

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



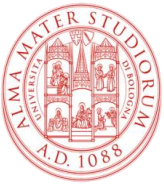


Perchè queste AFPG-Laboratorio di Diagnostica Strutturale I,II?

*Giova ricordare che tra le competenze **peculiari e esclusive** dell'architetto si segnalano :*

-analizza lo stato di conservazione di un manufatto architettonico
-progetta interventi di conservazione e restauro.

*Pertanto nell'ambito della **Protezione Civile**, l'Architetto è elemento centrale nella promozione e valorizzazione dell'Architettura grazie ai principali ruoli professionali che egli può rivestire: progettista, pianificatore, paesaggista, conservatore e restauratore, disaster manager.*



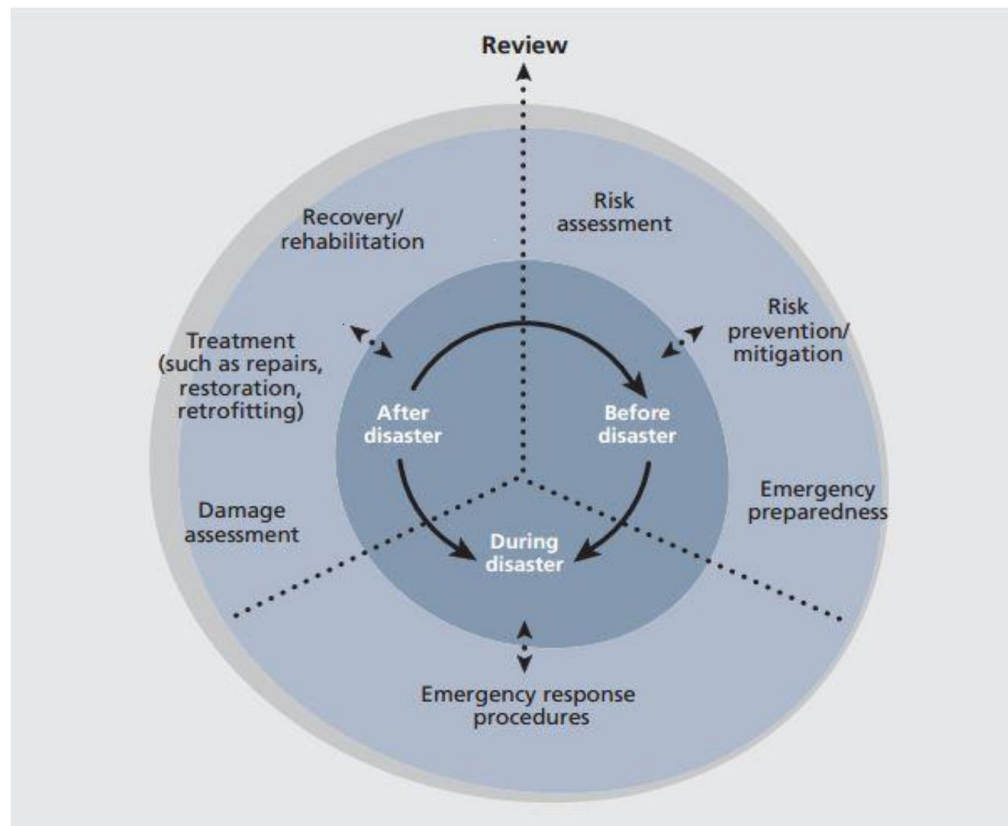
58 sono *l* siti italiani riconosciuti dall'**UNESCO** come patrimonio intangibile mondiale dell'umanità, collocando il nostro paese al **primo** posto della lista mondiale stilata a seguito della Convenzione Mondiale del 1972 per la tutela del patrimonio culturale e naturale.

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 incontrollata, 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.

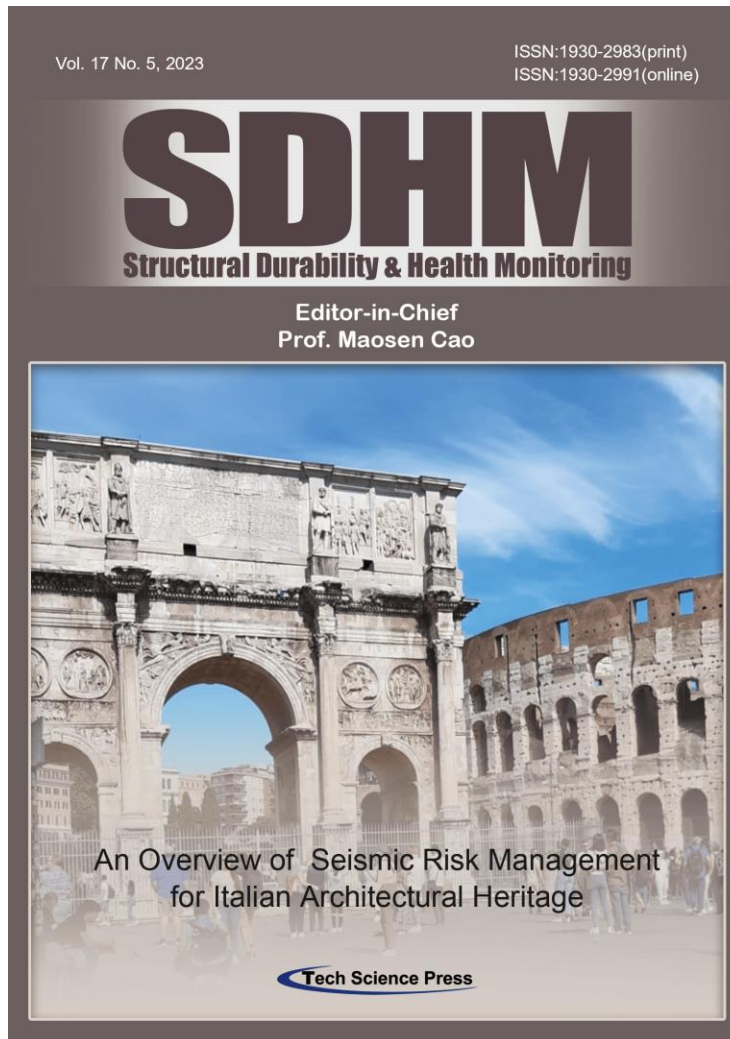


La centralità tematica della tutela di tale Patrimonio, con particolare riferimento ai Beni Architettonici e Archeologici, non può prescindere dalla conoscenza dei fattori di rischio e dalle strategie utili per la sua efficace mitigazione. A tale scopo l'UNESCO ha pubblicato un manuale "Managing Disaster 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
(AdES 01/2013)

SEZIONE 1 - IDENTIFICAZIONE EDIFICIO

Provincia: FORLÌ-CESENA (FC)
Comune: CESENA
Frazione/Loc.: CESENA
Indirizzo: CLANBATTISTANICO
Cod. Catastale: 10
Cod. Muni: 10
Cod. Prov: 10
Cod. Reg: 10
Cod. NUB: 10

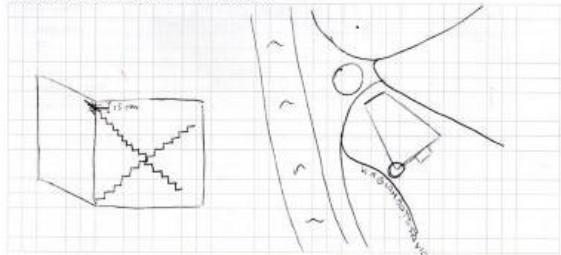
IDENTIFICATIVO SOPRALLOCCO
Squadra: 1 Scheda: 1 Data: 24/11/20

IDENTIFICATIVO EDIFICIO
Indirizzo: 10 Località: 10 Stato: 10
N° appoggi: 10 N° edifici: 10
Cod. di Località: 10 Tip. carta: 10
Set. di censimento: 10
Particelle: 10
Basi catastali: foglio: 10 Albo: 10
Posizione edificio: 10 Isolato: 10 Interno: 10 Elemento: 10

COORDINATE: ☐ piano UTM ☐ geografiche ☐ altro
Fuso: 10 Datum: 10 Nord/Lat: 10
Easting: 10 UTM: 10

DENOMINAZIONE EDIFICIO O PROPRIETARIO: CLANBATTISTANICO Codice: 10

MAPPARELLA DELLO STATO STRUTTURALE CON IDENTIFICAZIONE DELL'EDIFICIO



SEZIONE 2 - DESCRIZIONE EDIFICIO

Dati metrici

N° piani totali sue intere	Altezza media di piano (m)	Superficie media di piano (m²)	Cost. e crit.	Altezza media di piano (m)	Superficie media di piano (m²)
Q1: 1	Q1: < 2,50	Q1: < 50	Q1: 400 - 499	Q2: 10	Q2: 500 - 599
Q2: 2	Q2: 2,50 - 3,40	Q2: 50 - 99	Q2: 500 - 599	Q3: 10	Q3: 600 - 699
Q3: 3	Q3: 3,50 - 5,00	Q3: 100 - 199	Q3: 600 - 699	Q4: 10	Q4: 700 - 799
Q4: 4	Q4: > 5,00	Q4: 200 - 299	Q4: 700 - 799	Q5: 10	Q5: 800 - 899
Q5: 5	Q5: > 5,00	Q5: 300 - 399	Q5: 800 - 899	Q6: 10	Q6: 900 - 999
Q6: 6	Q6: > 5,00	Q6: 400 - 499	Q6: 900 - 999	Q7: 10	Q7: 1000 - 1099
Q7: 7	Q7: > 5,00	Q7: 500 - 599	Q7: 1000 - 1099	Q8: 10	Q8: 1100 - 1199
Q8: 8	Q8: > 5,00	Q8: 600 - 699	Q8: 1100 - 1199	Q9: 10	Q9: 1200 - 1299
Q9: 9	Q9: > 5,00	Q9: 700 - 799	Q9: 1200 - 1299	Q10: 10	Q10: 1300 - 1399
Q10: 10	Q10: > 5,00	Q10: 800 - 899	Q10: 1300 - 1399	Q11: 10	Q11: 1400 - 1499
Q11: 11	Q11: > 5,00	Q11: 900 - 999	Q11: 1400 - 1499	Q12: 10	Q12: 1500 - 1599
Q12: 12	Q12: > 5,00	Q12: 1000 - 1099	Q12: 1500 - 1599	Q13: 10	Q13: 1600 - 1699
Q13: 13	Q13: > 5,00	Q13: 1100 - 1199	Q13: 1600 - 1699	Q14: 10	Q14: 1700 - 1799
Q14: 14	Q14: > 5,00	Q14: 1200 - 1299	Q14: 1700 - 1799	Q15: 10	Q15: 1800 - 1899
Q15: 15	Q15: > 5,00	Q15: 1300 - 1399	Q15: 1800 - 1899	Q16: 10	Q16: 1900 - 1999
Q16: 16	Q16: > 5,00	Q16: 1400 - 1499	Q16: 1900 - 1999	Q17: 10	Q17: 2000 - 2099
Q17: 17	Q17: > 5,00	Q17: 1500 - 1599	Q17: 2000 - 2099	Q18: 10	Q18: 2100 - 2199
Q18: 18	Q18: > 5,00	Q18: 1600 - 1699	Q18: 2100 - 2199	Q19: 10	Q19: 2200 - 2299
Q19: 19	Q19: > 5,00	Q19: 1700 - 1799	Q19: 2200 - 2299	Q20: 10	Q20: 2300 - 2399
Q20: 20	Q20: > 5,00	Q20: 1800 - 1899	Q20: 2300 - 2399	Q21: 10	Q21: 2400 - 2499
Q21: 21	Q21: > 5,00	Q21: 1900 - 1999	Q21: 2400 - 2499	Q22: 10	Q22: 2500 - 2599
Q22: 22	Q22: > 5,00	Q22: 2000 - 2099	Q22: 2500 - 2599	Q23: 10	Q23: 2600 - 2699
Q23: 23	Q23: > 5,00	Q23: 2100 - 2199	Q23: 2600 - 2699	Q24: 10	Q24: 2700 - 2799
Q24: 24	Q24: > 5,00	Q24: 2200 - 2299	Q24: 2700 - 2799	Q25: 10	Q25: 2800 - 2899
Q25: 25	Q25: > 5,00	Q25: 2300 - 2399	Q25: 2800 - 2899	Q26: 10	Q26: 2900 - 2999
Q26: 26	Q26: > 5,00	Q26: 2400 - 2499	Q26: 2900 - 2999	Q27: 10	Q27: 3000 - 3099
Q27: 27	Q27: > 5,00	Q27: 2500 - 2599	Q27: 3000 - 3099	Q28: 10	Q28: 3100 - 3199
Q28: 28	Q28: > 5,00	Q28: 2600 - 2699	Q28: 3100 - 3199	Q29: 10	Q29: 3200 - 3299
Q29: 29	Q29: > 5,00	Q29: 2700 - 2799	Q29: 3200 - 3299	Q30: 10	Q30: 3300 - 3399
Q30: 30	Q30: > 5,00	Q30: 2800 - 2899	Q30: 3300 - 3399	Q31: 10	Q31: 3400 - 3499
Q31: 31	Q31: > 5,00	Q31: 2900 - 2999	Q31: 3400 - 3499	Q32: 10	Q32: 3500 - 3599
Q32: 32	Q32: > 5,00	Q32: 3000 - 3099	Q32: 3500 - 3599	Q33: 10	Q33: 3600 - 3699
Q33: 33	Q33: > 5,00	Q33: 3100 - 3199	Q33: 3600 - 3699	Q34: 10	Q34: 3700 - 3799
Q34: 34	Q34: > 5,00	Q34: 3200 - 3299	Q34: 3700 - 3799	Q35: 10	Q35: 3800 - 3899
Q35: 35	Q35: > 5,00	Q35: 3300 - 3399	Q35: 3800 - 3899	Q36: 10	Q36: 3900 - 3999
Q36: 36	Q36: > 5,00	Q36: 3400 - 3499	Q36: 3900 - 3999	Q37: 10	Q37: 4000 - 4099
Q37: 37	Q37: > 5,00	Q37: 3500 - 3599	Q37: 4000 - 4099	Q38: 10	Q38: 4100 - 4199
Q38: 38	Q38: > 5,00	Q38: 3600 - 3699	Q38: 4100 - 4199	Q39: 10	Q39: 4200 - 4299
Q39: 39	Q39: > 5,00	Q39: 3700 - 3799	Q39: 4200 - 4299	Q40: 10	Q40: 4300 - 4399
Q40: 40	Q40: > 5,00	Q40: 3800 - 3899	Q40: 4300 - 4399	Q41: 10	Q41: 4400 - 4499
Q41: 41	Q41: > 5,00	Q41: 3900 - 3999	Q41: 4400 - 4499	Q42: 10	Q42: 4500 - 4599
Q42: 42	Q42: > 5,00	Q42: 4000 - 4099	Q42: 4500 - 4599	Q43: 10	Q43: 4600 - 4699
Q43: 43	Q43: > 5,00	Q43: 4100 - 4199	Q43: 4600 - 4699	Q44: 10	Q44: 4700 - 4799
Q44: 44	Q44: > 5,00	Q44: 4200 - 4299	Q44: 4700 - 4799	Q45: 10	Q45: 4800 - 4899
Q45: 45	Q45: > 5,00	Q45: 4300 - 4399	Q45: 4800 - 4899	Q46: 10	Q46: 4900 - 4999
Q46: 46	Q46: > 5,00	Q46: 4400 - 4499	Q46: 4900 - 4999	Q47: 10	Q47: 5000 - 5099
Q47: 47	Q47: > 5,00	Q47: 4500 - 4599	Q47: 5000 - 5099	Q48: 10	Q48: 5100 - 5199
Q48: 48	Q48: > 5,00	Q48: 4600 - 4699	Q48: 5100 - 5199	Q49: 10	Q49: 5200 - 5299
Q49: 49	Q49: > 5,00	Q49: 4700 - 4799	Q49: 5200 - 5299	Q50: 10	Q50: 5300 - 5399
Q50: 50	Q50: > 5,00	Q50: 4800 - 4899	Q50: 5300 - 5399	Q51: 10	Q51: 5400 - 5499
Q51: 51	Q51: > 5,00	Q51: 4900 - 4999	Q51: 5400 - 5499	Q52: 10	Q52: 5500 - 5599
Q52: 52	Q52: > 5,00	Q52: 5000 - 5099	Q52: 5500 - 5599	Q53: 10	Q53: 5600 - 5699
Q53: 53	Q53: > 5,00	Q53: 5100 - 5199	Q53: 5600 - 5699	Q54: 10	Q54: 5700 - 5799
Q54: 54	Q54: > 5,00	Q54: 5200 - 5299	Q54: 5700 - 5799	Q55: 10	Q55: 5800 - 5899
Q55: 55	Q55: > 5,00	Q55: 5300 - 5399	Q55: 5800 - 5899	Q56: 10	Q56: 5900 - 5999
Q56: 56	Q56: > 5,00	Q56: 5400 - 5499	Q56: 5900 - 5999	Q57: 10	Q57: 6000 - 6099
Q57: 57	Q57: > 5,00	Q57: 5500 - 5599	Q57: 6000 - 6099	Q58: 10	Q58: 6100 - 6199
Q58: 58	Q58: > 5,00	Q58: 5600 - 5699	Q58: 6100 - 6199	Q59: 10	Q59: 6200 - 6299
Q59: 59	Q59: > 5,00	Q59: 5700 - 5799	Q59: 6200 - 6299	Q60: 10	Q60: 6300 - 6399
Q60: 60	Q60: > 5,00	Q60: 5800 - 5899	Q60: 6300 - 6399	Q61: 10	Q61: 6400 - 6499
Q61: 61	Q61: > 5,00	Q61: 5900 - 5999	Q61: 6400 - 6499	Q62: 10	Q62: 6500 - 6599
Q62: 62	Q62: > 5,00	Q62: 6000 - 6099	Q62: 6500 - 6599	Q63: 10	Q63: 6600 - 6699
Q63: 63	Q63: > 5,00	Q63: 6100 - 6199	Q63: 6600 - 6699	Q64: 10	Q64: 6700 - 6799
Q64: 64	Q64: > 5,00	Q64: 6200 - 6299	Q64: 6700 - 6799	Q65: 10	Q65: 6800 - 6899
Q65: 65	Q65: > 5,00	Q65: 6300 - 6399	Q65: 6800 - 6899	Q66: 10	Q66: 6900 - 6999
Q66: 66	Q66: > 5,00	Q66: 6400 - 6499	Q66: 6900 - 6999	Q67: 10	Q67: 7000 - 7099
Q67: 67	Q67: > 5,00	Q67: 6500 - 6599	Q67: 7000 - 7099	Q68: 10	Q68: 7100 - 7199
Q68: 68	Q68: > 5,00	Q68: 6600 - 6699	Q68: 7100 - 7199	Q69: 10	Q69: 7200 - 7299
Q69: 69	Q69: > 5,00	Q69: 6700 - 6799	Q69: 7200 - 7299	Q70: 10	Q70: 7300 - 7399
Q70: 70	Q70: > 5,00	Q70: 6800 - 6899	Q70: 7300 - 7399	Q71: 10	Q71: 7400 - 7499
Q71: 71	Q71: > 5,00	Q71: 6900 - 6999	Q71: 7400 - 7499	Q72: 10	Q72: 7500 - 7599
Q72: 72	Q72: > 5,00	Q72: 7000 - 7099	Q72: 7500 - 7599	Q73: 10	Q73: 7600 - 7699
Q73: 73	Q73: > 5,00	Q73: 7100 - 7199	Q73: 7600 - 7699	Q74: 10	Q74: 7700 - 7799
Q74: 74	Q74: > 5,00	Q74: 7200 - 7299	Q74: 7700 - 7799	Q75: 10	Q75: 7800 - 7899
Q75: 75	Q75: > 5,00	Q75: 7300 - 7399	Q75: 7800 - 7899	Q76: 10	Q76: 7900 - 7999
Q76: 76	Q76: > 5,00	Q76: 7400 - 7499	Q76: 7900 - 7999	Q77: 10	Q77: 8000 - 8099
Q77: 77	Q77: > 5,00	Q77: 7500 - 7599	Q77: 8000 - 8099	Q78: 10	Q78: 8100 - 8199
Q78: 78	Q78: > 5,00	Q78: 7600 - 7699	Q78: 8100 - 8199	Q79: 10	Q79: 8200 - 8299
Q79: 79	Q79: > 5,00	Q79: 7700 - 7799	Q79: 8200 - 8299	Q80: 10	Q80: 8300 - 8399
Q80: 80	Q80: > 5,00	Q80: 7800 - 7899	Q80: 8300 - 8399	Q81: 10	Q81: 8400 - 8499
Q81: 81	Q81: > 5,00	Q81: 7900 - 7999	Q81: 8400 - 8499	Q82: 10	Q82: 8500 - 8599
Q82: 82	Q82: > 5,00	Q82: 8000 - 8099	Q82: 8500 - 8599	Q83: 10	Q83: 8600 - 8699
Q83: 83	Q83: > 5,00	Q83: 8100 - 8199	Q83: 8600 - 8699	Q84: 10	Q84: 8700 - 8799
Q84: 84	Q84: > 5,00	Q84: 8200 - 8299	Q84: 8700 - 8799	Q85: 10	Q85: 8800 - 8899
Q85: 85	Q85: > 5,00	Q85: 8300 - 8399	Q85: 8800 - 8899	Q86: 10	Q86: 8900 - 8999
Q86: 86	Q86: > 5,00	Q86: 8400 - 8499	Q86: 8900 - 8999	Q87: 10	Q87: 9000 - 9099
Q87: 87	Q87: > 5,00	Q87: 8500 - 8599	Q87: 9000 - 9099	Q88: 10	Q88: 9100 - 9199
Q88: 88	Q88: > 5,00	Q88: 8600 - 8699	Q88: 9100 - 9199	Q89: 10	Q89: 9200 - 9299
Q89: 89	Q89: > 5,00	Q89: 8700 - 8799	Q89: 9200 - 9299	Q90: 10	Q90: 9300 - 9399
Q90: 90	Q90: > 5,00	Q90: 8800 - 8899	Q90: 9300 - 9399	Q91: 10	Q91: 9400 - 9499
Q91: 91	Q91: > 5,00	Q91: 8900 - 8999	Q91: 9400 - 9499	Q92: 10	Q92: 9500 - 9599
Q92: 92	Q92: > 5,00	Q92: 9000 - 9099	Q92: 9500 - 9599	Q93: 10	Q93: 9600 - 9699
Q93: 93	Q93: > 5,00	Q93: 9100 - 9199	Q93: 9600 - 9699	Q94: 10	Q94: 9700 - 9799
Q94: 94	Q94: > 5,00	Q94: 9200 - 9299	Q94: 9700 - 9799	Q95: 10	Q95: 9800 - 9899
Q95: 95	Q95: > 5,00	Q95: 9300 - 9399	Q95: 9800 - 9899	Q96: 10	Q96: 9900 - 9999
Q96: 96	Q96: > 5,00	Q96: 9400 - 9499	Q96: 9900 - 9999	Q97: 10	Q97: 10000 - 10099
Q97: 97	Q97: > 5,00	Q97: 9500 - 9599	Q97: 10000 - 10099	Q98: 10	Q98: 10100 - 10199
Q98: 98	Q98: > 5,00	Q98: 9600 - 9699	Q98: 10100 - 10199	Q99: 10	Q99: 10200 - 10299
Q99: 99	Q99: > 5,00	Q99: 9700 - 9799	Q99: 10200 - 10299	Q100: 10	Q100: 10300 - 10399
Q100: 100	Q100: > 5,00	Q100: 9800 - 9899	Q100: 10300 - 10399	Q101: 10	Q101: 10400 - 10499
Q101: 101	Q101: > 5,00	Q101: 9900 - 9999	Q101: 10400 - 10499	Q102: 10	Q102: 10500 - 10599
Q102: 102	Q102: > 5,00	Q102: 10000 - 10099	Q102: 10500 - 10599	Q103: 10	Q103: 10600 - 10699
Q103: 103	Q103: > 5,00	Q103: 10100 - 10199	Q103: 10600 - 10699	Q104: 10	Q104: 10700 - 10799
Q104: 104	Q104: > 5,00	Q104: 10200 - 10299	Q104: 10700 - 10799	Q105: 10	Q105: 10800 - 10899
Q105: 105	Q105: > 5,00	Q105: 10300 - 10399	Q105: 10800 - 10899	Q106: 10	Q106: 10900 - 10999
Q106: 106	Q106: > 5,00	Q106: 10400 - 10499	Q106: 10900 - 10999	Q107: 10	Q107: 11000 - 11099
Q107: 107	Q107: > 5,00	Q107: 10500 - 10599	Q107: 11000 - 11099	Q108: 10	Q108: 11100 - 11199
Q108: 108	Q108: > 5,00	Q108: 10600 - 10699	Q108: 11100 - 11199	Q109: 10	Q109: 11200 - 112



Istat. Provincia Istat. Comune Squadra N° scheda Data

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA

Strutture verticali

	Non identificate	Strutture in muratura				Finito intonaco	Mista	Ristrutturata
		A	B	C	D			
1. Non identificata	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Velle senza catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Velle con catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Travi con soletta deformabile (travi in legno con semipila forata, travi a velle, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Travi con soletta semirigida (travi in legno con supporti forati, travi a velle, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Travi con soletta rigida (travi in c.a., travi in calcestruzzo a catene di c.a., ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Strutture orizzontali

	Non identificate	Strutture in muratura				Finito intonaco	Mista	Ristrutturata
		A	B	C	D			
1. Non identificata	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Velle senza catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Velle con catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Travi con soletta deformabile (travi in legno con semipila forata, travi a velle, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Travi con soletta semirigida (travi in legno con supporti forati, travi a velle, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Travi con soletta rigida (travi in c.a., travi in calcestruzzo a catene di c.a., ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ALTRE STRUTTURE

1. Travi in c.a.	☐
2. Pareti in c.a.	☐
3. Travi in acciaio	☐
4. Travi/Pareti in legno	☐

REGOLARITÀ

	Non-Regolare	Regolare
1. Finito piano ed elevazione	☒	☐
2. Disposizione trasversale	☐	☒

COBERTURA

1. Spingente pesante	☐
2. Non spingente pesante	☐
3. Spingente leggera	☐
4. Non spingente leggera	☒

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

Componente strutturale- Danno preesistente	Danno									Provvedimenti di P.I. eseguiti					
	D4 - D5 Gravissimo			D2 - D3 Medio Grave			D1 Leggero			Nessuno	Interventi	Certificati da Sord	Riparazioni	Puntelli	Trasversali 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						
1. Strutture verticali	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Solai	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Scale	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Copertura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Trasversali - Traversi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Danno preesistente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(1) - Si legge livello di danno indicare l'estensione solo se essa è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato, compilare 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	Rinforzo	Puntelli	Riparazioni	Evacuazione di acqua	Sanazione e protezione passaggi	
1. Ristrutturazioni, rivestimenti, controsoffitti, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
2. Caduta tegole, cornicioni, cornici murarie, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3. Caduta cornicioni, parapetti, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
4. Caduta altri oggetti interni o esterni	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
5. Danno alla rete idrica, fognaria e termoidraulica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
6. Danno alla rete elettrica e del gas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

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		
	Aspetto	Edificio	Via d'accesso o di fuga	Re interno	Nessuno	Quarta di accesso	Barriere protettive
1. Crolli e caduta oggetti da edifici adiacenti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Crollo di reti di distribuzione	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Crolli da versanti pericolanti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Morfologia del sito				Stato delle fondazioni			
1. ☐ Orizzale	2. ☐ Pendenza forte	3. ☐ Pendenza leggera	4. ☒ Piana	A. ☒ Assenti	B. ☐ Generali dal sistema	C. ☐ Acuti dal sistema	D. ☐ Precedenti



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**.*

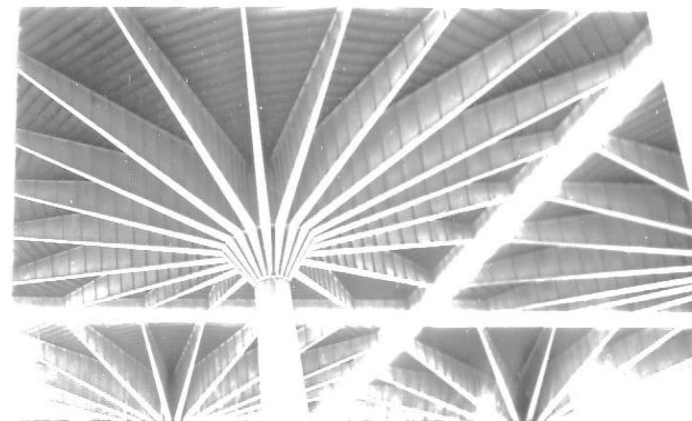
La Diagnostica Strutturale analizza il comportamento e lo stato di conservazione dei materiali impiegati nelle costruzioni.

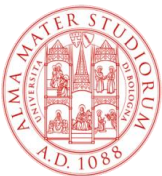
Tra i campi di applicazione vi sono :

- 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 (Inviata scelta per gli edifici in muratura indicare di classificarli di tipo di costruzione: strutture verticali-dallo)

Strutture verticali	STRUTTURE IN MURATURA						Prestazioni	Mista	Ristrutturata	Altre strutture
	Non identificate	A: muratura in pietra o di calcina spessa (Pietrame non squadrato, pietre, ...)	B: muratura in pietra o di calcina spessa (Pietrame non squadrato, pietre, ...)	C: muratura in pietra o di calcina spessa (Pietrame non squadrato, pietre, ...)	D: muratura in pietra o di calcina spessa (Pietrame non squadrato, pietre, ...)	E: muratura in pietra o di calcina spessa (Pietrame non squadrato, pietre, ...)				
1. Non identificate	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ALTRE STRUTTURE 1. Totali in c.a. ☐ 2. Pareti in c.a. ☐ 3. Totali in acciaio ☐ 4. Totali/Pareti in legno ☐ REGOLARITÀ 1. Fermo punto di elevazione ☐ 2. Disposizione irregolare ☐ COBERTURA 1. Spingente pesante ☐ 2. Non spingente pesante ☐ 3. Spingente leggera ☐ 4. Non ☐
2. Pareti senza catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3. Pareti con catene	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
4. Travi con soletta deformabile (Pavimenti in legno con soletta deformabile, travi e solette, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
5. Travi con soletta semirigida (Travi in legno con solette deformabili, travi e solette, ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
6. Travi con soletta rigida (Travi in c.a., Totali non collegati a solette di c.a., ...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

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

Livello-estensione	Danno									Provvedimenti di P.I. eseguiti							
	04 - 05 Gravissimo			02 - 03 Medio-Grave			01 Leggero			Provvedimenti di P.I. eseguiti							
Componente strutturale-Danno preesistente	>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	Tracce	Interventi	Consolidamento	Appalti	Tracce	Tracce	Tracce
1. Strutture verticali	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Solai	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Scale	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Copertura	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Sanpascature - Tramezzi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Basso preesistente	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

III - Si legge 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	Rinforzo	Puntellatura	Spazzatura	Evacuazione di acqua	Trasmissione e protezione passiva
1. Distacco laterali, rivestimenti, controsoffitti, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Caduta tegole, cornicioni, cornici murarie, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Caduta cornicioni, parapetti, ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Caduta altri oggetti interni o esterni	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Basse alla rete idrica, fognaria e termoidraulica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Basse alla rete elettrica e del gas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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

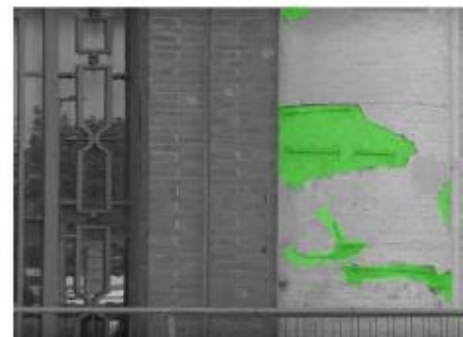
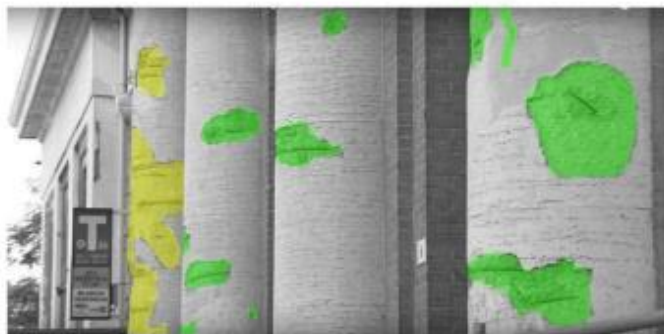
Causa	Assente	Pericolo su:				Provvedimenti di P.I. eseguiti		
		Edificio	Via d'accesso a di fuga	Via interna	Nessuno	Evacuazione di acqua	Barricade protettive	
1. Crolli e caduta oggetti da edifici adiacenti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
2. Crolli di reti di distribuzione	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3. Crolli da versanti rocciosi	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Morfologia del sito				Danni alle fondazioni			
1. Orizz.	2. Pendenza forte	3. Pendenza leggera	4. Piana	A. Assenti	B. Gessati dal sistema	C. Accati dal sistema	D. 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.

Strumenti per Prove non distruttive C.A.

Pacometro:

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



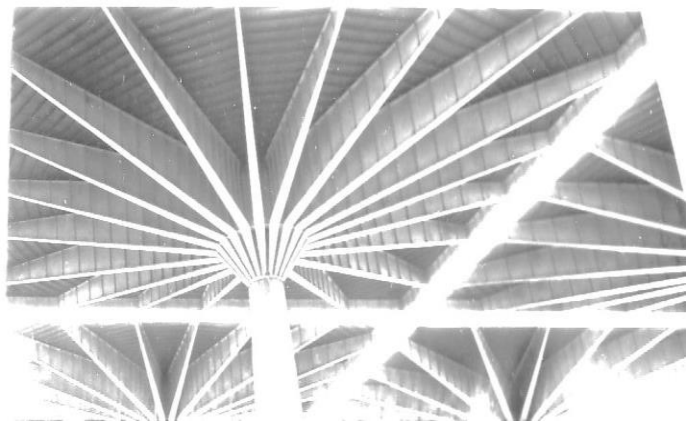
Sclerometro:

- 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 2026*

Numero massimo di studenti : 15

*Calendario Attività : 13 (Introduzione), 15, 16 e 20 gennaio
2026*

Modalità di Prova Finale: Laboratorio di Diagnostica Strutturale II

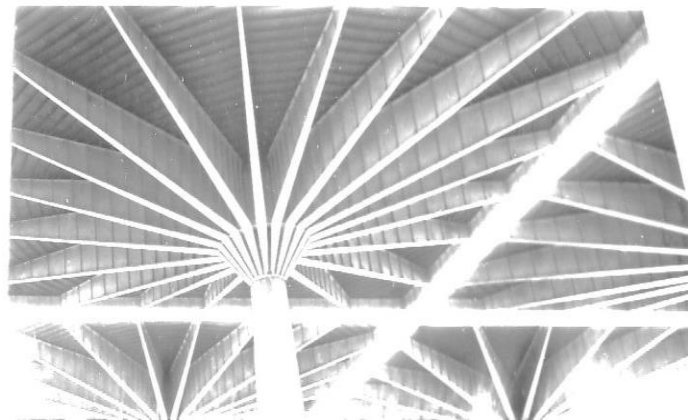
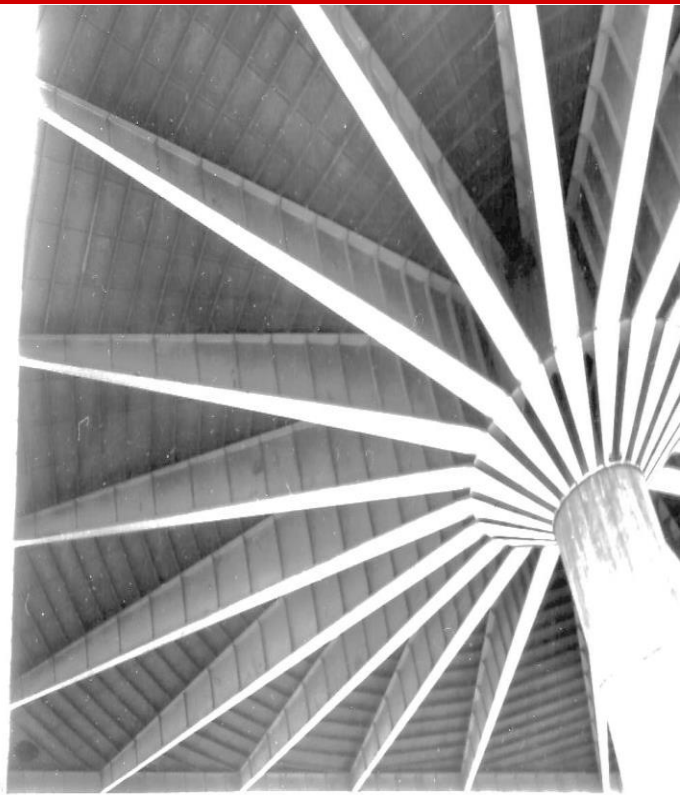
*Partecipazione al Workshop conclusivo su casi di studio di interesse
storico architettonico .*

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



LABORATORIO DI DIAGNOSTICA STRUTTURALE II

2 CFU





Intat Provincia Intat Comune Scheda 1-1 Data 12/12/2012

SEZIONE 3 - TIPOLOGIA (Selezionare per gli edifici in muratura. Indicare al numero 2 o al 3 la conservazione strutturale verticale o laterale)

Strutture verticali	Non identificate	STRUTTURE IN MURATURA				Prestazioni	Ristrutturato
		A struttura irregolare e di calce e tufo (Prestazioni non specificate, pareti...)	B Senza calcina o cordoli	C Con calcina o cordoli	D Senza calcina o cordoli		
1. Non identificabile	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Velta senza calcina	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Velta con calcina	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Travi con solette deformabili (travi in legno con solette in ferro, travi e solette...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Travi con solette cementizie (travi in legno con solette cementizie, travi e solette...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Travi con solette rigide (travi in calce, travi in ferro e solette di calce...)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ALTRE STRUTTURE

1. Tetto in c.a.	☐
2. Pareti in c.a.	☐
3. Tetto in acciaio	☐
4. Tetto/Pareti in legno	☐

REGOLARITÀ

	Non Regolare	Regolare
1. Fianco piano ed elevazione	☒	☐
2. Disposizione irregolare	☐	☒

COPERTURA

1. ☐ Spingente esistente
2. ☐ Non spingente presente
3. ☐ Spingente leggera
4. ☒ Non spingente leggera

SEZIONE 4 - DANNI AD ELEMENTI STRUTTURALI (Indicare il danno e il tipo di intervento (P.I.) eseguiti)

Livello estensione	Danno			P.I. eseguiti		
	D4 - D5 Gravissimo	D2 - D3 Medio Grave	D1 Leggero	Non	Parziale	Totale
1. Strutture verticali	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Solai	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Scale	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Copertura	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Rimpiazzature - Tralicci	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Danno preesistente	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(1) - In ogni livello di danno indicare l'estensione solo se essa è presente. Se l'oggetto indicato nella riga non è danneggiato, compilare 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	Rinforzo	Puntellatura	Riparazione	Isolamento	Trasferimento e protezione
1. Danni alle pareti, rivestimenti, controsoffitti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Caduta tegole, cornicioni, cornici murarie	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Caduta cornicioni, parapetti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. Caduta altri oggetti interni o esterni	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. Danni alla rete idrica, fognaria e termoidraulica	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
6. Danni alla rete elettrica e del gas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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		
	Aspetto	Edificio	Via d'accesso e di fuga	Via idrica	Nessuno	Isolamento	Trasferimento e protezione
1. Crolli e caduta oggetti da edifici adiacenti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. Crolli di reti di distribuzione	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. Crolli da versanti incombenti	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

SEZIONE 7 - TERRENO E FONDAZIONI

Geologia del sito: Distanza alle fondazioni:

1. ☐ Creta 2. ☐ Fango 3. ☐ Fango leggero 4. ☒ Fango 5. ☐ Argilla 6. ☐ Gesso 7. ☐ Silt 8. ☐ Sabbia 9. ☐ Pietra 10. ☐ Rocce

Esempio caso di studio



Classificazione lesioni

- lesioni lievi
- lesioni medio^e
- lesioni gravi

CHIESA DELLA COMMENDA-FAENZA



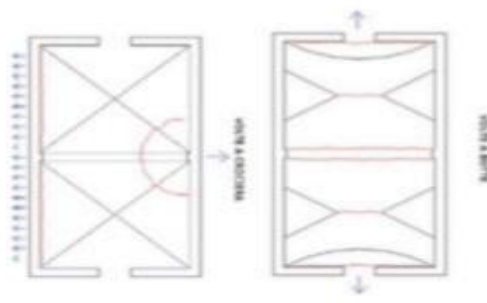
M26. DANNO PER IRREGOLARITA' DI FORMA



Ex convento dei Servi-Faenza



M12. DANNO ALLE VOLTE PER ROTAZIONE DELLE IMPOSTE





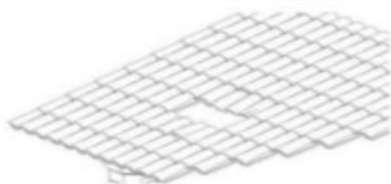
M3. ROTTURA A FLESSIONE DELLE PARETI



M19. COLLASSI LOCALI PER IRREGOLARITA' COSTRUTTIVE E DEL MATERIALE



M16. DANNO AL MANTO DI COPERTURA



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:

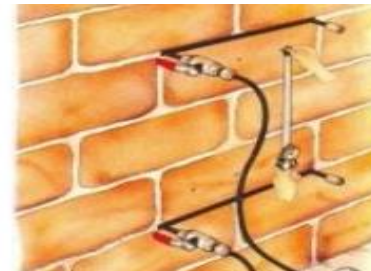
1. Indagine endoscopica
- 2. Martinetti piatti (singolo e doppio)**
3. Prova di trazione indiretta
4. Prova di punzonamento

DISTRUTTIVO:

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

Prova con i martinetti piatti

Determinazione dello stato di sollecitazione della muratura

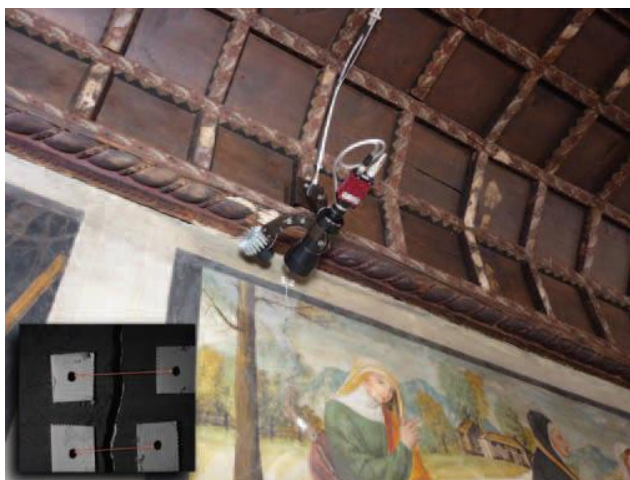


Cenni sul Monitoraggio Strutturale

*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 2026*

Numero massimo di studenti : 15

Calendario Attività : 13 (introduzione), 14, 20, 21 gennaio 2026

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