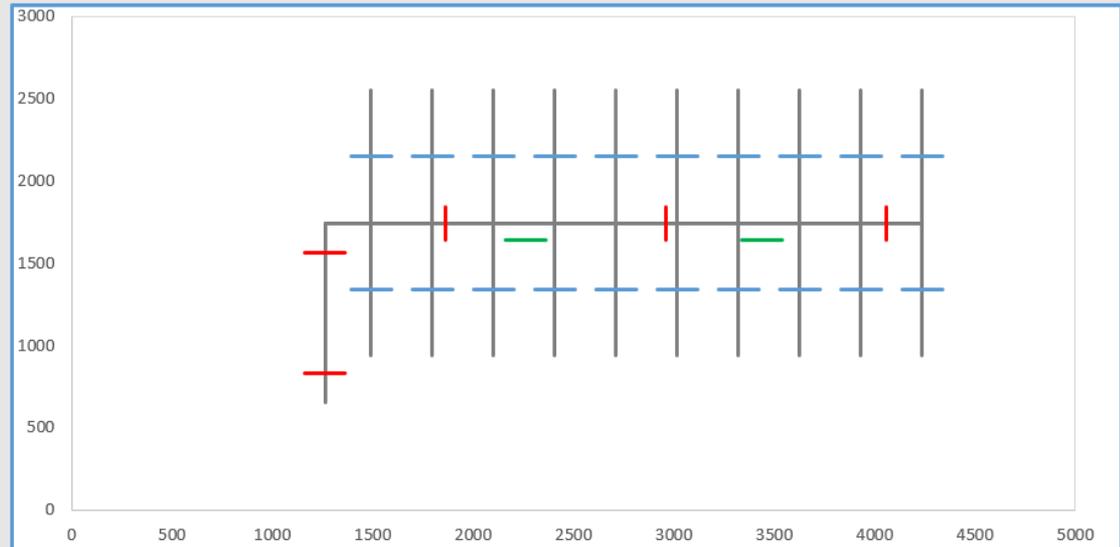
VIA BORRINI MIANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler

1862,3 1642,6
 1862,3 1842,6
 4058,3 1642,6
 4058,3 1842,6
 2960,3 1642,6
 2960,3 1842,6
 1162,3 832,6
 1362,3 832,6
 1162,3 1562,6
 1362,3 1562,6
 4138,3 1339,9
 4338,3 1339,9
 3833,3 1339,9
 4033,3 1339,9
 3528,3 1339,9
 3728,3 1339,9
 3223,3 1339,9
 3423,3 1339,9
 2918,3 1339,9
 3118,3 1339,9
 2613,3 1339,9
 2813,3 1339,9
 4138,3 2145,4
 4338,3 2145,4
 3833,3 2145,4
 4033,3 2145,4
 3528,3 2145,4

Generate
Output File



Details about the Bracing System

| | | Typology | Diameter |
|-----------|--------------|------------------|---------------------|
| Main Line | Transverse | Pipe Schedule 40 | 25 |
| | Londitudinal | Pipe Schedule 40 | 25 |
| Branch | Transverse | Pipe Schedule 40 | No.12.44 lb (200kg) |



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

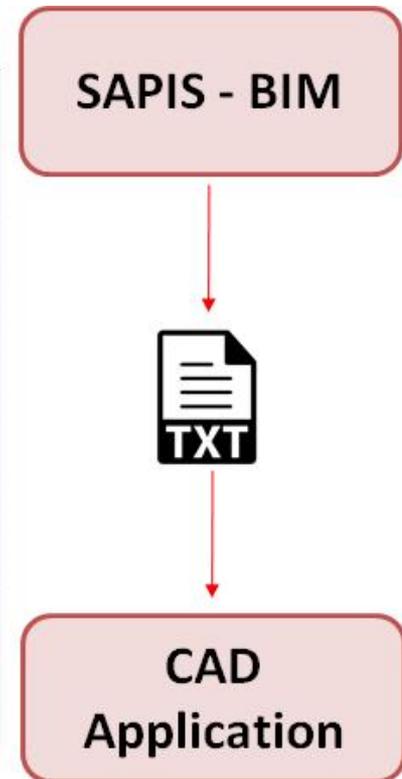
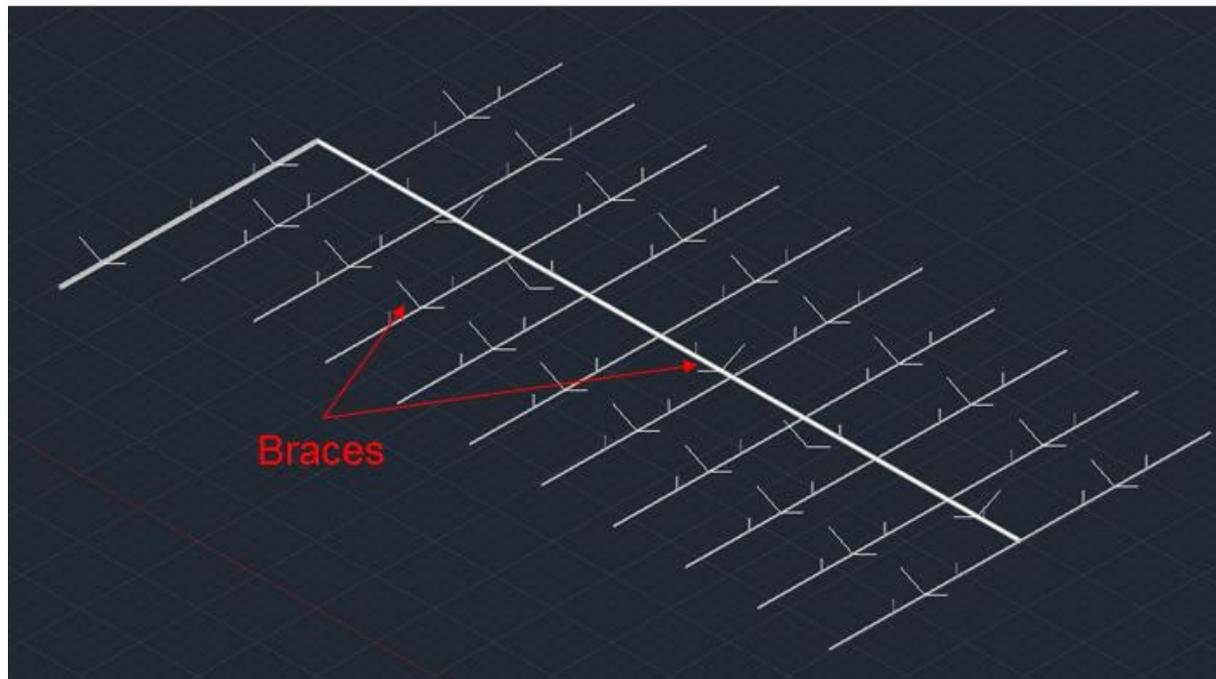
STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
 SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
 POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
 TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
 WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

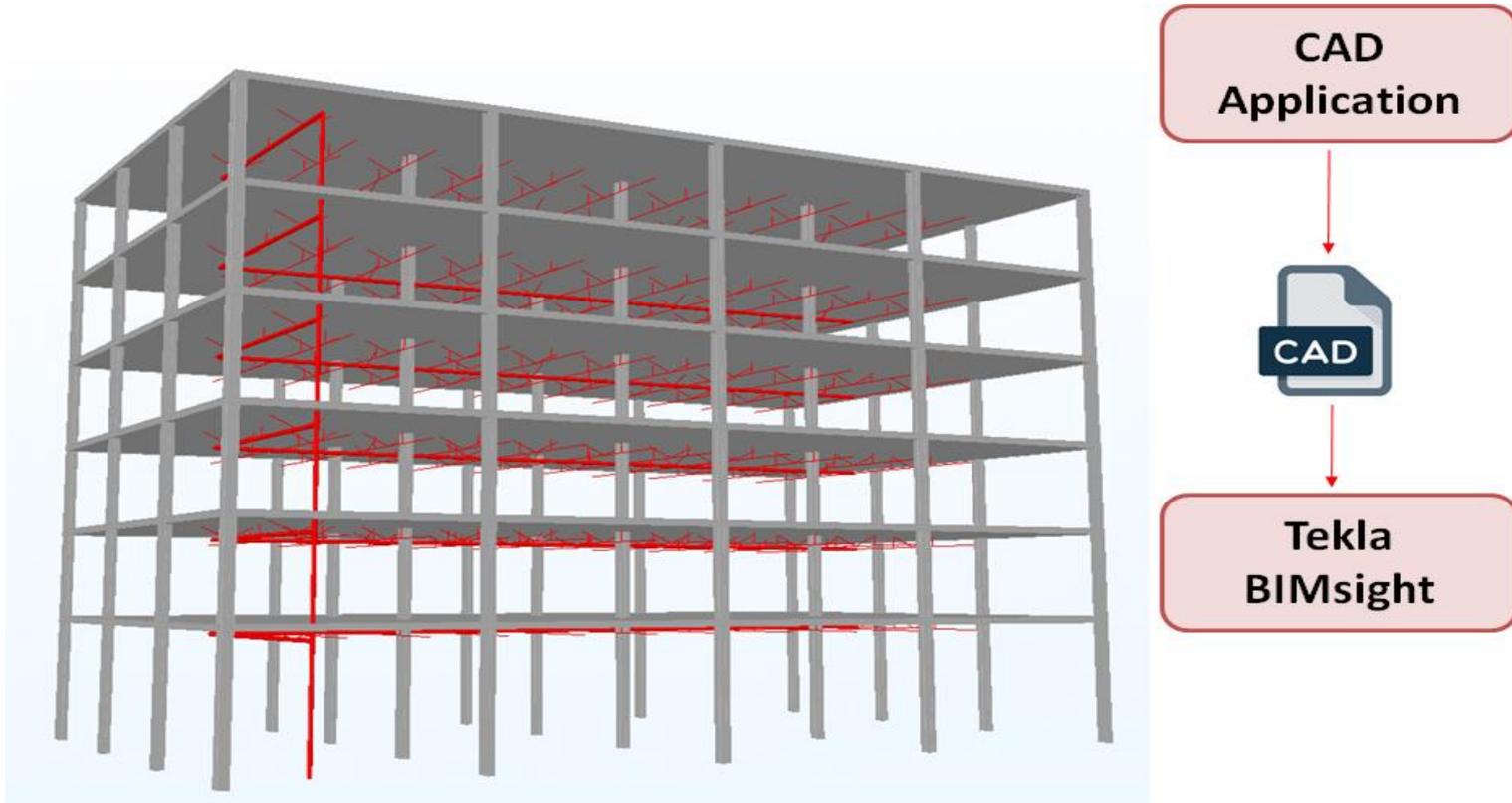
BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



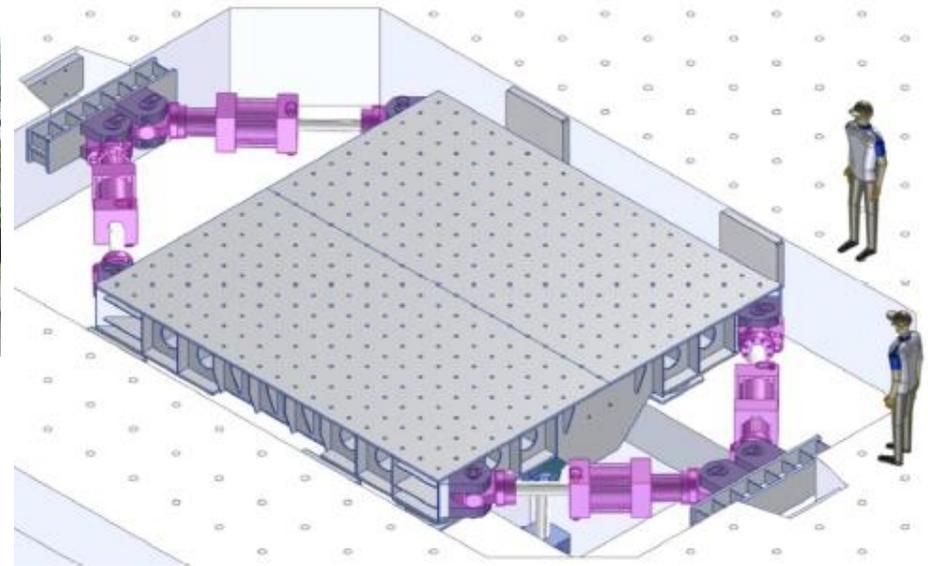
BIM e gli elementi non strutturali

Per dimostrare l'utilità dei modelli BIM nella progettazione degli elementi non strutturali è stata realizzata un'applicazione relativa alla progettazione degli impianti sprinkler



L'impegno della Fondazione EUCENTRE

E' in fase di realizzazione il nuovo laboratorio della Fondazione EUCENTRE interamente dedicato allo studio del comportamento sismico degli elementi non strutturali.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research in Earthquake Engineering



IUSS

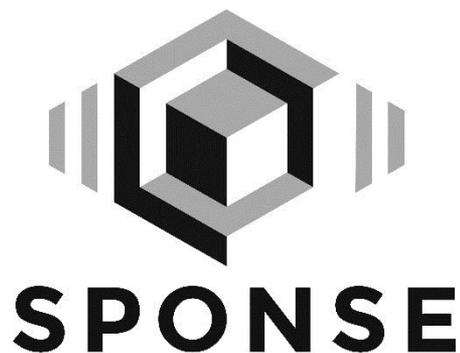
Scuola Universitaria Superiore Pavia

STUDIO TECNICO PROF. L.M. NERI

FORMAZIONE • SICUREZZA • ANTINCENDIO
SISTEMI DI GESTIONE • SVILUPPO ORGANIZZATIVO
POTENZIAMENTO GRUPPI DI LAVORO E PERSONALE

VIA BORRINI MANO N. 15 - 40137 BOLOGNA
TEL. 051.441085 - FAX 051.443045
WWW.STUDIONERI.COM EMAIL: LUCA.NERI@STUDIONERI.COM

SPONSE: International Association for the Seismic Performance of Non-Structural Elements



JOIN US!

SPONSE Association
EUCENTRE
Via Ferrata No. 1 -27100
Pavia, Italy

Website: www.sponse.eu
Email: info@sponse.edu
Telephone: +39 0382 5169811

L' Associazione Internazionale SPONSE è la prima associazione al mondo che riunisce le maggiori Università, Industrie e Figure Professionali coinvolte nello studio, nella realizzazione e nella progettazione di elementi non strutturali. La sua sede principale è presso la Fondazione EUCENTRE.

