

ALMA MATER STUDIORUM-UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CORSO DI LAUREA IN ARCHITETTURA

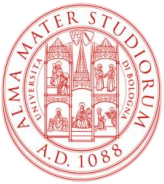


AFPG-LABORATORI DI DIAGNOSTICA STRUTTURALE I E II

PROF.LUCIO NOBILE
ARCH.MARIO BONAGURA(Tutor)

PRESENTAZIONE CORSI



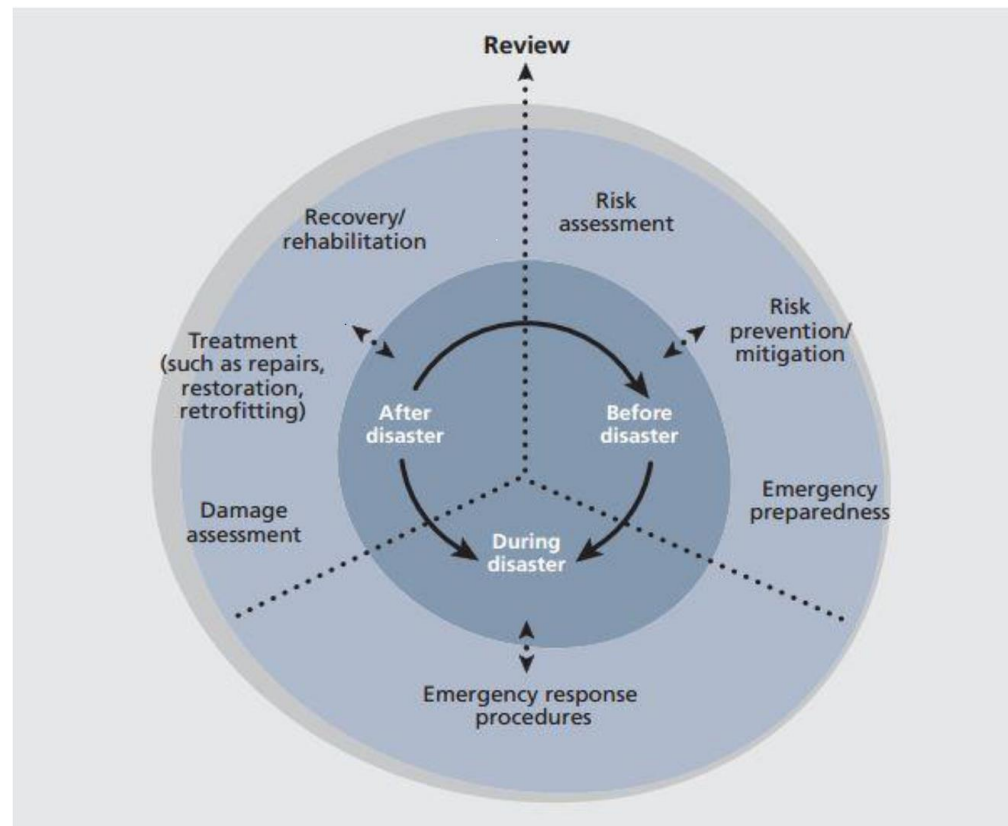


58 sono *I siti italiani riconosciuti dall'**UNESCO** come patrimonio intangibile mondiale dell'umanità, collocando il nostro paese al **primo** posto della lista mondiale stilata a seguito della Convenzione Mondiale del 1972 per la tutela del patrimonio culturale e naturale.*

*A livello numerico l'immenso patrimonio culturale italiano, disseminato anche nelle numerose città d'arte, è costituito da oltre **200.000** beni culturali, architettonici e monumentali, **3400** musei e circa **2000** aree e parchi archeologici che generano un turismo culturale rappresentante circa il 10% del PIL italiano (Trigila, et al., 2018).*

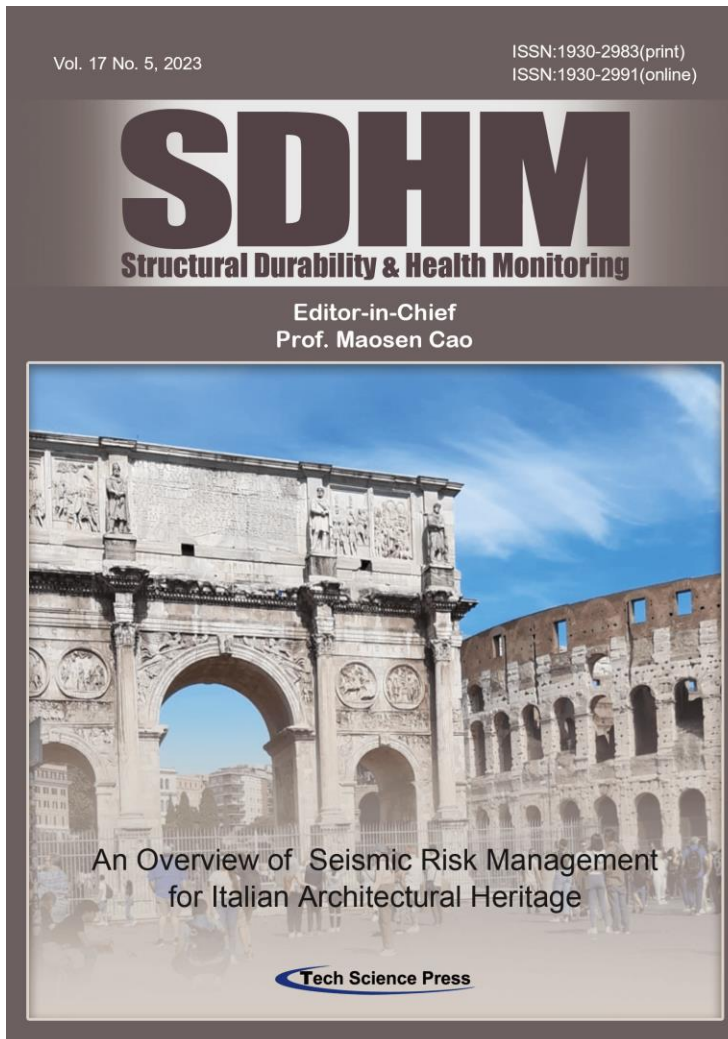
La penisola italiana si presenta come un territorio ad elevata fragilità, principalmente dal punto di vista geomorfologico, e quindi altamente esposto a numerose tipologie di rischi, tra cui soprattutto quelli di carattere naturale. Alla sua intrinseca fragilità geomorfologica si sono aggiunte, nel corso degli anni, anche le trasformazioni apportate dall'essere umano che, attraverso un'urbanizzazione ed una cementificazione per lo più incontrollate, soprattutto in corrispondenza di aree ritenute poco idonee, ha contribuito a rendere il territorio ancora più fragile con una possibile amplificazione della probabilità che si verifichino eventi calamitosi.

La centralità tematica della tutela di tale Patrimonio, con particolare riferimento ai Beni Architettonici e Archeologici, non può prescindere dalla conoscenza dei fattori di rischio e dalle strategie utili per la sua efficace mitigazione. A tale scopo l'UNESCO ha pubblicato un manuale "Managing Disaster Risks for World Heritage" in cui l'intero ciclo gestionale è articolato in tre fasi: prima, durante e dopo.





BEFORE DISASTER-RISK PREVENTION



An Overview of Seismic Risk Management for Italian Architectural Heritage

Lucio Nobile

December 2022

Structural Durability & Health
Monitoring 17(5):1-16

DOI: 10.32604/sdhm.2023.028247





AFTER DISASTER-DAMAGE ASSESSMENT

*Tra le attività da implementare dopo l'evento calamitoso, particolare importanza assume il **rilievo speditivo del danno** eseguito in base alla DIRETTIVA 23 aprile 2015:*

*«**Procedure per la gestione delle attività' di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità' naturali**».*

*In riferimento al rischio sismico, tale rilievo viene eseguito compilando schede ad hoc predisposte congiuntamente dal **Dipartimento della Protezione Civile** ed il **Ministero della Cultura**.*

*La **scheda AeDES** - Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica - è un scheda per il rilevamento speditivo dei danni, la definizione di provvedimenti di pronto intervento e la valutazione dell'agibilità post-sismica di edifici di tipologia strutturale ordinaria (in muratura, in cemento armato o acciaio intelaiato o a setti).*

*Questa scheda non può essere applicata a edifici che non ricadono in questa tipologia, come gli edifici monumentali (in particolare le chiese e i palazzi storici) per i quali si impiegano la **scheda A-DC Chiese** e la **scheda B-DP Palazzi** rispettivamente.*



SCHEDA DI 1° LIVELLO DI RILEVAMENTO DANNO, PRONTO INTERVENTO E AGIBILITÀ PER EDIFICI ORDINARI NELL'EMERGENZA POST-SISMICA
(Anno 01/2013)

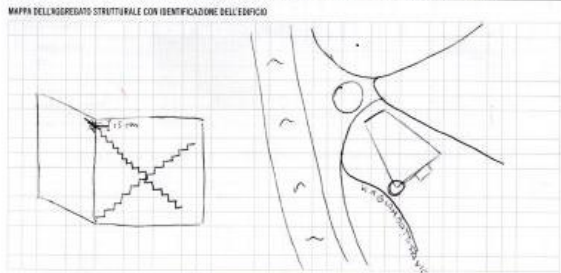
SEZIONE 1 - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

Prov. **FORLÌ - CESENA (FC)**
 Comune **CESENA**
 frazione/località **CESENA**
 Indirizzo **VIA SAN BATTISTIANO CO.**
 CAP **47020** Località **San Giacomo**
 C.A.P. **47020** N. civico **10**

SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO

Dati metrici

N° piani totali (se interrati)	Altezza media di piano (m)	Superficie media di piano (m²)	Cost. e rist.	Ita	N° unità d'uso	Utilizzazione	Occupati
Q1 0/1	< 2,50	< 50	Q 400 - 400	1	15	15 - 45	100%
Q2 0/10	2,50 - 3,40	50 - 99	Q 500 - 540	2	40 - 99	30-45%	100%
Q3 0/10	3,50 - 5,00	100 - 999	Q 650 - 800	3	100 - 999	< 30%	100%
Q4 0/10	> 5,00	> 1000	Q 900 - 1300	4	> 1000	non definita	100%
Q5 0/10	> 5,00	> 1000	Q 1300 - 1999	5	> 1000	non definita	100%
Q6	Piani interrati	Q 170 - 220	Q 1000 - 1300	6	80 - 99	non definita	100%
Q7	Q 1 - 10	Q 200 - 299	Q 2000 - 3000	7	100 - 999	non definita	100%
Q8	Q 11 - 100	Q 300 - 399	Q > 3000	8	> 1000	non definita	100%



SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO

Dati metrici

N° piani totali (se interrati)	Altezza media di piano (m)	Superficie media di piano (m²)	Cost. e rist.	Ita	N° unità d'uso	Utilizzazione	Occupati
Q1 0/1	< 2,50	< 50	Q 400 - 400	1	15	15 - 45	100%
Q2 0/10	2,50 - 3,40	50 - 99	Q 500 - 540	2	40 - 99	30-45%	100%
Q3 0/10	3,50 - 5,00	100 - 999	Q 650 - 800	3	100 - 999	< 30%	100%
Q4 0/10	> 5,00	> 1000	Q 900 - 1300	4	> 1000	non definita	100%
Q5 0/10	> 5,00	> 1000	Q 1300 - 1999	5	> 1000	non definita	100%
Q6	Piani interrati	Q 170 - 220	Q 1000 - 1300	6	80 - 99	non definita	100%
Q7	Q 1 - 10	Q 200 - 299	Q 2000 - 3000	7	100 - 999	non definita	100%
Q8	Q 11 - 100	Q 300 - 399	Q > 3000	8	> 1000	non definita	100%

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA (utilizzare per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutturali verticali)

STRUTTURE VERTICALI

Strutture verticali	Strutture in muratura				Altre strutture				
	Non identificate	A	B	C	D	E	F	G	H
1. Non identificate	<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"/>
2. Mura senza 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"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mura 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"/>	<input type="checkbox"/>
4. Travi con soletta deformabile	<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"/>
5. Travi con soletta sovrapposta	<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"/>
6. Travi con soletta rigida	<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"/>

SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Componente strutturale - danno preesistente	Livello-estensione												Provvedimenti di P.I. eseguiti					
	D4 - D5 Gravissimo			D2 - D3 Medio Grave			D1 Leggero			Nullo								
1. Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>
2. Solai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>
3. Scale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>
4. Coperture	<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"/>
5. Temperature - tramezzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>
6. Danno preesistente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>

SEZIONE 5 - DANNI AD ELEMENTI NON STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Tipo di danno	Presenza Danno	Provvedimenti di P.I. eseguiti					
		Nessuno	Risolto	Parziale	Separazione	Divieto di accesso	Altro
1. Distacco intonaci, rivestimenti, controsoffitti, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Calata tegole, cornici, cornici murarie, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Calata cornicioni, parapetti, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Calata altri oggetti esterni o esterni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Danno alla rete elettrica, idrica o termoidraulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Danno alla rete elettrica e del gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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

Causa	Pericolo su:				Provvedimenti di P.I. eseguiti	
	Assente	Edificio	Via d'accesso a d'acqua	Via esterna	Nessuno	Divieto di accesso
1. Crolli e caduta oggetti da edifici adiacenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Crollo di reti di distribuzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Crolli da versanti rocciosi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Morfologia del sito

1. Orizzale 2. Pendenza forte 3. Pendenza leggera 4. Scarpa

Distanza dalle fondazioni

1. Assenti 2. Generali dal suolo 3. Assenti dal suolo 4. Prescritti

SEZIONE 8 - Giudizio di agibilità

8-A Valutazione del rischio

Rischio	Edificio (Sec. 8)	Struttura (Sec. 7.4)	Non Strutturale (Sec. 5)	Contorno (Sec. 7)
Alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Medio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Basso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8-B Esito di agibilità

Esito	Edificio (*)	Struttura	Non Strutturale	Contorno
A. Edificio TEMPORARIAMENTE INAGILIBILE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Edificio PARZIALMENTE INAGILIBILE (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Edificio TEMPORARIAMENTE INAGILIBILE da risolvere con agibilità (3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Edificio INAGILIBILE (4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 8 - C - Sull'agibilità della visita

1. Solo dall'esterno 2. Parziale 3. Completamente (>20%)

8-D Provvedimenti soggetti di pronto intervento di rapida realizzazione, limitati (*) e estesi ()**

Provvedimenti di P.I. SUGGERITI	Provvedimenti di P.I. ESEGUITI
1. Metta in opera di cordole e bracci	<input type="checkbox"/>
2. Riparazione danni legati alla temperatura e umidità	<input type="checkbox"/>
3. Riparazione cornicioni	<input type="checkbox"/>
4. Pulverizzazione di scale	<input type="checkbox"/>
5. Rimozione di intonaci, rivestimenti, controsoffitti, ...	<input type="checkbox"/>
6. Rimozione di tegole, cornici, cornici murarie, ...	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 9 - Altre osservazioni

Sul danno, sui provvedimenti di pronto intervento, l'agibilità o altro

ARGOMENTI

ANNO D'ORA

Foto d'insieme dell'edificio

Scala

Componenti della squadra di ispezione (stampsigilli)

Firma



Istat Provincia Istat Comune Squadra N° scheda Data 24/12/21

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA

(Inoltre, scelte per gli edifici in muratura indicare al massimo 2 tipi di combinazioni strutturali verticali-orizzali)

Strutture verticali \ Strutture orizzontali	STRUTTURE IN MURATURA										ALTRE STRUTTURE						
	Non identificate	A tessitura irregolare e di cattiva qualità (Pietre non quadrate, ciottoli, ...)			A tessitura regolare e di buona qualità (Blocchi, mattoni, pietra squadrata, ...)			Pietre rotoli	Misto	Ristrutturata	1) Tetto in c.a.						
		Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli	Senza catene o cordoli	Con catene o cordoli				2) Pareti in c.a.	3) Tetto in acciaio					
1 Non identificata	<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"/>
2 Pila senza 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"/>	<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"/>
3 Pila 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"/>	<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"/>
4 Travi con soletta deformabile (Travi in legno con sembrata laterale, travi e volte, ...)	<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"/>
5 Travi con soletta semirigida (Travi in legno con supporti laterali, travi e travetti, ...)	<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"/>
6 Travi con soletta rigida (Travi in c.a., travi in cemento e catene in c.a., ...)	<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"/>

REGOLARITÀ: Non Regolare Regolare

1) Farla piano ad elevazione:

2) Disposizione transversale:

SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Componente strutturale- Danno preesistente	Livello-estensione												Provvedimenti di P.I. eseguiti								
	Danno ¹⁾												Danno								
	D4 - D5 Gravissimo			D2 - D3 Medio Grave			D1 Leggero			Nullo			Nessuno		Riparazioni		Evitati di accesso		Sanzione e protezione passaggi		
1	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	Nullo	A	B	C	D	E	F	G	H
2	<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"/>
3	<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"/>
4	<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"/>
5	<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"/>
6	<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"/>

1) - Di ogni livello di danno indicare l'estensione solo se essa è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato, campo Nullo.

SEZIONE 5 - DANNI AD ELEMENTI NON STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Tipo di danno	Presenza Danno	Provvedimenti di P.I. eseguiti						
		Nessuno	Rinanziato	Parziali	Riparazioni	Evitati di accesso	Sanzione e protezione passaggi	
1	A	B	C	D	E	F	G	
1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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

Causa	Assente	Pericolo su:				Provvedimenti di P.I. eseguiti		
		Edificio	Via d'accesso o di fuga	Via interna	Nessuno	Evitati di accesso	Sanzione protettive	
1	A	B	C	D	E	F	G	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Morfologia del sito				Eccessi alle fondazioni			
1 <input type="checkbox"/> Orizz.	2 <input type="checkbox"/> Pendo forte	3 <input type="checkbox"/> Pendo leggero	4 <input checked="" type="checkbox"/> Pianura	A <input checked="" type="checkbox"/> Assenti	B <input type="checkbox"/> Gestiti dal sistema	C <input type="checkbox"/> Accati dal sistema	D <input type="checkbox"/> Preesistenti



AFTER DISASTER-TREATMENT

Una volta terminata la fase di ricognizione del danno al Patrimonio Architettonico, occorre predisporre i progetti di restauro strutturale basandosi su tecniche di **Diagnostica Strutturale** preferibilmente di carattere non distruttivo o microdistruttivo, perché il fine primario è la **conservazione**.

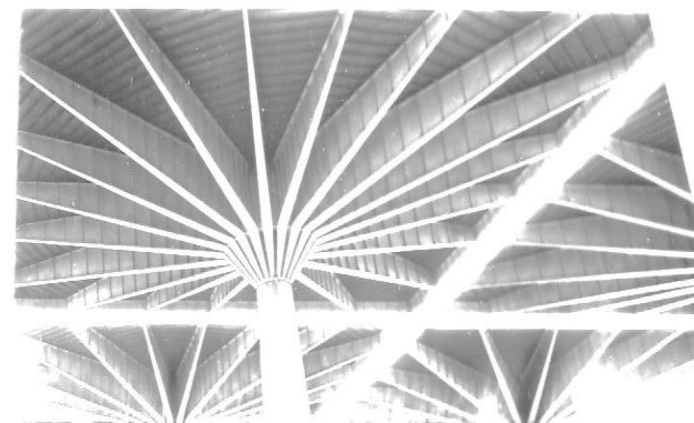
La Diagnostica Strutturale analizza il comportamento e lo stato di conservazione dei materiali impiegati nelle costruzioni.

Tra i campi di applicazione vi sono :

- verifica in seguito ad eventi eccezionali (terremoti,frane e inondazioni)**
- verifica dello stato di conservazione (degrado)**
- pianificazione degli interventi di manutenzione**



LABORATORIO DI DIAGNOSTICA STRUTTURALE I 2 CFU





In base a quanto contenuto nella DIRETTIVA 23 aprile 2015: «**Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali**», il rilievo speditivo del danno per i beni Architettonici e Monumentali in **cemento armato** viene condotto compilando le schede **AeDES**

Istat Provincia [] [] [] Istat Comune [] [] [] Squadra [] [] [] N° scheda [] [] [] Data [] [] []

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA (Inoltro scheda per gli edifici in muratura. Indicare al massimo 2 tipi di componenti strutturali verticali-danno)

Strutture verticali	STRUTTURE IN MURATURA					Prestazioni	Mista	Rilievato	ALTRE STRUTTURE		
	Non identificate	A	B	C	D				1 Totali in c.a.	2 Pareti in c.a.	3 Totali in acciaio
1 Non identificate	<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"/>
2 Pareti senza 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Pareti 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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Travi con soletta deformabile (travi in legno con soletta in cemento, travi in metallo...)	<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"/>
5 Travi con soletta semirigida (travi in legno con soletta in cemento, travi in metallo...)	<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"/>
6 Travi con soletta rigida (travi in c.a., travi in cemento a coste di c.a.,...)	<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"/>

SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Componente strutturale - Danno preesistente	Livello-estensione			Danno ¹			Provvedimenti di P.I. eseguiti					
	04 - 05 Gravissimo	06 - 07 Medio	08 - 09 Leggero	04 - 05 Gravissimo	06 - 07 Medio	08 - 09 Leggero	10	11	12	13	14	15
1 Strutture verticali	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="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"/>	<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"/>	<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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Tamponature - Tramezzati	<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"/>
6 Banchi preesistenti	<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"/>

SEZIONE 5 - DANNI AD ELEMENTI NON STRUTTURALI e provvedimenti di pronto intervento (P.I.) eseguiti

Tipo di danno	Presenza Danno		Provvedimenti di P.I. eseguiti					
	A	B	Nessuno	Rinforzo	Puntellatura	Spaziatura	Evieto di accesso	Trasferimento e protezione fotografica
1 Distacco intonaci, rivestimenti, controsoffitti, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Caduta tegole, cornicioni, cornici murarie, ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Caduta cornicioni, parapetti, ...	<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 Caduta altri oggetti interni o esterni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Banne alla rete idrica, fognaria e termoidraulica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Banne alla rete elettrica e del gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

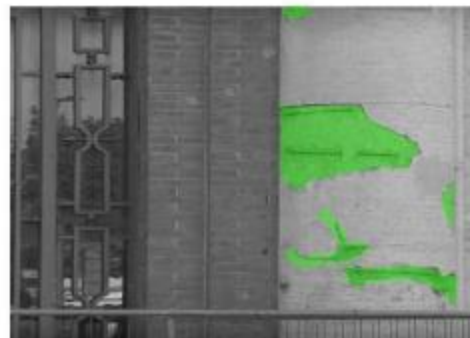
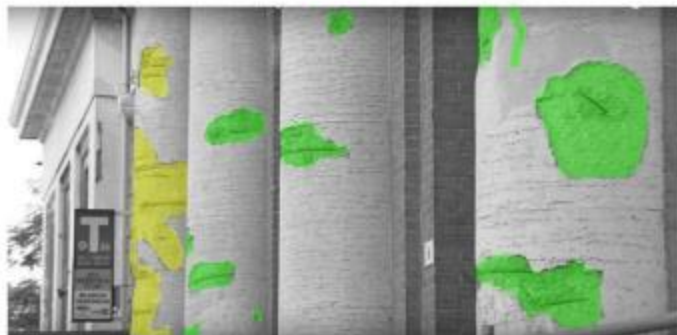
Causa	Pericolo su:				Provvedimenti di P.I. eseguiti		
	Assente	Edifica	Via d'accesso o di fuga	Via italiana	Nessuno	Evieto di accesso	Barricade protettive
1 Crolli e caduta oggetti da edifici adiacenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Collasso di reti di distribuzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Crolli da versanti incombenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Morfologia del sito				Danni alle fondazioni			
1 <input type="checkbox"/> Orto	2 <input type="checkbox"/> Pendio forte	3 <input type="checkbox"/> Pendio leggero	4 <input checked="" type="checkbox"/> Piana	A <input checked="" type="checkbox"/> Assenti	B <input type="checkbox"/> Generati dal sistema	C <input type="checkbox"/> Acuti dal sistema	D <input type="checkbox"/> Preesistenti

Esempio caso di studio


QUADRO FESSURATIVO



LEGENDA:

Grado di rischio medio

 Perdita copriferro

 Fessurazione c.a.

Ipotesi delle cause di degrado: - Costruzione degli anni 50, realizzata con tecniche primordiali,

- utilizzo di barre di armatura lisce e non corrugate

Metodo di verifica delle ipotesi: - Prove non distruttive sul calcestruzzo: Metodo SONREB

- misurazione della profondità di carbonatazione del calcestruzzo armato



LEGENDA:

Grado di rischio nullo

 Perdita copriferro

 Fessurazione c.a.

FORO BOARIO-FORLI'

Strumenti per Prove non distruttive C.A.

Pacometro:

- Localizzazione delle armature;
- Misura del copriferro;
- Stima del diametro delle barre di armatura.



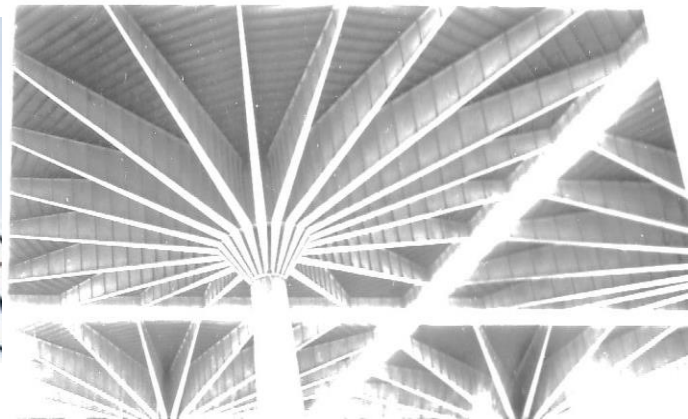
Sclerometro:

- Stima della durezza superficiale del materiale da correlare successivamente alla sua resistenza.



Rilevatore Ultrasonoro:

- Rilevamento della velocità di propagazione delle onde ultrasonore nel materiale da correlare successivamente alla sua resistenza .





Periodo di Svolgimento: *Gennaio 2025*

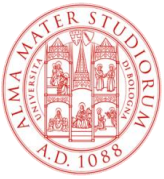
Numero massimo di studenti : 15

Introduzione Attività : 8 gennaio 2025 ore 11.00 Aula

Modalità di Prova Finale: **Laboratorio di Diagnostica Strutturale II**

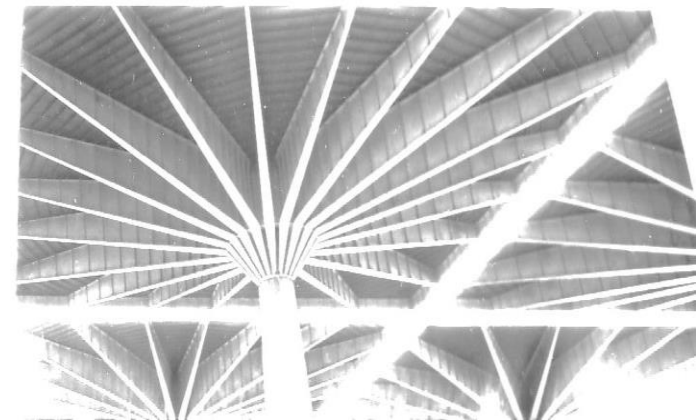
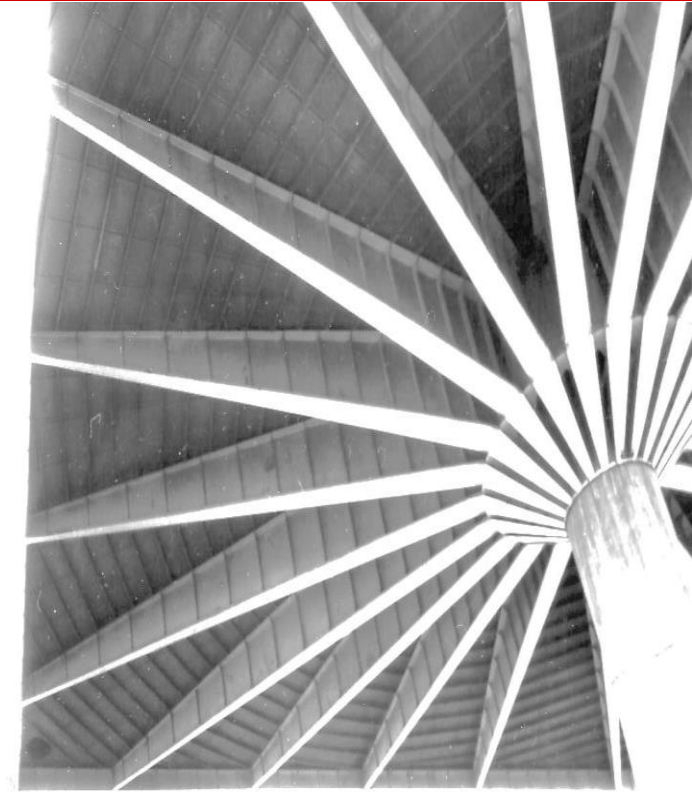
Partecipazione al Workshop conclusivo su casi di studio di interesse storico architettonico .

Iscrizioni su <https://virtuale.unibo.it>

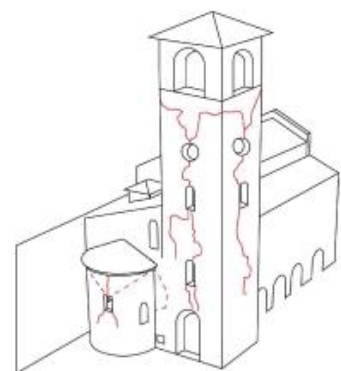


LABORATORIO DI DIAGNOSTICA STRUTTURALE II

2 CFU



Esempio caso di studio



Classificazione lesioni

- lesioni lievi
- lesioni medie
- lesioni gravi

CHIESA DELLA COMMENDA-FAENZA



Martinetti Piatti

LE STRUTTURE PORTANTI in muratura sono presenti in gran parte degli edifici e dei monumenti che compongono la nostra Eredità Storica. Per individuare le più adeguate tecniche di restauro, si possono utilizzare tecniche diagnostiche di tipo:

NON DISTRUTTIVO:

1. Indagine termografica
2. Indagine sonica

MICRODISTRUTTIVO:

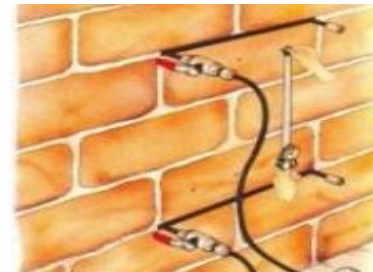
1. Indagine endoscopica
- 2. Martinetti piatti (singolo e doppio)**
3. Prova di trazione indiretta
4. Prova di punzonamento

DISTRUTTIVO:

1. Test a compressione
2. Compressione diagonale
3. Taglio e compressione

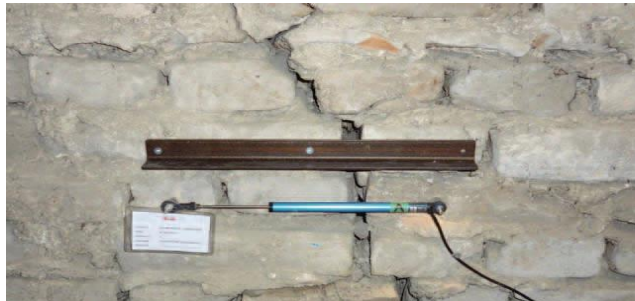
Prova con i martinetti piatti

Determinazione dello stato di sollecitazione della muratura

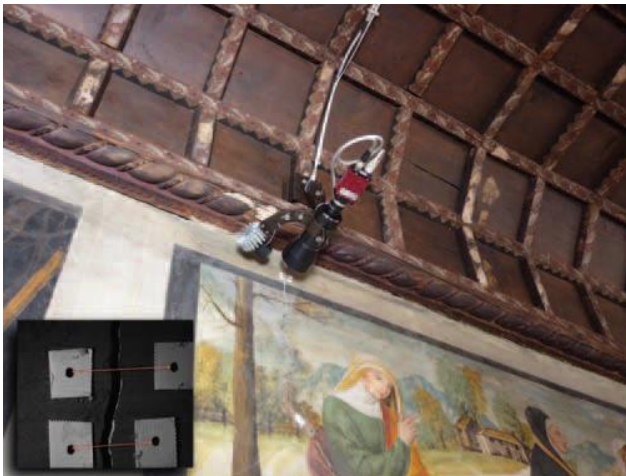
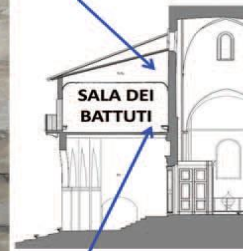


Cenni sul Monitoraggio Strutturale

*Il monitoraggio strutturale (**SHM**, Structural Health Monitoring) risulta essere di fondamentale importanza nel caso di edifici storici e monumentali. La possibilità di poter effettuare un controllo costante sull'evoluzione del quadro fessurativo tramite una soluzione non impattante, permette di intervenire tempestivamente rispetto all'aggravarsi del danno strutturale della struttura, garantendone quindi la sicurezza.*



sottotetto: monitoraggio tradizionale



Duomo di Conegliano

I sensori sono stati installati a livello del sottotetto per non interferire con la superficie dipinta. In aggiunta è stata installata una videocamera ottica ad alta definizione che rileva lo spostamento relativo di quattro piccoli target ottici posti ai due lati della fessura.



Periodo di Svolgimento: *Gennaio 2025*

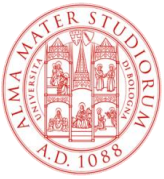
Numero massimo di studenti : 15

Introduzione Attività : 8 gennaio 2025 ore 11.00 Aula

Modalità di Prova Finale: Laboratorio di Diagnostica Strutturale II

Partecipazione al Workshop conclusivo su casi di studio di interesse storico architettonico .

Iscrizioni su <https://virtuale.unibo.it>



Grazie per l'Attenzione