

Agibilità delle strutture militari dopo gli eventi sismici

Dalla verifica visiva alle prove statiche e l'analisi strutturale

IL CA - Seconda parte



Bari, 18 marzo 2021



Cap. g. gua ris sel. ing Michele MACINA

IL RISCHIO

P
PERICOLOSITA'

è la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area

E
ESPOSIZIONE

insieme delle presenze umane e di tutti i beni mobili ed immobili, pubblici e privati, che possono essere direttamente coinvolti dagli eventi in una data area

V
VULNERABILITA'

la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità

R
RISCHIO

valore atteso di perdite (vite umane, feriti, danni alle proprietà e alle attività economiche) dovuti al verificarsi di un evento di una data intensità, in una particolare area, in un determinato periodo di tempo



Rischio Sismico

$$R = P \cdot V \cdot E$$

Pericolosità sismica (P):

Probabilità di eccedenza che si verifichi un evento di prefissata intensità in un assegnato intervallo di tempo.

Vulnerabilità (V):

Propensione di un oggetto o di un sistema complesso a subire danni delle caratteristiche intrinseche, sia fisiche che funzionali.

Esposizione (E):

Dislocazione, consistenza, qualità e valore dei beni e delle attività presenti sul territorio che possono essere influenzate direttamente o indirettamente dall'evento sismico (insediamenti, edifici, attività economico-produttive, infrastrutture)

RISCHIO SISMICO

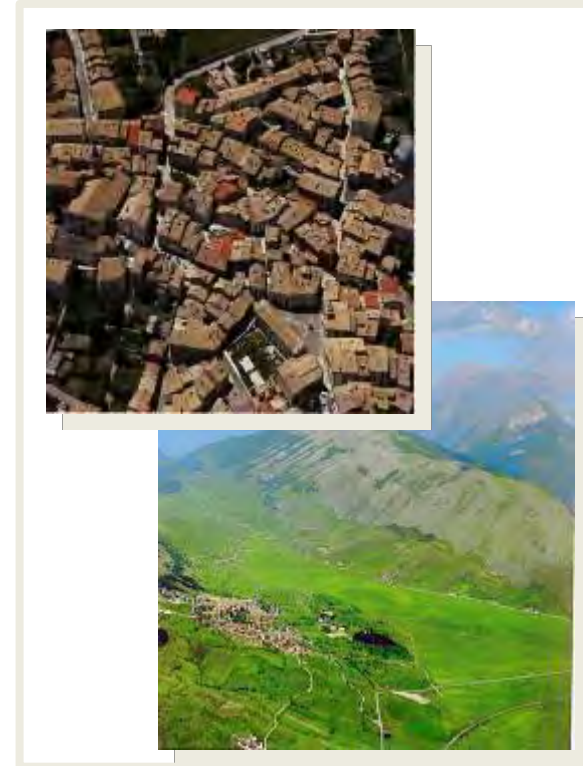
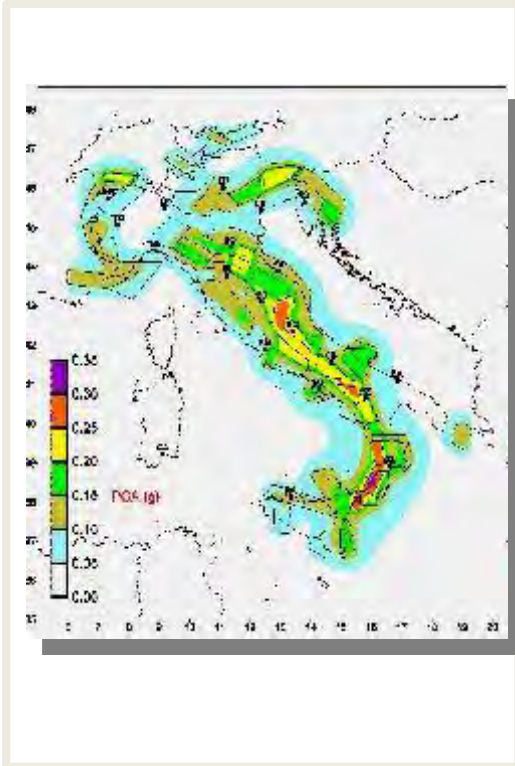
Pericolosità

x

Vulnerabilità

x

Esposizione



Rischio sismico



Strutture in cemento armato

Analisi conoscitiva

- ▲ regolarità in pianta ed in elevazione
- ▲ presenza telai in entrambe le direzioni
- ▲ eventuale presenza di piano debole
- ▲ disposizione e qualità delle tamponature
- ▲ rapporti dimensionali tra gli elementi strutturali
- ▲ presenza di pilastri tozzi

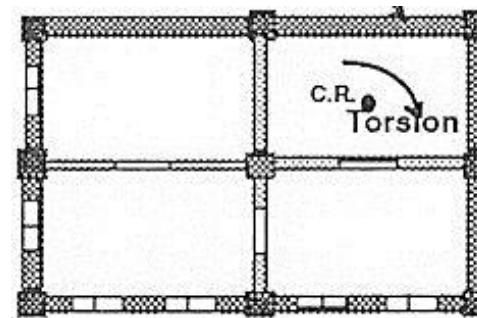
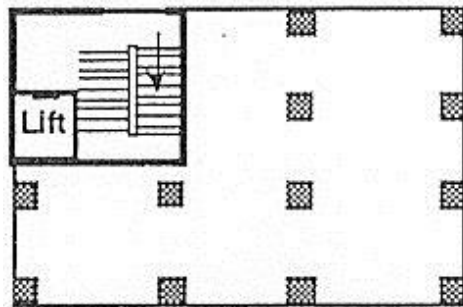
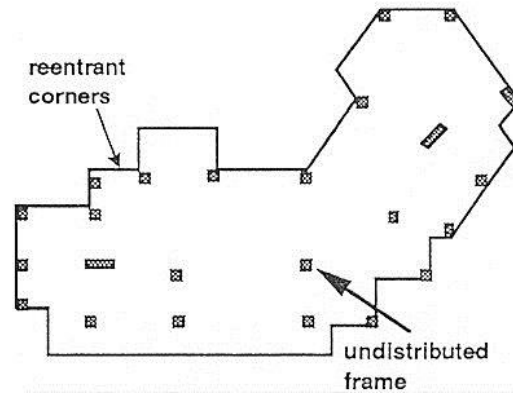
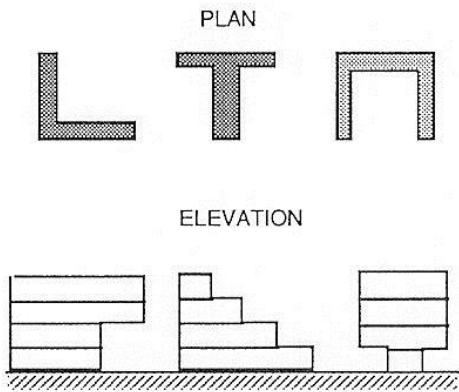


Cosa servirebbe sapere ?
- Tipologia e disposizione delle armature (numero, diametri, lunghezze di ancoraggio, staffe,)



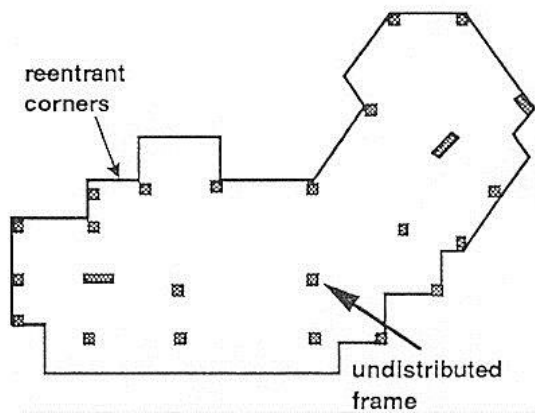
Strutture in cemento armato

- › Irregolarità in pianta ed in elevazione
 - › Telai non simmetrici
 - › Eccentricità di masse



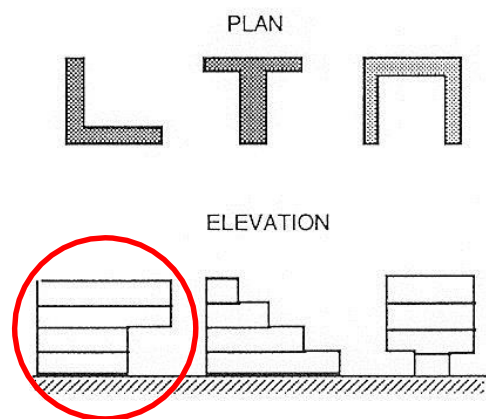
Strutture in cemento armato

> Irregolarità in pianta



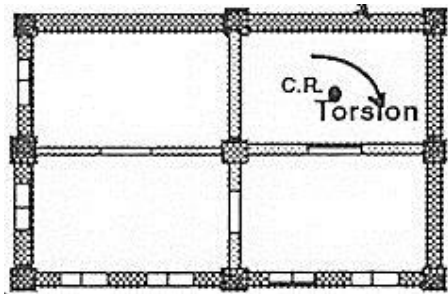
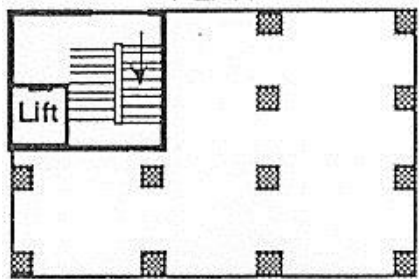
Strutture in cemento armato

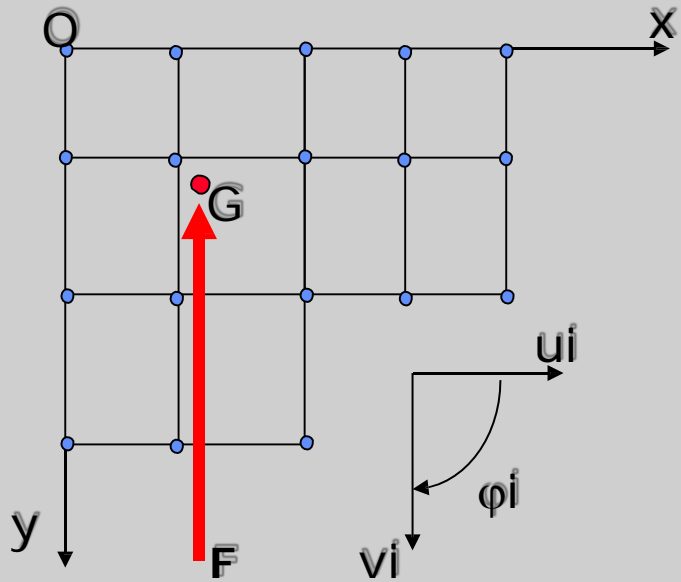
> Irregolarità in elevazione



Strutture in cemento armato

> Eccentricità di masse



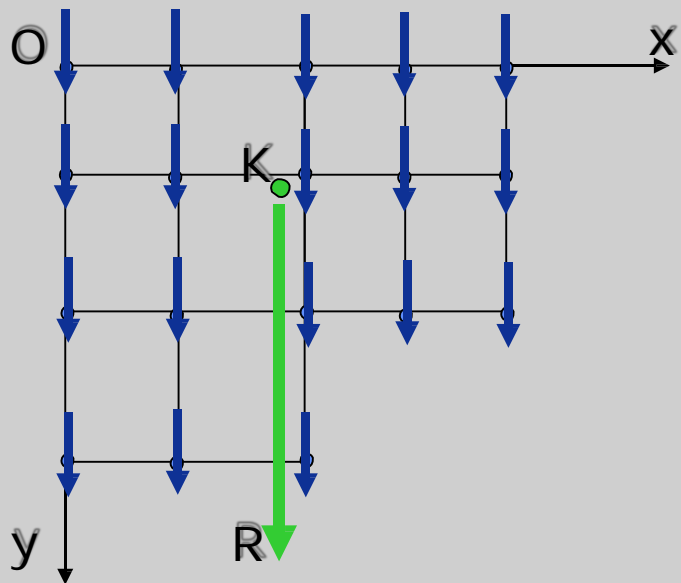


L'importanza della regolarità

AZIONE

G: baricentro masse

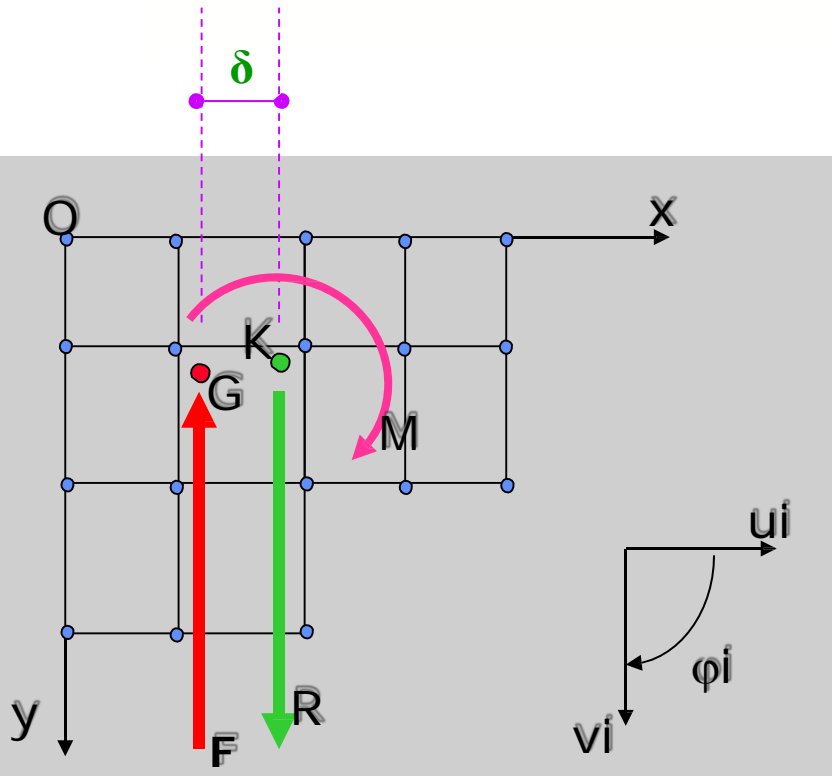
F: Forza sismica = Forza d'inerzia (Massa x acc.)



REAZIONE

K: baricentro reazioni pilastri (centro rigidezza)

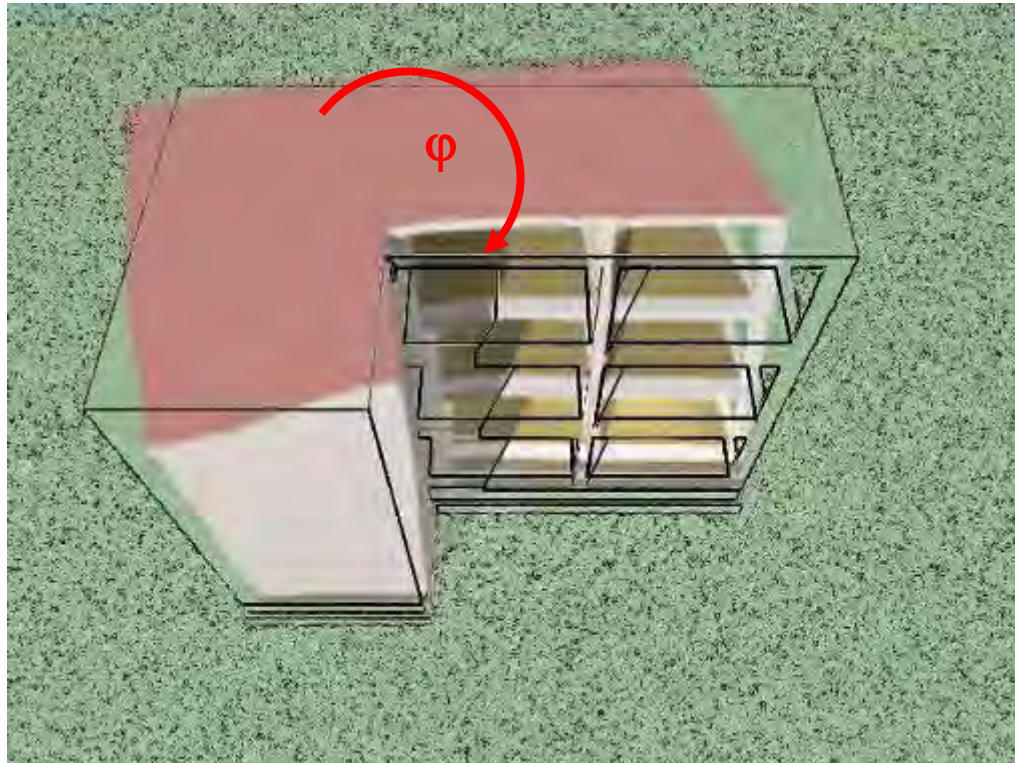
R: Forza resistente



EQUILIBRIO
F=R

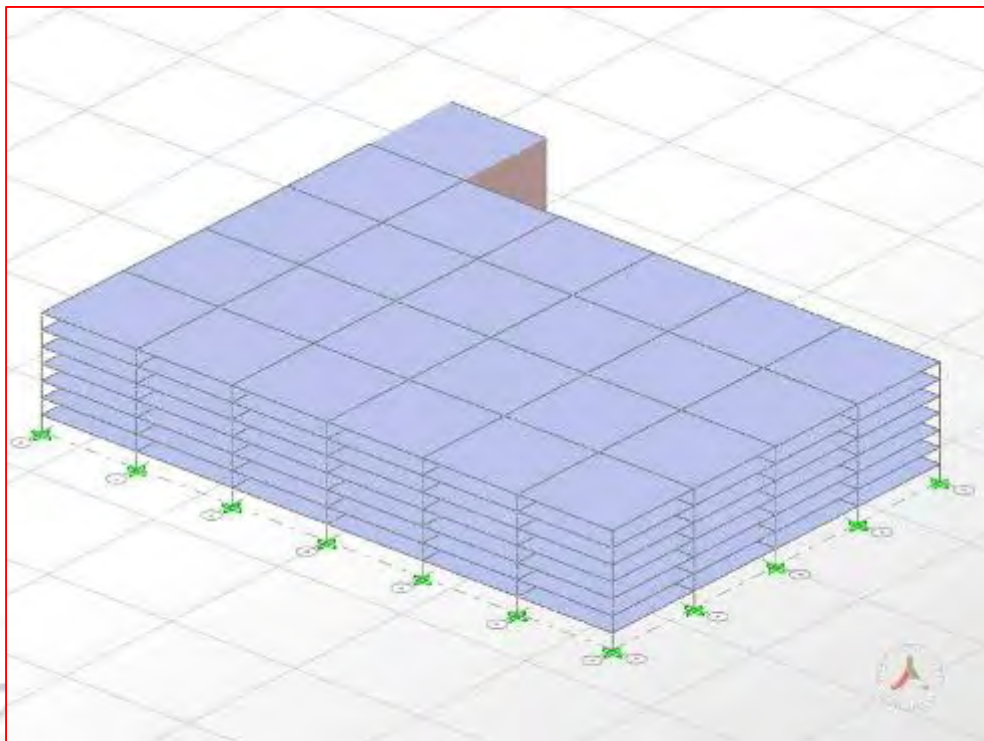
Ma se $G \neq K$ nasce un momento di piano
 $M = F \times \delta$
ed una rotazione di piano φ

L'importanza della regolarità

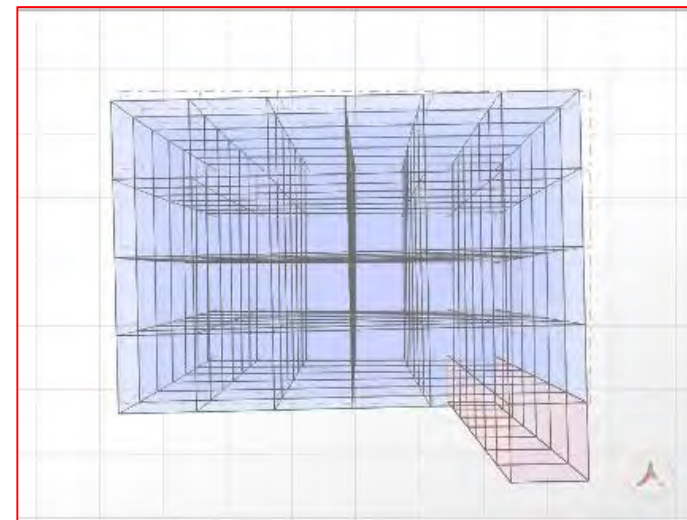
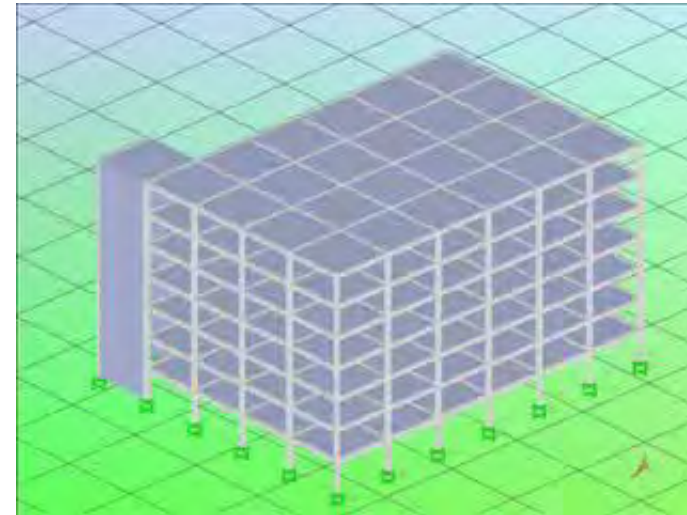


Esempio di edificio irregolare in pianta

Le irregolarità in pianta determinano la possibilità di crisi anticipate.

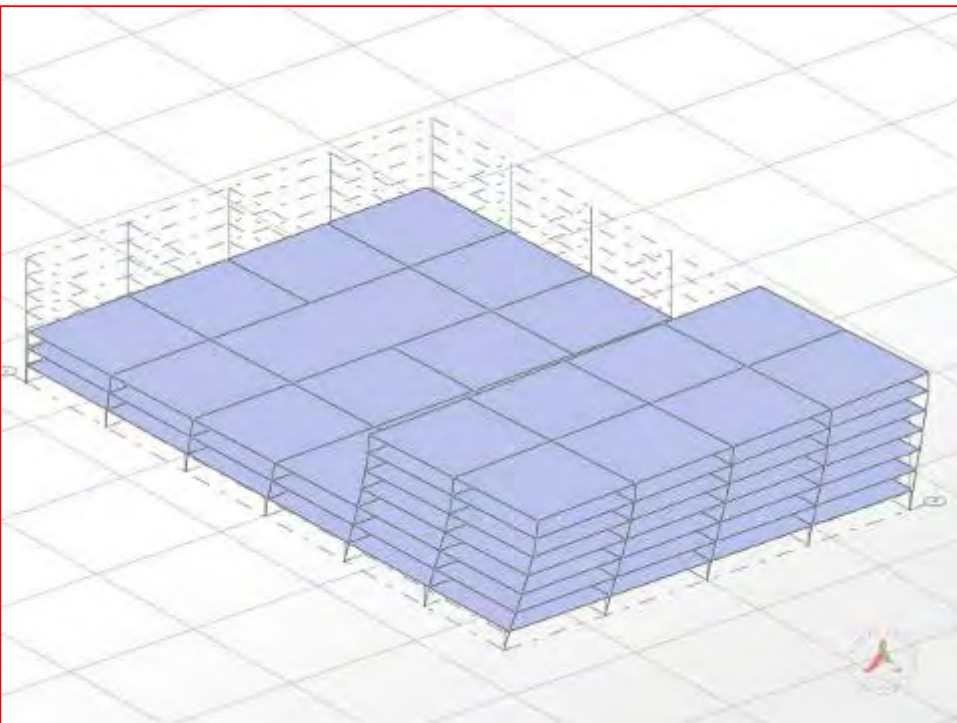


L'importanza della regolarità

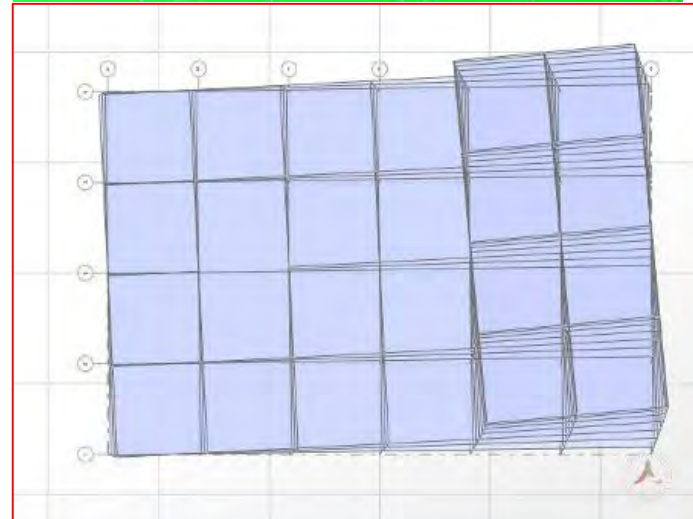
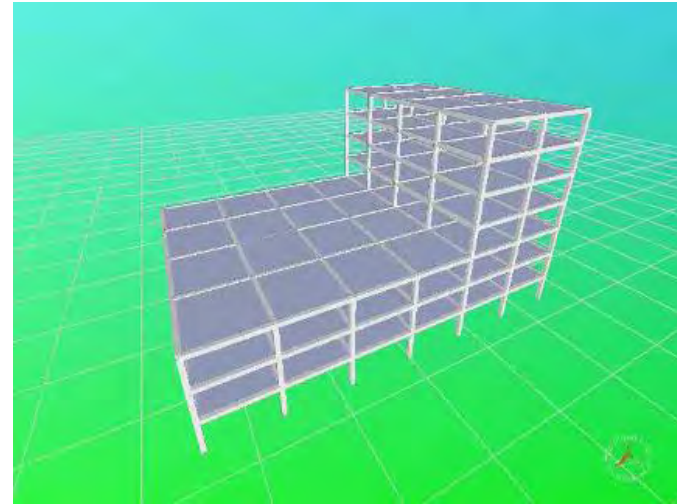


Esempio di edificio irregolare in altezza

Le irregolarità in altezza
determinano la possibilità di
crisi anticipate.



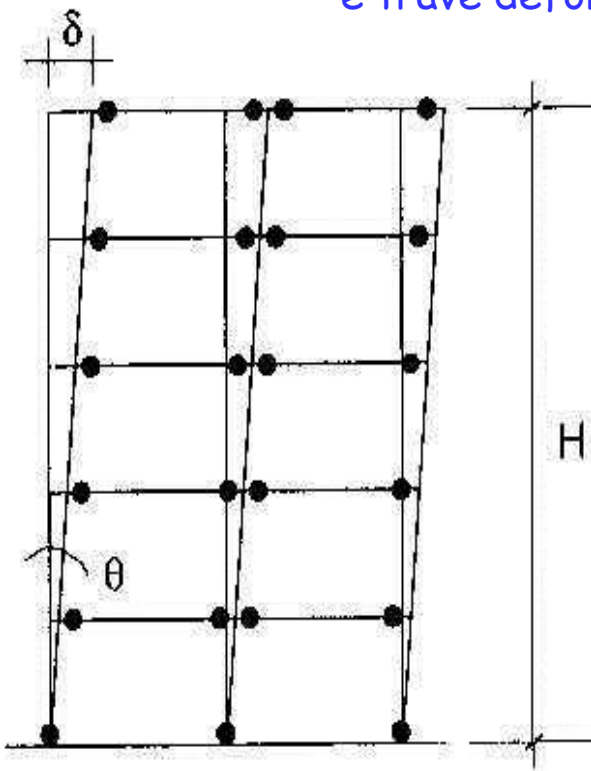
L'importanza della regolarità



Strutture in cemento armato

Rapporti dimensionali tra gli element

Comportamento a pilastro rigido
e trave deformabile



(se le travi ed i pilastri sono correttamente dimensionati)

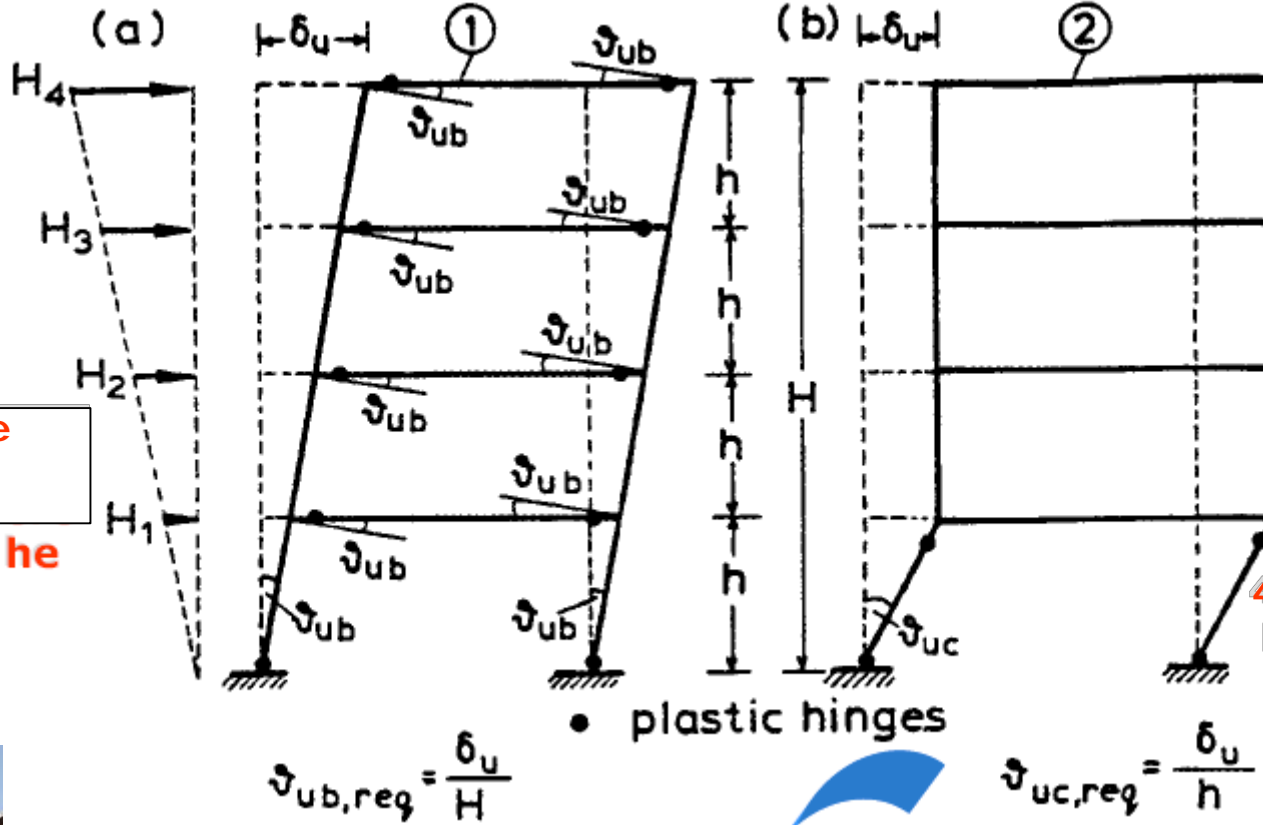


Strutture in cemento armato

Rapporti
dimensionali
tra gli elementi

N cerniere
plastiche

he



4 cerniere
plastiche

**TRAVI QUASI INTATTE
COLLASSO PILASTRI**

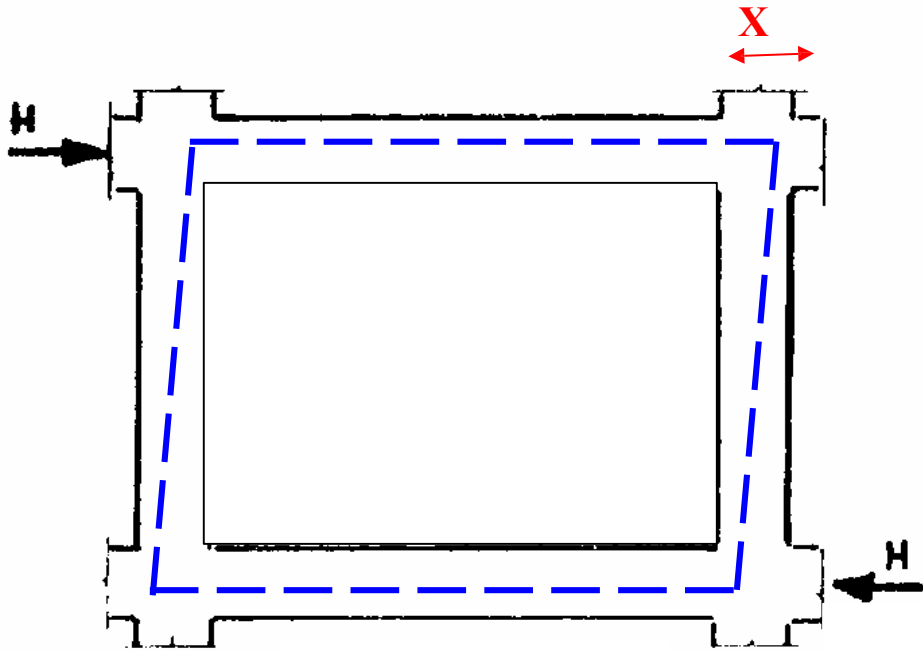


Strutture in cemento armato

**Piano pilotis (parziale)
Telai in una sola direzione**



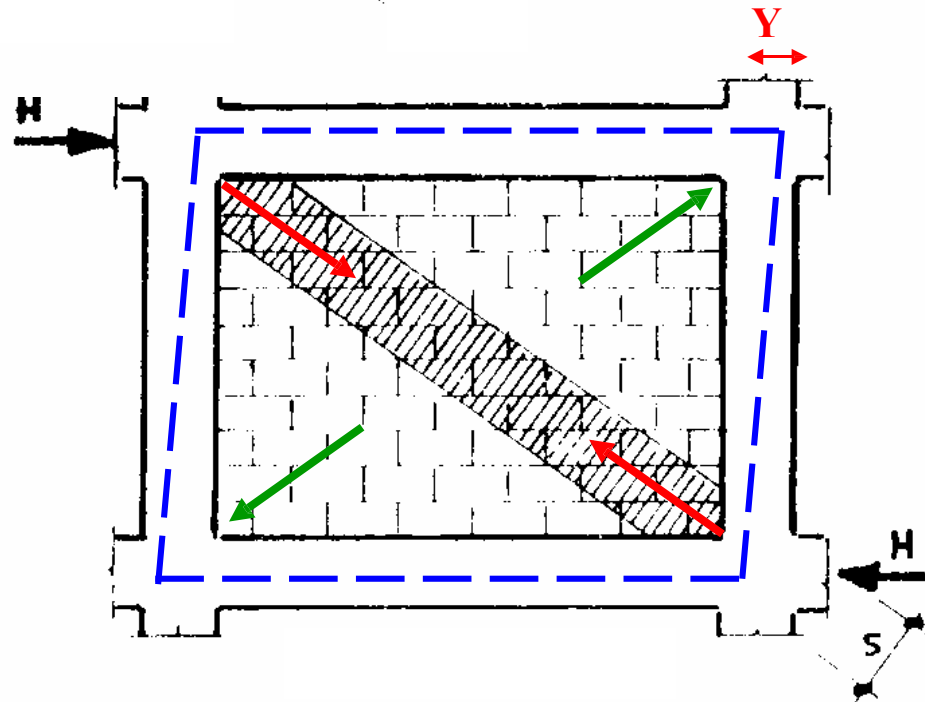
Strutture in



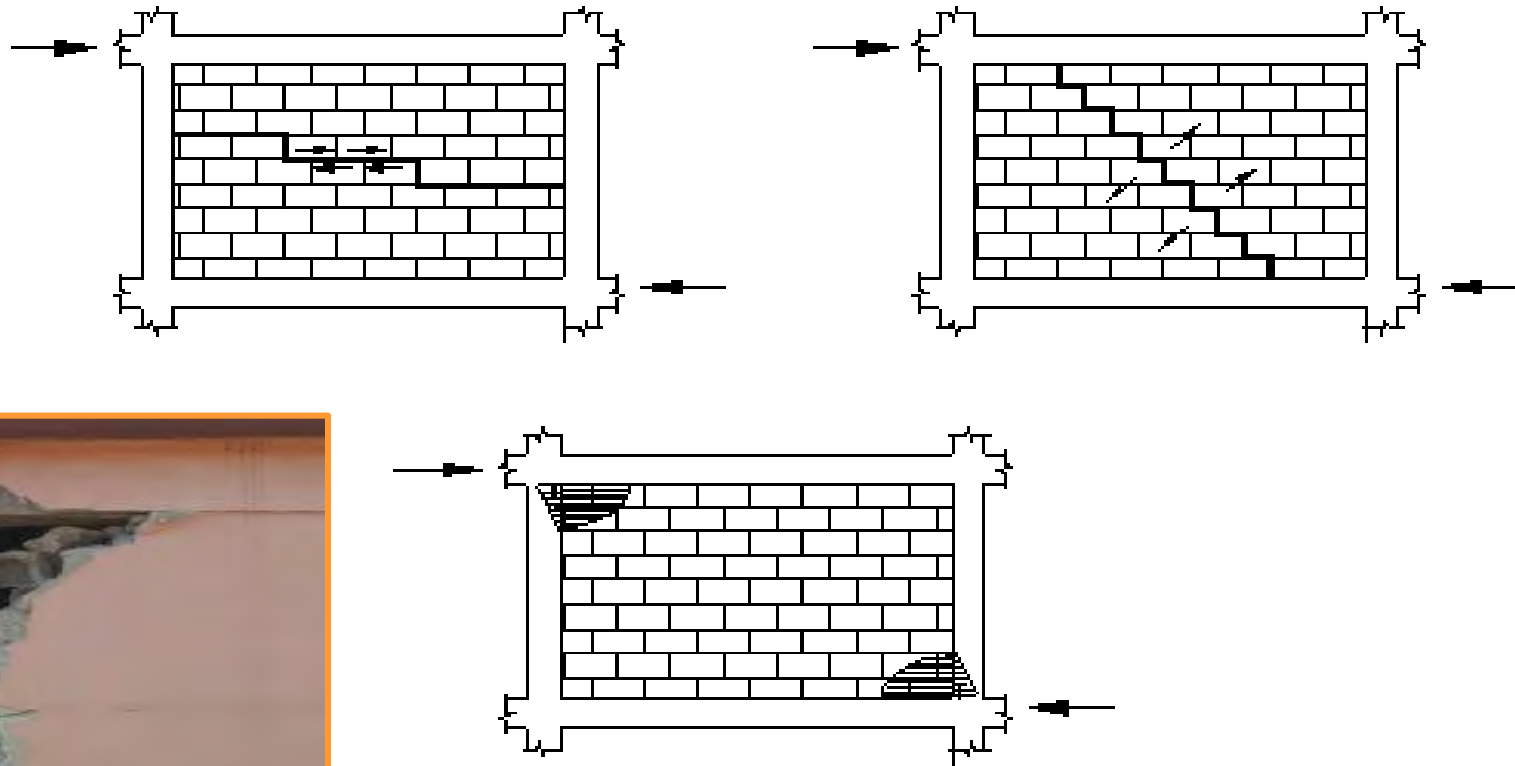
Disposizione e qualità
delle tamponature:
Effetto incidente

$$X > Y$$

deformata



Strutture in cemento armato



Meccanismi di resistenza delle tamponature inserite nel telaio

Strutture in cemento armato

Disposizione e qualità delle tamponature



Tamponature non inserite
nella maglia strutturale



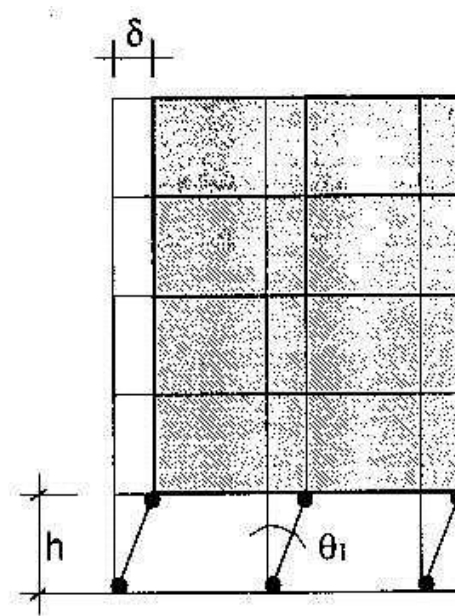
Strutture in cemento armato

Disposizione e qualità delle tamponature



Tutta la deformazione
si concentra su un piano

Eventuale presenza di piano debole



Strutture in cemento armato

L'influenza del
piano soffice
AQ 6.4.2009



Strutture in cemento armato

L'influenza del
piano soffice
AQ 6.4.2009



Strutture in cemento armato

L'influenza del
piano soffice
AQ 6.4.2009



Strutture in cemento armato

L'influenza del
piano soffice
AQ 6.4.2009



Strutture in cemento armato

MECCANISMO GLOBALE

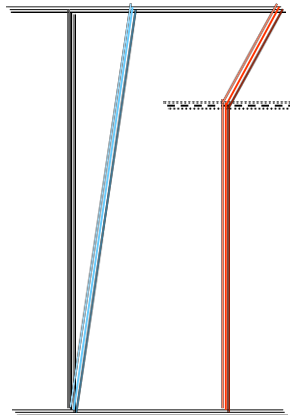
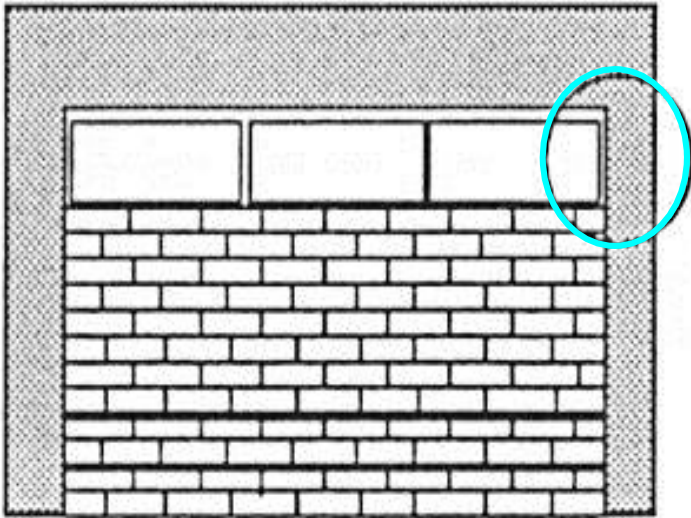


CAVEZZO (MO)

Strutture in cemento armato

Rapporti dimensionali tra gli elementi

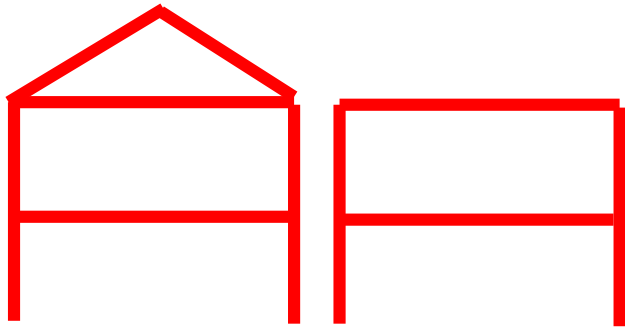
Presenza di pilastri tozzi



Strutture in cemento armato

Copertura

generalmente non
spingente pesante



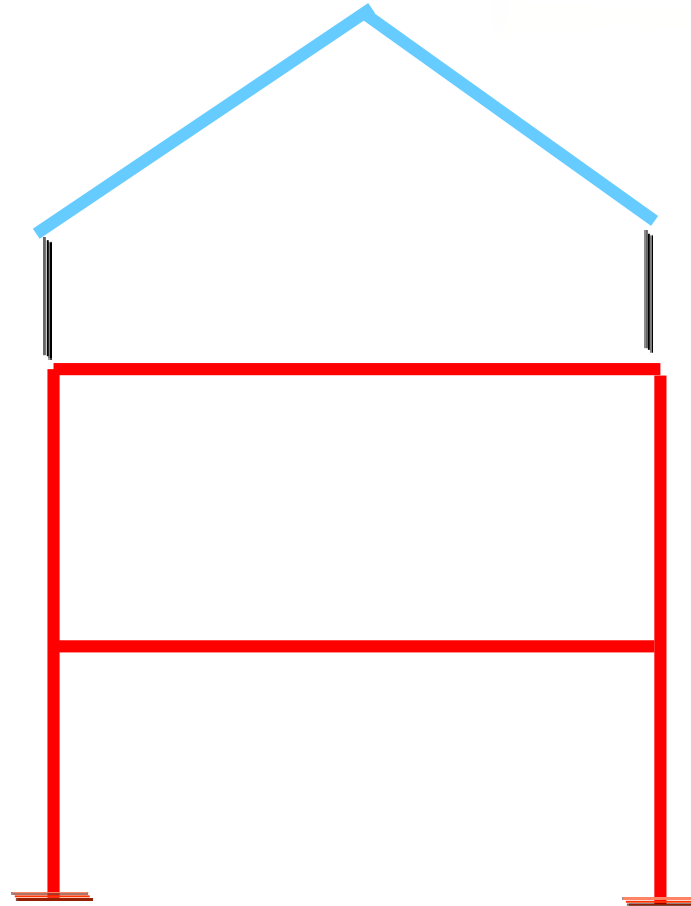
Strutture in cemento armato

Copertura:

generalmente non
spingente pesante

Eccezione:

Tetto in legno spingente su
muricci al di sopra del
telaio in c.a.

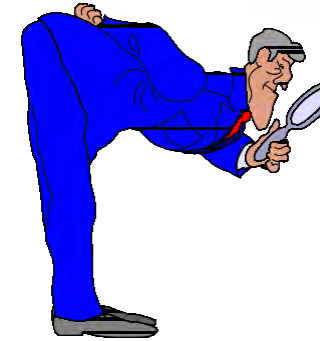


Osservazione ed interpretazione del danno apparente



Analisi complessiva d'insieme del quadro fessurativo in chiave diagnostica

- Analisi dell'eventuale variazione di configurazione
- Modifiche delle condizioni strutturali e non
- Gravità del danno ai fini della prestazione attesa



Muratura

- entità delle lesioni
- espulsione di materiale
- variazione significativa di configurazione
- fuori piombo e distacchi
- separazione dei paramenti esterni
- effetti di spanciamento
- meccanismi di ribaltamento in atto
- effetti di martellamento
- danni alle coperture
- danni alle scale

Cemento armato

- espulsione del copriferro
- formazione di cerniere plastiche nei nodi
- inizi di meccanismi di piano
- rottture a taglio nei pilastri
- sfilamento ferri di armatura
- danni alle tamponature e tramezzature
- effetti di martellamento
- danni alle scale

Elementi non strutturali

- Comignoli, cornicioni, tegole
- distacco intonaci, controsoffitti
- danni agli impianti

Analisi del danno tramite scheda

Il danno va valutato per livello ed estensione.

E' distinto per elementi strutturali.

Il danno preesistente può essere considerato come un'ulteriore indicatore di vulnerabilità in quanto può evidenziare carenze pregresse

Livello-estensione Componente strutturale- Danno preesistente		Danno ⁽¹⁾									
		D4 - D5 Gravissimo			D2 - D3 Medio Grave			D1 Leggero			Nullo
		> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
2	Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
3	Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
4	Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
5	Tamponature - Tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
6	Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>



Livelli crescenti di danno



Analisi del danno: la scala di riferimento



Grade 1: Negligible to slight damage
(no structural damage,
slight non-structural damage)
Hair-line cracks in very few walls.
Fall of small pieces of plaster only
Fall of loose stones from upper parts of
buildings in very few cases.



Grade 2: Moderate damage
(slight structural damage,
moderate non-structural damage)
Cracks in many walls.
Fall of fairly large pieces of plaster
Partial collapse of chimney



Grade 3: Substantial to heavy damage
(moderate structural damage,
heavy non-structural damage)
Large extensive cracks in most walls
Roof tiles detach. Chimney fracture at the
roof line; failure of individual
non-structural elements (partition, gable walls).



Grade 4: Very heavy damage
(heavy structural damage,
very heavy non-structural damage)
Serious failure of walls; partial structural
failure of roofs and floors.



Grade 5: Destruction
(very heavy structural damage)
Total or near total collapse

Classificazione del danno agli edifici in base alla EMS 98, Scala Europea Macrosismica EMS (Grunthal, 1998)

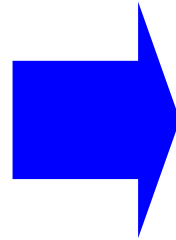
Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno leggero D1

non cambia in modo significativo la resistenza della struttura

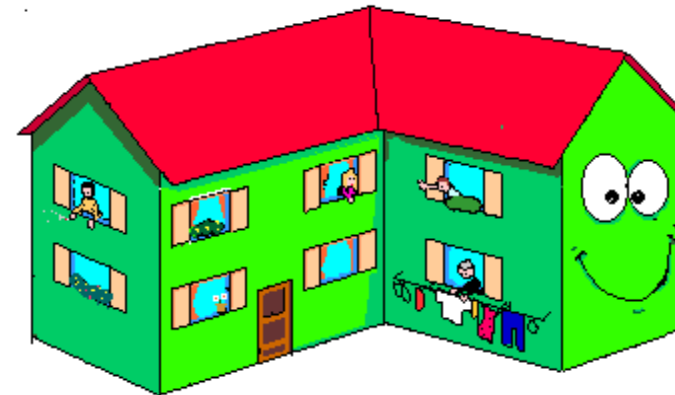
- Distacchi di intonaci
- Lesioni capillari o lievi nelle strutture verticali senza espulsioni di materiale e/o dislocazioni significative dei componenti.
- Lesioni capillari nei solai parallelamente all’orditura dovute ad flessione differenziale dei travetti
- Caduta di qualche tegola di bordo nelle coperture in legno o acciaio

Danno leggero
non diffuso



In genere per gli edifici in muratura un lieve stato fessurativo è non patologico

Attenzione ad eventuali pericoli derivanti da danni non strutturali



edificio agibile

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno leggero D1



Distacchi di
intonaco

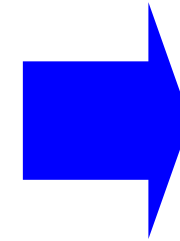


Lesioni capillari o lievi

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3

- Lesioni di maggiore gravità con espulsioni localizzate di materiale
- Significativi distacchi fra solai e pareti e fra pareti ortogonali
- Distacchi di media entità di parti sommitali di angoli di muratura
- Lesioni pronunciate nelle volte
- Qualche crollo parziale nell'orditura secondaria di solai
- Forte sconnessione dei tetti
- Deformazioni anelastiche nei nodi di telai in cemento armato
- Danni alle tamponature: evidenti lesioni da distacco, lesioni diagonali, schiacciamento agli angoli



edificio agibile



o ...

edificio inagibile

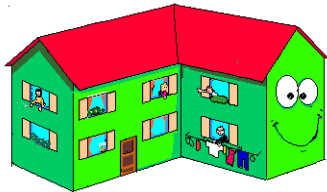


Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3

potrebbe anche cambiare in modo significativo la resistenza della struttura, senza che però venga avvicinato palesemente il limite del crollo parziale di elementi strutturali principali

edificio agibile



o ...

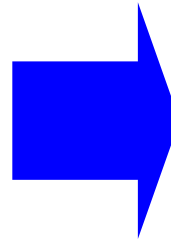
edificio inagibile



- Si riscontra una significativa variazione della configurazione iniziale?
- Si sono attivati possibili meccanismi?
- Si sono modificate le condizioni originarie di vincolo?
- Il quadri fessurativo prelude a possibili distacchi parziali o totali?
- Si evidenziano marcati fuori piombo causati dall'evento?
- Etc.



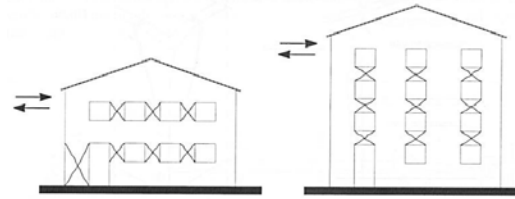
Diffusione sistematica di danno lieve e presenza di alcune manifestazioni di danno medio



edificio inagibile ?
Attenzione ai fattori di vulnerabilità

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



Meccanismo nel piano

Alcune murature, anche se danneggiate a taglio, riescono comunque ad assolvere alla loro capacità portante anche in presenza di estese lesioni



Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



Deformazioni anelastiche nei nodi di telai in cemento armato

Si sono attivati meccanismi di piano?



(→ D4/D5)

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



cemento armato

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



Danni alle scale



Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



Diffusi danni alle tamponature

cemento armato

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



cemento armato



Espulsione dei
pannelli di
tamponatura

(per notevoli
spostamenti può
considerarsi un
livello di danno
pari a D4)

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno medio - grave D2/D3



L'Aquila, 6 aprile 2009 → danno alla maggior parte degli edifici in c.a.

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

Danno gravissimo **D4/D5** - modifica in modo evidente la resistenza della struttura portandola vicino al limite del crollo parziale o totale di elementi strutturali principali (Stato descritto da danni superiori ai precedenti, incluso il collasso).

- Dislocazioni macroscopiche dei componenti strutturali
- Sconnessioni nei nodi di telai in cemento armato
- Crolli parziali o totali

edificio inagibile



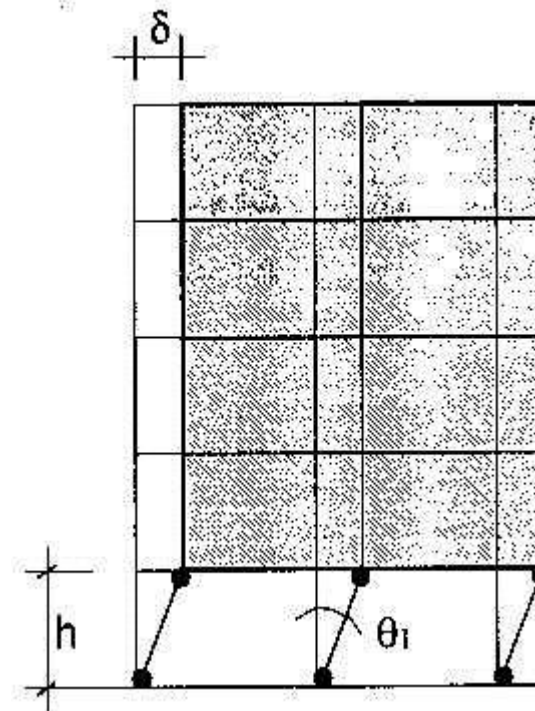
Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

Struttura in cemento armato



Cedimento del piano debole



Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

cemento armato

Cedimento del piano debole:
la mancanza di tamponature
collaboranti riduce la
resistenza sollecitazioni
orizzontali



Livelli di gravità del danno “apparente” Danno gravissimo D4/D5



Crollo parziale del livello
superiore
(piano debole superiore)

Mexico City, 1985

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

cemento armato

Meccanismi di piano



Rottura per formazione di
cerniere nei pilastri
(pancake)



Turchia, 1999

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5



Meccanismo di piano:
trave rigida su pilastro
deformabile
(comportamento Strong
beam - Weak column)

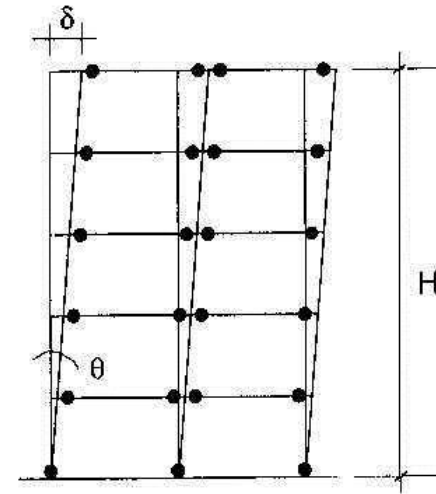
Turchia, 1999

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

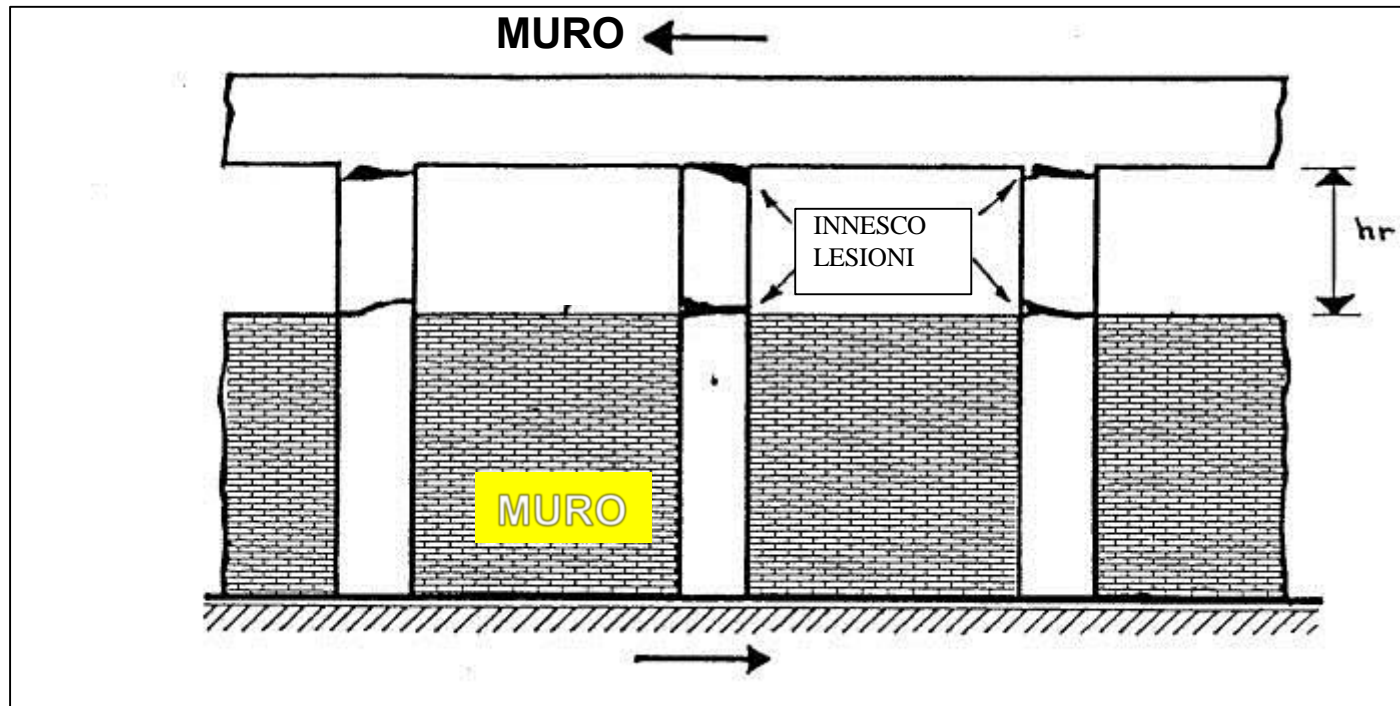


Comportamento a pilastro rigido e trave deformabile (Weak Beam - Strong Column)



Effetto del pilastro corto "tozzo"

AZIONE TRASMESSA DALLA PORZIONE SUPERIORE DI STRUTTURA

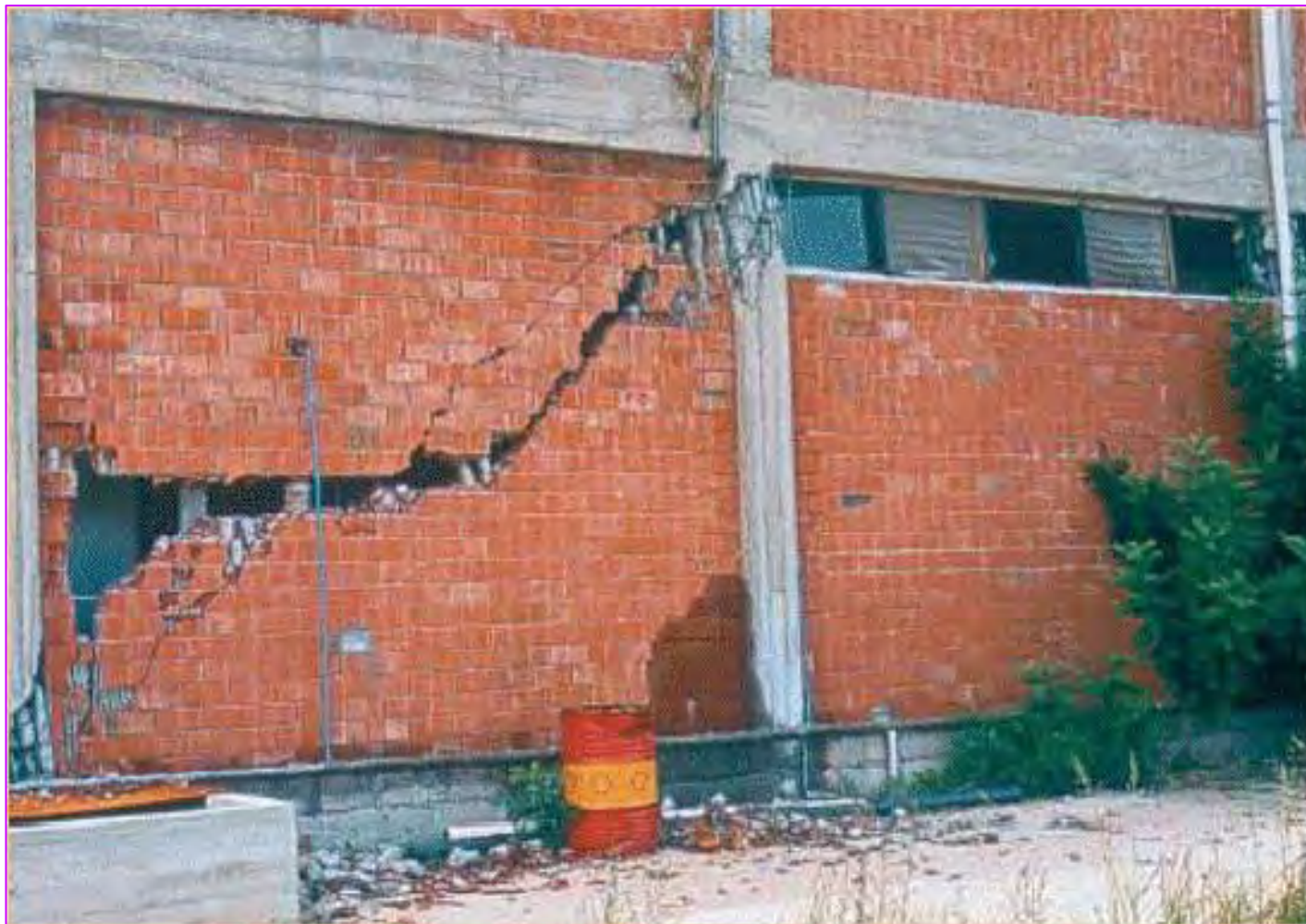


REAZIONE DELLA FONDAZIONE

L'altezza ridotta fa sì che:

- le colonne siano molto più rigide delle altre → attirano più taglio
- la resistenza a pressoflessione sia superiore a quella a taglio → fragile

Livelli di gravità del danno “apparente” Danno gravissimo D4/D5



Effetto del
pilastro corto
“tozzo”

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

Struttura mista - collasso parete in muratura



M&U, 1997

Località Ano Liosia

Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5



Staffe inadeguate

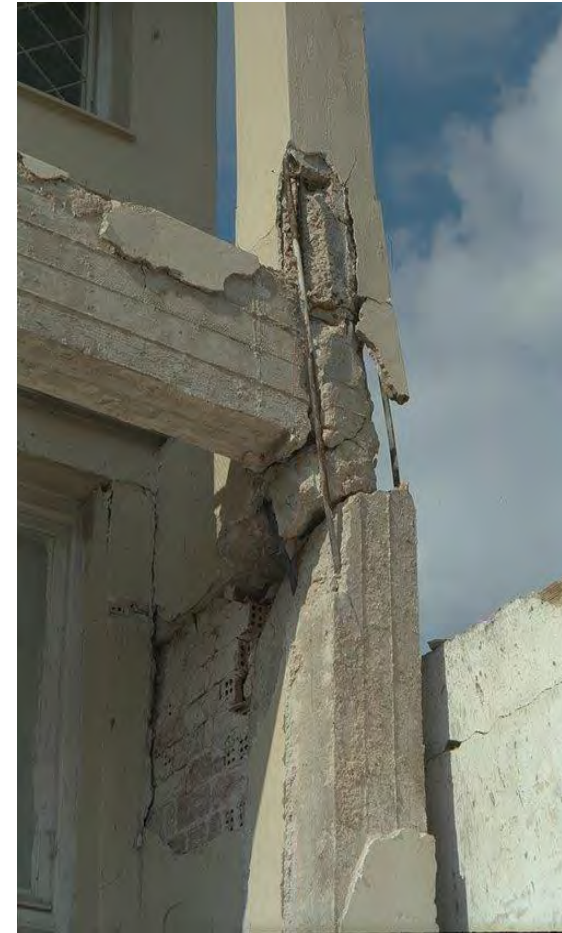
M&U, 1997 Località Ano Liosia



Livelli di gravità del danno “apparente” Danno gravissimo D4/D5

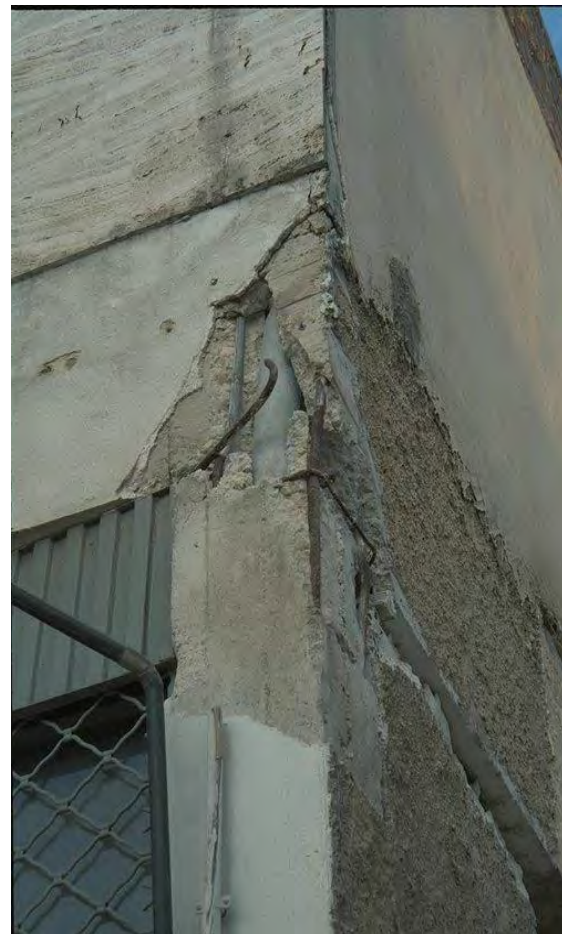


M&U, 1997 Località Ano Liosia



Carenza nei collegamenti di
nodo

Livelli di gravità del danno “apparente” Danno gravissimo D4/D5



M&U, 1997 Località Ano Liosia

Livelli di gravità del danno “apparente” Danno gravissimo D4/D5



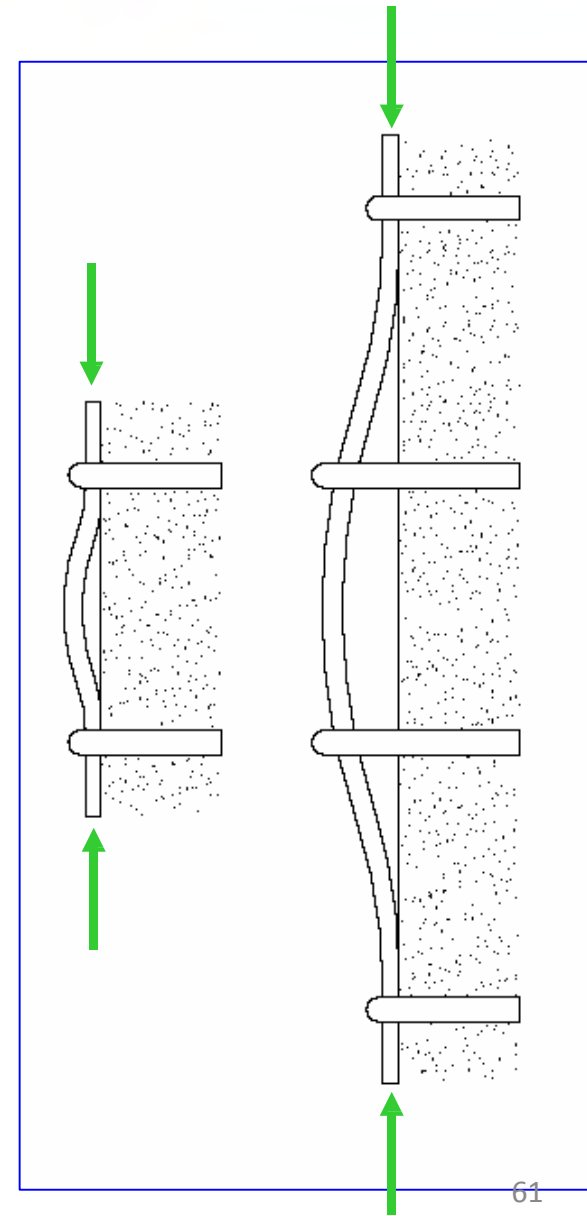
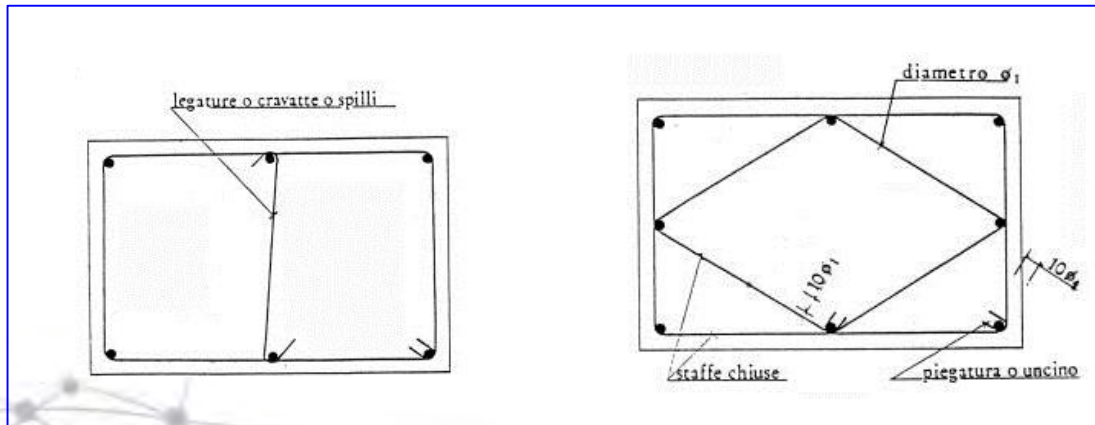
Grave danno alle tamponature di un edificio in cemento armato

Sant'Angelo dei Lombardi, 1980

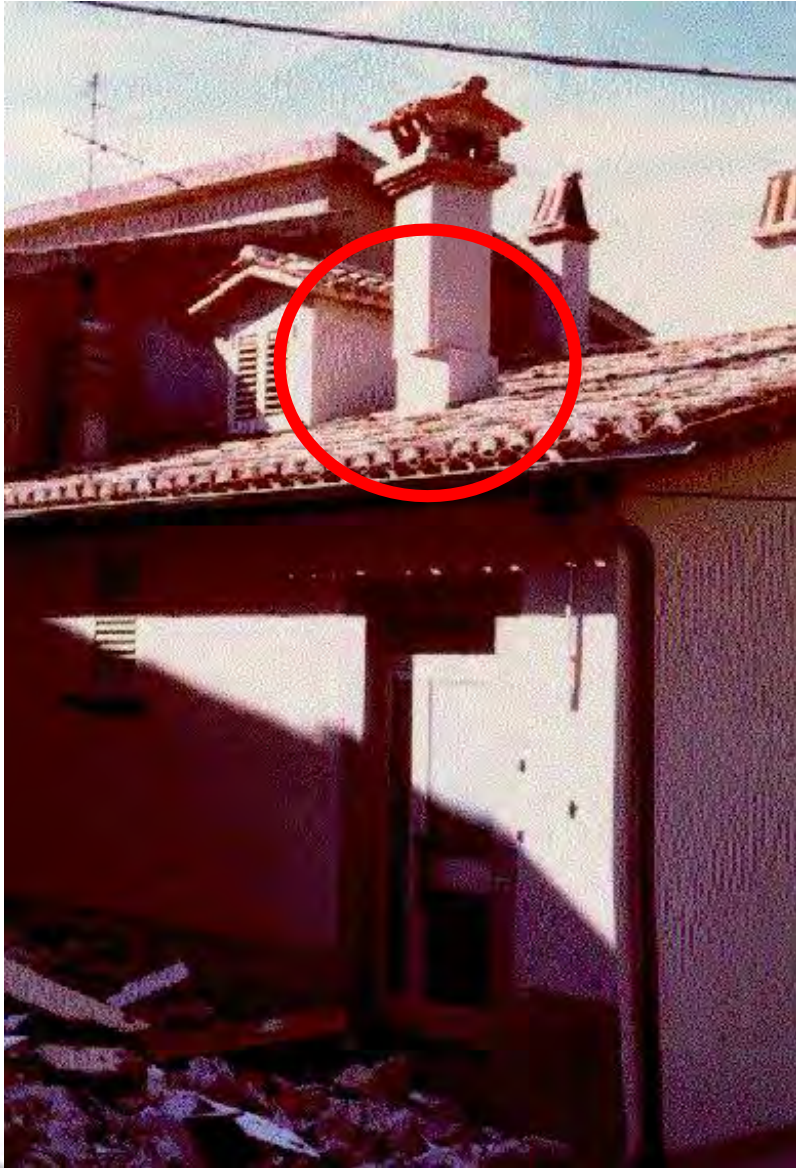
Livelli di gravità del danno “apparente”

Danno gravissimo D4/D5

Cemento
Armato:
instabilizzazione
delle barre
longitudinali



Danni ad elementi non strutturali



Danni ad elementi non strutturali



Danni al tetto, caduta di tegole



Danni ad elementi non strutturali



Danni non strutturali in edificio in c.a.



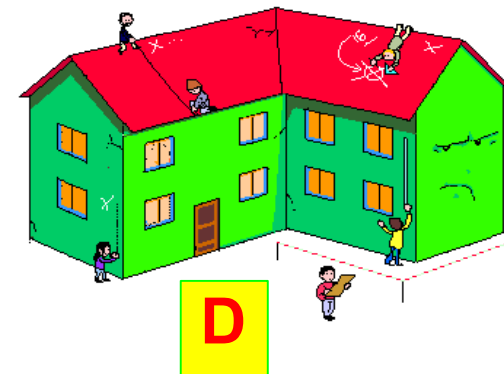
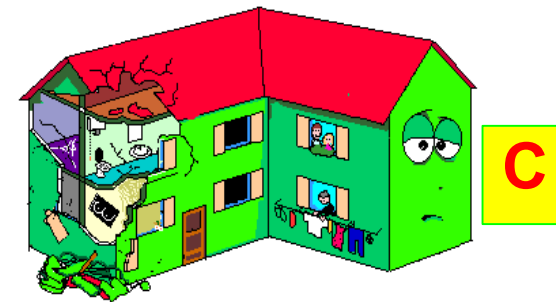
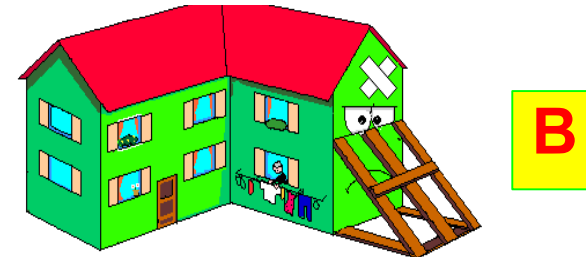
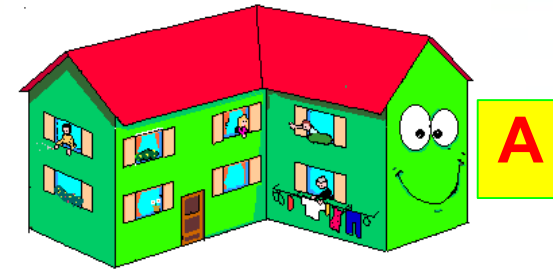
Danni ad elementi non strutturali



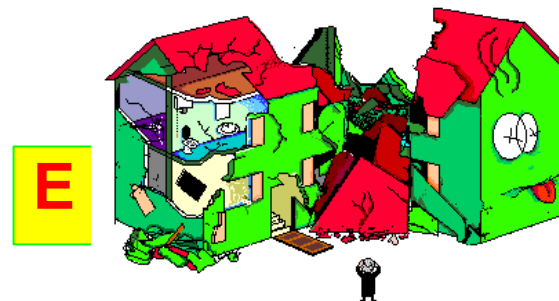
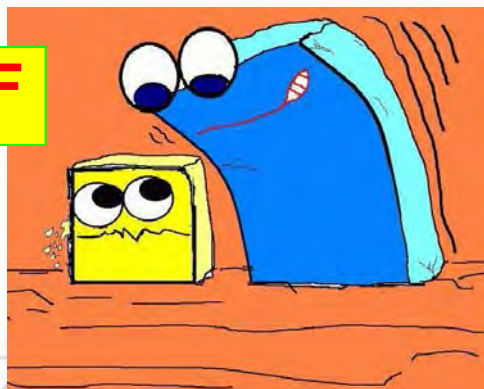
Esito di agibilità

Formulazione di un'ipotesi sulla base dei sintomi analizzati

B-B Esito di agibilità		
A	Edificio AGIBILE (*)	<input type="radio"/>
B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (in tutto o in parte) ma AGIBILE con provvedimenti di P.L. (1)	<input type="radio"/>
C	Edificio PARZIALMENTE INAGIBILE (2)	<input type="radio"/>
D	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimento (3)	<input type="radio"/>
E	Edificio INAGIBILE (4)	<input type="radio"/>
F	Edificio INAGIBILE per rischio esterno (5)	<input type="checkbox"/>



Novità: F in multiscelta



Il Percorso della Valutazione

Il giudizio di agibilità graduato per livelli

A) AGIBILE	L'edificio può essere utilizzato in tutte le sue parti senza pericolo per la vita dei residenti.
B) TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (tutto o parte) ma AGIBILE con provvedimenti di pronto intervento	L'edificio è almeno in parte inagibile, ma è sufficiente eseguire alcuni provvedimenti di pronto intervento per poterlo utilizzare in tutte le sue parti, senza pericolo per i residenti.
C) PARZIALMENTE INAGIBILE	Solo una parte dell'edificio può essere utilizzata.
D) TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimento	Viene richiesto un ulteriore sopralluogo più approfondito del primo. Inagibile fino alla nuova ispezione.
E) INAGIBILE	L'edificio non può essere utilizzato in alcuna delle sue parti neanche a seguito di provvedimenti di pronto intervento.
F) INAGIBILE per rischio esterno	Inagibilità causata da grave rischio esterno.

Analisi del Rischio



8-A Valutazione del rischio				
Rischio	Esterno (sez. 6)	Strutturale (sez. 3 e 4)	Non Strutturale (sez. 5)	Geotecnico (sez. 7)
Basso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rischio Strutturale:

legato allo stato (tipologia e danno) degli elementi con funzione portante (strutture verticali, strutture orizzontali), delle tamponature e dei tramezzi

La decisione del rilevatore è basata in modo prevalente sul danno apparente provocato dal sisma (Sezione 4), oltre che in relazione agli indicatori di vulnerabilità relativi all'edificio (sezione 3) ed anche alla morfologia del sito (Sezione 7)

Analisi del Rischio

Rischio Strutturale

➔ **Elementi di vulnerabilità dell'edificio (Sezione 3)**

Per gli edifici in MURATURA:

- la qualità delle murature verticali (tessitura regolare o di buona qualità, irregolare o di cattiva qualità),
- la deformabilità e la spinta delle strutture orizzontali (volte, strutture deformabili, semirigide e rigide),
- la presenza di catene,
- la presenza di eventuali pilastri isolati,
- il tipo di copertura (pesante o meno, spingente o meno)

Per gli edifici in CEMENTO ARMATO o in ACCIAIO:

- la presenza o meno di telai e/o pareti,
- la regolarità di forma dell'edificio in pianta e/o in elevazione
- la disposizione regolare o meno delle tamponature (che può portare ad esempio alla presenza di un *piano soffice* non tamponato).

8-A Valutazione del rischio				
Rischio	Esterno (sez. 6)	Strutturale (sez. 3 e 4)	Non Strutturale (sez. 5)	Geotecnico (sez. 7)
Basso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Analisi del Rischio

Rischio Strutturale

Anche alcuni degli **elementi di identificazione (Sezione 1)** e **Descrizione (Sezione 2)** dell'edificio



la posizione dell'edificio può essere significativa:

- edifici estremi o d'angolo sono spesso più vulnerabili;
- viceversa per edifici isolati un elevato numero di piani o una forte snellezza (rapporto fra l'altezza totale e la radice quadrata della superficie media in pianta) possono essere indici di vulnerabilità in edifici non progettati secondo criteri anti-sismici



Una volta determinato lo stato degli indicatori di vulnerabilità, questi, se particolarmente elevati, in alcuni casi particolari potrebbero comportare un giudizio di rischio strutturale alto anche in presenza di danno non particolarmente rilevante.

La decisione del rilevatore, in particolare per quanto riguarda il Rischio Strutturale, va presa tenendo conto della definizione di agibilità: essa pertanto è, generalmente ed in modo prevalente, basata sul danno apparente provocato dal sisma (Sezione 4), da valutarsi in relazione alle caratteristiche costruttive dell'edificio (Sezione 3).

Rischio	Esterno (sez. 6)	Strutturale (sez. 3 e 4)	Non Strutturale (sez. 5)	Geotecnico (sez. 7)
Basso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Analisi del Rischio

B-A Valutazione del rischio				
Rischio	Esterno (sez. 6)	Strutturale (sez. 3 e 4)	Non Strutturale (sez. 5)	Geotecnico (sez. 7)
Basso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rischio NON Strutturale:

Legato agli elementi di completamento, rifinitura e impiantistici dell'edificio

La scelta del rilevatore è in questo caso basata sul **danno** provocato dal sisma sugli **elementi non strutturali** (Sezione 5).

In alcuni casi particolari si può arrivare all'inagibilità anche per rischio non strutturale (es. tutte le controsoffittature di un edificio per uffici danneggiate in maniera significativa)

Giudizio - Diagnosi

Esito di agibilità



Considerazioni generali

- ✚ In caso di **danno nullo** su tutta la struttura si potrà dichiarare **l'agibilità A**.
- ✚ In caso di **danno lieve non diffuso** su tutta la struttura si potrà in linea di massima dichiarare **l'agibilità A**.
- ✚ Nel caso di **diffusione sistematica di danno lieve** e presenza di **alcune manifestazioni di danno medio** si prenderà in considerazione la **dichiarazione di inagibilità (E)** avvalendosi anche di eventuali **indicazioni di importanti elementi di vulnerabilità**.



Giudizio - Diagnosi

Esito di agibilità



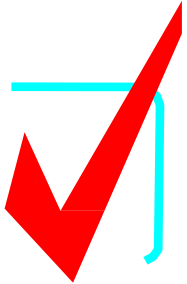
Considerazioni generali

- ▶ Per **livelli di danno superiori al medio** si procederà, in linea di massima, a dichiararne l'inagibilità (**E**) a meno che questi livelli di danno siano molto localizzati, nel qual caso si valuterà se dare un giudizio di agibilità parziale (**C**). In tal caso bisogna essere certi che le porzioni di fabbricato agibili - per loro capacità intrinseca o grazie all'esecuzione di opere immediate di presidio, non subiscano crolli a seguito di ulteriori danni alle parti inagibili.
- ▶ Quando la situazione di **pericolo è legata ad elementi non strutturali facilmente rimovibili** o se è possibile realizzare un'idonea protezione nei loro confronti, si darà un giudizio di agibilità con provvedimenti (**B**), ovvero condizionata all'esecuzione delle opere di presidio necessarie

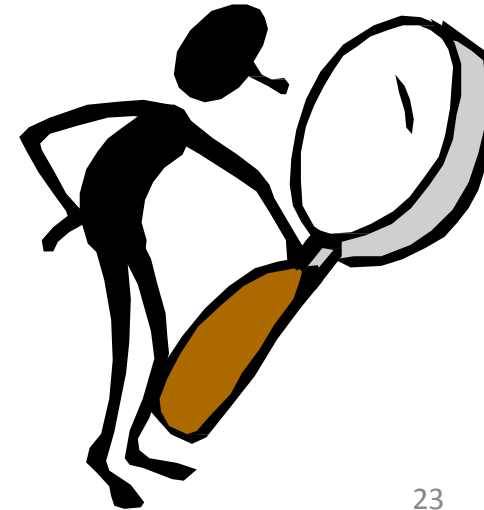


Giudizio - Diagnosi

Esito di agibilità



Il giudizio di agibilità è affidato sostanzialmente all'esperienza ed alla professionalità del tecnico rilevatore, tenendo presente che lo stato di emergenza impone limiti ristretti alle azioni conoscitive e di giudizio































...grazie per l'attenzione!!!!

