



# Seismic Design of Fire Protection Systems

**L. Zeni**

**FM Global - Group Manager Field Engineering**

**HILTI**

**Seismic Academy – 27 ottobre 2016**

# Esperienza sinistri

## Effetti di un sisma sugli impianti antincendio

- Movimenti differenziali violenti
- Rottura o distacco tubazioni
- Danni da acqua su macchinari e merci
- Danni a stazioni di pompaggio e riserve idriche
- Fuori servizio impianti antincendio
- Rischio incendio (“fire following”)

# FM Global Data Sheet 2-8

## Earthquake Protection for Water-Based Fire Protection Systems

1. Minimizzare probabilità del fuori servizio
2. Minimizzare potenziale danno da acqua
  - Staffaggi tubazioni e apparecchiature
  - Flessibilità tubazioni
  - Distanze tra tubazioni e elementi strutturali
  - Ancoraggi (scivolamenti, ribaltamenti)
  - Calcoli dimensionamento supporti

# FM Global Data Sheet 2-8

## Earthquake Protection for Water-Based Fire Protection Systems

Montanti di alimentazione e altri tratti verticali

Collettori orizzontali

Calate (scaffalature, mezzanini, macchinari)

Rami sprinkler

Componenti della stazione di pompaggio

Serbatoi fuoriterra

...

# FM Global Data Sheet 2-8

## Earthquake Protection for Water-Based Fire Protection Systems

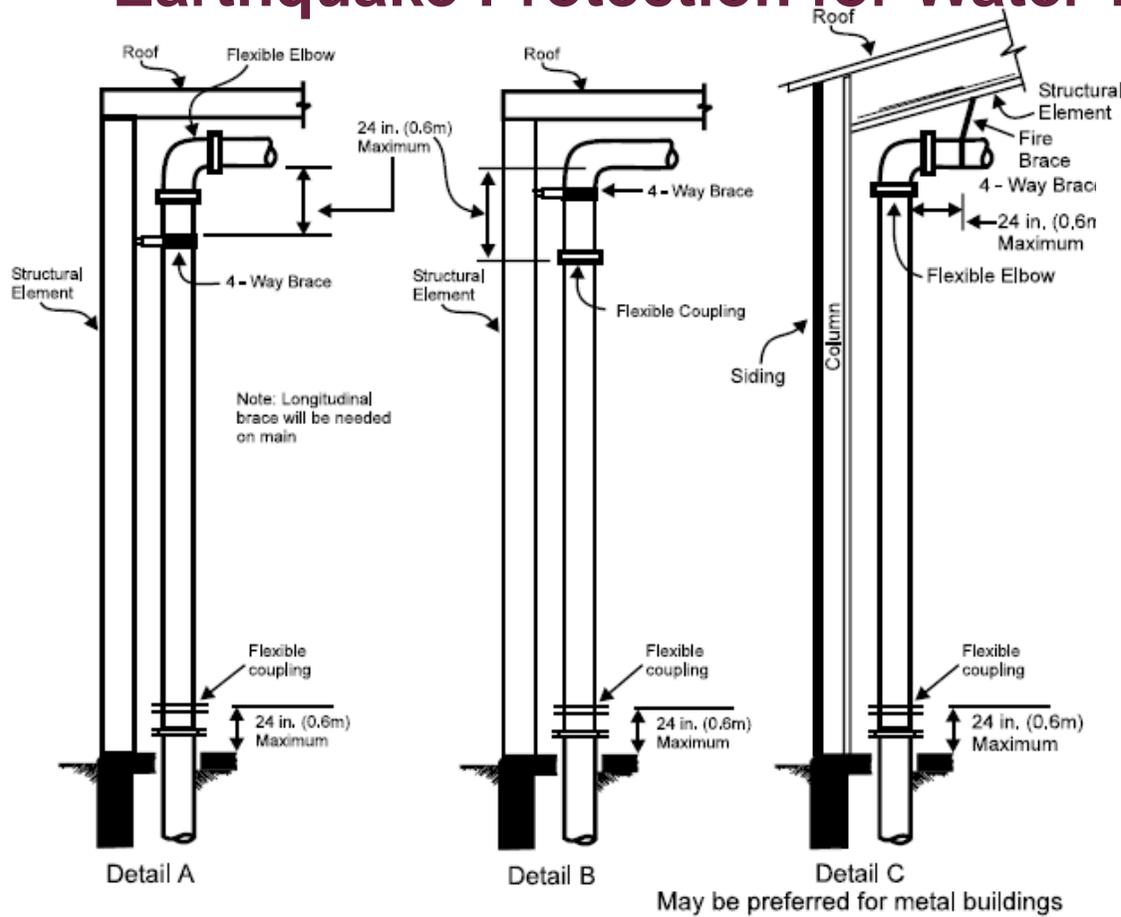


Fig. 1. Flexible coupling and four-way sway bracing details for riser. NOTE: for risers located outside of buildings, Detail A or B may be used with the bracing attached to a structural element.

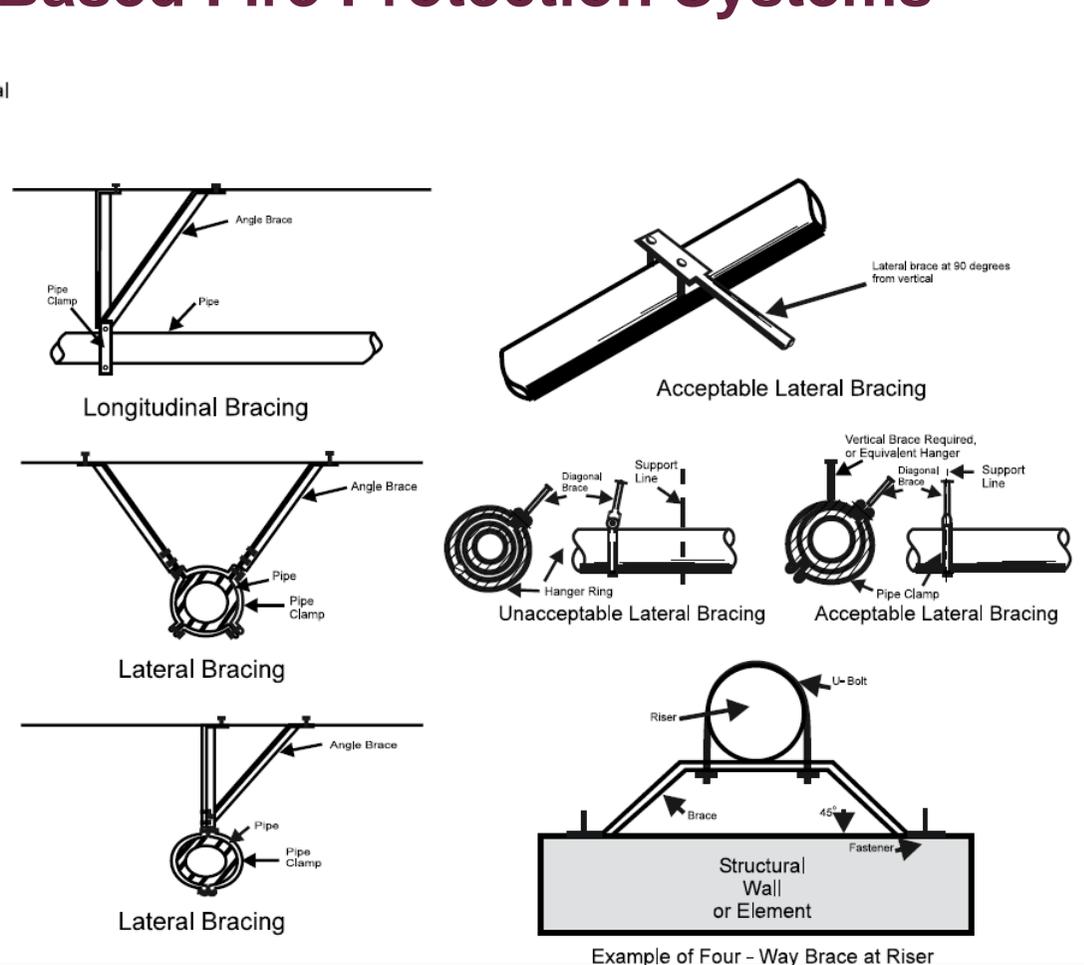


Fig. 17. Examples of bracing attachments to piping

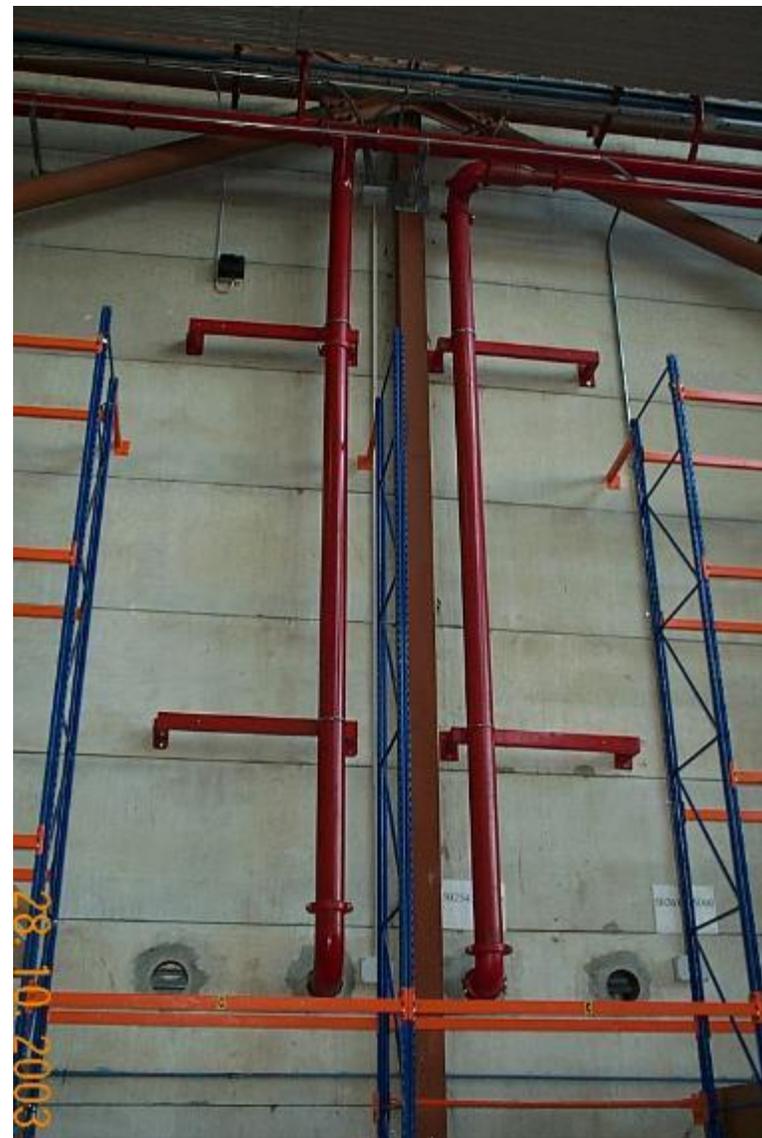
# Esempi - Montanti



Staffe a 4-vie

Giunti flessibili

Passaggi pareti



# Esempi – Collettori orizzontali



Staffe laterali



Staffe longitudinali



# Esempi – Giunti rigidi e flessibili



Giunto flessibile

Giunto rigido

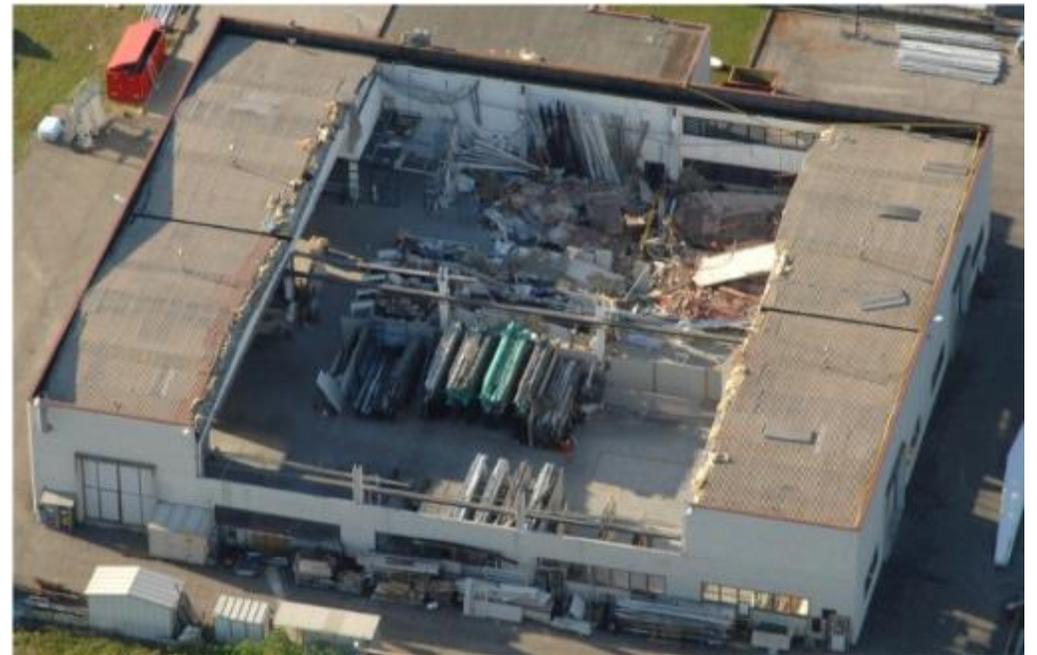
# Esempi – Separatori sismici



# Esempi – Rami sprinkler



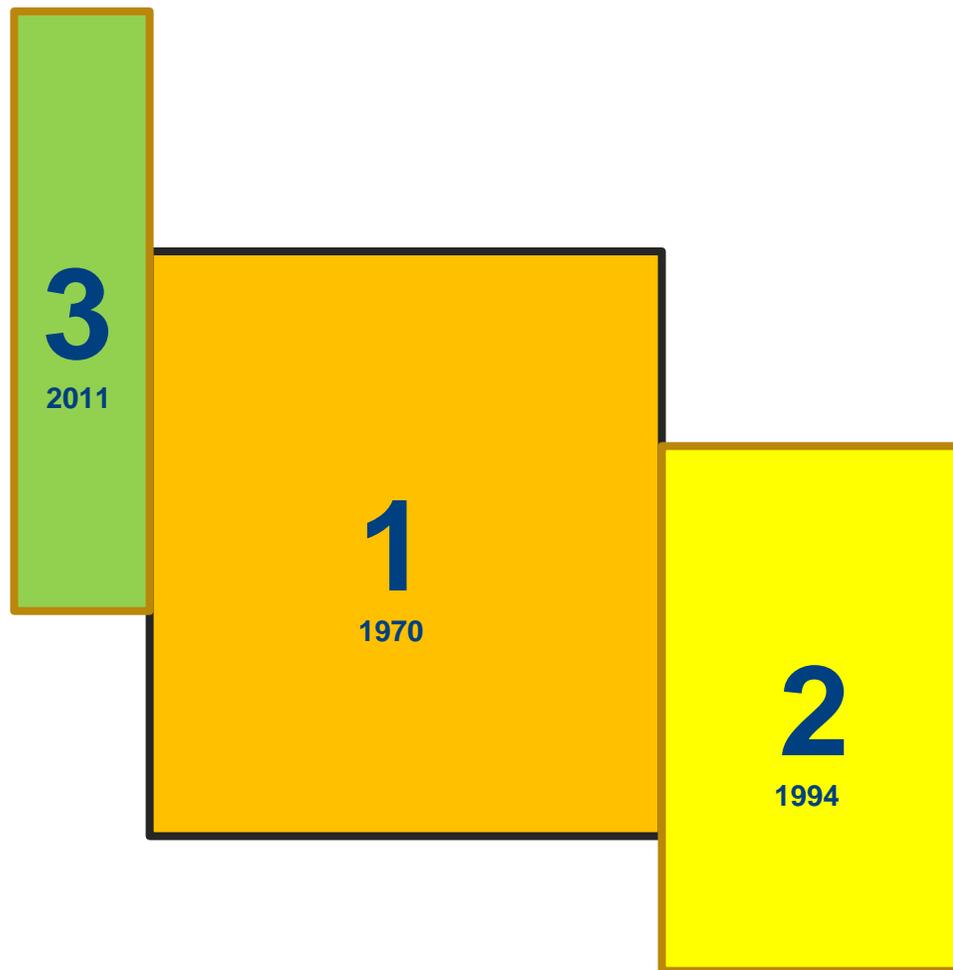
# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

1



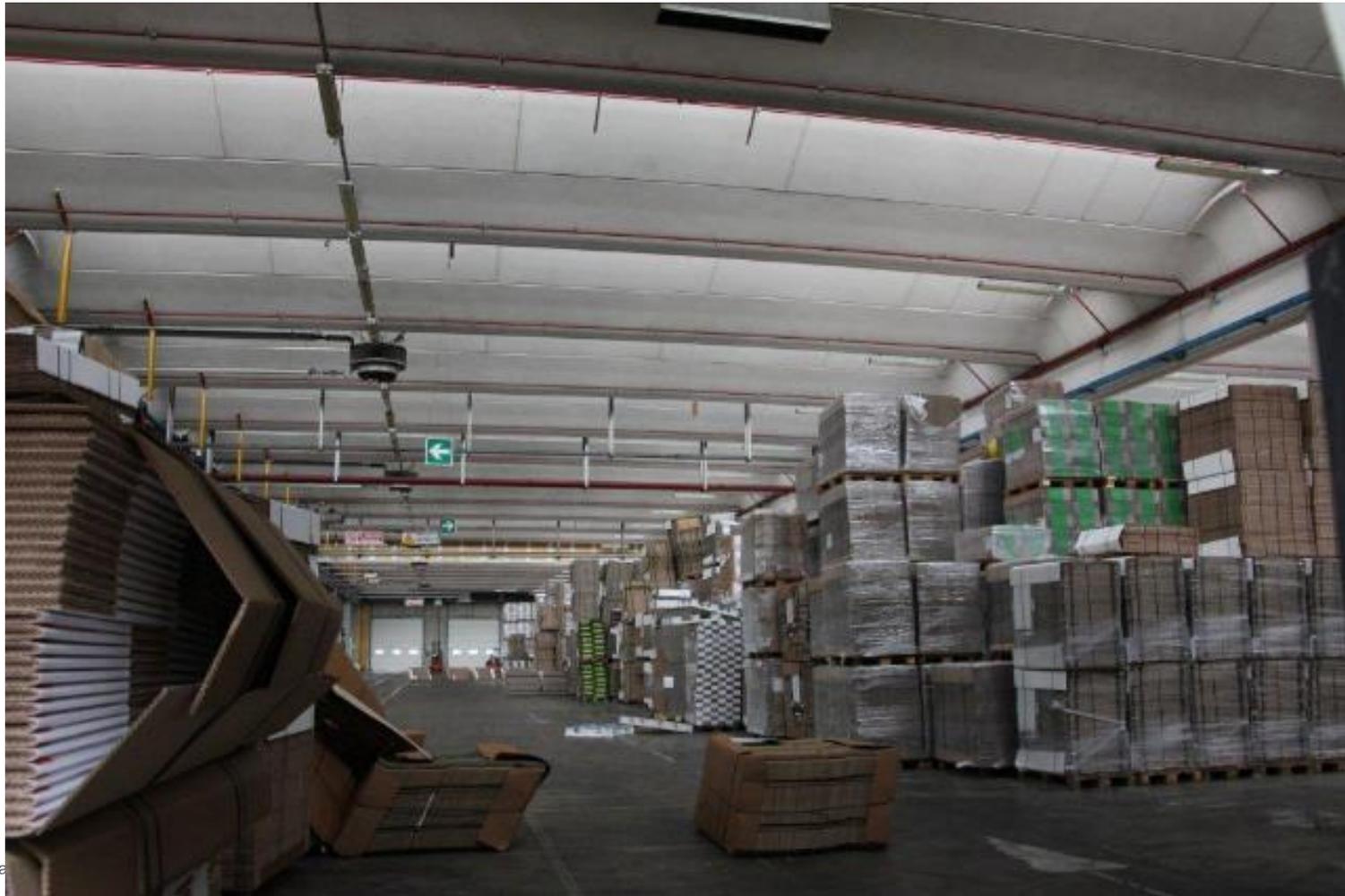
# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

1



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

2



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

2



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

2



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

3



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

3



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

3



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012

3



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012



# Emilia Romagna 20-29 Maggio 2012



# Serbatoi per zona sismica



Ancoraggio tradizionale



Ancoraggio sismico

# Altri esempi



# FM Global Data Sheet 1-11

## Fire Following Earthquake





# Conclusioni

- Si può mitigare la vulnerabilità sismica degli impianti
- FM Global Data Sheet 2-8
- Extra costi non necessariamente elevati
- Retrofit più complesso
- FM Global Data Sheet 1-11 per infiammabili