

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI LECCO



Collana tecnica

Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)



PROTEZIONE CIVILE
Dipartimento di Protezione Civile
Dipartimento di Protezione Civile

SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA (AeDES 07/2013)

COMUNICAZIONE DI DANNO
UNIA Provincia Autonoma

ID SCHEDA: _____

SEZIONE I - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

Provincia: _____
Comune: _____
Frazione/Località: _____
(denominazione Esat)

1 VIA _____
2 CORSO _____
3 VICOLO _____ Non Civili _____
4 PIAZZA _____

IDENTIFICATIVO SOPRALLOCCO
Squadra (____) Scheda n. (____) Data (____/____/____)

IDENTIFICATIVO EDIFICIO
Isol. Reg. (____) Isol. Prov. (____) Isol. Comune (____)
N° aggregato (____) N° edificio (____)

VALUTAZIONE DELLE COSTRUZIONI IN EMERGENZA SISMICA: UTILIZZO DELLA SCHEDA DI RILEVAMENTO DEI DANNI (AEDES)

Fulvio Roncoroni

AFRA consulenze di ingegneria Cantù / Como afra.ing@tin.it

- ✓ LA GESTIONE TECNICA DELL'EMERGENZA SISMICA
- ✓ LA VALUTAZIONE DELL'AGIBILITA' IN EMERGENZA: LA SCHEDA AEDES
- ✓ LO SCHEMA DI VALUTAZIONE
 - L'intensità delle scosse attese
 - Il danno subito dalla costruzione
 - La vulnerabilità degli edifici
 - Il giudizio di agibilità e le azioni conseguenti
- ✓ AZIONI DI PRONTO INTERVENTO

1. LA GESTIONE TECNICA DELL' EMERGENZA SISMICA

VALUTAZIONE DI AGIBILITA'

Scopo: valutazione delle condizioni degli edifici che hanno subito il sisma

Obiettivo: rientro della popolazione nelle proprie residenze + ripresa attività economica

Attività **socialmente
rilevante:**

↓ disagio popolazione

↓ senzatetto ↓ pressione su tendopoli

↑ ripristino attività economica ante evento



Attività **responsabile:**

agibilità => ok pubblica

incolumità

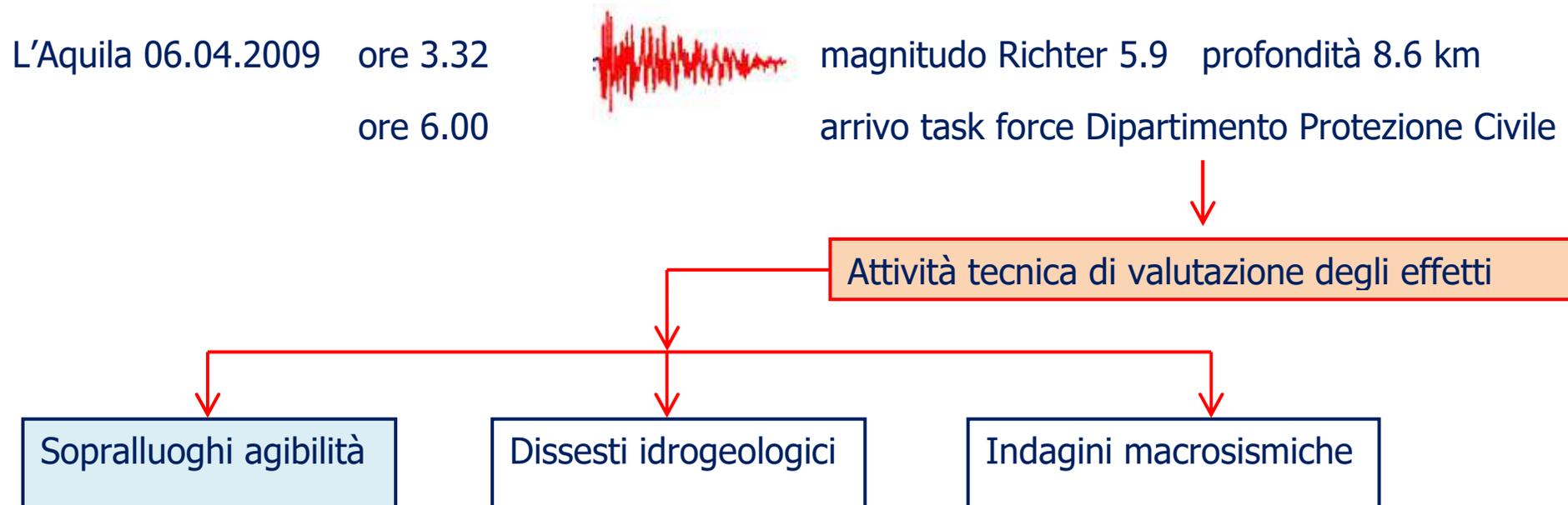
inagibilità => ricoveri



Censimento dei danni + Valutazione di agibilità degli edifici pubblici e privati =



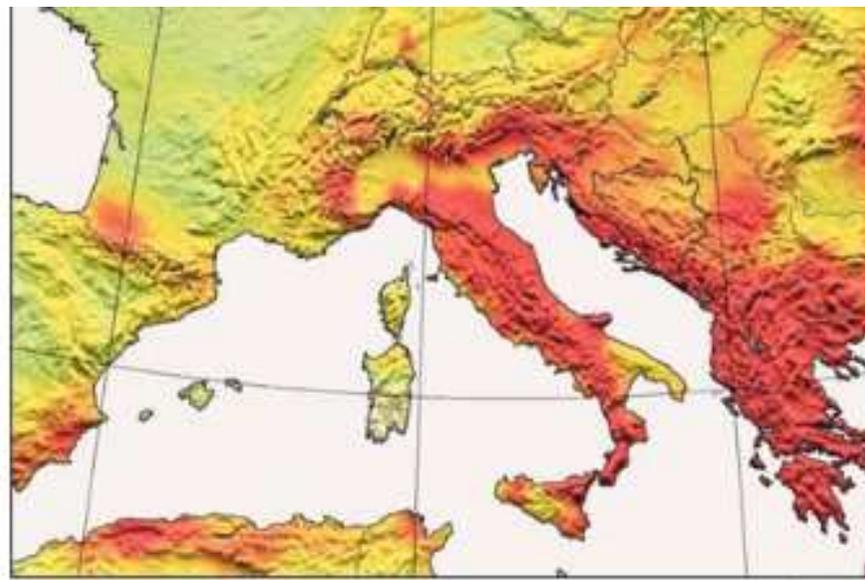
Dati forniti => ricerca vulnerabilità e rischio sismico edifici esistenti



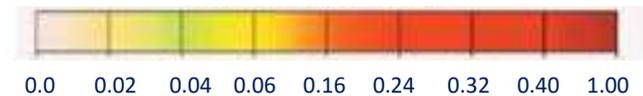
AGIBILITA' IN EMERGENZA: Condizioni

Post evento con \uparrow impatto scala territoriale

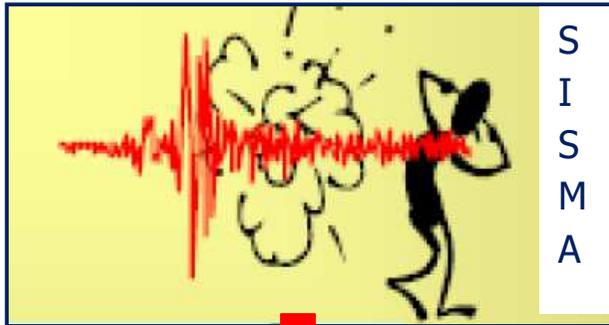
- crisi **in atto** => possibili ripetizioni nel breve periodo
- \uparrow richiesta di **ispezioni** => \uparrow fabbisogno di tecnici in tempi brevi
- organizzazione della raccolta e gestione dei dati
- \downarrow **tempo** a disposizione => verifiche in tempi ristretti sulla scorta di **elementi** acquisiti **in sito** (danno subito, indicatori di vulnerabilità) da interpretare in base ad un **giudizio esperto**



peak ground acceleration (g)



SEQUENZA OPERATIVA



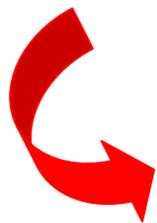
Schede e riepiloghi



Sopralluogo



Richieste dei cittadini



COM



Tecnici



COMUNE DI L'AQUILA
CORPO DI POLIZIA MUNICIPALE

Ordinanza n. 67 del 08.04.2009

Oggetto:

Sisma 06.04.2009
Misure urgenti al fine di fronteggiare l'emergenza:
• Ordinanza di inagibilità.

IL SINDACO

Preso atto dello stato di emergenza conseguente al disastroso evento sismico in oggetto;
Ritenuto necessario di dover provvedere con urgenza alla tutela della pubblica incolumità e,
in specie di dover evitare che, nella permanenza dei movimenti sismici, singole persone si
espongano al rischio legato all'utilizzo di fabbricati,

ORDINA

**L'inagibilità di tutto il patrimonio edilizio pubblico e privato esistente sul territorio comunale
fino a contrario provvedimento. Per i singoli fabbricati, previa verifica della sussistenza delle
condizioni di sicurezza, il Comune autorizza l'utilizzo degli stessi.
I cittadini interessati alla verifica dell'agibilità o dell'inagibilità e stato dei danni sono invitati a**

2. LA VALUTAZIONE DI AGIBILITA' IN EMERGENZA: LA SCHEDA AEDES

Primo utilizzo: sisma Umbria – Marche 1997

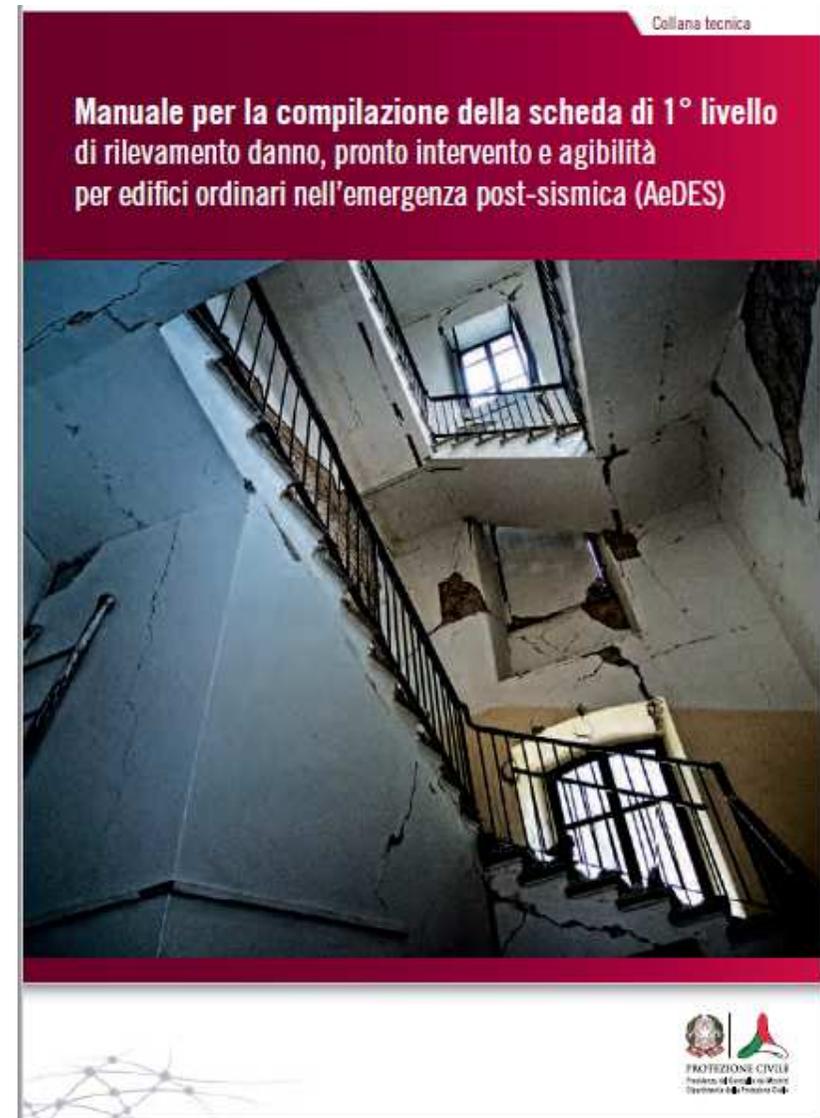
Aggiornamenti: 1998 => terremoto Pollino

2002 => sisma Molise

2013 => sismi L' Aquila + Emilia



Altre nazioni europee che non disponevano di schede per rilevamento danni e verifiche di agibilità (Francia, Spagna, Portogallo) hanno impiegato quale modello la scheda AEDES o altri riferimenti derivanti da progetti europei (Risknat) direttamente dedotti dall'esperienza italiana



LA SCHEDA AEDES

- Utilizza un **criterio comune** per la descrizione del danno e il giudizio di agibilità.
- Individua un **percorso guidato** capace di indicare al rilevatore ciò che va osservato analizzato ed interpretato per addivenire ad una valutazione rapida di agibilità
- Indirizza verso la **valutazione del rischio** cui consegue il **giudizio di agibilità**

Non è uno strumento **esaustivo**.

Il giudizio di agibilità è espresso sulla scorta della **sensibilità professionale** del rilevatore (esperto)

Conoscenza + Applicazione = Esperienza



**SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ
PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA**
(AEDES 07/2013)



ID SCHEDA: _____

SEZIONE 1 - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

Provincia: _____ Comune: _____ Frazione/Localtà: (sempre indicazione della frazione)	IDENTIFICATIVO SOPRALUOGO Squalità () () () Scheda n. () () () Data () () / () () / () ()
1 <input type="radio"/> VIA _____ 2 <input type="radio"/> CORSO _____ 3 <input type="radio"/> VICOLLO _____ 4 <input type="radio"/> PIAZZA _____ 5 <input type="radio"/> ALTRO _____ (Indicare contrassegni, località, traversa, salita, etc.)	IDENTIFICATIVO EDIFICIO Edif. Reg. () () () Edif. Prov. () () () Edif. Comune () () ()
COORDINATE <input type="radio"/> piano UTM <input type="radio"/> geografiche <input type="radio"/> altro _____ Fuso _____ Datum _____ Nord/Est _____ (32-33-34) <input type="radio"/> ED50 _____ <input type="radio"/> WGS84 Est/Long _____	N° aggregato () () () () N° edificio () () () Cod. di località Edif. () () () () Tipo carta _____ Sez. di censimento Edif. () () () N° carta () () () ()
DENOMINAZIONE EDIFICIO O PROPRIETARIO _____ _____ _____	
MAPPA DELL'AGGREGATO STRUTTURALE CON IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO <div style="border: 1px solid gray; height: 150px; width: 100%;"></div>	

SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO

Dati metrici		Elet. (max 2)		Use - esposizione				
N° piani totali con interrati	Altezza media di piano (m)	Superficie media di piano (m²)		Cost. e rist.	Uso	N° unità d'uso	Utilizzazione	Occupati
<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> < 2,50 <input type="radio"/> 2,50 + 3,49 <input type="radio"/> 3,50 + 5,00 <input type="radio"/> > 5,00 Piano interrato: <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> < 50 <input type="radio"/> 50 + 99 <input type="radio"/> 100 + 199 <input type="radio"/> 200 + 299 <input type="radio"/> 300 + 399	<input type="radio"/> 400 + 499 <input type="radio"/> 500 + 649 <input type="radio"/> 650 + 899 <input type="radio"/> 900 + 1199 <input type="radio"/> 1200 + 1599 <input type="radio"/> 1600 + 2199 <input type="radio"/> 2200 + 3000 <input type="radio"/> > 3000	<input type="radio"/> < 1519 <input type="radio"/> 15 + 45 <input type="radio"/> 46 + 61 <input type="radio"/> 62 + 71 <input type="radio"/> 72 + 75 <input type="radio"/> 76 + 81 <input type="radio"/> 82 + 86 <input type="radio"/> 87 + 91 <input type="radio"/> 92 + 96 <input type="radio"/> 97 + 101 <input type="radio"/> 102 + 108 <input type="radio"/> 109 + 111 <input type="radio"/> > 2011	<input type="radio"/> Abitativo <input type="radio"/> Produttivo <input type="radio"/> Commerciale <input type="radio"/> Uffici <input type="radio"/> Serv. Pubbli. <input type="radio"/> Deposito <input type="radio"/> Strategico <input type="radio"/> Turist.-ricett.	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> _____	<input type="radio"/> > 0,5% <input type="radio"/> 10 + 0,5% <input type="radio"/> < 10% <input type="radio"/> Non usata <input type="radio"/> In costruz. <input type="radio"/> Non finita <input type="radio"/> Abbandonata	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> _____
					Proprietà <input type="radio"/> Pubblica <input type="radio"/> Privata <input type="radio"/> _____ % <input type="radio"/> _____ %			

LA SCHEDA AEDES: Aggiornamento

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8 luglio 2014

Istituzione del Nucleo Tecnico Nazionale (NTN) per il rilievo del danno e la valutazione di agibilita' nell'emergenza post-sismica e approvazione dell'aggiornamento del modello per il rilevamento dei danni, pronto intervento e agibilita' per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica e del relativo manuale di compilazione. (14A07921) (GU Serie Generale n.243 del 18-10-2014)

Allegato B

Scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilita' per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica

SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA (AeDES 07/2014)

PROTEZIONE CIVILE
DIREZIONE REGIONALE
LECCO

Collana tecnica

SEZIONE 1 - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

PROVINCIA: _____ CANTONE: _____

INDENTIFICATIVO SUPRALLOCO
Sezione: _____ Scheda: _____ Data: _____

INDENTIFICATIVO EDIFICIO
Stat. Reg. _____ Stat. Comune: _____
M° aggregato: _____ M° edificio: _____

COORDINATE: piano UTM geografiche altre

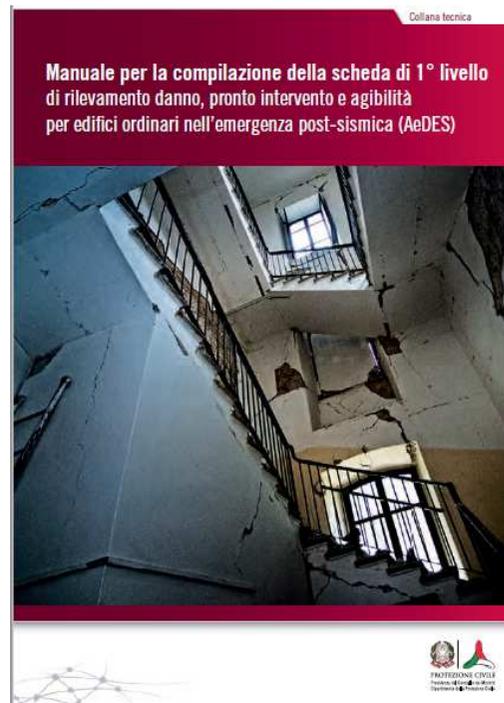
FOFO: _____ DATUM: _____

DENOMINAZIONE EDIFICIO DI PROPRIETARIO: _____

MAPPA DELL'AGGREGATO STRUTTURALE CON IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO

SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO

Dati metrici		Edi (art. 21)		Uso - esposizione	
M° Face totali (con intercavi)	Altezza media dispone (m)	Superficie media di piano (m²)	Conte a intercavi	Uso	M° Face Espos.
1 <input type="radio"/> 0	1 <input type="radio"/> < 2,50	1 <input type="radio"/> < 10	1 <input type="radio"/> < 10	A <input type="checkbox"/> Abitativo	1 <input type="checkbox"/> < 10%
2 <input type="radio"/> 10	2 <input type="radio"/> 2,50 + 3,49	2 <input type="radio"/> 10 + 10	2 <input type="radio"/> 10 + 40	B <input type="checkbox"/> Produttivo	2 <input type="checkbox"/> 10+20%
3 <input type="radio"/> 10	3 <input type="radio"/> 3,50 + 5,99	3 <input type="radio"/> 10 + 10	3 <input type="radio"/> 10 + 40	C <input type="checkbox"/> Commerciali	3 <input type="checkbox"/> > 20%
4 <input type="radio"/> 10	4 <input type="radio"/> > 5,99	4 <input type="radio"/> 100 + 125	4 <input type="radio"/> 100 + 100	D <input type="checkbox"/> Non Pubb.	4 <input type="checkbox"/> Non abilit.
5 <input type="radio"/> > 10	5 <input type="radio"/> 10 + 100	5 <input type="radio"/> 100 + 100	5 <input type="radio"/> 100 + 100	E <input type="checkbox"/> Dipendenti	5 <input type="checkbox"/> Non abilit.
6 <input type="radio"/> 0	6 <input type="checkbox"/> Funzionari	6 <input type="radio"/> 10 + 200	6 <input type="radio"/> 100 + 200	F <input type="checkbox"/> Strategici	6 <input type="checkbox"/> Non abilit.
7 <input type="radio"/> 0	7 <input type="radio"/> 0	7 <input type="radio"/> 200 + 200	7 <input type="radio"/> 200 + 3000	G <input type="checkbox"/> Inter-med.	7 <input type="checkbox"/> Abilitato
8 <input type="radio"/> 0	8 <input type="radio"/> 0	8 <input type="radio"/> 100 + 100	8 <input type="radio"/> > 3000	H <input type="checkbox"/> Inter-med.	8 <input type="checkbox"/> Abilitato
				Progettato	9 <input type="checkbox"/> Pubbico
					10 <input type="checkbox"/> Privato



LA VALUTAZIONE DI AGIBILITA'

- Accertamento dei **requisiti** tali da rendere l'edificio **idoneo** allo svolgimento della **funzione** esercitata **ante sisma**
- Valutazione in **emergenza** => **temporanea** e **speditiva**

*La **valutazione di agibilità in emergenza** post-sismica è una valutazione temporanea e speditiva – vale a dire formulata sulla base di un giudizio esperto e condotta in tempi limitati, in base alla semplice analisi visiva ed alla raccolta di informazioni facilmente accessibili – volta a stabilire se, in presenza di una crisi sismica in atto, gli edifici colpiti dal terremoto possano essere utilizzati restando ragionevolmente protetta la vita umana.*

Manuale
AeDES 1.2

NON E' una valutazione analitica di sicurezza sismica

E' una valutazione **temporanea** supportata da un **giudizio esperto**

d.P.C.M. 08.07.14 art. 9 "Responsabilità"

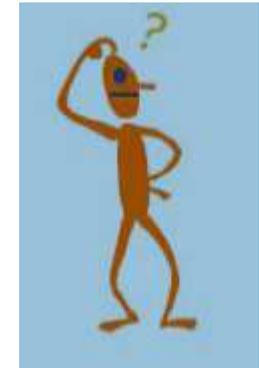
1. Ai sensi di quanto riportato nel manuale allegato al decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 5 maggio 2011, la dichiarazione di **agibilita' di un edificio ordinario in fase post-sismica**, e' una **verifica a carattere speditivo**, formulata sulla **base di indicatori di vulnerabilita' e danneggiamento** direttamente **acquisibili sul posto**, mediante **ispezione a vista**, e finalizzata a distinguere in **tempi brevi** condizioni di rischio per gli utilizzatori, e dunque di **manifesta inagibilita'**, a causa del danno indotto dal sisma, **ovvero** condizioni di **danneggiamento** assente o **trascurabile**, tali da **non aver variato** significativamente la **resistenza residua rispetto a quella originaria**, cosi' che la **costruzione e' in grado di sostenere una scossa di intensita' pari a quella subita senza collassare**. Pertanto la dichiarazione di **agibilita'** consiste, esclusivamente, nel **verificare che le condizioni dell'edificio**, quali si presentavano prima del sisma, **non siano state sostanzialmente alterate a causa dei danni provocati dal sisma stesso**. Il giudizio «agibile» significa che a seguito di una **scossa successiva**, di intensita' **non superiore a quella per cui e' richiesta la verifica**, e' ragionevole supporre che **non ne derivi un incremento significativo del livello di danneggiamento generale tale da determinare situazioni di crollo parziale o totale**. **Non e'**, pertanto, una **verifica di idoneita' statica, ne' comporta calcoli** ed approfondimenti numerici e sperimentali.

2. Sulla base di quanto definito al precedente comma, i tecnici rilevatori attivati durante lo stato di emergenza sono tenuti ad operare nel pieno rispetto di **comportamenti deontologicamente corretti** e sono **responsabili solo** di atti e/o omissioni commessi per **colpa grave** o in caso di **dolo**. Cio' premesso, tenuto conto del contesto emergenziale e del carattere speditivo dell'analisi, la responsabilita' da parte dei tecnici rilevatori non puo' che limitarsi al **corretto svolgimento del sopralluogo**, finalizzato ad **un'analisi a vista del quadro di danneggiamento** e di eventuali evidenti **gravi carenze strutturali manifeste**, per l'emissione del conseguente giudizio di agibilita'. La **responsabilita' del rilevatore e' anche limitata nel tempo**, in quanto legata **alla crisi sismica**. La verifica di agibilita' e la compilazione della relativa scheda AeDES **non costituisce verifica sismica** ne' sostituisce il rispetto degli obblighi relativi alla sicurezza e salute dei luoghi di lavoro.

3. LO SCHEMA DI VALUTAZIONE

3.1 L'INTENSITA' DELLE SCOSSE ATTESE

Dopo il terremoto quale ulteriore sisma si attende?



Qual è **l'evento di riferimento** a cui riferisco il giudizio di agibilità?

In area **EPICENTRALE**

Intensità **attesa** = intensità **evento subito**

In aree **NON EPICENTRALI**

Intensità **attesa** = intensità **maggiore** dello **evento subito**

(repliche o sciame sismico)

Il sisma di riferimento deve essere lo **stesso per tutti** i rilevatori => = intensità **evento subito**

3.2 IL DANNO SUBITO DALLA COSTRUZIONE



Esame del danno visibile:

- ✓ Modifica caratteristiche strutturali
- ✓ Conseguenze su prestazioni attese

Valutata per:

- Componenti strutturali
- Elementi non strutturali
- Elementi esterni all'edificio
- Condizioni geotecniche

In area **EPICENTRALE** sisma subito => test effettuato ok valutazione della sicurezza in base al danno

In aree **NON EPICENTRALI** => attenzione

STRUMENTAZIONE

Di sicurezza

- ✓ casco
- ✓ scarponcini antinfortunistici
- ✓ guanti da lavoro

Di osservazione

- torcia
- binocolo
- fotocamera

Di misura – indagine

- metro - distanziometro
- filo a piombo
- picozza, martello, scalpello



3.3 LA VULNERABILITA' DEGLI EDIFICI

AZIONI PRELIMINARI IN LOCO

✓ Interviste dei tecnici locali:

periodo di costruzione

materiali prevalenti

tecniche costruttive in uso

dissesti già presenti al suolo e in fondazione

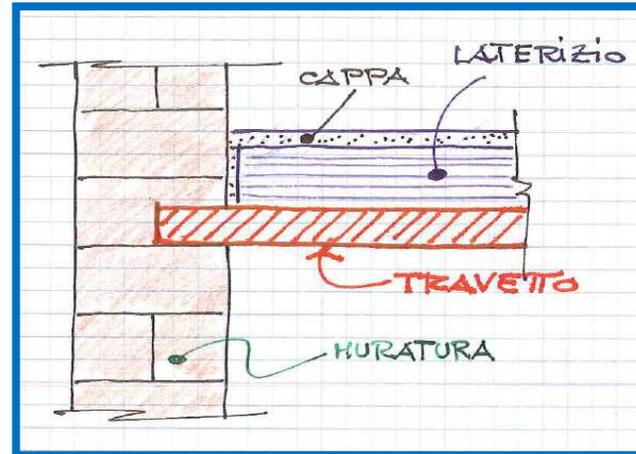
danno all'edilizia limitrofa => "metro" giudizio per l'edificio

✓ Intervista al proprietario

✓ Analisi di insieme dell'edificio e del contesto

✓ Analisi di pericolosità indotta da altri edifici e/o da dissesti del terreno

Se l'edificio è evidentemente **inagibile** già da un esame **esterno** => non è necessario sopralluogo interno



SCHEDA AEDES: STRUTTURA

Sezione 1	identificazione edificio
Sezione 2	descrizione edificio
Sezione 3	tipologia
Sezione 4	danni ad elementi strutturali e provvedimenti di pronto intervento eseguiti
Sezione 5	danni ad elementi non strutturali e provvedimenti di pronto intervento eseguiti
Sezione 6	pericolo esterno indotto da altre costruzioni, reti, versanti e provvedimenti di pronto intervento eseguiti
Sezione 7	terreno e fondazioni
Sezione 8	giudizio di agibilità
Sezione 9	altre osservazioni

SCHEDA AEDES: ISTRUZIONI DI COMPILAZIONE

ELEMENTO GRAFICO	MODALITA' DI COMPILAZIONE
_____	Testo in stampatello nello spazio della linea
	1) Testi: i caratteri alfanumerici in stampatello devono essere scritti negli spazi appoggiandoli a sinistra; 2) Numeri: i caratteri devono essere scritti negli spazi appoggiandoli a destra;
○	La presenza di queste caselle tonde negli elenchi e sulle righe delle matrici indica la possibilità di indicare una sola opzione tra quelle previste. (monoscelta)
□	La presenza di queste caselle quadrate negli elenchi e sulle righe delle matrici indica la possibilità di indicare più opzioni tra quelle previste. (multiscelta)

SCHEDA AEDES: MANUALE DI COMPILAZIONE

NOTE ESPLICATIVE SULLA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA AeDES 07/2013

La scheda va compilata per un intero edificio intendendo per edificio una unità strutturale "ciele terra", individuabile per caratteristiche tipologiche e quindi distinguibile dagli edifici adiacenti per tali caratteristiche e anche per differenza di altezza e/o età di costruzione e/o piani falsati, etc.

La scheda è divisa in 9 sezioni. Le informazioni sono generalmente definite amminicivile, le caselle con i pentolini, in alcune sezioni la presenza di caselle (☐) indica la possibilità di **multiscelta**: in questi casi si possono fornire più indicazioni; le caselle con (☑) indicano la possibilità di una singola scelta. Non sono presenti le caselle () si deve scrivere in stampatello appoggiando il testo a sinistra ed i numeri a destra.

Sezione 1 - Identificazione edificio

Indicare i dati di localizzazione: Provincia, Comune e frazione.

IDENTIFICATIVO SOPRALUOGO

La squadra riporta il proprio numero assegnato dal coordinamento centrale, un numero progressivo di schede e la data del sopralluogo.

IDENTIFICATIVO EDIFICIO

L'organizzazione del rilevamento prevede un Coordinamento Tecnico e la collaborazione dell'ufficio tecnico comunale. Questo ha tra l'altro il compito di assistenza per l'espletamento del lavoro dei rilevatori e per l'individuazione degli edifici. L'edificio in generale non è pre-individuato ed è quindi compito del rilevatore il suo riconoscimento e la sua identificazione sulla cartografia riportata nello spazio della prima facciata. Il codice identificativo dell'edificio, costituito dall'insieme dei dati della prima riga nello spazio in grigio, viene poi assegnato, in modo univoco, presso il coordinamento comunale dove i rilevatori, dopo la visita, comunicano l'esito del sopralluogo. La numerazione degli aggragati e degli edifici deve essere tenuta aggiornata in una cartografia generale presso il coordinamento comunale in modo che i rilevatori possano riferire la visita di sopralluogo, che sono richieste in genere su unità immobiliari, all'edificio che effettivamente le contiene. Per l'identificativo, il n° di carta, i dati catastali ed i dati catastali è necessario quindi avvalersi della collaborazione del coordinamento comunale.

POSIZIONE ESTERNA: se l'edificio non è isolato su tutti i lati, va indicata la sua posizione all'interno dell'aggragato (interno, d'estremità, angolo). **DETERMINAZIONE ESTERNA DI AFFIDABILITÀ:** indicare la denominazione se edificio pubblico o il nome del condominio di uno o più dei proprietari se privato (es.: Condominio Verde, Rossi Mario). **COORDINATE:** Specificare se trattasi di coordinate piane N/E (UTM, metri) o geografiche Lat./Long. (gradi), il Fuso (27, 28, 29), il Datum (ED50 o WGS84). Se si reca in un abitacolo, specificare in alto.

Sezione 2 - Descrizione edificio

N° PIANI TOTALI CON INTERNO: indicare il numero di piani complessivi dell'edificio dallo spicco di fondazioni incluso quello di sottobotta (se esistente e solo se praticabile o sia consistente in un solo edificio). **COMPARTI INTERNI:** i piani mediamente interstati per più di metà della loro altezza. **ALTEZZA MEDIA DI PIANI:** indicare l'altezza che meglio approssima la media dello stesso di piano prescelto. **SECERAZIONE DI PIANI:** va indicato l'intervallo che comprende la metà delle superfici di tutti i piani. Era (2=normali) è possibile fornire 2 indicazioni: la prima è sempre l'età di costruzione, la seconda è l'eventuale anno in cui si sono effettuati eventuali interventi sulle strutture. **USO (MULTIUSO):** indicare i tipi di uso compresi nell'edificio. **USO AZIONE:** l'indicazione "abbandonato" si riferisce ai casi di "non utilizzato in cattive condizioni".

Sezione 3 - Tipologia (massimo 2 opzioni)

Per gli edifici in muratura si possono segnalare le due combinazioni strutture orizzontali e verticali prevalenti o più vulnerabili, ad esempio: volte senza catene e muratura in pietra o al 1° livello (CB) o solai rigidi (in c.a.) o muratura in pietra o al 2° livello (CB). La muratura è distinta in due tipi in ragione della qualità (mattoni, leganti, realizzazione) e per ognuno è possibile segnalare anche la presenza di cordolo catene se sono sufficientemente diffusi; è anche da rilevare l'eventuale presenza di pilastri isolati, siano essi in c.a., muratura, acciaio o legno e/o in presenza di situazioni miste di muratura e strutture intelaiate. Gli edifici si considerano strutture intelaiate/pareti di c.a., acciaio o legno, se l'intera struttura portante è in c.a., acciaio o legno. Situazioni miste (muratura-telaio) o miste vanno indicate con modalità multiscelta, nelle colonne C ed H della parte "muratura" (per le miste compilare sia "muratura", sia "altre strutture").

Cl. c.a. o altre strutture intelaiate su muratura

G2: muratura su c.a. o altre strutture intelaiate

G3: muratura mista a c.a. o altre strutture intelaiate in parallelo sugli stessi piani

H1: muratura rinforzata con iniezioni o intonaci non armati

H2: muratura armata o con intonaci armati

H3: muratura con altri o non identificati rinforzi

La compilazione della *Regolante* compete solo alle *Altre strutture*

Per le strutture intelaiate le temporanee sono in regola quando presentano dissimmetrie in pianta e/o in elevazione o sono in pratica completamente assenti in un piano in almeno una direzione.

Sezione 4 - Dati di ELEMENTI STRUTTURALI...

I dati da riportare nella sezione 4 sono quelli "apparenti", cioè quelli riscontrabili a vista. Nella tabella ogni riga è riferita ad un tipo di componente (organismo strutturale), mentre le colonne sono differenziate in modo da consentire di rilevare i livelli di danno presenti sulla componente e le relative evidenze in percentuale rispetto alla sua totalità nell'edificio. La definizione dell'insieme di danni riscontrato è di per sé rilevante, essa è basata sulla scala macroscopica europea EMS98, integrata con le definizioni puntuali utilizzate nelle schede di rilievo RNDT. In particolare si farà riferimento alla sua nomenclatura riportata di seguito, maggiori dettagli sono riportati nel manuale.

D1 DANNO LEGGERO: è un danno che non cambia in modo significativo la resistenza della struttura e non pregiudica la sicurezza degli occupanti a causa di caduta di elementi non strutturali.

D2-D3 DANNO MEDIO - GRAVE: è un danno che potrebbe anche cambiare in modo significativo la resistenza della struttura senza che venga avvicinato palesemente il limite del crollo parziale di elementi strutturali principali.

D4-D5 DANNO GRAVISSIMO: è un danno che modifica in modo evidente la resistenza della struttura portando la vicina al limite del crollo parziale o totale di elementi strutturali principali. Stato descritto da danni superiori ai precedenti incluso il collasso.

PROVVEDIMENTI DI PRONTO INTERVENTO (seguono): sono quelli che con tempi e mezzi limitati conseguono una eliminazione o riduzione accettabile del rischio, vanno indicati nei casi già messi in atto.

Sezione 5 - Dati di ELEMENTI NON STRUTTURALI...

Per gli elementi non strutturali va indicata la presenza del danno (eventuali provvedimenti) già in atto, con modalità multiscelta.

Sezione 6 - Pericolo ESTERNO ed interventi di p.t. eseguiti

Indicare i pericoli (oltre a costruzioni adiacenti e/o dal cantierista) gli interventi di provvedimenti presi con modalità multiscelta.

Sezione 7 - Terreno e fondazioni

Va individuata la morfologia del sito ed eventuali evidenze di dissesti connessi al terreno di fondazione.

Sezione 8 - Giudizio di AGIBILITÀ

La squadra stabilisce le condizioni di rischio dell'edificio (tabella 8-A valutazione del rischio) sulla base delle informazioni raccolte, dell'ispezione visiva e delle proprie valutazioni, relativamente alle condizioni strutturali (Sezioni 3 e 4), alle condizioni degli elementi non strutturali (Sezione 5), al pericolo derivante da elementi esterni (Sezione 6) e alla situazione geotecnica (Sezione 7). Il giudizio va emesso tenendo conto che:

La valutazione di agibilità in emergenza post-sismica è una valutazione temporanea e speditiva - vale a dire formulata sulla base di un giudizio esperto e condotta in tempi limitati, in base alla semplice analisi visiva ed alla raccolta di informazioni facilmente accessibili - vale a stabilire se, in presenza di una crisi sismica in atto, gli edifici colpiti dal terremoto possono essere utilizzati stando ragionevolmente protetta la vita umana. L'esito A va scelto, quindi, se il reddito a pianimento la precedente definizione. L'esito B va indicato quando la riduzione del rischio (totale o parziale) si può conseguire con il pronto intervento di consistenza limitata, di rapida e facile esecuzione che rendono agibile l'edificio, in tal caso occorre compilare anche la Sez. 8-D. L'esito C va indicato se l'edificio presenta una situazione di rischio che condiziona l'agibilità di una sola parte, ben definita, del manufatto. L'esito D va indicato solo in casi particolarmente problematici tali da rendere inerte il giudizio di agibilità da parte della squadra; in tal caso va specificata la motivazione dell'preferimento. L'esito E va indicato se l'edificio non può essere utilizzato in alcuna delle sue parti, neanche a seguito di provvedimenti di pronto intervento. L'esito F va usato in multi scelta, nei casi in cui sussistono anche condizioni di rischio esterno.

UNITÀ IMMOBILIARI, FAMIGLIE E PERSONE EMERGENTI: sono da indicare gli effetti del giudizio di inagibilità, qualora concesso dal Sindaco, vanno pertanto indicate anche le famiglie e persone da evacuare, oltre a quelle che abbiamo già lasciato l'edificio. **PROVVEDIMENTI DI PRONTO INTERVENTO:** indicare i provvedimenti necessari per rendere agibile l'edificio e/o per eliminare i rischi individuati.

Sezione 9 - Altre osservazioni

AGIBILITÀ DELLA VITA: indicare con quale livello di accuratezza e completezza è stato possibile effettuare il sopralluogo.

SALVAMENTO, SEI PUNTI DI INTERVENTO DI PRONTO INTERVENTO, AGIBILITÀ E ALTRE: riportare le annotazioni che si ritengono importanti per meglio precisare i vari aspetti del rilevamento. L'eventuale fotografia d'insieme dell'edificio deve essere spollata nel riquadro tratteggiato in chiaro e nel suo angolo in alto a destra. In questa sezione riportare le parti dell'edificio inagibili (esiti B, C), i provvedimenti di pronto intervento che possono rimuovere l'inagibilità (esito B), o necessari per la sicurezza esterna (esiti C, D, E, F), le motivazioni del tipo di approfondimento richiesto (esito D), le cause di rischio esterno (esito F).

LA SCHEDA VA FIRMATA DA TUTTI I COMPONENTI DELLA SQUADRA DI ISPEZIONE.

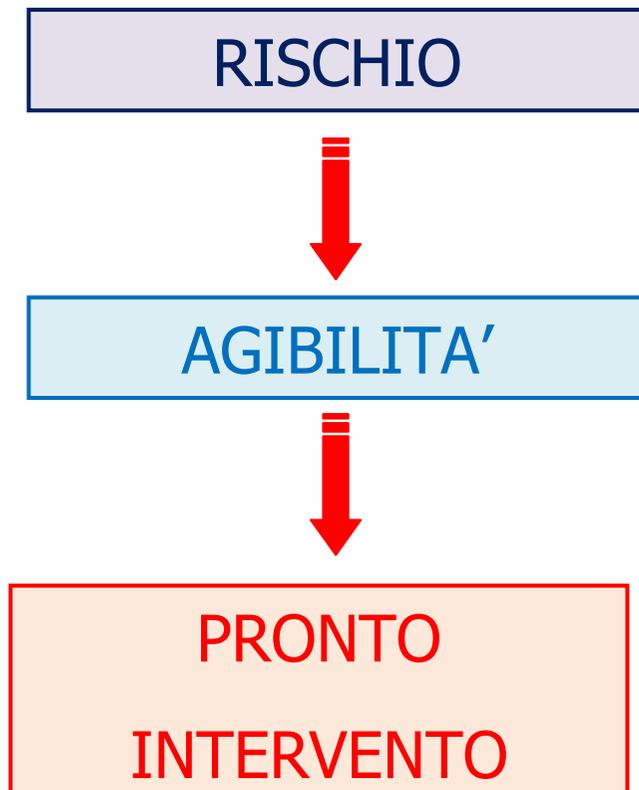
Collana tecnica

Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)



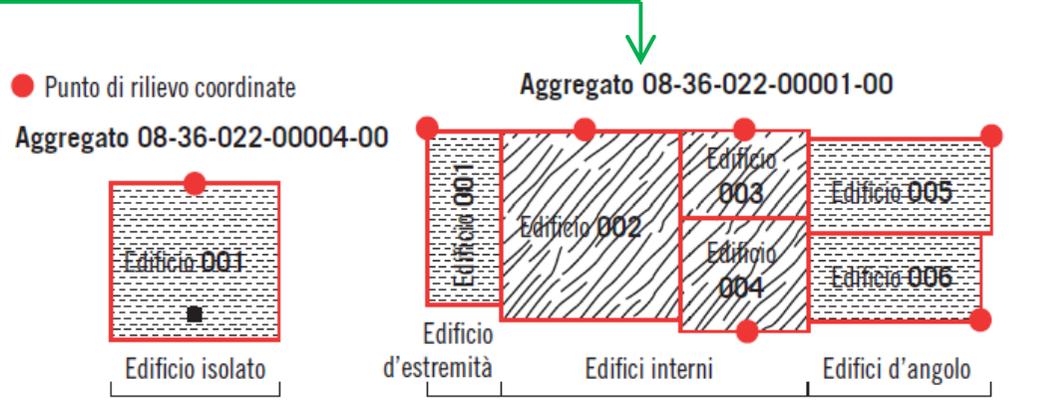
SCHEDA AEDES: COMPILAZIONE GUIDATA

- ✓ Il percorso di analisi è supportato da abachi e descrizioni
- ✓ Tre toni di grigio per vulnerabilità crescenti
- ✓ Una scheda è associata ad **UN INTERO EDIFICIO** (unità strutturale distinta dagli adiacenti per caratteristiche tipologiche / costruttive)



UNITA' STRUTTURALE IN AGGREGATO

UNITA' STRUTTURALE OMOGENEA



EDIFICIO = UNITA' STRUTTURALE
OMOGENEA

Un aggregato strutturale può comporsi di un edificio singolo

Un aggregato strutturale può essere composto da più edifici

Posizione edificio ○ Isolato ○ Interno ○ D'estremità ○ D'angolo



AGGREGATO STRUTTURALE = insieme di edifici **non** omogenei, a contatto o con un collegamento più o meno efficace, che possono interagire in caso di azione sismica



Nell'aggregato strutturale si riconoscono gli edifici = unità omogenee distinte tra loro per:

- ✓ **tipologia** costruttiva
- ✓ **diversa altezza**
- ✓ **epoca** di costruzione
- ✓ **sfalsamento** piani

*L'identificazione degli edifici non è sempre facile ed univoca, specialmente nel caso degli aggregati di fabbricati in **muratura** tipici dei centri storici. Un **edificio in muratura** può essere definito come un fabbricato con **continuità strutturale**, delimitato **da cielo a terra** da pareti **verticali portanti**.*

*Nel caso di edifici in **cemento armato** la definizione risulta generalmente meno problematica in quanto, in generale, si considerano edifici i fabbricati **isolati da spazi o giunti** rispondenti alla prescrizione normativa (nel qual caso l'edificio e l'aggregato coincidono).*

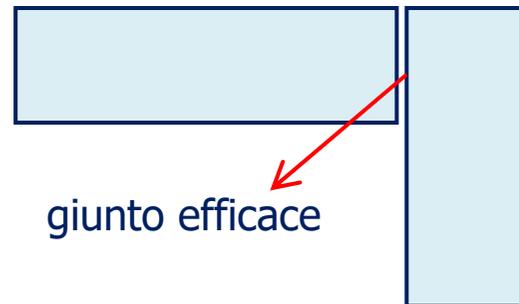
Manuale
AeDES 2.4

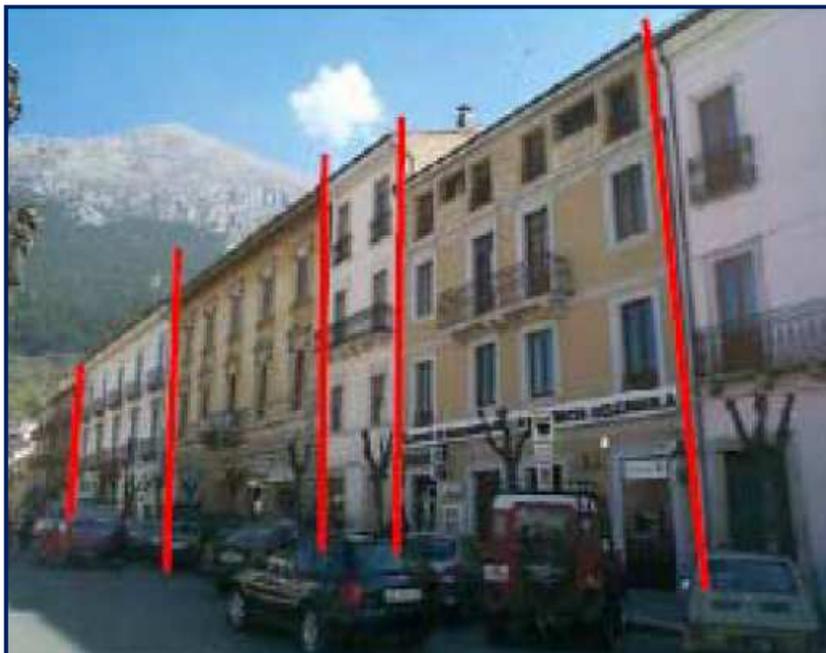


GIUNTI

Un'unica richiesta di sopralluogo in una costruzione composta da due unità strutturali separate da giunto sismico => due schede di agibilità

Giunto efficace => **due** unità dinamicamente indipendenti





CODICE USO SERVIZI PUBBLICI

COD	DESTINAZIONE	COD	DESTINAZIONE	COD	DESTINAZIONE
S00	Strutture per l'istruzione	S30	Attività collettive civili	S60	Attività collettive religiose
S01	Nido	S31	Stato (uffici tecnici)	S61	Servizi parrocchiali
S02	Scuola materna	S32	Stato (Uff. amministrativi, finanziari)	S62	Edifici per il culto
S03	Scuola elementare	S33	Regione		
S04	Scuola Media inferiore - obbligo	S34	Provincia	S70	Attività
S05	Scuola Media superiore	S35	Comunità Montana		per servizi tecnologici a rete
S06	Liceo	S36	Municipio	S71	Acqua
S07	Istituto professionale	S37	Sede comunale decentrata	S72	Fognature
S08	Istituto Tecnico	S38	Prefettura	S73	Energia Elettrica
S09	Università (Facoltà umanistiche)	S39	Poste e Telegrafi	S74	Gas
S10	Università (Facoltà scientifiche)	S40	Centro civico - Centro per riunioni	S75	Telefoni
S11	Accademia e Conservatorio	S41	Museo – Biblioteca	S76	Impianti per le telecomunicazioni
S12	Uffici Provveditorato e Rettorato	S42	Carceri		
				S80	Strutture per mobilità e trasporto
S20	Strutture Ospedaliere e sanitarie	S50	Attività collettive militari	S81	Stazione ferroviaria
S21	Ospedale	S51	Forze armate (escluso i carabinieri)	S82	Stazione autobus
S22	Casa di Cura	S52	Carabinieri e Pubblica Sicurezza	S83	Stazione aeroportuale
S23	Presidio sanitario - Ambulatorio	S53	Vigili del Fuoco	S84	Stazione navale
S24	A.S.L. (Azienda Sanitaria)	S54	Guardia di Finanza		
S25	INAM - INPS e simili	S55	Corpo Forestale dello Stato	S90	Altro (specificare nelle note)

DATI METRICI

N° Piani totali con interrati		Altezza media di piano [m]
○ 1	○ 9	1 ○ < 2.50
○ 2	○ 10	2 ○ 2.50 ÷ 3.49
○ 3	○ 11	3 ○ 3.50 ÷ 5.00
○ 4	○ 12	4 ○ > 5.00
○ 5	○ >12	
○ 6		Piani interrati
○ 7		A ○ 0 C ○ 2
○ 8		B ○ 1 D ○ ≥3

Il **numero** complessivo di **piani** si riferisce a quelli che si contano a partire **dallo spiccato di fondazione**, incluso l'eventuale piano di sottotetto solo se praticabile.

Si definiscono **piani interrati** quelli in cui l'altezza fuori terra (ovvero l'altezza media fuori terra nel caso di edifici posti su pendio) è inferiore ad 1/2 dell'altezza totale del **piano**.

n° piani = 8 (sottotetto praticabile)

n° piani dinamicamente attivi= 7 (1 interrato)

Caso particolare:

edificio in pendio => n° piani diverso per ogni lato =>

indicare il n° massimo (massima vulnerabilità)



DATI METRICI + ETA'

I valori di **altezza media di piano** e **superficie media di piano** sono elencati per fasce ed il criterio guida per la scelta, nel caso di variazione significativa tra i piani, è quello di considerare i **valori medi** che meglio riproducono il volume complessivo (per l'altezza si indicherà quella che meglio approssima la media delle altezze di piano presenti; per la superficie va indicato l'intervallo che meglio individua la media delle superfici di tutti i piani).

Superficie media di piano [m ²]		Costr. e ristr.
A ○ < 50	I ○ 400 ÷ 499	1 <input type="checkbox"/> < 1919
B ○ 50 ÷ 69	L ○ 500 ÷ 649	2 <input type="checkbox"/> 19 ÷ 45
C ○ 70 ÷ 99	M ○ 650 ÷ 899	3 <input type="checkbox"/> 46 ÷ 61
D ○ 100 ÷ 129	N ○ 900 ÷ 1199	4 <input type="checkbox"/> 62 ÷ 71
E ○ 130 ÷ 169	O ○ 1200 ÷ 1599	5 <input type="checkbox"/> 72 ÷ 75
F ○ 170 ÷ 229	P ○ 1600 ÷ 2199	6 <input type="checkbox"/> 76 ÷ 81
G ○ 230 ÷ 299	Q ○ 2200 ÷ 3000	7 <input type="checkbox"/> 82 ÷ 86
H ○ 300 ÷ 399	R ○ > 3000	8 <input type="checkbox"/> 87 ÷ 91
		9 <input type="checkbox"/> 92 ÷ 96
		10 <input type="checkbox"/> 97 ÷ 01
		11 <input type="checkbox"/> 02 ÷ 08
		12 <input type="checkbox"/> 09 ÷ 11
		13 <input type="checkbox"/> > 2011

Nella colonna relativa all'**età** si deve indicare la casella relativa al periodo nel quale l'edificio è stato **edificato** (classificazione sismica locale) ed eventualmente quella in cui esso ha subito un **ristrutturazione significativa** dal punto di vista **strutturale**.

USO + ESPOSIZIONE

Uso	N° unità d'uso	Utilizzazione
A <input type="checkbox"/> Abitativo	__ __	A <input type="radio"/> > 65%
B <input type="checkbox"/> Produttivo	__ __	B <input type="radio"/> 30÷65%
C <input type="checkbox"/> Commercio	__ __	C <input type="radio"/> < 30%
D <input type="checkbox"/> Uffici	__ __	D <input type="radio"/> Non utilizz.
E <input type="checkbox"/> Serv. Pubbl.	__ __	E <input type="radio"/> In costruz.
F <input type="checkbox"/> Deposito	__ __	F <input type="radio"/> Non finito
G <input type="checkbox"/> Strategico	__ __	G <input type="radio"/> Abbandon.
H <input type="checkbox"/> Turist-ricett.	__ __	

Uso: si indicano tutti i tipi di uso copresenti all'interno dell'edificio ed il relativo numero di unità. Si precisa che l'uso uffici è riferito agli uffici privati (es. banche, studi professionali, etc).

E' **Strategico** un edificio indispensabile all'espletamento delle funzioni di Protezione Civile (ospedali, sedi comunali, caserme dei Vigili del Fuoco, dei Carabinieri...)

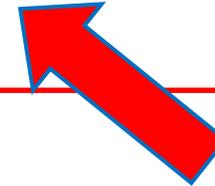
Nella colonna relativa all'**utilizzo** (pre-evento), si indica la percentuale di utilizzo dell'edificio in termini spaziali e/o temporali, secondo tre livelli (< 30%, 30-65% e > 65%). L' utilizzazione globale è misurata dalla somma dei prodotti tra le percentuali dei volumi dell'edificio per le relative percentuali di utilizzazione temporale.

Occupanti



Occupanti: numero medio di persone che sono **normalmente** presenti, cioè che, **prima dell'evento**, occupavano l'edificio con **continuità** per ragioni di attività o residenza.

Gli abitanti di "seconde case", utilizzate **saltuariamente**, **non** sono da classificare tra gli occupanti, nemmeno se accidentalmente presenti al momento dell'evento.



SCHEMA AEDES: Sezione 3 – TIPOLOGIA

CONOSCENZA ED ANAMNESI

Analisi delle tipologie costruttive nelle valutazioni di agibilità

Scopo  Indirizzare il rilevatore verso una **conoscenza approfondita** del manufatto, entro un **percorso guidato** di analisi capace di orientare **verso il giudizio** finale di **agibilità**, evidenziando gli **indicatori di vulnerabilità**, che possono condizionare la risposta della struttura all'azione sismica.

Come 

- ✓ Conoscenza di **tecniche + materiali** impiegati in costruzione
- ✓ Individuazione di condizioni di **debolezza strutturale**
- ✓ Valutazione degli **indicatori di vulnerabilità**

TIPOLOGIA

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA (multiscelta; per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutture verticali-solai)



		STRUTTURE IN MURATURA					ALTRE STRUTTURE		
		Non identificate	A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,...)		Pilastrini isolati	Mista	Rinforzata
			Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli			
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Non Identificate	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	G1	H1
3	Volte con catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	G2	H2
5	Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a.,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	G3	H3

REGOLARITÀ	Non Regolare A	Regolare B
1 Forma pianta ed elevazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Disposizione tamponature	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

COPERTURA	
1	<input type="radio"/> Spingente pesante
2	<input type="radio"/> Non spingente pesante
3	<input type="radio"/> Spingente leggera
4	<input type="radio"/> Non spingente leggera

Problemi di identificazione => strutture intonacate e tipologia solai

Scelta con eventuali 2 opzioni da riferire alle situazioni più significative dal punto di vista volumetrico. È opportuno utilizzare la doppia scelta solo se entrambi gli accoppiamenti compaiono con estensione significativa

ANALISI CONOSCITIVA

Elementi da considerare:

- ✓ **Paramento** esterno
- ✓ Tipo di **sezione**
- ✓ Qualità **malta**
- ✓ **Connessioni** tra elementi



La classificazione della tipologia costruttiva è basata sull'interpretazione del comportamento sismico d' **insieme** e dei **singoli componenti** la costruzione

Solo qualora né l'indagine in sito, né le informazioni raccolte siano sufficienti alla identificazione delle tipologie costruttive verticali ed orizzontali, il tecnico rilevatore potrà utilizzare il campo **non identificate** previsto nella scheda.

Vanno rilevati:

- la presenza di **pilastrini isolati**, siano essi in c.a., muratura, acciaio o legno; (F)
- la presenza di **strutture portanti verticali miste muratura e calcestruzzo armato** (più in generale muratura e strutture intelaiate);(G)
- la presenza di **muratura armata o rinforzata**, durante la **costruzione originaria** dell'edificio o in occasione di precedenti **riparazioni o adeguamenti** antisismici.(H)

Strutture verticali Strutture orizzontali		STRUTTURE IN MURATURA							
		Non identificate	A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,..)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,..)		Pilastrini isolati	Mista	Rinforzata
			Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli			
		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Non Identificate	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Volte senza catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	G1	H1
3	Volte con catene	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	G2	H2
5	Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a.,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G3	H3

Gli edifici si considerano con strutture intelaiate di c.a. o d'acciaio, se **l'intera struttura** portante **fuori terra** è in c.a. o in acciaio.

Diversamente => *strutture miste*

STRUTTURE VERTICALI (MURATURE)

tessitura **IRREGOLARE** e qualità **CATTIVA** (tipo I)

CON catene - cordoli

tessitura **REGOLARE** e qualità **BUONA** (tipo II)

SENZA catene - cordoli



A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,..)

A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,..)

tessitura Irregolare e Cattiva qualità (I)

Comportamento sismico **SFAVOREVOLE**

Cinematismi di danno e rovina attivati da azioni di intensità medio - bassa

Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli
B	C	D	E
<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="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="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="checkbox"/>

tessitura Regolare e Buona qualità (II)

Comportamento sismico **FAVOREVOLE**

Cinematismi di danno e rovina attivati da azioni di intensità elevata

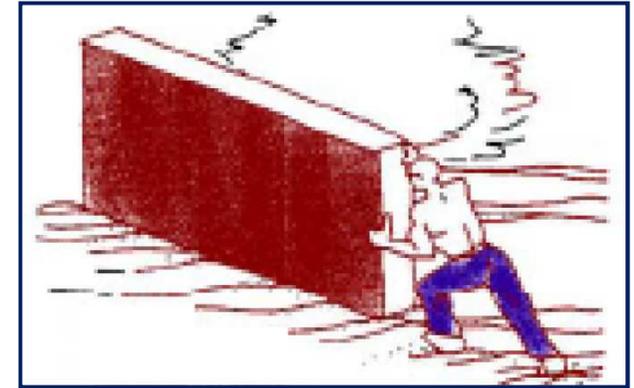
Collapsi per lesioni nel piano che interessano estese porzioni di muratura



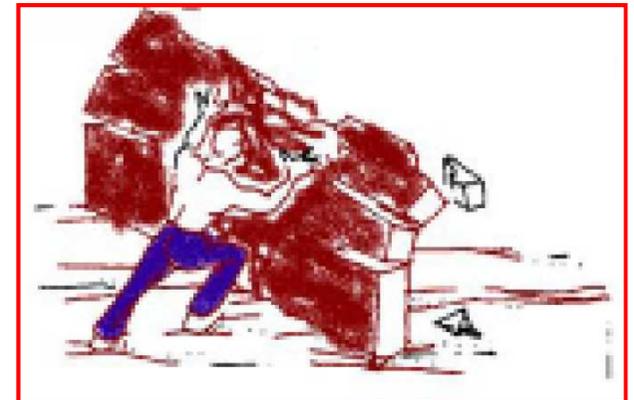
STRUTTURE VERTICALI A **TESSITURA IRREGOLARE** E DI **CATTIVA QUALITA'** (tipo I)

di pietra naturale con comportamento sfavorevole :

↓ resistenza azioni nel piano => ↓ resistenza materica (malta)
↓ attrito (forme tondeggianti)



↑ vulnerabilità azioni \perp piano => muratura \rightarrow scompaginamento
instabilità per c. verticali
sconnessione collegamenti
anche con solai ben collegati

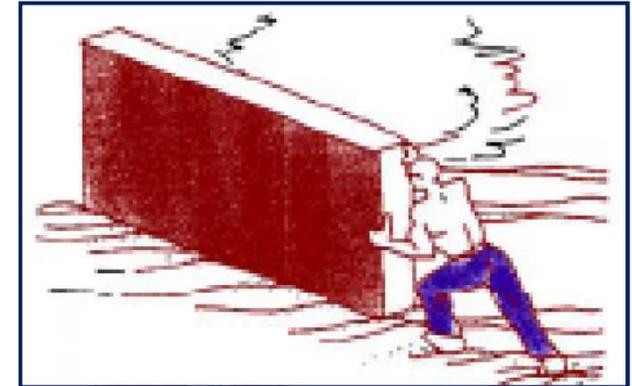


STRUTTURE VERTICALI A **TESSITURA REGOLARE** E DI **BUONA QUALITA'** (tipo II)

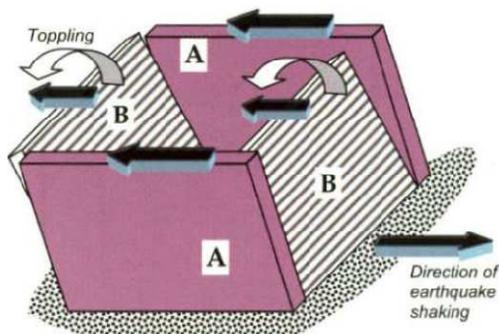
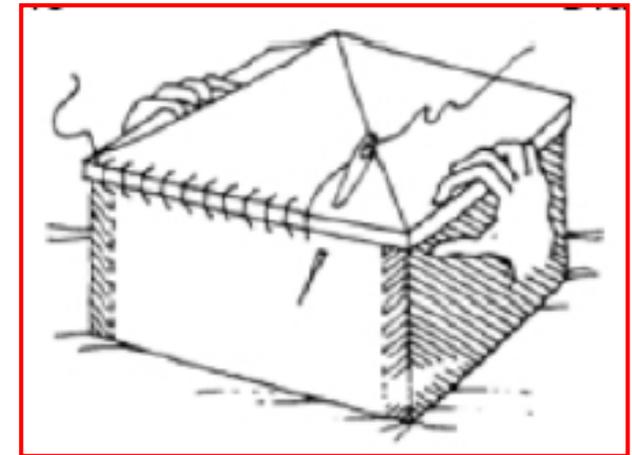
di pietra naturale o artificiale con comportamento **favorevole** :

≈↑ resistenza azioni nel piano => ↑ resistenza materica (malta)

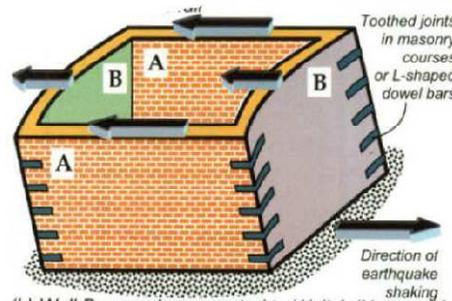
↑ attrito (forme regolari)



↓ vulnerabilità azioni ⊥ piano => se collegate a solai semirigidi
 az. sismiche su pareti // sisma
 efficacia collegamenti
 comportamento "scatolare"

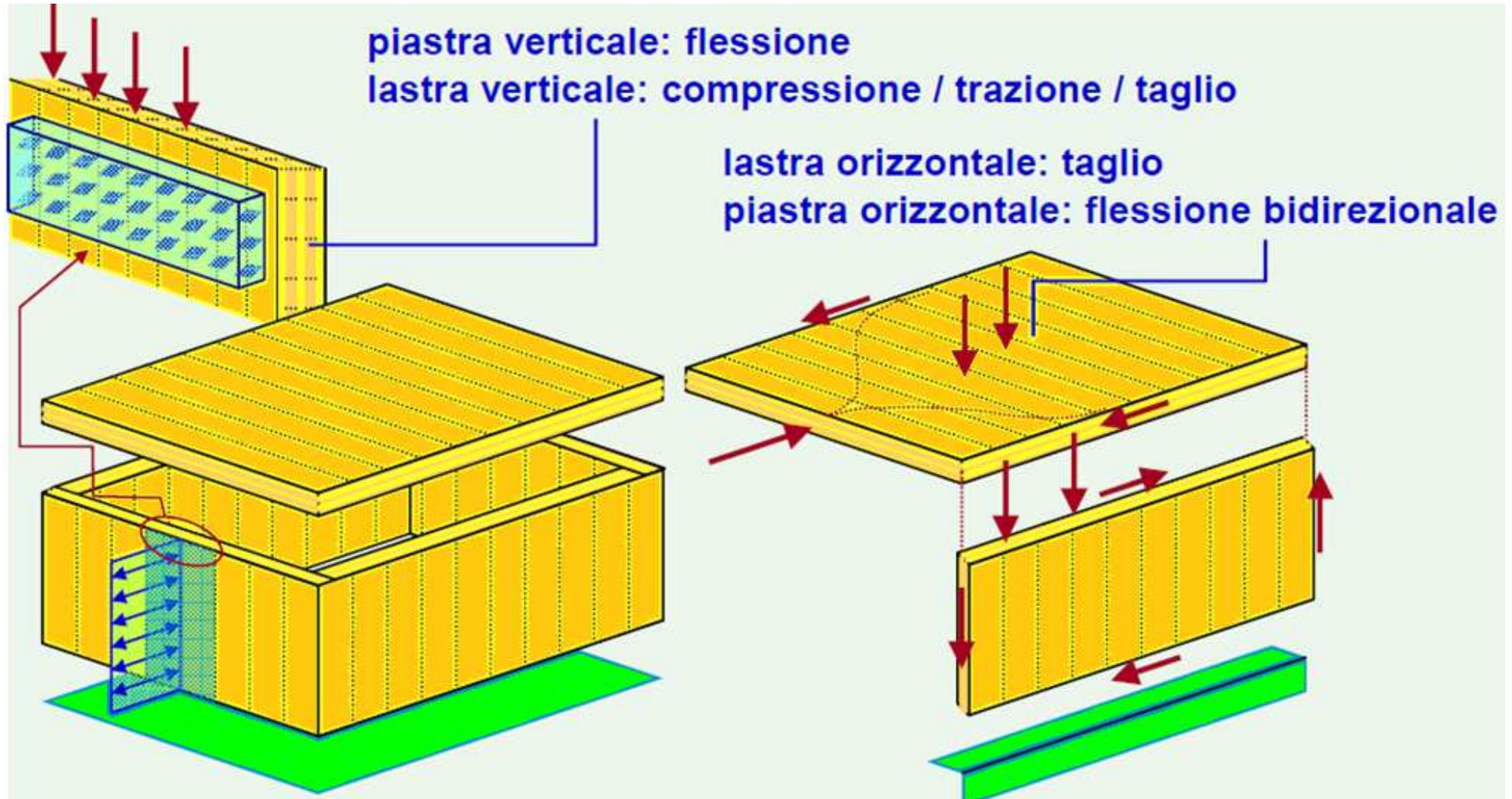


(a) For the direction of earthquake shaking shown, wall B tends to fail



(b) Wall B properly connected to Wall A (Note: roof is not shown): Walls A (loaded in strong direction) support Walls B (loaded in weak direction)

Comportamento scatolare



QUALITA' MURATURA:PARAMETRI DA ANALIZZARE

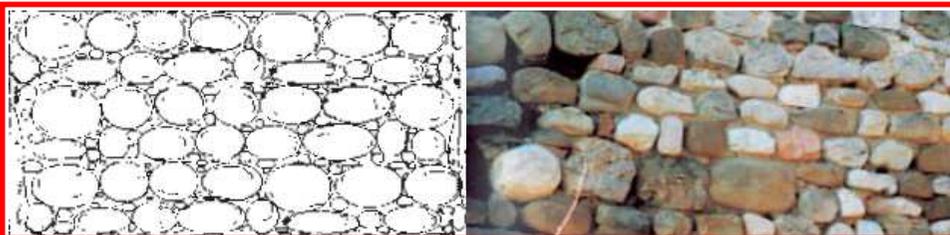
Paramento esterno

(livello 1)

Irregolare (A) => elementi informi, ciottoli fluviali levigati a spigoli arrotondati, elementi calcarei a pezzatura diversa

Sbozzata (B) => elementi forma pseudo regolare, lavorati sommariamente, orditura lastriforme

Regolare (C) => elementi a taglio regolare, squadri, in tufo, pietra o laterizio



Ciottoli varia natura con tessitura irregolare (A)



Elementi lastriformi con ricorsi (B)



Pietrame a tessitura ordinata (C)

Muratura a blocchi irregolari



Pietra squadrata



Pietra listata



Qualità malta

(livello 2)

Cattiva qualità (Mc) => sgretolabili a mano (m.calce vetuste)

Buona qualità (Mb) => tenaci alla scalfitura (m.cementizie)

Sezione

(livello 3)

Paramenti scollegati o mal connessi (Ps) => murature a sacco

Paramenti ben collegati (Ps) => con elementi trasversali o diatoni

diatoni

Sezione a paramenti collegati o ad unico paramento (sezione piena)

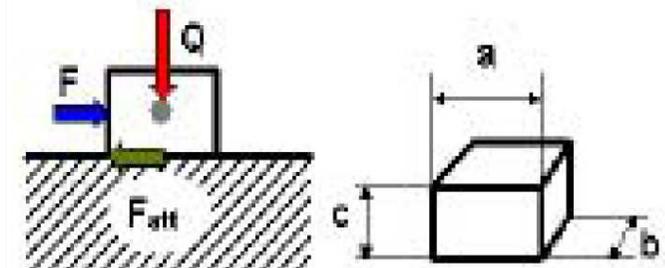
Sezione muraria con paramenti collegati da elementi diatoni (pezzi che attraversano tutto lo spessore murario)

Assonometria di un muro realizzato con due paramenti collegati tra loro da elementi posti di fianco

Sezione muraria con paramenti collegati da elementi che non attraversano tutto lo spessore murario

Sezione piena di muro in pietra squadrata

Assonometria di un muro in mattoni a sezione piena



Difficile individuazione

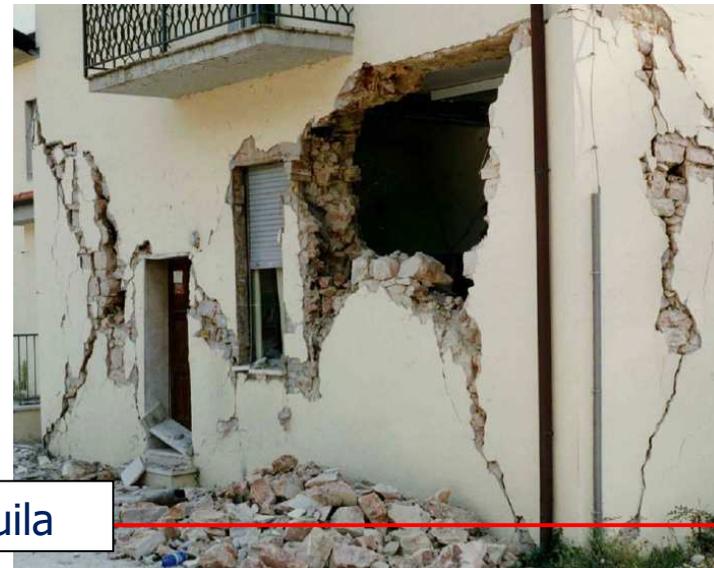
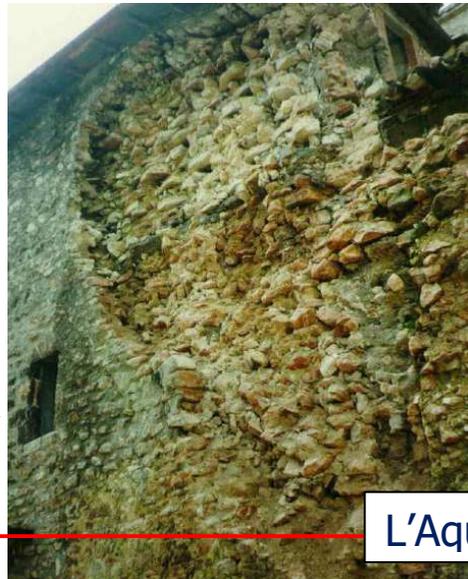
Specie in edificio POCO danneggiato



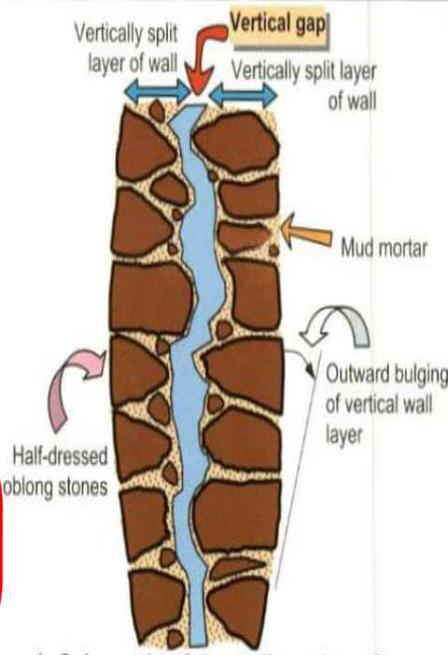
cordolo

Amatrice

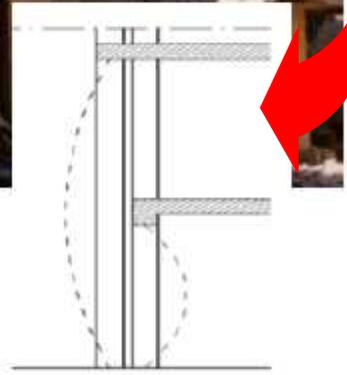
Murature "a sacco"



L'Aquila



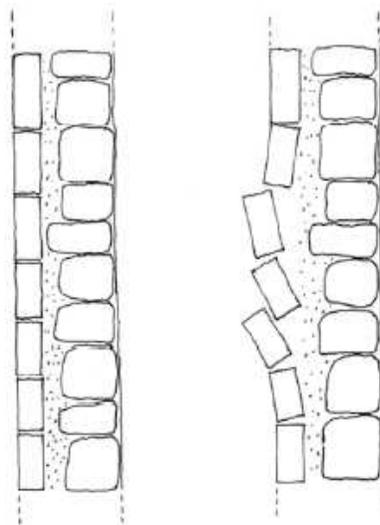
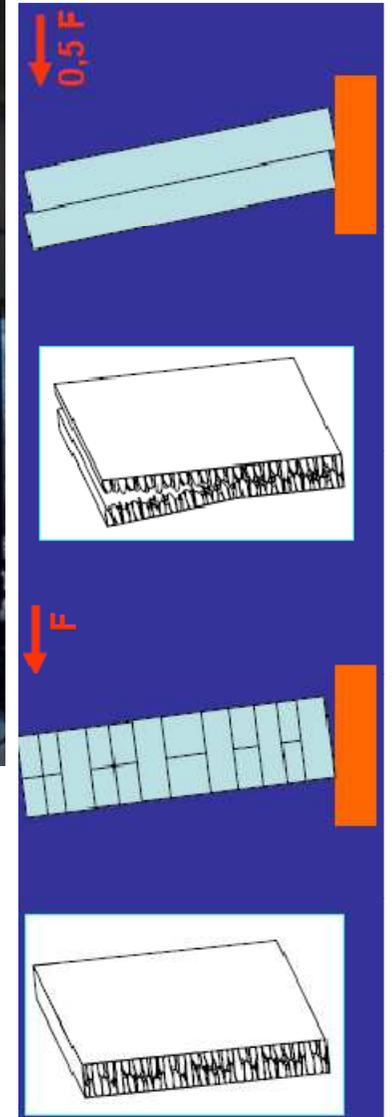
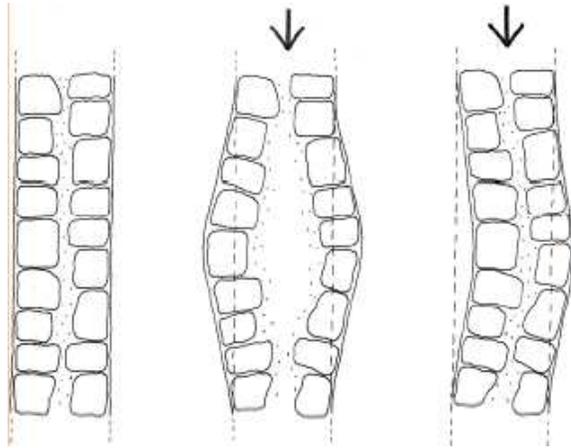
Amatrice



Amatrice

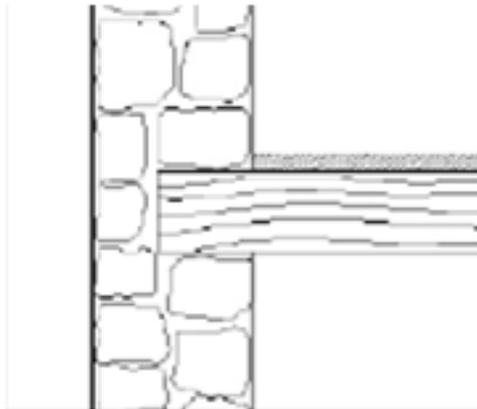


Amatrice

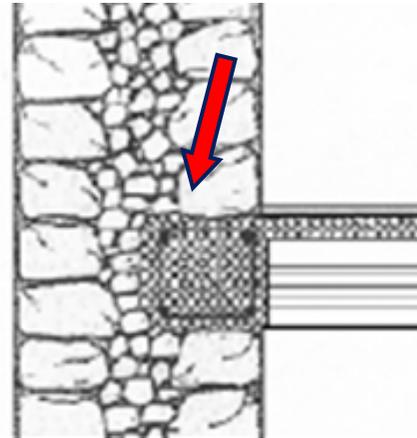


Collegamenti

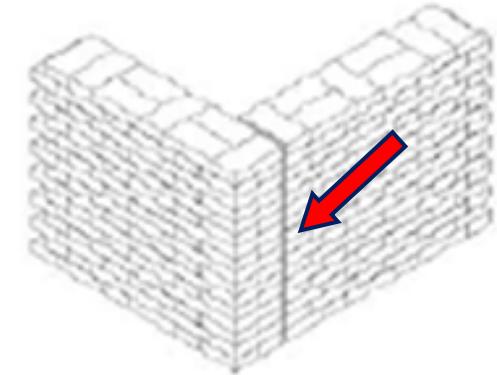
Scadente ammorsamento tra pareti



Assenza di cordoli o catene



Collegamento solaio-parete con cordolo in breccia su un solo paramento



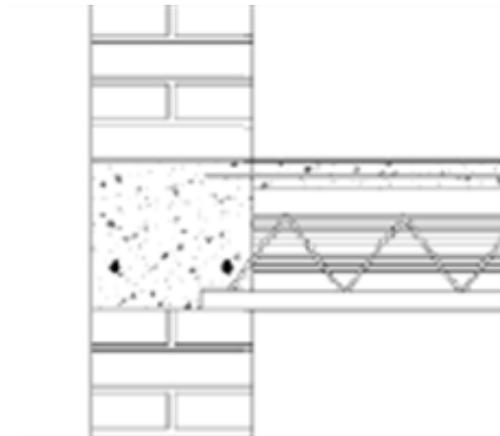
Nessun ammorsamento efficace tra pareti ortogonali



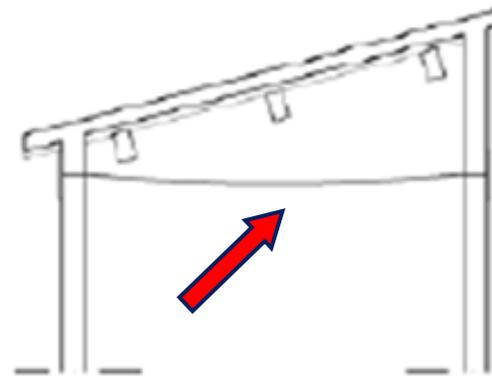
Paletto del tirante che penetra nel giunto



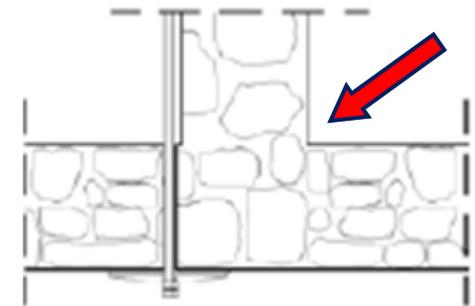
Ammorsamento tra pareti di **mediocre** efficacia



Cordoli in c.a.a debole armatura



Catena metallica lasca



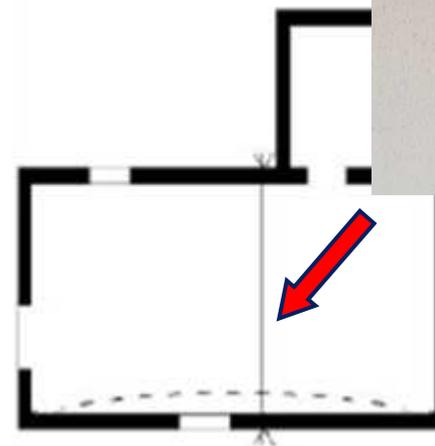
Catena ad un solo lato del paramento



Paletto ad appoggio puntiforme



Orizzontamenti privi di catene

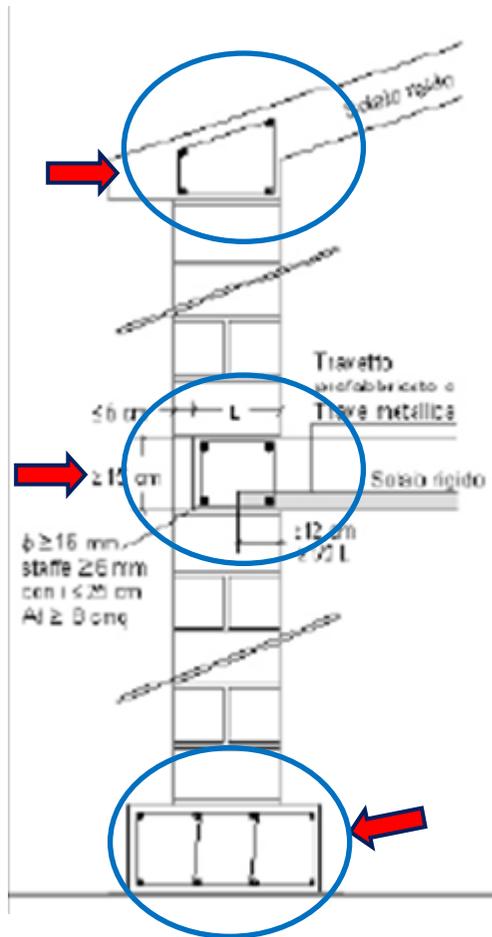


Estremità di catena non efficacemente contrastata

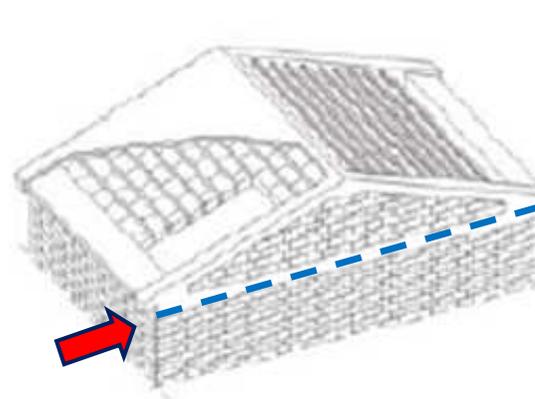


Paletto che "punzona" la parete

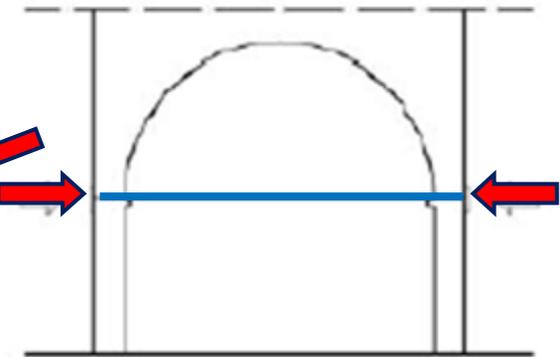
Ammorsamento tra pareti di buona efficacia



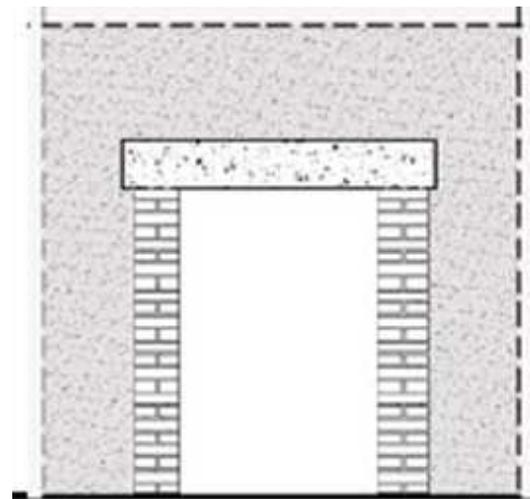
Solaio rigido, cordoli al piano, in copertura, in fondazione



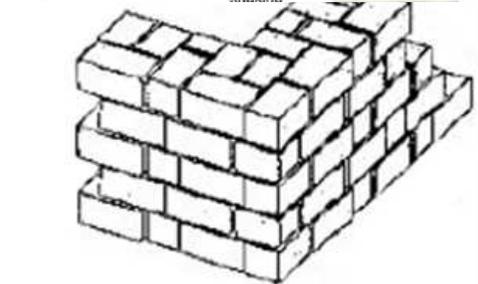
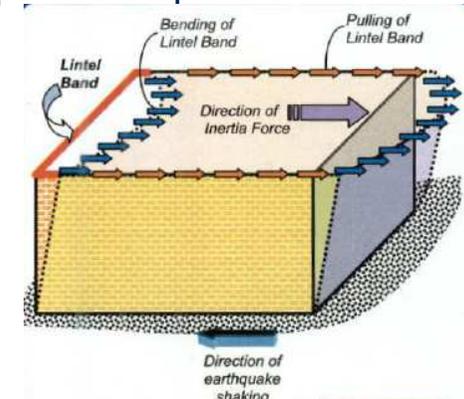
Copertura a spinta eliminata



Copertura a spinta eliminata



Architrave ben ammorsata alle pareti



Buon ammorsamento tra pareti ortogonali

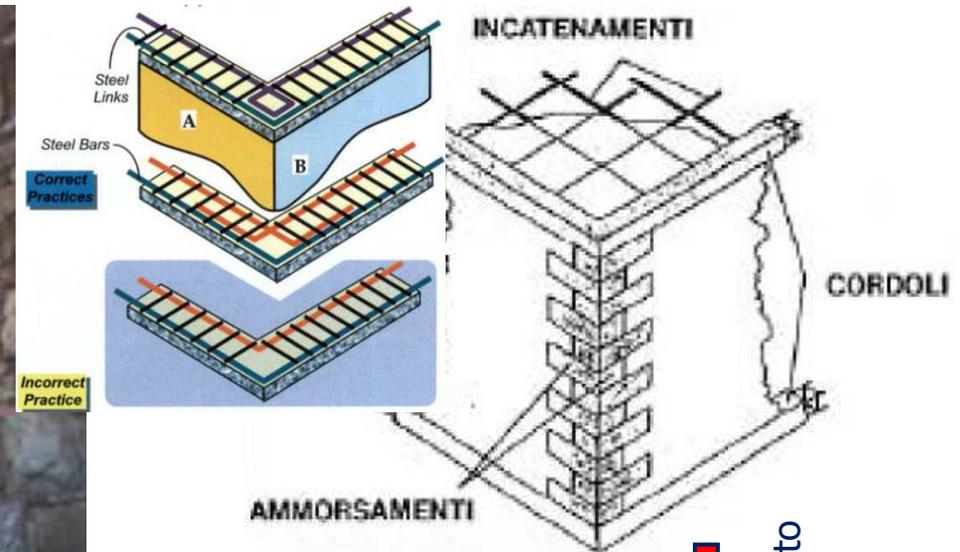
Ammorsamento tra pareti di buona efficacia



Buon ammorsamento tra pareti ortogonali



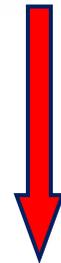
Catena efficace



AMMORSAMENTI

INCATENAMENTI

CORDOLI



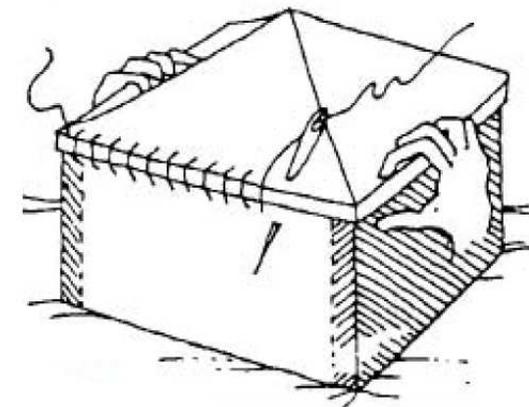
Comportamento scatolare



Capochiave a paletto



Ancoraggio a piastra



Catene



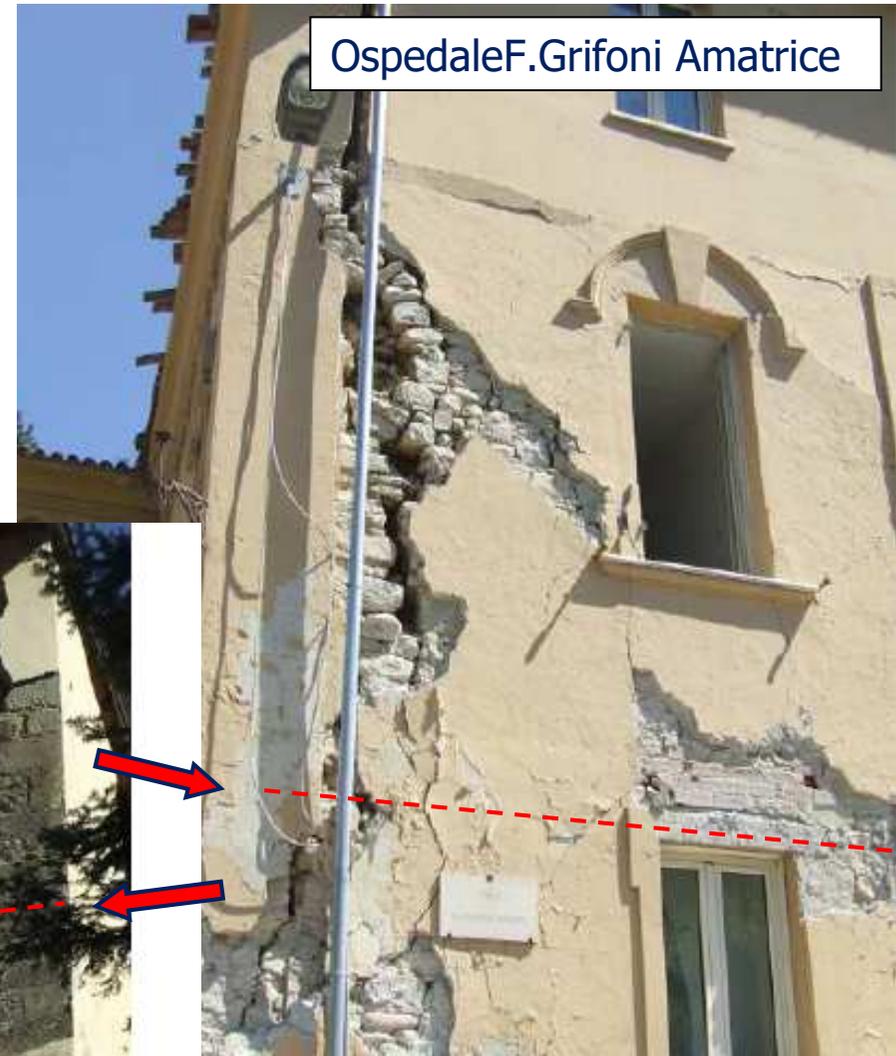
Catene PRESENTI



Catene ASESENTI



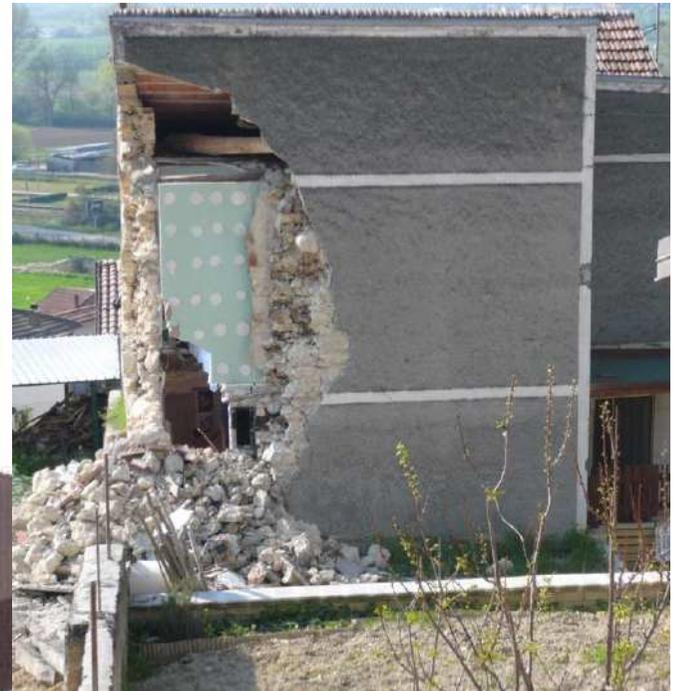
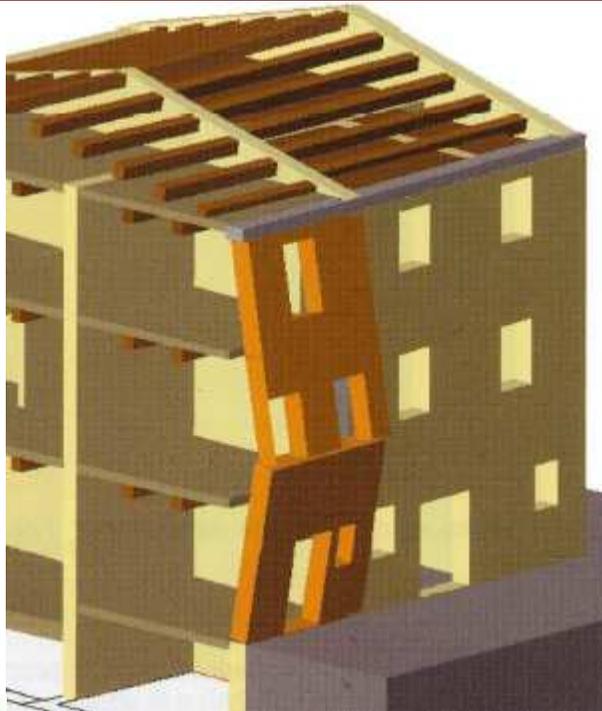
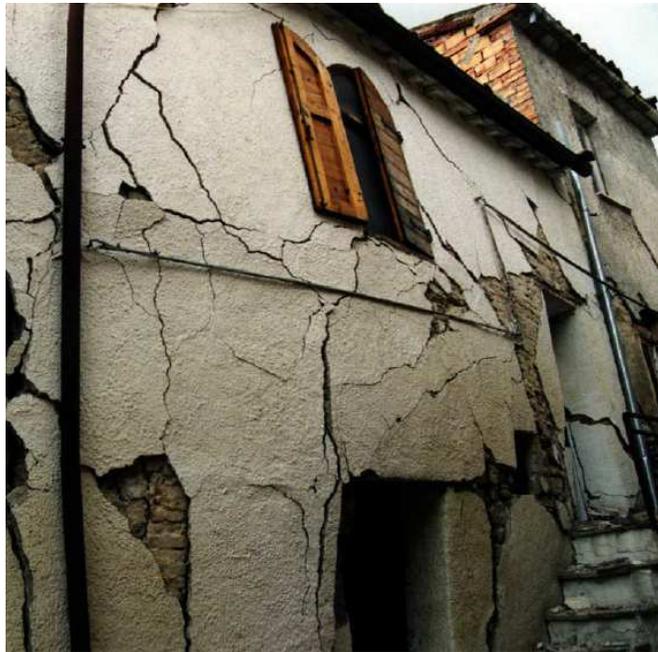
Strutture in muratura			
Tipo I		Tipo II	
A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrate, ciotoli,...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrate...)	
Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli
B	C	D	E
<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="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="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



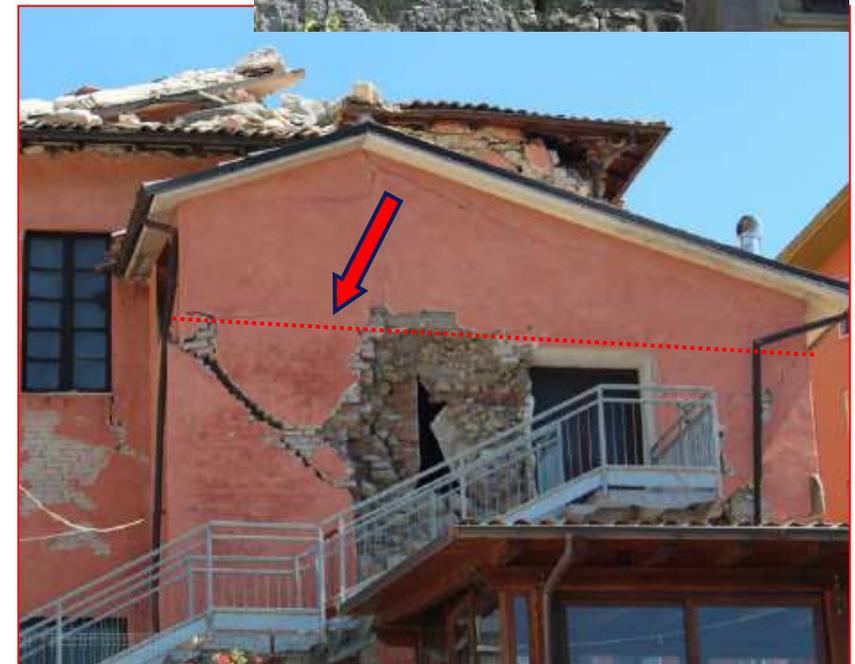
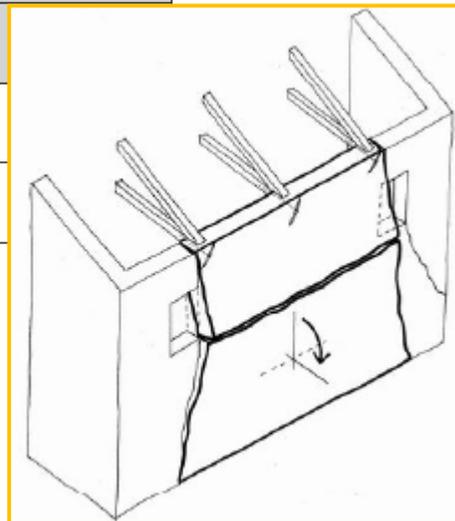
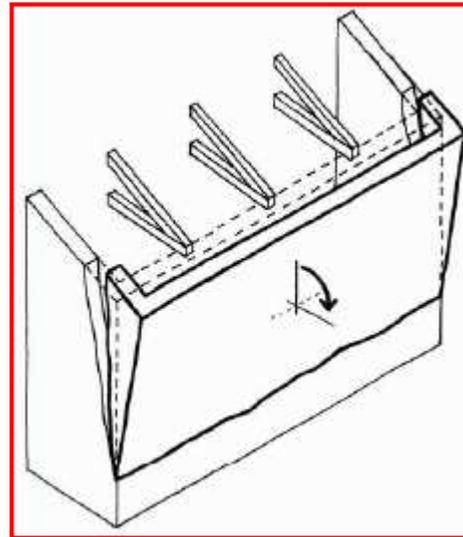
Ospedale F. Grifoni Amatrice



Arquata del Tronto



Strutture in muratura			
Tipo I		Tipo II	
A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciotoli,...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata...)	
Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli
B	C	D	E
<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="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="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="checkbox"/>







STRUTTURE IN MURATURA

A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciottoli,..)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata,..)	
Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli
B	C	D	E
<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="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="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Strutture in muratura			
Tipo I		Tipo II	
A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietrame non squadrato, ciotoli,...)		A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi; mattoni; pietra squadrata...)	
Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli
B	C	D	E
<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="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="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>







IMPALCATI DI EDIFICI IN MURATURA

≠ tipologia => ≠ comportamento globale

1	Non Identificate
2	Volte senza catene
3	Volte con catene
4	Travi con soletta deformabile (travi in legno con semplice tavolato, travi e voltine,...)
5	Travi con soletta semirigida (travi in legno con doppio tavolato, travi e tavelloni,...)
6	Travi con soletta rigida (solai di c.a., travi ben collegate a solette di c.a,...)



VOLTE



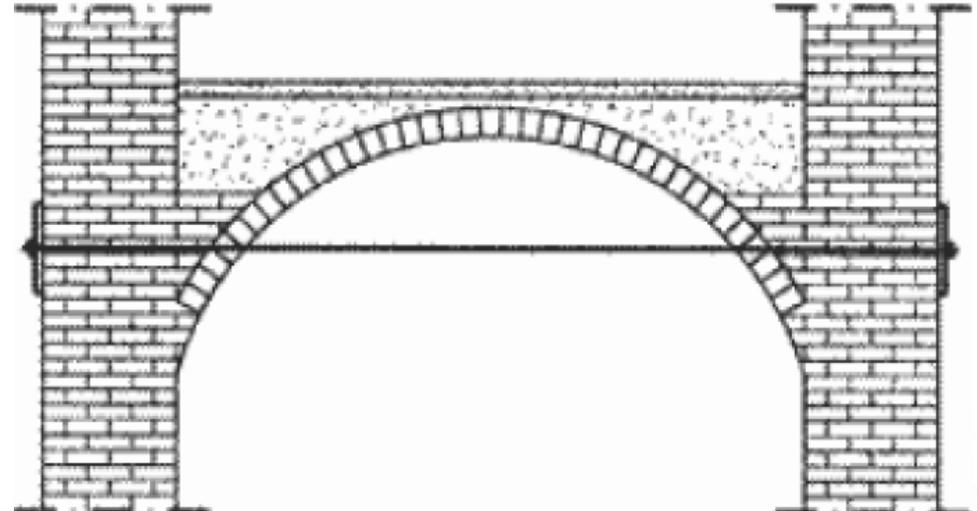
SOLAI PIANI

a ≠ deformabilità nel piano

VOLTE

Volte **CON CATENE:**

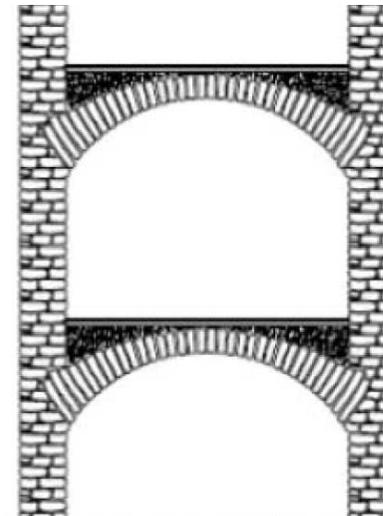
strutture la cui spinta viene eliminata o ridotta grazie alla presenza di **catene** ben ancorate o contrastata da adeguati **speroni**



Volte **SENZA CATENE:**

strutture spingenti già sotto l'azione dei soli carichi verticali.

La spinta può crescere per effetto dell'azione sismica e portare al collasso fuori del piano delle pareti

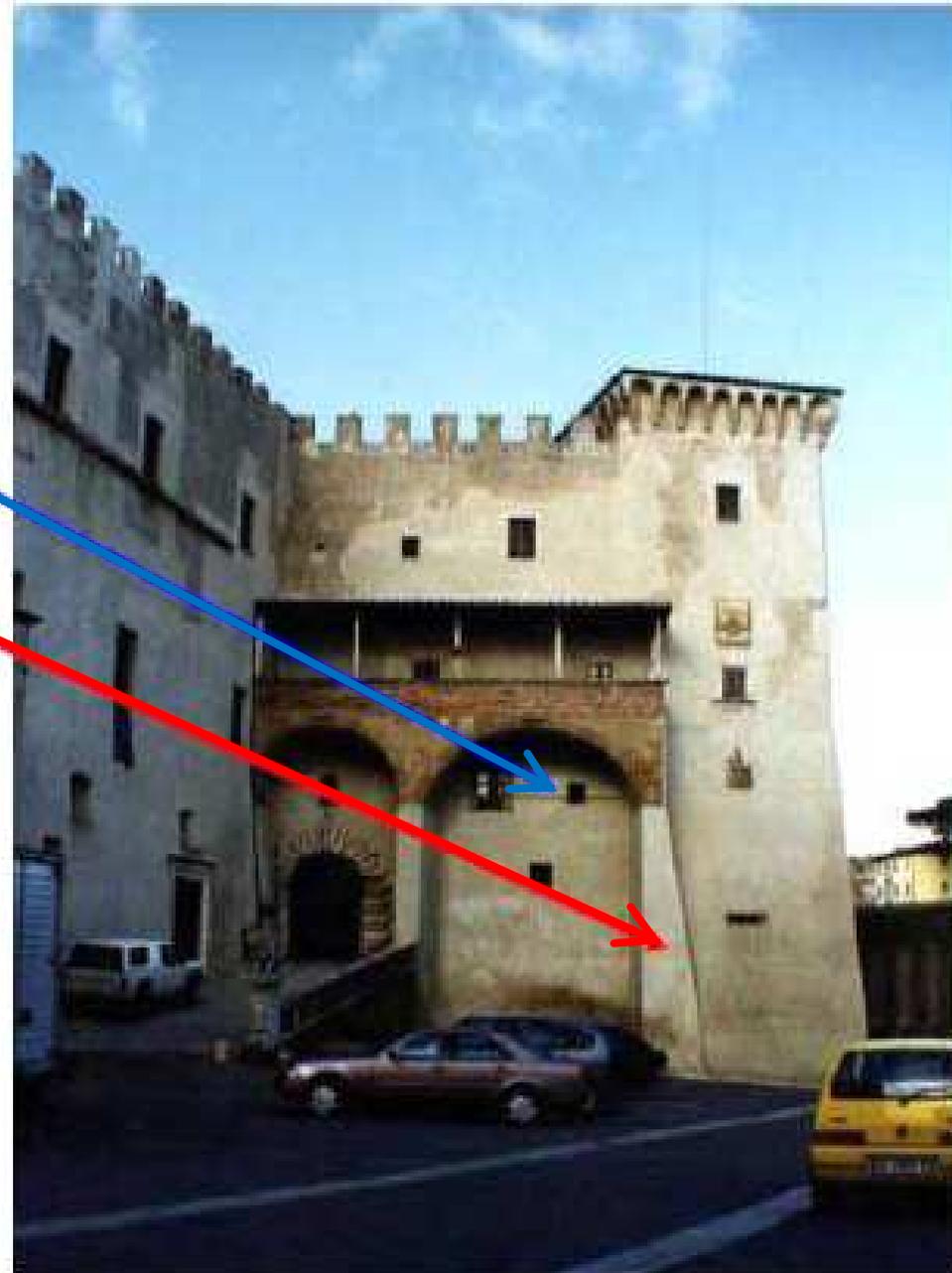


Volte CON CATENE:

strutture la cui spinta viene eliminata o ridotta grazie alla presenza di catene ben ancorate o contrastata da adeguati speroni



Strutture la cui spinta viene eliminata o ridotta grazie alla presenza di catene ben ancorate o contrastata da adeguati speroni

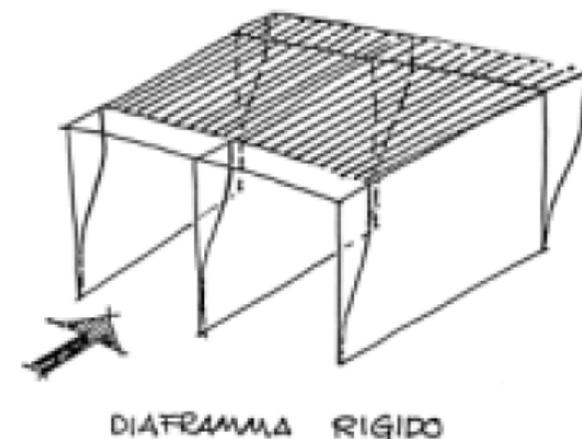
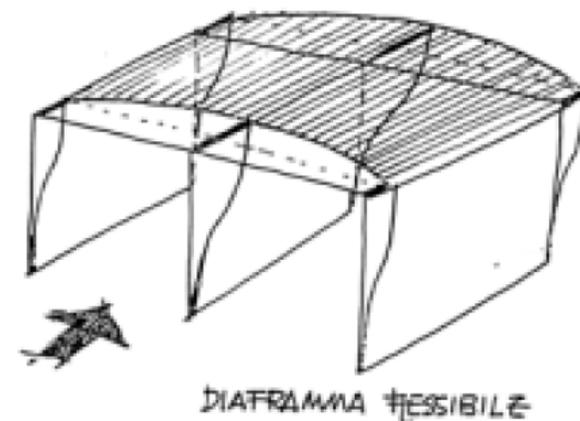


SOLAI PIANI

Solai deformabili: solai in legno a semplice o doppia orditura (travi e travetti) con tavolato ligneo semplice o elementi laterizi (mezzane), eventualmente finiti con caldana in battuto di lapillo o materiali di risulta (gretonato); solai in putrelle e voltine realizzate in mattoni, pietra o conglomerati. *Se è stato realizzato un irrigidimento, mediante assito doppio o, soletta armata ben collegata alle travi, tali solai potrebbero intendersi rigidi o semirigidi, in base al livello di collegamento tra gli elementi.*

Solai semirigidi: solai in legno con doppio tavolato incrociato eventualmente finito con una soletta di ripartizione in cemento armato; solai in putrelle e tavelloni ad intradosso piano; solai in laterizi prefabbricati senza soletta superiore armata.

Solai rigidi: solai in cemento armato a soletta piena; solai in latero-cemento con elementi laterizi e travetti in opera o prefabbricati, o comunque solai dotati di soletta superiore in c.a. >4



TRAVI A SOLETTA DEFORMABILE

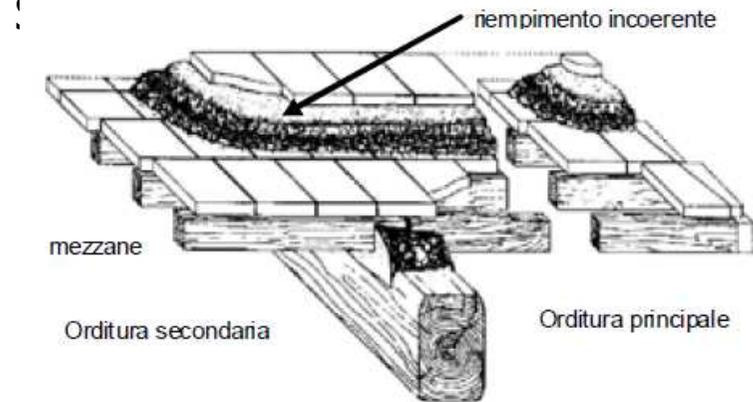
Travi a soletta deformabile	mal collegate alle strutture verticali	non sono un vincolo per le pareti sollecitate fuori dal piano	non ripartiscono le azioni sismiche tra le pareti parallele al piano di sollecitazione	sollecitano le pareti \perp al piano favorendone il crollo
-----------------------------	--	---	--	--

Travi a soletta semirigida	collegate alle strutture verticali mediante cordoli o code di rondine	se ben collegate sono un vincolo sufficientemente rigido per le pareti sollecitate fuori dal piano	se ben collegate possono ripartire le azioni sismiche tra le pareti parallele al piano di sollecitazione	non sufficientemente rigidi da assicurare una ripartizione dell'azione sismica tra le pareti ad essa //
----------------------------	---	--	--	---

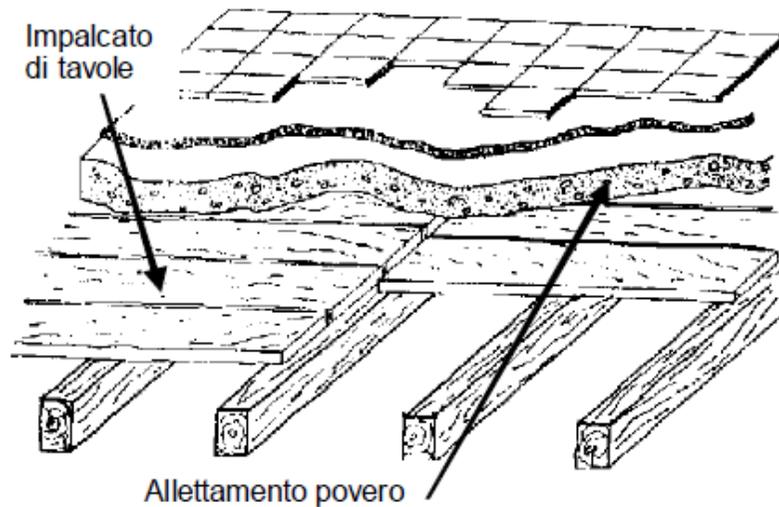
Travi a soletta rigida	collegate alle strutture verticali mediante cordoli o code di rondine	sono un vincolo rigido per le pareti sollecitate fuori dal piano (travi – piastre verticali)	ripartiscono le azioni sismiche tra le pareti parallele al piano di sollecitazione	comportamento scatolare della struttura muraria
------------------------	---	--	--	---

TRAVI A SOLETTA DEFORMABILE

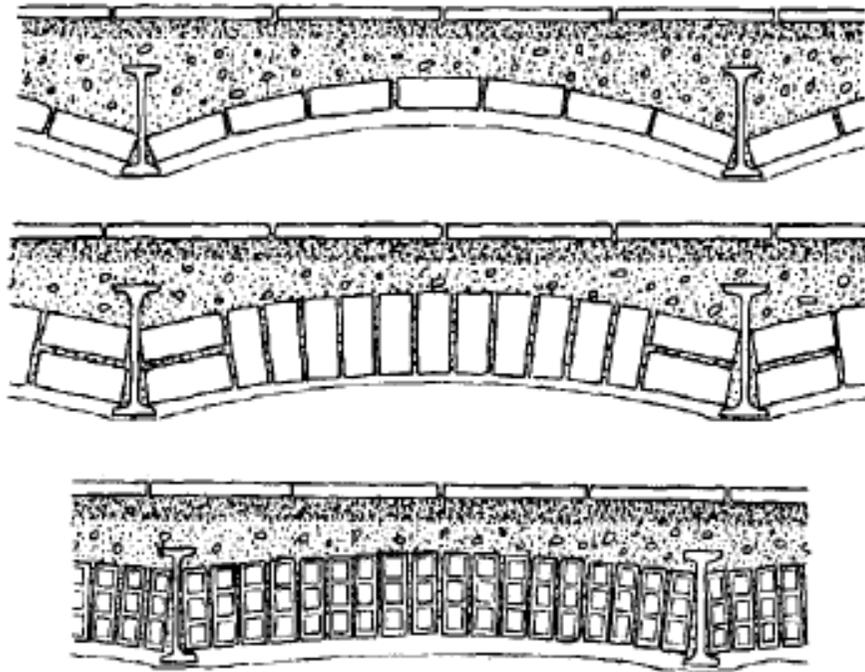
Solaio di **legno** con **travetti** (mezzane)



Solaio di **legno** con **orditura semplice**

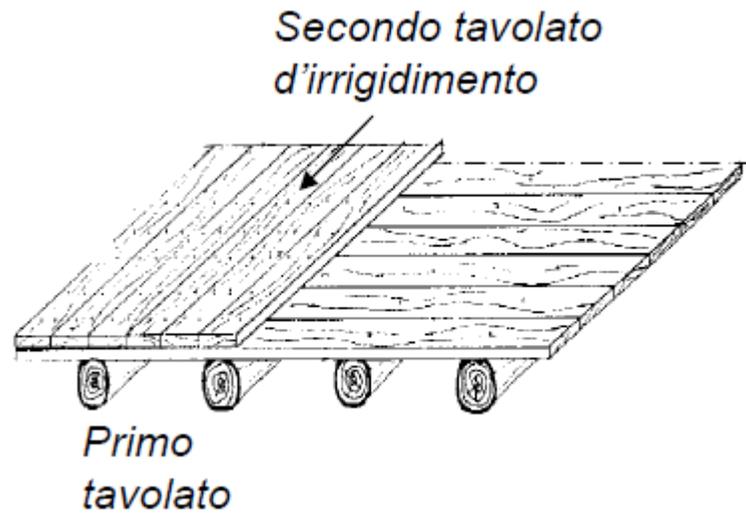


Solaio in profilati di acciaio e voltine laterizie

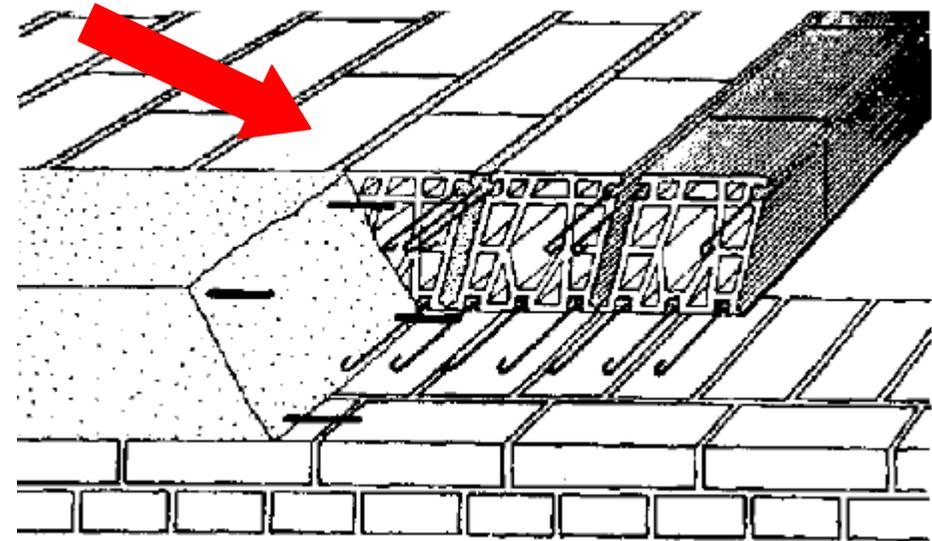


TRAVI A SOLETTA SEMIRIGIDA

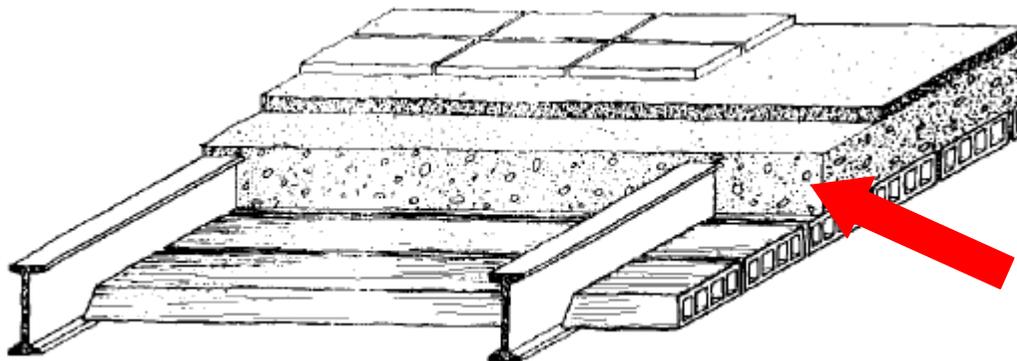
Solaio di **legno** a **doppio assito**



Solaio di **c.a.** prefabbricato **senza cappa**



Solaio in profilati di **acciaio** e **tavelloni**

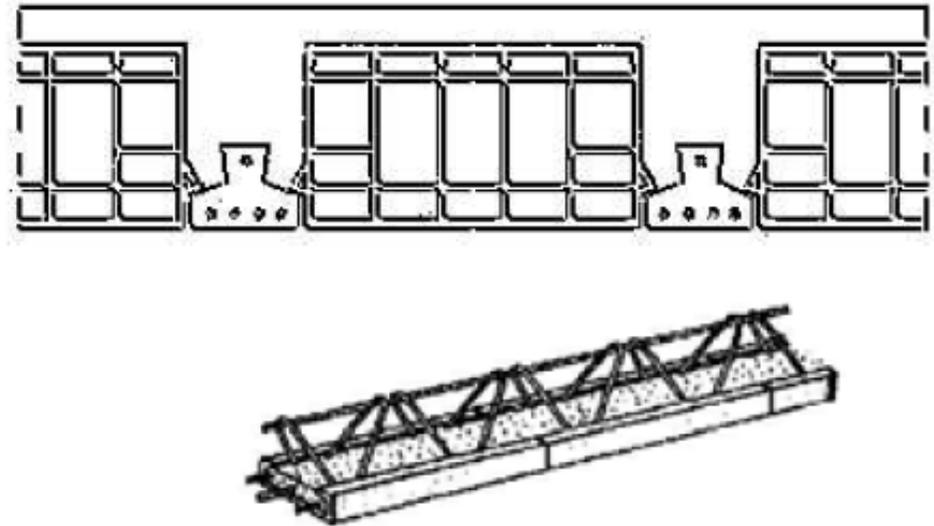


TRAVI A SOLETTA RIGIDA

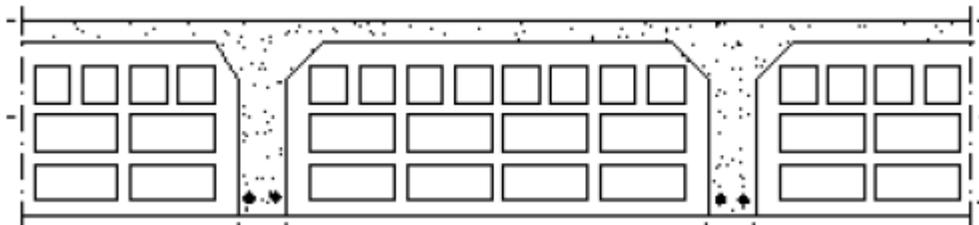
Solaio di c.a. a soletta **piena**



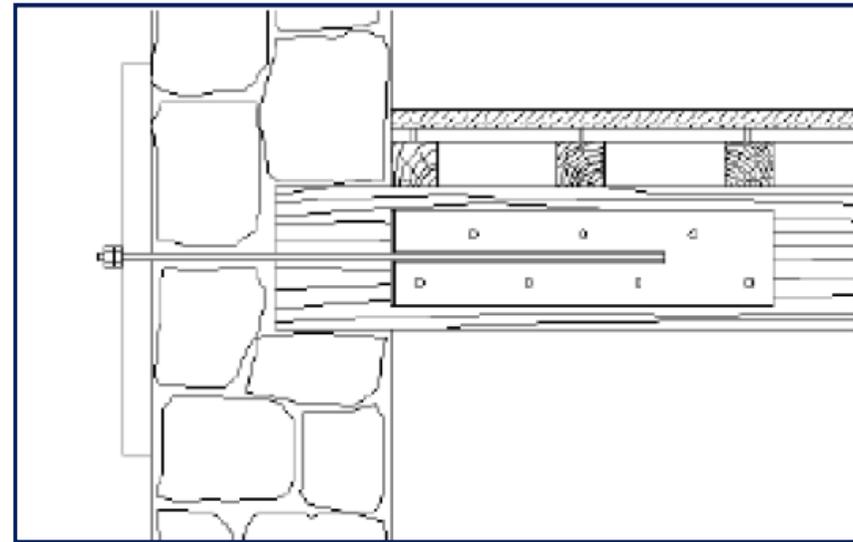
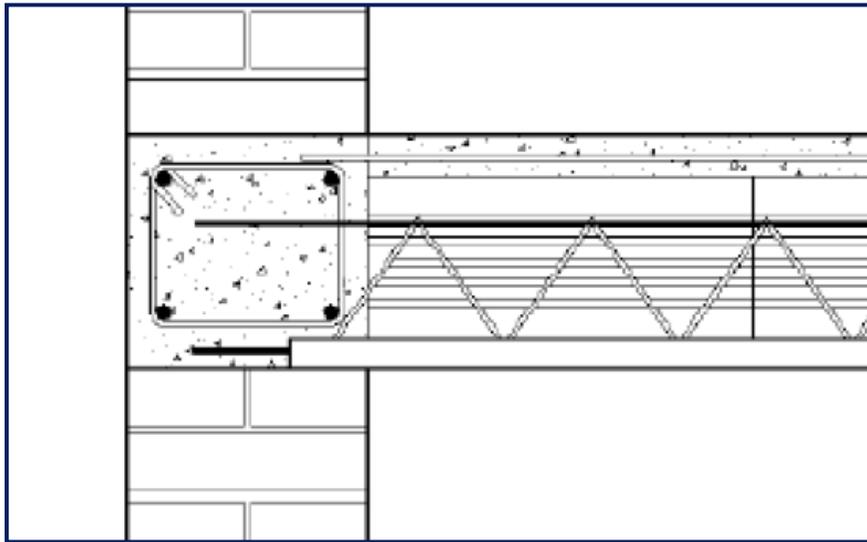
Solaio di c.a. a **travetti prefabbricati**



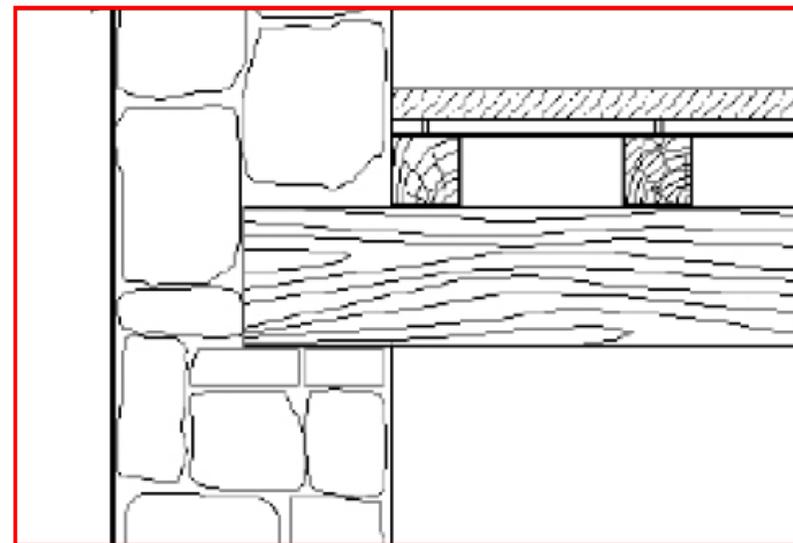
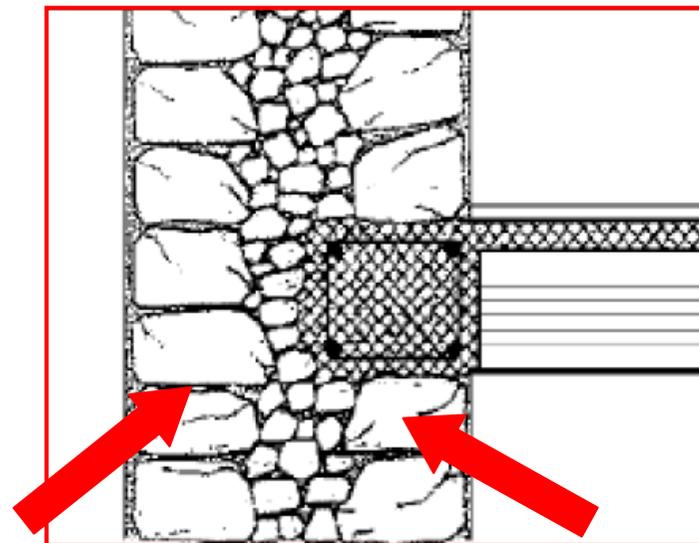
Solaio di **laterocemento con cappa**



COLLEGAMENTI EFFICACI



COLLEGAMENTI INEFFICACI



STRUTTURE MISTE

Strutture miste: strutture fuori terra in muratura con elementi strutturali verticali di diversa tecnologia (c.a., acciaio, legno o altri materiali), che equilibrano parte dei carichi verticali.

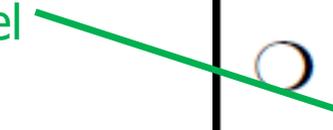
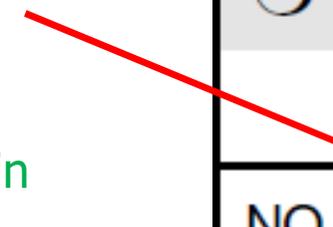
3 opzioni:

G1 - costruzioni di muratura che presentano il piano superiore interamente realizzato con struttura a telaio in c.a.

G2 - costruzioni di c. a. che presentano una sopraelevazione a struttura portante in muratura.

G3 - costruzioni che, ad uno stesso livello, presentano la struttura verticale costituita in parte da pareti in muratura ed in parte da pilastri o pareti in cemento armato; il caso più frequente è quello di setti murari disposti lungo il perimetro del fabbricato e telai in cemento armato disposti all'interno.

Pilastrati isolati	Mista	Rinforzata
F	G	H
SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
○	G1	H1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO	G2	H2
○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	G3	H3



STRUTTURE RINFORZATE

La presenza di rinforzi nelle pareti di muratura **non** è generalmente **rilevabile a vista** => informazioni dai proprietari o dai **tecnici locali**.

Rinforzi eseguiti in sede di riparazione o adeguamento di edifici in muratura ordinaria

3 tipologie rinforzi:

H1 iniezioni / intonaci non armati

H2 muratura armata o intonaci armati

H3 muratura con altri rinforzi (compositi)

Pilastrini isolati	Mista	Rinforzata
F	G	H
SI	□	□
○	G1	H1
	□	□
NO	G2	H2
○	□	□
	G3	H3

ALTRE STRUTTURE

In alternativa alle strutture in muratura si possono specificare (multiscelta):

- ✓ strutture a telaio in c.a.
- ✓ strutture a pareti portanti in c.a.
- ✓ strutture a telaio in acciaio.
- ✓ Strutture di legno (news)

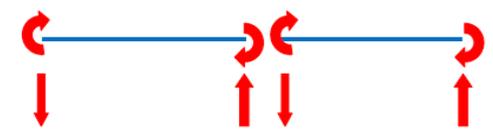
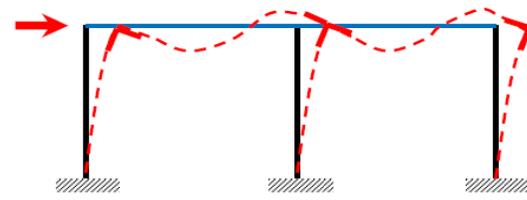
ALTRE STRUTTURE			
1	Telai in c.a.	<input type="checkbox"/>	
2	Pareti in c.a.	<input type="checkbox"/>	
3	Telai in acciaio	<input type="checkbox"/>	
4	Telai/Pareti in legno	<input type="checkbox"/>	
REGOLARITÀ		Non Regolare	Regolare
		A	B
1	Forma pianta ed elevazione	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Disposizione tamponature	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Per le quattro tipologie specificate, il rilevatore deve esprimere un giudizio globale sulla **regolarità** della costruzione.

Tale giudizio va sinteticamente indicato nei campi 1 (forma **in pianta ed elevazione**) e 2 (**disposizione tamponature**) della scheda.

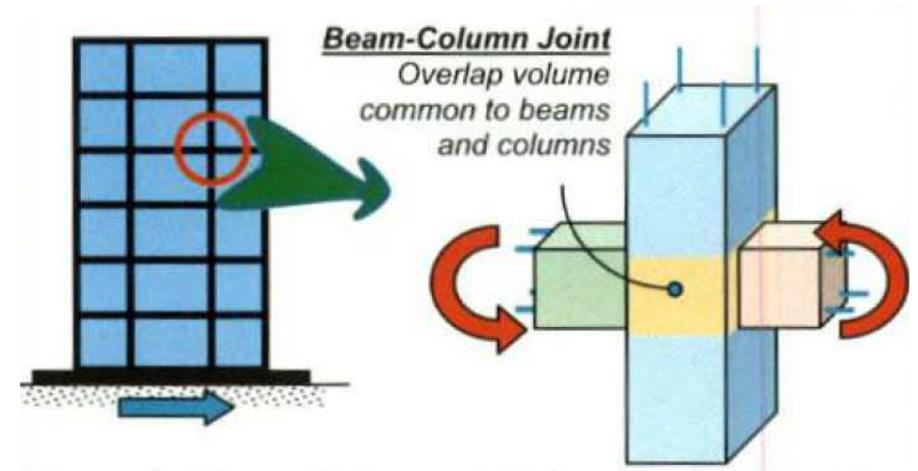
Non viene specificato in questo caso l'accoppiamento con le strutture orizzontali di impalcato, che sono supposte rigide nel piano; eventuali irregolarità al riguardo vanno annotate nella Sezione 9 della scheda dove potranno essere annotate eventuali strutture diverse delle tipologie previste in scheda.

Telai di calcestruzzo

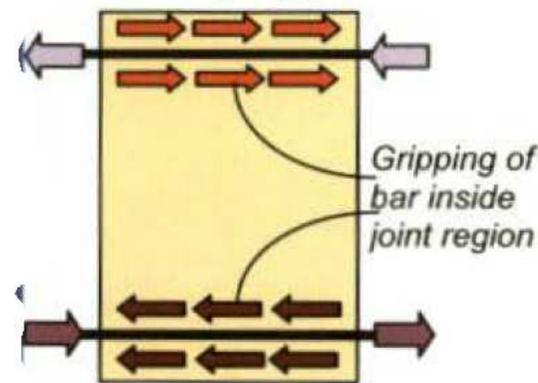


Pilastro centrale

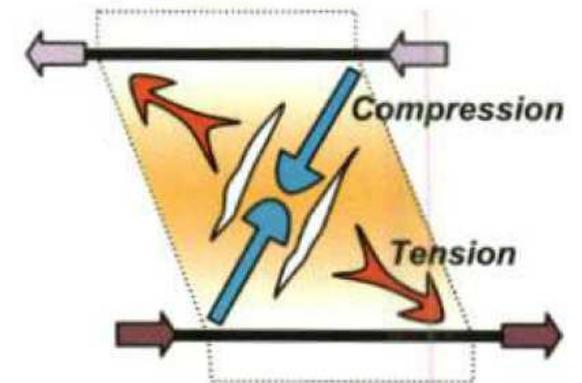
Pilastro laterale



Beam-Column Joint
Overlap volume
common to beams
and columns



Gripping of
bar inside
joint region



Compression

Tension



REGOLARITA' STRUTTURALE

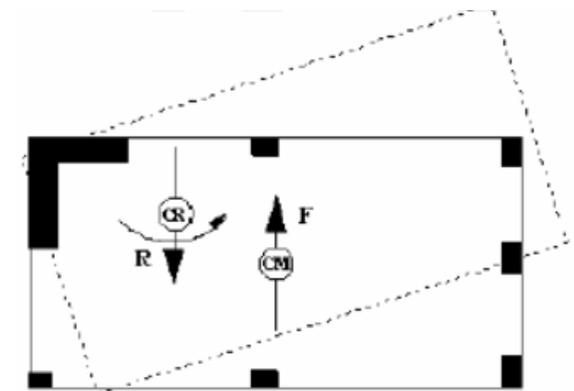
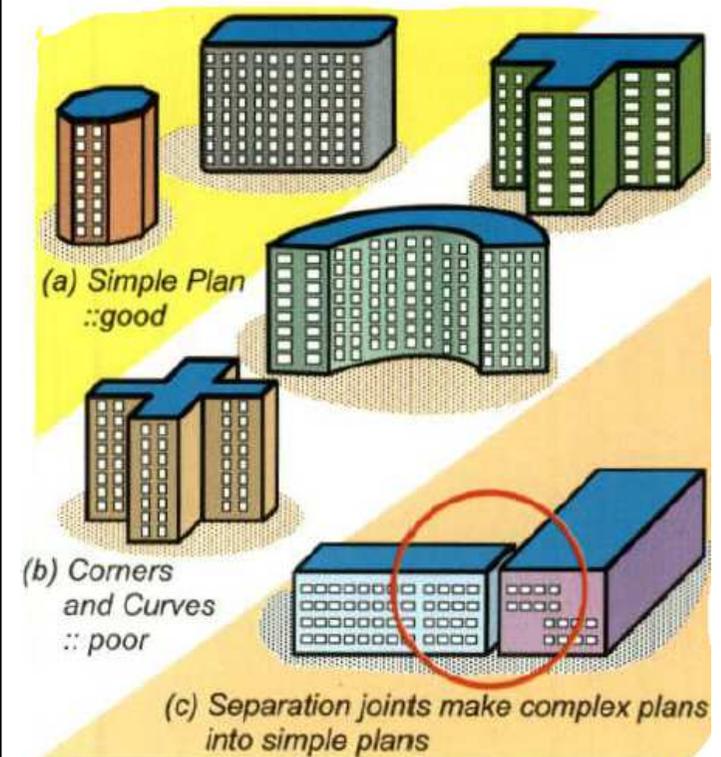
Si valutano le

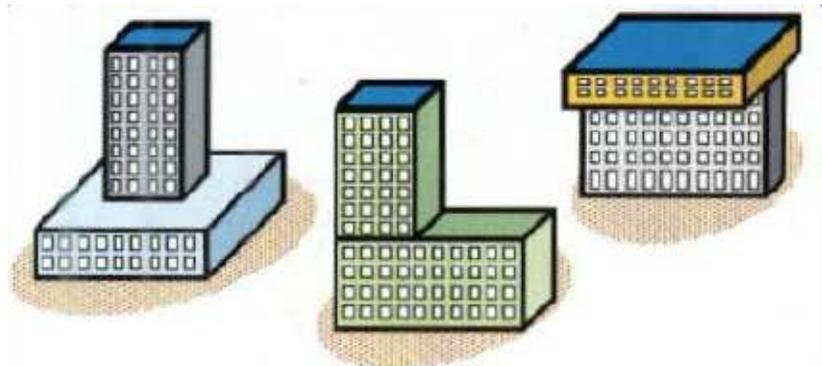
irregolarità planimetriche:

- ✓ piante non dotate di due assi di simmetria ortogonali
- ✓ manca di telai in entrambe le direzioni principali
- ✓ telai non simmetrici o mal distribuiti
- ✓ presenza di angoli rientranti (con proiezione superiore al 20% della dimensione planimetrica della struttura in quella direzione)

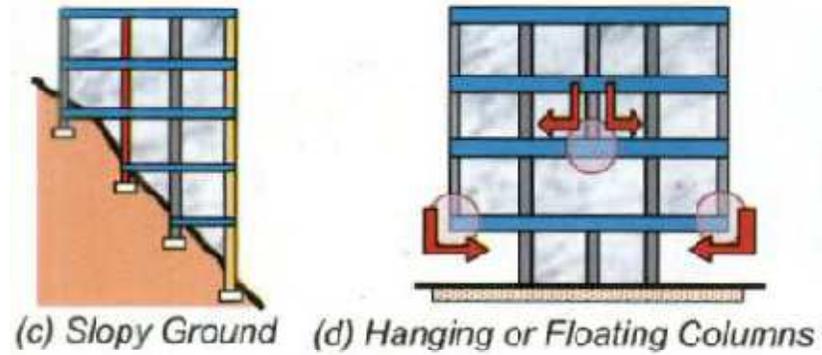
irregolarità altimetriche:

- ✓ presenza di macroscopiche variazioni di superficie ($\pm 30\%$) con l'altezza che creano evidenti sporgenze o rientranze
- ✓ disposizione eccentrica di nucleo scala e/o blocco ascensore
- ✓ presenza di solette pesanti su pilastrini esili
- ✓ piani con peso proprio o sovraccarico superiore al 50% rispetto a quella del piano superiore o inferiore

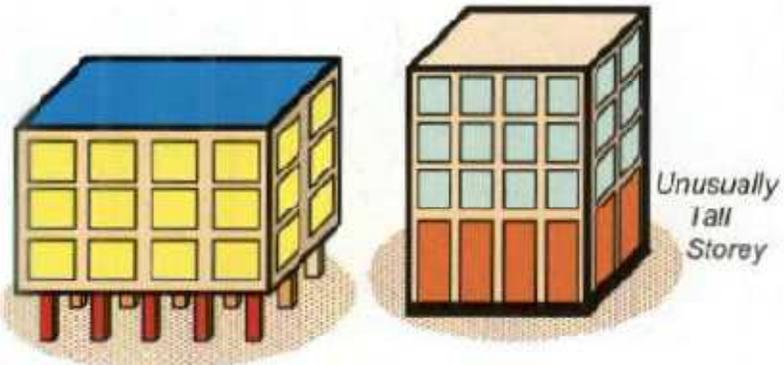




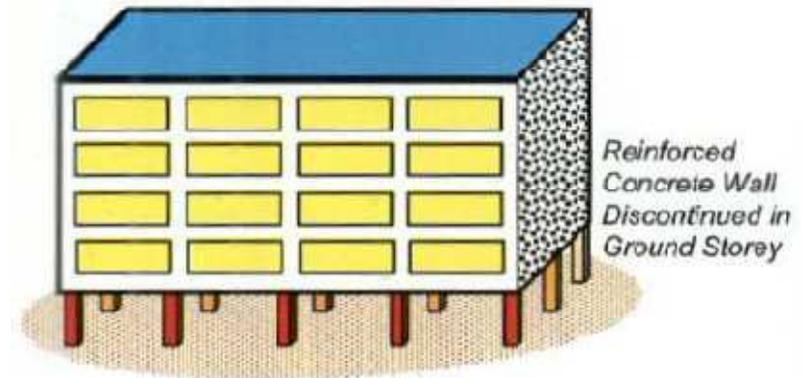
(a) Setbacks



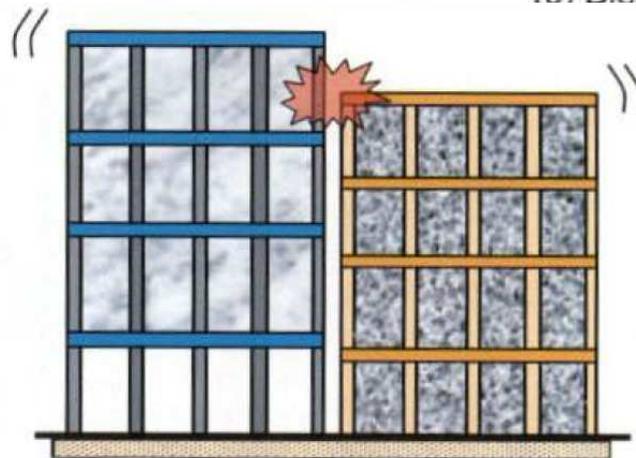
(c) Slopy Ground (d) Hanging or Floating Columns

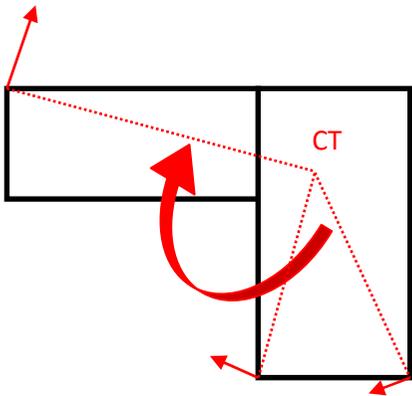


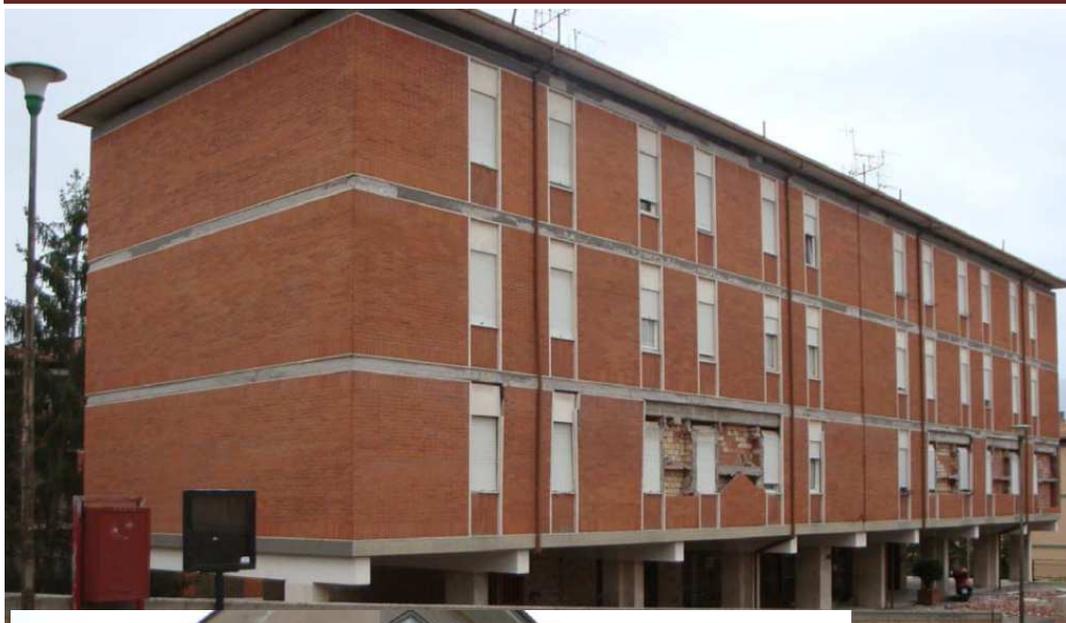
(b) Weak or Flexible Storey



(e) Discontinuing Structural Members









REGOLARITA' TAMPONAMENTI

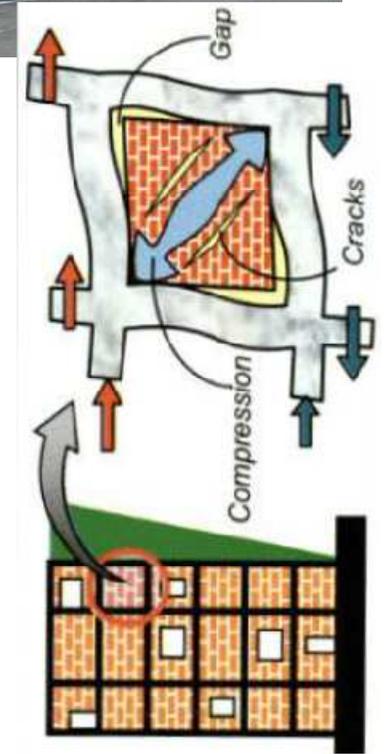
Si valuta la presenza di dissimmetrie generali nella disposizione dei tamponamenti e/o la presenza di condizioni di vulnerabilità non strutturale, quali:

- ✓ tamponature disposte **esternamente** alla maglia strutturale
- ✓ tamponature perimetrali con **aperture dissimetriche** (molto aperte sul fronte strada e quasi completamente chiuse sugli altri lati) => **effetti rotazionali**
- ✓ presenza di **pilastrini tozzi**, dovuti a tamponamenti che non riempiono la maglia strutturale oppure a conformazioni strutturali irregolari come fondazioni a quote sfalsate, solai sfalsati









COPERTURE

Se non ispezionabile => sezione «Coperture» non va compilata e tale circostanza va annotata nelle osservazioni finali.

Spingente pesante: condizione più gravosa => ↑ *massa* → ↑ forze sismiche; effetto spingente => ↑ probabilità collasso ⊥ piano pareti sottostanti

Copertura

1	<input type="radio"/>	Spingente pesante
2	<input type="radio"/>	Non spingente pesante
3	<input type="radio"/>	Spingente leggera
4	<input type="radio"/>	Non spingente leggera

Non spingente pesante: ↑ peso ↔ solaio latero-cementizio → ↑ resistenza e rigidità → ridistribuzione forze sismiche sulle pareti più idonee ad equilibrarle.

↑ peso → ↑ forze statiche e sismiche → > della resistenza murature, se ↓ qualità

Spingente leggera: danno per spinte sismiche orizzontali sulle pareti di appoggio

Non spingente leggera: cdz favorevole ↔ ↓ azioni basse + no spinte orizzontali
Ottima con copertura di ↑ rigidità e resistenza nel suo piano => miglior comportamento scatolare d'insieme dell'edificio di muratura.

PESO

Leggere:
acciaio o legno (salvo caso di lastre o tegole pesanti, es. pietra naturale)

Pesanti:
calcestruzzo armato

Effetto spingente ↔ da presenza e/o efficacia di:

- ✓ cordolo
- ✓ muro di spina
- ✓ catene / capriate a spinta eliminata
- ✓ trave rigida di colmo
- ✓ orditura ⊥ pendenza falda

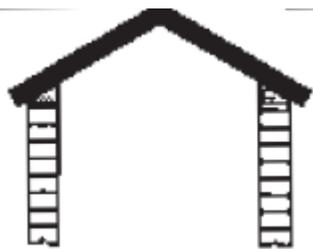
=> da soli non eliminano la spinta

=> **non** spingenti

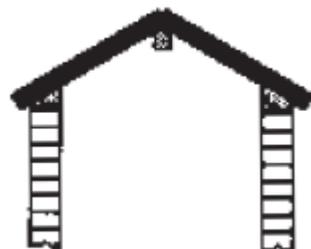
=> **non** spingenti

=> **non** spingente con **travetti ben collegati** a trave e cordolo

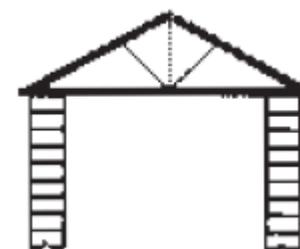
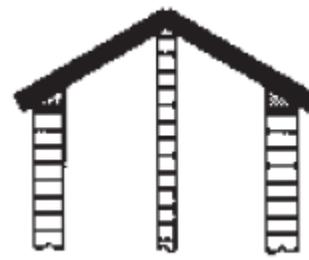
=> su muri o capriate a spinta eliminata



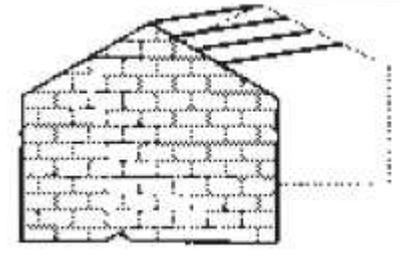
spingente



vincolo => spinta



non spingenti





DANNI A ELEMENTI STRUTTURALI + PROVVEDIMENTI PRONTO INTERVENTO

SEZIONE 4 Danni ad ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Livello - estensione Componente strutturale - Danno preesistente		DANNO ⁽¹⁾									PROVEDIMENTI DI P.I. ESEGUITI						
		D4-D5 Gravissimo			D2-D3 Medio grave			D1 Leggero			Nullo	Nessuno	Demolizioni	Cerchiature e/o tiranti	Riparazione	Puntelli	Trasenne e protezione passaggi
		> 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	L	A	B	C	D	E	F
1	Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
2	Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
3	Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
4	Copertura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
6	Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

(1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se esso è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato campire **Nullo**.

Danni => riscontrati a **vista**

Una **riga** per **componente**

Colonne => livello danno ed **estensione** scalaEMS98 => 5 livelli (Di) in 3 categorie

DANNO LEGGERO - D1

Non cambia significativamente la resistenza della struttura, non pregiudica la sicurezza degli occupanti per cadute di elementi non strutturali.

Murature: lesioni di ampiezza ≤ 1 mm, distribuite nelle murature e negli orizzontamenti senza espulsione di materiale, distacchi limitati o lievi dislocazioni (≤ 1 mm) fra porzioni di strutture, (es. fra muri e solai o fra muri e scale o fra muri ortogonali). Fuori piombo limitati e non associati a fenomeni di distacco in elevazione o a cedimenti fondali dovuti al sisma, che quindi possono essere ritenuti preesistenti e non influenti sulla capacità delle strutture. Dissesti limitati alle coperture più deformabili (legno o acciaio), con conseguente caduta di qualche tegola ai bordi. Cadute di piccoli pezzi di intonaco o di stucco non legati alla muratura e degradati.

Calcestruzzo armato: lesioni lievi nelle travi (fino a 1 mm), lesioni capillari (< 0.5 mm) non verticali nelle colonne o nei setti. Lesioni fino a 2 mm di distacco delle tamponature dalle strutture, lievi lesioni diagonali delle tamponature (< 1 mm).

DANNO MEDIO GRAVE – D2-D3

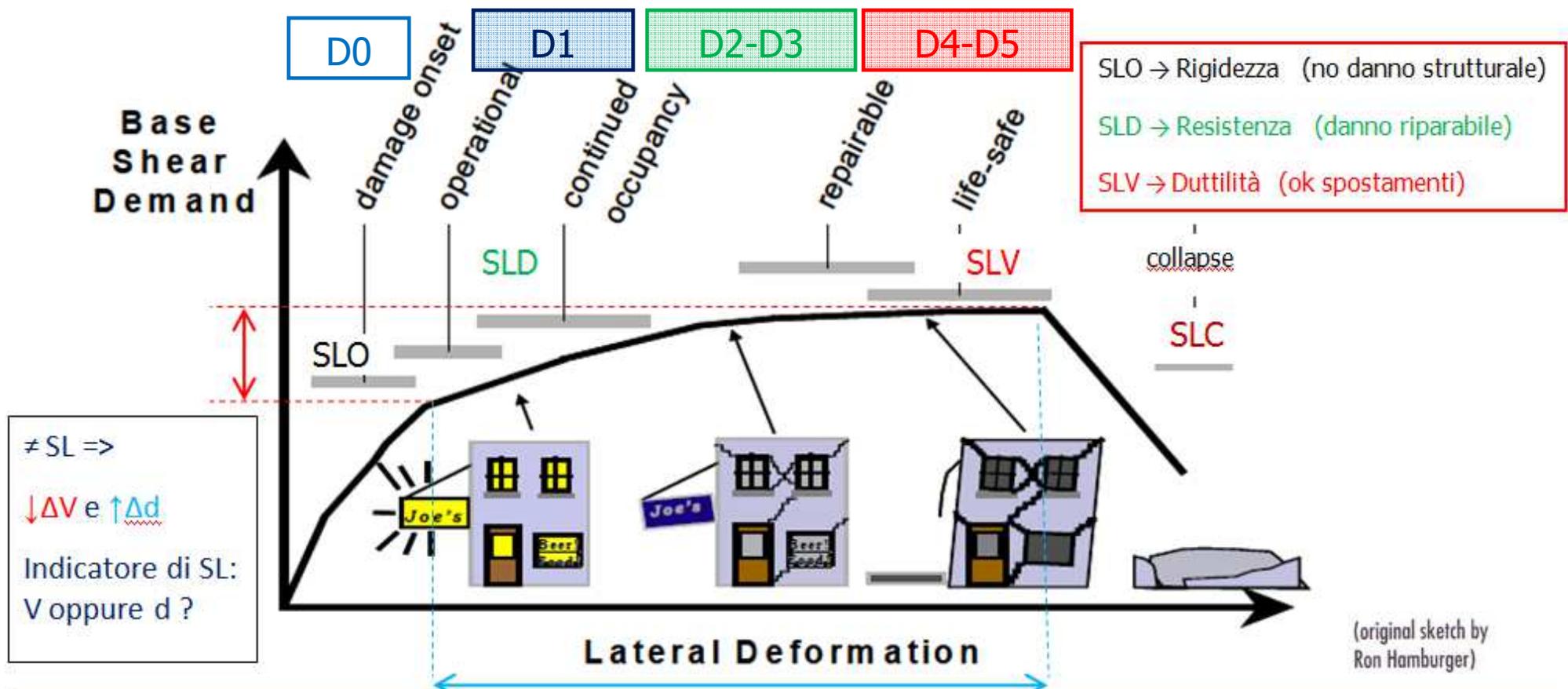
Potrebbe cambiare in modo significativo la resistenza della struttura, senza approssimarsi al limite del crollo parziale di elementi strutturali principali. Possibili cadute di oggetti non strutturali.

Murature: lesioni > D1, anche con espulsioni materiche, ampiezza di qualche mm (fino a ≈ 1 cm) o più presso le aperture, sintomi da schiacciamento, distacchi significativi fra solai e/o scale e pareti e fra pareti ortogonali, crolli parziale nell'orditura secondaria di solai. Lesioni nelle volte di qualche mm e/o con sintomi di schiacciamento. Nelle coperture in legno o in acciaio con manto di tegole, sconnessioni nell'orditura secondaria e spostamenti apprezzabili (fino a circa 1 cm) degli appoggi delle travi principali, sconnessioni nell'orditura secondaria e caduta di una porzione rilevante del manto di copertura. Fuori piombo visibili imputabili al sisma ma $\approx < 1\%$.

Calcestruzzo armato: lesioni da flessione nelle travi fino a 4-5 mm, lesioni nei pilastri e nei setti in cemento armato fino a 2-3 mm, inizio di sbandamento delle barre compresse nelle colonne con espulsione del copriferro, fuori piombo residui appena percettibili. Nei tamponamenti lesioni evidenti (> 2 mm) per distacco dalla struttura, lesioni diagonali fino a qualche mm, evidenti schiacciamenti agli angoli a contatto con le strutture portanti, a volte con espulsioni localizzate di materiale.

DANNO GRAVISSIMO – D4-D5

Modifica in modo evidente la resistenza della struttura avvicinandola al limite del crollo parziale o totale di elementi strutturali principali. Stato descritto da danni superiori ai precedenti, incluso il collasso.



DANNI AGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Livello - estensione		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"/>									
2	Solai	<input type="checkbox"/>									
3	Scale	<input type="checkbox"/>									
4	Copertura	<input type="checkbox"/>									
5	Tamponature-tramezzi	<input type="checkbox"/>									
6	Danno preesistente	<input type="checkbox"/>									

Tamponamenti: elementi non strutturali ma che **determinano la risposta** dinamica della struttura

Non lasciare bianca nessuna riga se il componente è presente. In assenza di danno → **nullo**

Solai → rapporto superficie campi danneggiati al livello Di / totale superficie solai

Scale → n° rampe danneggiate al livello Di / n° rampe totali

Copertura → rapporto superficie danneggiata oppure n° elementi portanti

ESTENSIONE DEI LIVELLI DI DANNO

Compilare **ogni riga** => riferimento **intera costruzione**

Per la singola riga:

a) rilevare la presenza percentuale di **ognuno dei tre livelli di danno**; se uno dei tre livelli di danno non si presenta per un componente, non si spunta nessuna delle tre caselle della relativa riga

b) stimare l'**estensione** da assegnare a **ognuno dei tre livelli**; rapporti percentuali relativi al numero di piani danneggiati sui i piani totali e rapporti percentuali, ad ogni piano, delle parti o superfici danneggiate sul totale delle parti o superfici del piano.

Esempio: edificio in muratura di 3 piani con livello di danno D2-D3 esteso al il 60% delle pareti di piano terra => l'estensione per l'intero edificio è = $60\% \times 1/3 = 20\%$ => $< 1/3$ (riga 1, colonna F).

edificio in calcestruzzo armato di 3 piani, con un livello di danno D3 per il 90% dei nodi del primo livello=> l'estensione del danno D3 per le strutture verticali è = $90\% \times 1/3 = 30\%$ => $< 1/3$.

La somma delle estensioni danneggiate per ogni riga non potrà superare 1.

Non è compatibile una codifica che attribuisca estensione $> 2/3$ sia a D1 che a D2-D3.

Quando la somma delle estensioni per la stessa riga è inferiore a 1 si intende che nella rimanente parte dell'edificio la componente considerata non ha subito alcun danno. Ad esempio, se in riga 1 l'estensione $< 1/3$ è attribuita sia a D1 che a D2-D3, e non si registrano danni di livello D4-D5, deve presumersi che almeno in $1/3$ ($3/3 - 1/3 - 1/3$) dell'estensione delle pareti l'edificio non presenta alcun danno.

DANNI ELEMENTI NON STRUTTURALI E PROVVEDIMENTI PRONTO INTERVENTO ESEGUITI

Tipo di danno		Presenza Danno	Provvedimenti di P.I. eseguiti					
			Nessuno	Rimozione	Puntelli	Riparazione	Divieto di accesso	Transenne e protezione passaggi
		A	B	C	D	E	F	G
1	Distacco intonaci, rivestimenti, controsoffitti, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				
2	Caduta tegole, comignoli, canne fumarie, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				
3	Caduta cornicioni, parapetti, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				
4	Caduta altri oggetti interni o esterni	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				
5	Danno alla rete idrica, fognaria o termoidraulica	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				
6	Danno alla rete elettrica o del gas	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>				

- ✓ Danno non strutturale => costo riabilitazione + **sicurezza persone** → agibilità
- ✓ Con **↑ rischio** => valutare **adozione** di provvedimenti **p.i.** → indicare in **sezione 9**
- ✓ Qui segnalo solo i **p.p.i. GIA' ESEGUITI**. In loro assenza → “nessuno”

PERICOLO ESTERNO

SEZIONE 6 - Pericolo ESTERNO indotto da altre costruzioni, reti, versanti e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Causa	Pericolo su:				Provvedimenti di P.I. eseguiti		
	Assente	Edificio	Vie d'accesso o di fuga	Vie interne	Nessuno	Divieto di accesso	Barriere protettive
	A	B	C	D	E	F	G
1	Crolli o caduta oggetti da edifici adiacenti	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Collasso di reti di distribuzione	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Crolli da versanti incombenti	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ✓ Pericolo indotto da **edifici limitrofi** (crollo totale o di componenti), da **reti adduzione** o da **pendii e muri di sostegno** instabili
- ✓ Esistenza del pericolo per (multiscelta): **edificio**, la **via di accesso** alla costruzione indipendente dal proprio danneggiamento, le **vie interne** (edifici raggruppati)
- ✓ Con **↑ rischio** => valutare **adozione** di provvedimenti **p.i.** → indicare in **sezione 9**
- ✓ Qui segnalo solo i **p.p.i. GIA' ESEGUITI**. In loro assenza → “nessuno”
- ✓ Per pericolo su **via d'accesso** => segnalare in **mappa** → gestione p.i. per interi isolati / quartieri

TERRENO E FONDAZIONI

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI							
Morfologia del sito				Dissesti alle fondazioni			
1 <input type="radio"/> Cresta	2 <input type="radio"/> Pendio forte	3 <input type="radio"/> Pendio leggero	4 <input type="radio"/> Pianura	A <input type="radio"/> Assenti	B <input type="radio"/> Generati dal sisma	C <input type="radio"/> Acuiti dal sisma	D <input type="radio"/> Preesistenti

- ✓ Valutazione **qualitativa** del **rischio geotecnico** → constatazione di **evidenza morfologica**
- ✓ In presenza di segnalazione → specifica attività controllo frane
- ✓ Valuta anche possibilità di rischio geotecnico **indiretto** (via accesso)
- ✓ **Cresta** => vulnerabilità per **amplificazioni locali**
- ✓ Pendio forte => piani posa ≠ possibili cedimenti
- ✓ Dissesti fondali deducibili da effetti → no vista

3.4 GIUDIZIO DI AGIBILITA' ED AZIONI CONSEGUENTI

Sezione 8	Valutazione del rischio	si sintetizzano le osservazioni delle sezioni precedenti in termini di rischio => indirizzare il giudizio di agibilità
	Esito di agibilità	si riporta il giudizio di agibilità => 5 possibili esiti
	Unità immobiliari inagibili, famiglie e persone da evacuare	si quantificano le conseguenze del giudizio => termini sociali
	Provvedimenti di pronto intervento	si propongono i provvedimenti di rapida realizzazione necessari ridare agibilità all'edificio (danni modesti → interventi semplici e rapidi) e eventuali provvedimenti per tutelare la pubblica incolumità



GIUDIZIO DI AGIBILITA'

8-A Valutazione del rischio					8-B Esito di agibilità		
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"/>	A	Edificio AGIBILE (*)	<input type="radio"/>
Basso con provvedimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (in tutto o in parte) ma AGIBILE con provvedimenti di P.I. (1)	<input type="radio"/>
Alto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<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"/>

Tabella "rischio" da compilare **SEMPRE**.

Con danno nullo o vulnerabilità modesta
=> "rischio basso"

Per uniformità di comportamenti e procedure e per esigenze di gestione dati → l'esito del giudizio di agibilità **deve** ricondursi ad una delle possibili alternative previste nella scheda

La valutazione di agibilità in emergenza post-sismica è una valutazione temporanea e speditiva sulla scorta di un giudizio esperto, in tempi limitati, per sola analisi visiva → edifici utilizzabili con protezione vita in presenza aftershoks

A - Edificio agibile

L'edificio può essere utilizzato in tutte le sue parti senza pericolo per la vita dei residenti, anche senza effettuare alcun provvedimento di pronto intervento.

Ciò non implica che l'edificio non abbia subito danni, ma solo che la riparazione degli stessi non è un elemento necessario per il mantenimento dell'esercizio in tutto l'edificio.

Nel caso di edificio agibile non si hanno unità immobiliari inagibili e nuclei familiari e/o persone da evacuare.

B - Edificio 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.

Il rilevatore propone gli **interventi di pronto intervento necessari** per utilizzare l'edificio → portati a conoscenza del Comune.

Il rilevatore non deve controllare che i provvedimenti consigliati vengano realizzati.

È opportuno compilare la parte della sezione relativa alle unità immobiliari inagibili e ai nuclei familiari e/o persone da evacuare temporaneamente

C - Edificio parzialmente inagibile

Quando una parte di edificio è inagibile ma si ritiene che possibili ulteriori danni nella zona dichiarata inagibile non compromettano la stabilità della parte restante dell'edificio né delle sue vie di accesso e non costituiscano pericolo per l'incolumità dei residenti.

Nel caso di edificio parzialmente inagibile il rilevatore indica nella sezione 9 (Note) quali sono le porzioni di edificio non accessibili → portate a conoscenza del Comune.

Il rilevatore non deve controllare che venga impedito l'accesso alle zone interdette.

L'inagibilità parziale può comportare unità immobiliari inagibili e nuclei familiari e/o persone da evacuare.

D - Edificio temporaneamente inagibile da rivedere con approfondimento

Il rilevatore ha incertezze circa il giudizio di agibilità.

Viene richiesto un ulteriore sopralluogo più approfondito. Fino al momento del nuovo sopralluogo l'edificio viene considerato inagibile

Tipo di esito da usare solo in casi di effettiva necessità → aggravio delle attività di rilievo.

Compilare la parte della sezione relativa alle unità immobiliari inagibili ed ai nuclei familiari e/o persone da evacuare.

E/F - Edificio inagibile

Distinzione: inagibilità per rischio strutturale, non strutturale o geotecnico (E)
inagibilità per rischio **esterno** (F), in assenza di danni consistenti all'edificio.

L'edificio **non può essere utilizzato** nemmeno in parte anche a seguito di provvedimenti di pronto intervento.

non implica l'irreparabilità → la riparazione richiede un intervento che, per i tempi di progetto e esecuzione e per i costi è proprio della fase della ricostruzione.

Compilare la parte della sezione relativa alle unità immobiliari inagibili ed ai nuclei familiari e/o persone da evacuare.

ACCURATEZZA DELLA VISITA E PROVVEDIMENTI SUGGERITI

8-C Sull'accuratezza della visita	1 <input type="radio"/> Solo dall'esterno 4 <input type="radio"/> Non eseguito per: A <input type="radio"/> Sopralluogo rifiutato (SR) B <input type="radio"/> Rudere (RU) C <input type="radio"/> Demolito (DM) 2 <input type="radio"/> Parziale D <input type="radio"/> Proprietario non trovato (NT) E <input type="radio"/> Altro (AL) _____ 3 <input type="radio"/> Completa (>2/3) _____
--	---

8-D Provvedimenti suggeriti di pronto intervento di rapida realizzazione, limitati (*) o estesi (**)					
*	**	PROVVEDIMENTI DI P.I. SUGGERITI	*	**	PROVVEDIMENTI DI P.I. SUGGERITI
1	<input type="checkbox"/>	Messa in opera di cerchiature o tiranti	7	<input type="checkbox"/>	Rimozione di cornicioni, parapetti, aggetti, ...
2	<input type="checkbox"/>	Riparazione danni leggeri alle tamponature e tramezzi	8	<input type="checkbox"/>	Rimozione di altri oggetti interni o esterni
3	<input type="checkbox"/>	Riparazione copertura	9	<input type="checkbox"/>	Transennature e protezione passaggi
4	<input type="checkbox"/>	Puntellatura di scale	10	<input type="checkbox"/>	Riparazioni delle reti degli impianti
5	<input type="checkbox"/>	Rimozione di intonaci, rivestimenti, controsoffittature, ...	11	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	Rimozione di tegole, comignoli, canne fumarie, ...	12	<input type="checkbox"/>	

PROVVEDIMENTI DI PRONTO INTERVENTO

a) rimozioni di parti pericolanti

b) piccole riparazioni

modesti interventi su elementi secondari (tramezzi, tamponamenti, manti di copertura, cornicioni, aggetti → anche definitivi

c) puntellamenti

I più eseguiti in emergenza → rapidità + operazioni esterno dell'edificio.

Inconvenienti: occupazione stradale (c. storici) + deterioramento (p. lignei) + scarsa efficacia per sisma.

No a carichi concentrati su parti di muratura non contrastate → su spigoli

d) cerchiature e tiranti

utili per danno indotto dalla mancaza di vincoli fra parti strutturali.

Si ricostituisce parzialmente il vincolo → buona sicurezza per azioni statiche + soddisfacente comportamento sismico.

e) riparazione di impianti

La serie di provvedimenti di p.i. in scheda non è esaustiva → si può proporre un intervento diverso purchè di pronto intervento (righe bianche 11+12 e note sezione 9)

Provvedimenti p.i. presenti in scheda:

Trasenne e protezione dei passaggi

Messa in opera di cerchiature o tiranti

Ostacolano l'evoluzione del meccanismo di rottura locale e ripristinano la continuità dell'organismo resistente. Molto efficaci quando è in atto un meccanismo di ribaltamento delle pareti di facciata, o comunque una sconnessione fra pareti o fra pareti e orizzontamenti.

Utili per equilibrare le spinte di strutture spingenti dissestate (archi, volte o tetti spingenti)

Materiali: acciaio in tondi o profili laminati, fibre plastiche FRP.

Riparazione danni leggeri alle tamponamenti e tramezzi

Se le lesioni ai tamponamenti e/o ai tramezzi → caduta di laterizi e/o di intonaco.

In alternativa alla riparazione → rimozioni parziali se non pregiudicano la resistenza dell'edificio.

Riparazione copertura

Riparazione di elementi secondari della copertura (arcarecci) o del manto di copertura → finalizzata eliminazione pericolo di caduta di oggetti negli spazi interni ed esterni

Puntellatura di scale

Quando il danno alle scale è spazialmente limitato e un'adeguata sicurezza può essere raggiunta sostenendo le parti danneggiate.

Es. edifici in c.a. con prima rampa ≠ quelle dei piani superiori; con danno limitato alle rampe inferiori, puntellandole si consente l'accesso anche ai piani superiori dell'edificio

Rimozione di intonaci, rivestimenti, controsoffittature

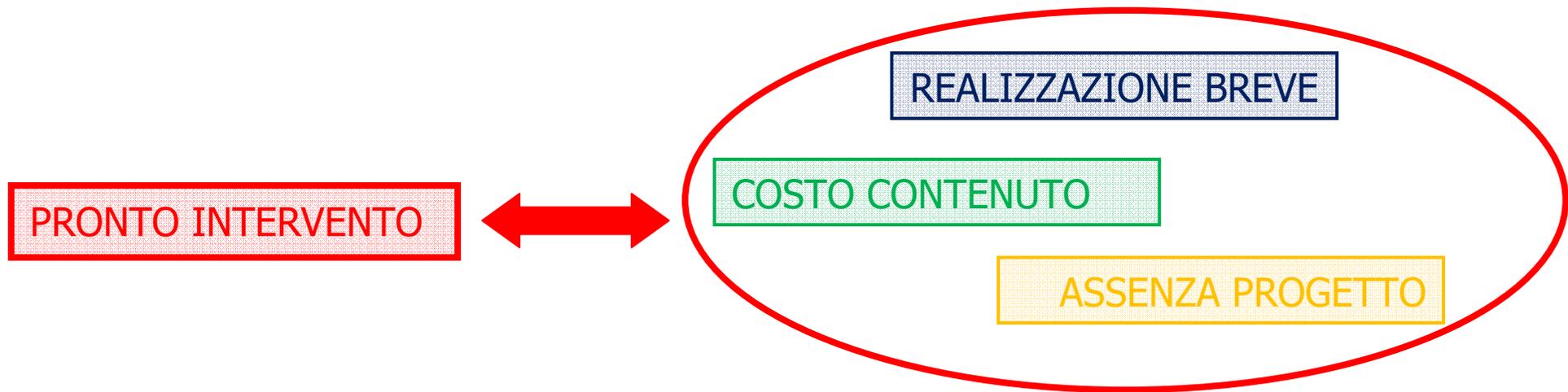
Rimozione di tegole, comignoli, parapetti

Rimozione di cornicioni, parapetti, aggetti

Rimozione di altri oggetti interni o esterni

Riparazione delle reti degli impianti

Garantisce l'abitabilità ed elimina la fuoriuscita di sostanza pericolose per l'uomo o che possono arrecare danno alle strutture. Se la riparazione non è fattibile nell'immediato e si rileva il pericolo (p. es. da fuoriuscita di gas), segnalare la necessità di transennamento e di eventuale interruzione del flusso.



In caso di **esito B** (temporaneamente inagibile ma agibile con provvedimenti p.i.), il **giudizio** e l'indicazione dei **provvedimenti di pronto intervento** sono **inscindibili**.

Anche in altri casi, è necessario che il rilevatore indichi i **provvedimenti** ritenuti **opportuni** per la pubblica incolumità, **indipendentemente dall'esito di agibilità** dell'edificio.

Es 1: edificio inagibile per danni strutturali → può generare rischio su una strada per caduta di tegole. L'edificio resta inagibile anche con la rimozione delle tegole pericolanti => l'incolumità dei passanti potrebbe essere garantita in assenza di altri tipi di crollo sulla strada.

Es 2: edificio agibile che prospetti su una strada con una facciata cieca avente tegole pericolanti. L'edificio è agibile ma fonte di rischio per la strada => rimozione tegole = eliminazione rischio per i passanti.

In tutti i casi è necessario **comunicare al Comune** gli **interventi proposti**.

rimozioni di parti pericolanti





puntellamenti





Paganica (Aq) 2009



L'Aquila Fortezza 2009

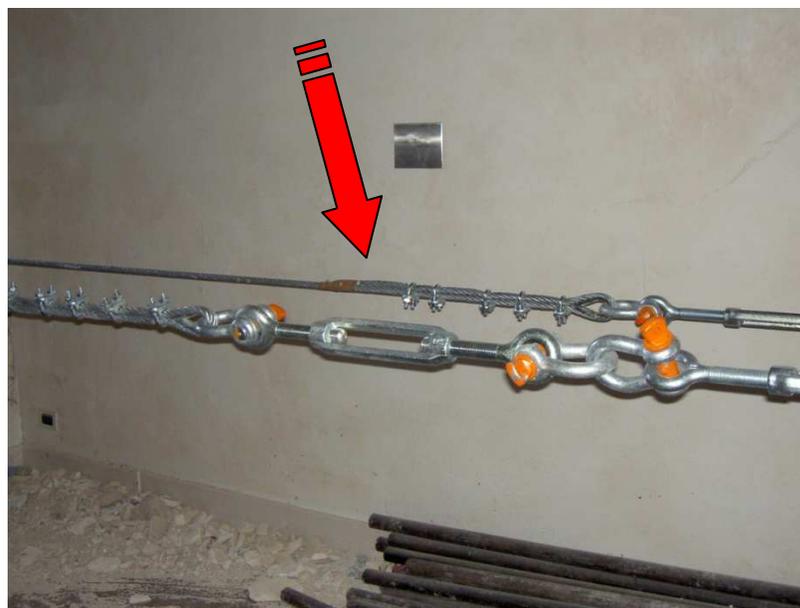
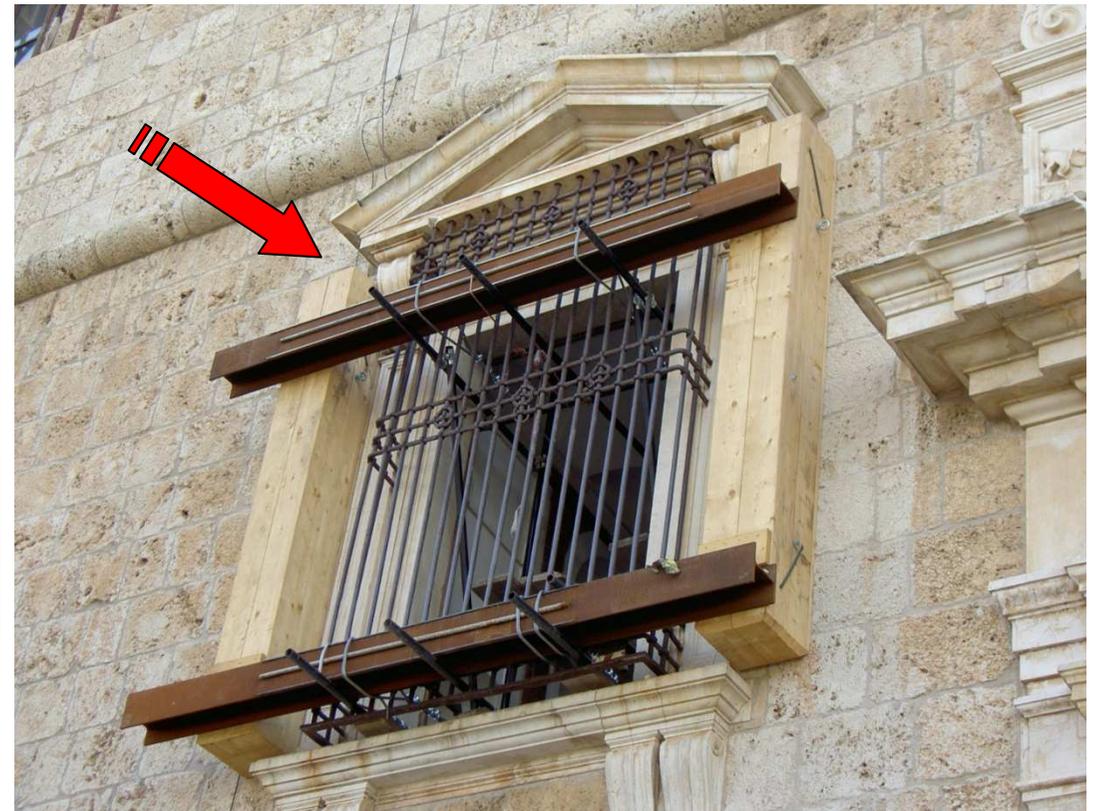


L'Aquila Fortezza 2009





cerchiature e tiranti





S. Benedetto Po 2012

Moglia 2012

Moglia 2012

Moglia 2012

Moglia 2012

DATI DI EVACUAZIONE

8-E Unità immobiliari inagibili, famiglie e persone evacuate		
Unità immobiliari inagibili __ __ __	Nuclei familiari evacuati __ __ __	N° persone evacuate __ __ __

Unità immobiliari inagibili

Numero di unità immobiliari interessate dal provvedimento di inagibilità.

Sono comprese le unità residenziali non utilizzate e quelle produttive se l'attività vi è esercitata in modo continuativo

Nuclei familiari da evacuare

Numero di nuclei familiari residenti nell'edificio che vengono evacuati a seguito del provvedimento di inagibilità.

Comprende sia i nuclei che hanno già spontaneamente evacuato l'edificio dopo il sisma (che potrebbero ritornare nelle abitazioni a seguito di giudizio positivo di agibilità) che quelli presenti al momento dell'ispezione.

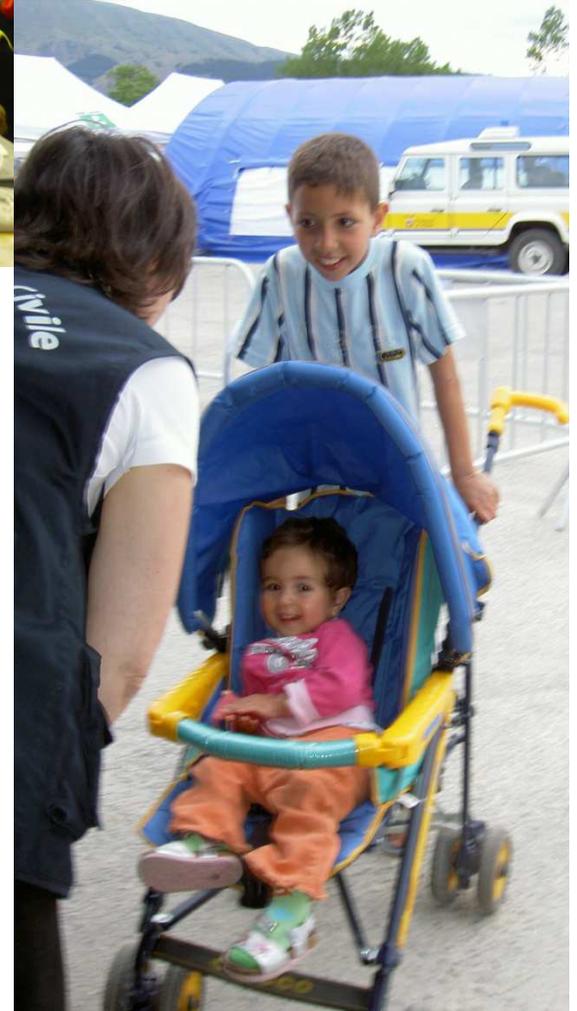
Se una persona vive sola → un nucleo familiare.

Numero di persone da evacuare

Numero di persone, residenti nell'edificio, appartenenti ai nuclei familiari da evacuare

- ✓ Chiariscono particolari inerenti altre sezioni di scheda, **scrittura leggibile in STAMPATELLO** → segnare nella colonna sinistra l'argomento della specificazione
- ✓ Chiarire soprattutto **Esito Agibilità** e **Provvedimenti Pronto Intervento**

	ESITO	ANNOTAZIONI
B	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE (in tutto o in parte) ma AGIBILE con provvedimenti di pronto intervento	Specificare se la temporanea inagibilità è totale o parziale e, in quest'ultimo caso, quali sono le parti inagibili; proporre gli interventi di pronto intervento che potrebbero consentire di rimuovere l'inagibilità e la loro localizzazione (da indicare anche nel modulo GP1)
C	Edificio PARZIALMENTE INAGIBILE	Specificare chiaramente quali sono le parti inagibili e gli eventuali interventi di pronto intervento necessari per la sicurezza esterna e la loro localizzazione (da indicare anche nel modulo GP1).
D	Edificio TEMPORANEAMENTE INAGIBILE da rivedere con approfondimenti	Specificare le ragioni della necessità dell'approfondimento ed indicare il tipo di approfondimento richiesto e la tipologia di esperti da coinvolgere per il successivo sopralluogo; segnalare gli eventuali interventi di pronto intervento necessari per la sicurezza e la loro localizzazione (da indicare anche nel modulo GP1).
E	Edificio INAGIBILE	Segnalare comunque eventuali interventi di pronto intervento necessari per la sicurezza esterna e la loro localizzazione (da indicare anche nel modulo GP1).
F	Edificio INAGIBILE per rischio esterno	Specificare quali sono le cause di rischio esterno e quali gli eventuali interventi di pronto intervento necessari per la sicurezza esterna e la loro localizzazione (da indicare anche nel modulo GP1).



**GRAZIE PER LA
PAZIENZA E
L'ATTENZIONE**