COMUNE di EMPOLI

Ufficio Tecnico – Settore LL.PP.

OPERE DI FINITURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE R. FUCINI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DEL VANO SCALE DI ACCESSO AL PIANO PRIMO

ELABORATI TECNICI STRUTTURALI

.

Empoli, giugno 2022

PROGETTISTI

Ing. Giulia Marconcini

Arch. Paolo Gagliardi

IL DIRIGENTE – LLPP e PATRIMONIO

Ing. Roberta Scardigli

COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO
Servizio Progettazione Immobili

OPERE DI FINITURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE R. FUCINI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DEL VANO SCALE DI ACCESSO AL PIANO PRIMO

- MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA -

A3 - RELAZIONE TECNICA GENERALE
A4 – RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
Ing. Giulia Marconcini

Empoli, giugno 2022



A3 - RELAZIONE GENERALE

PROGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA
PROGETTO SOSTITUZIONE SOLAIO DI COPERTURA IN LEGNO E LATERIZIO

La sottoscritta Ing. GIULIA MARCONCINI nella qualità di progettista delle opere strutturali per conto del Comune di Empoli, al fine di adempiere agli obblighi previsti dal D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i., dichiara sotto la propria responsabilità quanto riportato nella presente relazione generale.

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'intervento in oggetto è volto a sostituire una specchiatura singola di solaio di copertura dell'unità strutturale della Biblioteca Comunale di Empoli. Tale solaio, allo stato attuale, è stato oggetto di fenomeni di degrado, per i quali si rende necessaria la sostituzione. Allo stato attuale la struttura è composta da orditura principale in legno massiccio di abete, travicelli e pianelle in cotto sopra le quali è semplicemente appoggiato il manto di copertura in laterizio.
Considerato il vincolo culturale gravante sul bene, ai sensi del d. lgs. 42/2004, si propone di intervenire con la medesima tipologia di solaio, sostituendo tutte le orditure esistenti con profili aventi sezione identica a quelli rimossi. Il nuovo solaio sarà quindi realizzato con travi e travicelli in legno massiccio di classe di resistenza C24, sormontato dalle pianelle in cotto di riuso. Al fine di uniformare l'estradosso del solaio e collegare in modo efficace gli elementi, senza irrigidire lo stesso nel piano orizzontale, si prevede di realizzare una smaltata in calcestruzzo alleggerito, di spessore massimo 2cm, con inserita retina metallica elettrosaldata, del tipo leggero a maglia esagonale, collegata ai travicelli con connettori a vite filettati, posizionati nelle fughe tra pianelle, come evidenziato nei disegni esecutivi. A livello di carichi, l'incremento è trascurabile, considerato inoltre che la smaltata in calcestruzzo alleggerito favorisce un comportamento più uniforme della specchiatura di solaio, previene infiltrazioni nella sottostante volta storica e non possiede una rigidezza tale da inficiare sul comportamento globale dell'unità strutturale.
Ai sensi del paragrafo 7.2.6. delle NTC 2018, infatti, "*gli orizzontamenti piani possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano medio a condizione che siano realizzati in* [..] *struttura mista con soletta in calcestruzzo armato di almeno 50 mm di spessore collegata agli elementi strutturali in acciaio o in legno da connettori a taglio opportunamente dimensionati*".
L'intervento si configura come **Intervento locale**, ai sensi del punto 8.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018; infatti esso riguarda una porzione limitata del fabbricato e non ne modifica il comportamento globale.
Non si procederà pertanto alla valutazione della sicurezza dell'intera struttura, bensì alla verifica dei soli elementi oggetto di intervento.
Tutte le verifiche sono riportate nella relazione di calcolo allegata alla presente.

Il progetto rientra nella classificazione di **Intervento di minore rilevanza** ai sensi dell'art. 94 bis comma 1 lettera c) del d.p.r.380/2001.

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Empoli (FI).
Non sarà eseguita la verifica in fondazione dell'opera.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 febbraio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)
- UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno.
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni.
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d'Uso	III
Latitudine del sito oggetto di edificazione	43.718320
Longitudine del sito oggetto di edificazione	10.946531
Accelerazione di picco al suolo ag [g]	0.122
Cu	1,5

MISURA DELLA SICUREZZA - STATI LIMITE ADOTTATI IN RELAZIONE ALLA PRESTAZIONE ATTESA – MODELLI DI CALCOLO – TOLLERANZE – DURABILITÀ - PROCEDURE QUALITA' E MANUTENZIONE

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.
Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.
Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.
La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i.
In particolare si è verificata :

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**SLU**) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali

relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quando previsto dal D.M. 17.01.2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate

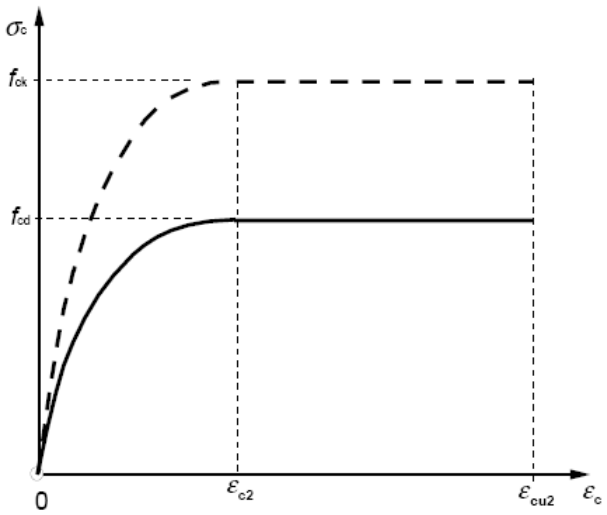
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (**SLE**) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica
- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani
- per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

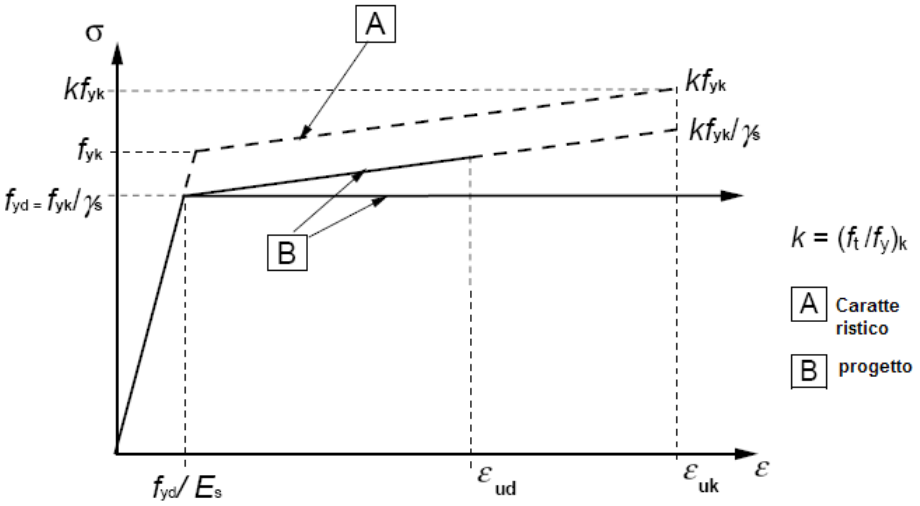
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

Il valore ε_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4;
- legame elastico lineare per le sezioni in legno.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.
In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omessi i carichi Qkj che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G2.
Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".
I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γGi e γQj sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.
Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.
Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).
I valori dei coefficienti $\psi 2$ j sono riportati nella Tabella 2.5.I.
La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.
Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.
La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.2. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	**ψ0j**	**ψ 1j**	**ψ 2j**
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γGi e γQj utilizzati ni calcoli sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Vista la semplicità dell'intervento si è considerata per le verifiche una sola combinazione di carico, quella con le azioni dovute ai pesi propri combinata con i pesi permanenti portati ed i carichi accidentali, secondo le indicazioni della normativa vigente (Cfr. al § 2.5.3 NTC 2018).
La combinazione è evidenziata nella relazione di calcolo.

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:
- **Stato Limite di Operatività** (SLO)
- **Stato Limite di Danno** (SLD)

Gli stati limite ultimi sono:
- **Stato Limite di salvaguardia della Vita** (SLV)
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso** (SLC)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR}:		**Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R**
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

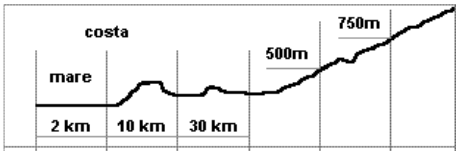
$$p = qr \cdot ce \cdot cp \cdot cd \ (kN/mq)$$

Zona di ubicazione dell'edificio: 3 - Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria).



Classe di rugosità del terreno: Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m (tab. 3.3.III)

Categoria di esposizione del sito: v



A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	II	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	III

Parametri derivati (tab. 3.3.I):

$V_{b,0}$: 27.00 <m/sec>

a_0: 500.00 <m>

K_s: 0.37

Parametri derivati (tab. 3.3.II):

K_r: 0.23

z_0: 0.70 <m>

z_{min}: 12 <m>

Parametri di calcolo:

c_r (coefficiente di ritorno [3.3.3]): 1.00

c_t (coefficiente topografico): 1.00

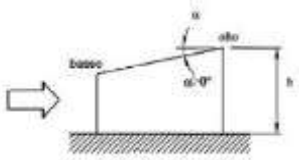
q_r (pressione cinetica di riferimento): 45.63 <kg/mq>

c_e (coefficiente di esposizione): 1.50

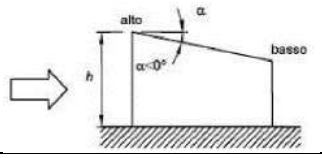
c_d (coefficiente dinamico): 1.00

C3.3.8,1,3 Coefficiente di forma (o aerodinamico) falda singola

Cpe - Coefficiente esterno - Vento frontale	
α copertura	25
Cpe Positivo	**Cpe Negativo**
0,33	-0,47



Cpe - Coefficiente esterno - Vento retro	
α copertura	-25
Cpe Positivo	**Cpe Negativo**
-	-0,89



Cpe - Coefficiente esterno - Vento parallelo	
α copertura	25
Zona max	**Restante**
-1,10	-0,77

Cpi - Coefficiente interno		
Tipologia di aperture	**Cpi Caso 1**	**Cpi Caso 2**
Costruzioni con sup. aperture < 1/3 del totale	0,2	-0,3

Riepilogo casistiche coefficiente di forma			**Cpe**	**Cpi**	**Cp**
Costruzioni con sup. aperture < 1/3 del totale	Vento frontale	Caso 1	0,33	0,2	**0,5**
		Caso 2	-0,47	-0,3	**-0,8**
	Vento retro	Caso 1	-	0,2	**0,2**
		Caso 2	-0,89	-0,3	**-1,2**
	Vento parallelo	Caso 1	-1,10	0,2	**-0,9**
		Caso 2	-1,10	-0,3	**-1,4**

Calcolo Pressione del vento qw (kN/mq)				
Si considera il coefficiente di forma più sfavorevole per ogni coppia di casi				
Costruzioni con sup. aperture < 1/3 del totale	Massimo vento +	q_w	36,00	kg/mq
	Falda sopravento	q_w	-94,50	kg/mq

con il + si intende direzione verso l'interno della costruzione

L'azione del vento in depressione andrebbe a scaricare la falda, quindi a favore di sicurezza si trascura l'azione del vento.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.
Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr.§ 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

AZIONI DOVUTE ALLA NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = \mathbf{80\ kg/mq} \qquad \text{(Cfr. §3.3.7)}$$

in cui si ha:
qs = carico neve sulla copertura;
μi = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr.§ 3.4.5);
qsk = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m2], fornito al (Cfr.§ 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;
CE = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr.§ 3.4.3);
Ct = coefficiente termico di cui al (Cfr.§ 3.4.4).

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.
I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti qk [kN/m2]
- carichi verticali concentrati Qk [kN]
- carichi orizzontali lineari Hk [kN/m]

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale**			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	**Uffici**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
D	**Ambienti ad uso commerciale**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	**Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale**			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	**Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)**			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	**Coperture**			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

I valori nominali e/o caratteristici qk, Qk ed Hk di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Qk essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento;
in particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17.01.2018 ed in particolare:

- analisi statica per le sollecitazioni in fondazione;

- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio;
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si è fatto riferimento al D.M. 17.01.18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 che è stata utilizzata come norma di dettaglio.

TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991-EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro –5 mm (EC2 4.4.1.3)
- Per dimensioni ≤150mm ± 5 mm
- Per dimensioni =400 mm ± 15 mm
- Per dimensioni ≥2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni opportuni stati limite di esercizio **(SLE)** in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.
Inoltre per garantire la durabilità, cosi come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.
Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018. e relative Istruzioni.

RELAZIONE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Salvo indicazioni diverse espressamente indicate negli elaborati grafici, sono previsti i seguenti materiali:

Calcestruzzo per magrone (non strutturale)

Classe di resistenza: C 12/15 Cemento tipo: 32.5

Calcestruzzo per strutture di fondazione

Classe di resistenza: C 25/30 TIPO XC2 Cemento tipo: 32.5
Modulo elastico ECA = 311769 Kg/cm2
Resistenza a compressione caratteristica: fck = 0.83 Rck = 249 Kg/cm2
Resistenza a compressione di progetto: fcd = 0.85 fck / 1,5 = 141 Kg/cm2

Calcestruzzo per strutture in elevazione da realizzare in opera

Classe di resistenza: C 28/35 TIPO XC1 Cemento tipo: 32.5
Modulo elastico ECA = 32300 Kg/cm2
Resistenza a compressione caratteristica: fck = 0.83 Rck = 280 Kg/cm2
Resistenza a compressione di progetto: fcd = 0.85 fck / 1,5 = 198 Kg/cm2

Acciaio in barre ad aderenza migliorata per cemento armato saldabile B450C

Tensione caratteristica di snervamento: fyk > 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura: ftk > 540 MPa
Allungamento percentuale: (Agt)k > 7.5%
Rapporti di duttilità: (fy/fynom)k ≤ 1.25
1.15 < (ft/fy)k ≤ 1.35

Acciaio tipo S275 per carpenteria di nuova realizzazione

Tensione di rottura a trazione: ft > 430 MPa
Tensione di snervamento: fy > 275 MPa
Resistenza di calcolo: per spessori t < 40 mm fd = 262 MPa
per spessori t > 40 mm fd = 243 MPa
Resilienza: KV > 27 J a +0oC
Allungamento perc.: per lamiere εt > 21%
per barre, profilati larghi piatti εt > 22%

Bulloni ad alta resistenza - classe 8.8

Vite:	classe 8.8 (UNI 3740)
Tensione di rottura a trazione	ft > 800 MPa
Tensione di snervamento	fy > 649 MPa
Tensione caratteristica secondo UNI 3740	fk,N > 560 MPa
Resistenza di calcolo a trazione	fd,N = 560 MPa
Resistenza di calcolo a taglio	fd,V = 396 MPa
Dado:	classe 8 (UNI 3740)
Forza di serraggio	Ns = 0.8 fk,n Ares
Coppia di serraggio	Ts = 0.2 Ns d

Saldature a cordone d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si deve verificare che:

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^{2} + 3(\tau_{\perp}^{2} + \tau_{//}^{2})]} \leq \frac{f_{tk}}{(\beta \cdot \gamma_{M2})}$$

con:
b = 0.80 per acciaio S235
b = 0.85 per acciaio S275
b = 0.90 per acciaio S355
b = 1.00 per acciaio S420 e S460

Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata, si deve verificare che:

$$\sqrt{[n_{\perp}^{2} + t_{\perp}^{2} + t_{//}^{2})]} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$$

con:

	S235	S275-S325	S420-S460
β_1	0.85	0.7	0.62
β_2	1.0	0.85	0.75

Saldature a completa penetrazione

I collegamenti a piena penetrazione devono essere realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati, in questo caso profili in acciaio S275:
Tensione di rottura a trazione: ft > 430 MPa
Tensione di snervamento: fy > 275 MPa

Legno Massiccio

Classe di resistenza: C24
Modulo di elasticità medio E0,mean = 110000 Kg/cm2
Resistenza a flessione caratteristica: fck = 240 Kg/cm2

Allegato 1

Mod. A **(**versione aprile 2015)

PROSPETTO PER IL CALCOLO DEL CONTRIBUTO DI ISTRUTTORIA E DI CONSERVAZIONE DEI PROGETTI

Progetto: OPERE DI FINITURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE R. FUCINI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DEL VANO SCALE DI ACCESSO AL PIANO PRIMO - MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA

Committente _____COMUNE DI EMPOLI_____

Progettista ___ ING. GIULIA MARCONCINI _____

Comune _ EMPOLI (FI)__ ~~**Località**~~**/Via/**~~**Piazza**~~ ___ Dei Neri n.15__

La sottoscritta ___ ING. GIULIA MARCONCINI ___ in qualità di Progettista incaricata dal Committente, consapevole della responsabilità penale cui può andare incontro per dichiarazioni mendaci, così come disposto dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000

ASSEVERA che:

1. l'intervento è soggetto a:

❑**Autorizzazione** ☒**Deposito** ❑ **Deposito a controllo obbligatorio**

e ricade nella seguente tipologia:

- ❑ **A – Nuove costruzioni**
- ❑ **B – Adeguamento sismico**
- ❑ **C – Miglioramento sismico**
- ☒ **D – Riparazione o intervento locale**
- ❑ **E – Nuove costruzioni a cui non si applica la tariffa a mc**
- ❑ **F – Varianti**
- ❑ **G – Ponti, viadotti, gallerie, opere d'arte stradali**

2. la tariffa per il TIPO D è di **25,00 €** per l'intero intervento;
3. la volumetria dell'edificio, nel caso dell'intervento di tipo A, B o C è di ---. Il contributo per l'intervento è pari ---, per un totale ---
4. il contributo complessivo per le spese di istruttoria è di **Euro 25,00.**

A tal fine si allegano:

a) ~~planimetria, sezione schematica dell'edificio e lo sviluppo dei calcoli, dalle quali si rileva la volumetria dell'opera (solo tipologie A, B e C)~~;

b) (~~*solo nel caso di pagamento relativo a progetti avviati prima del 1/1/2015*~~) ~~attestazione di avvenuto pagamento (Bollettino c/c postale - ricevuta del bonifico bancario)~~.

In fede
Ing. Giulia Marconcini

COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO
Servizio Manutenzione Immobili

OPERE DI FINITURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE R. FUCINI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DEL VANO SCALE DI ACCESSO AL PIANO PRIMO

- MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA -

A8 - RELAZIONE DI CALCOLO

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
Ing. Giulia Marconcini

Empoli, giugno 2022



A8 - RELAZIONE DI CALCOLO

PROGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI PORZIONE DI COPERTURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE

PROGETTO SOSTITUZIONE SOLAIO DI COPERTURA IN LEGNO E LATERIZIO

CARICHI SOLLECITANTI

Sovraccarico permanente					
	Carichi permanenti	**γf**	**Spessore (cm)**	**Peso specifico**	**Peso (kg/m^2)**
1	Pianelle	1,3	-	-	80
2	Smaltata alleggerita	1,3	2	1400	28
3	Carico permanente	1,3	-	-	100
Sovraccarico accidentale					
	Sovraccarico accidentale	**γ_f**	**Ψ_{0i}**	**Ψ_{2i}**	**Peso (kg/m^2)**
6	Neve	1,5	0,50	0,00	80
7	Manutenzione copertura	1,5	1,0	0,00	50

Peso Proprio e caratteristiche geometriche orditura principale e secondaria					
	Orditura principale e secondaria	**Base (cm)**	**Altezza (cm)**	**Peso specifico (kg/m^3)**	**Peso (kg/m)**
B	Travicelli	8,0	8,0	600	4
C	Trave principale	16,0	20,0	600	19

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Valori di K_{mod}						
Materiale	Classe di Servizio	Classe di durata del carico				
		Permanente	Lunga	Media (Neve)	Breve	Istantanea (Vento)
Legno Massiccio Lamellare	1 (Interno)	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
	3 (Esterno)	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

Valori di K_{def}			
Materiale	Classe di Servizio		
	1	2	3
Legno Massiccio	0,60	0,80	2,00
Legno Lamellare	0,60	0,80	2,00

Resistenza legno			
k_{mod}	X_k (Legno Massiccio tipo C24)	γ_M	$f_{m,d}$
0,8	240	1,50	128,00
k_{mod}	X_k (Legno Lamellare tipo GL 24h)	γ_M	$f_{m,d}$
0,8	240	1,45	132,41

$$X_d = \frac{k_{mod} \cdot X_k}{\gamma_M}$$

Caratteristiche geometriche orditura principale e secondaria									
Orditura	Base (cm)	Altezza (cm)	E medio (kg/cm^2)	E_{qk} ω̄ (kg/cm^2)	E_{perm} ω̄ (kg/cm^2)	Wx (cm^3)	Wy (cm^3)	Jx (cm^4)	Jy (cm^4)
Travicelli	8,0	8,0	110000	93220	68750	85	85	341	341
Trave princ.	16,0	20,0	110000	93220	68750	1067	853	10667	6827

Eqk ω̄ Modulo elastico ridotto per deformazione a lungo termine per carichi accidentali
Eperm Modulo elastico ridotto per deformazione a lungo termine per carichi permanenti

$$E\,\bar{W} = \frac{E}{1 + k_{def}}$$

VERIFICA ELEMENTI

Freccia massima finale = L/200 secondo punto 4.4.7 NTC 2018

VERIFICA TRAVICELLI - l = 2,00					
Q = (kg/m^2)	405,40	Carico a metro quadro		**Luce di calcolo (m)**	**2,00**
q = (kg/m)	138,77	Carico a metro lineare		**Interasse (m)**	**0,33**
M = (kgm)	55,51	Momento in mezzeria		**Angolo**	**0,00**
Mx = (kgm)	55,51	Momento in mezzeria nel piano verticale		**Travi**	
My = (kgm)	0,00	Momento in mezzeria nel piano orizzontale		**B (cm)**	**H (cm)**
σ_{max} (kg/cm^2)	**f_d (kg/cm^2)**	**freccia (cm)**	**freccia lim. (cm)**	**8**	**8**
65,05	132,41	0,84	1,00		

VERIFICA TRAVI - L = 2,10					
Q = (kg/m^2)	420,53	Carico a metro quadro		**Luce di calcolo (m)**	**2,10**
q = (kg/m)	866,01	Carico a metro lineare		**Interasse (m)**	**2,00**
M = (kgm)	477,39	Momento in mezzeria		**Angolo**	**24,00**
Mx = (kgm)	436,12	Momento in mezzeria nel piano verticale		**Travi**	
My = (kgm)	194,17	Momento in mezzeria nel piano orizzontale		**B (cm)**	**H (cm)**
σ_{max} (kg/cm^2)	**f_d (kg/cm^2)**	**freccia (cm)**	**freccia lim. (cm)**	**16**	**20**
56,81	128,00	0,22	1,05		

VITI TRAVICELLO - TRAVE - TAGLIO				
Tipo Connessione	1 Vite			
Viti	HBS ϕ8 X160			
Pezzi	1			
Rvk	328	kg		
γm	1,5	**Kmod**	0,8	

Ved [kg]		Rvd [kg]
125,31	<	174,93

$$R_d = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

VITI TRAVICELLO - TRAVE TRAZIONE				
Tipo Connessione	1 Vite			
Viti	HBS ϕ8 X160			
Pezzi	1			
Rvk	808	kg		
γm	1,5	**Kmod**	0,8	

Ved [kg]		Rvd [kg]
94,50	<	430,93

$$R_d = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Tutte le verifiche sono soddisfatte.

COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO
Servizio Manutenzione Immobili

OPERE DI FINITURA DELLA BIBLIOTECA COMUNALE R. FUCINI E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA DEL VANO SCALE DI ACCESSO AL PIANO PRIMO

- MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA -

A13 – PIANO DI MANUTENZIONE

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
Ing. Giulia Marconcini

Empoli, giugno 2022



CORPI D'OPERA:

° 01 Edificio in muratura

Corpo d'Opera: 01

Edificio in muratura

UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 01.01 Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento
° 01.02 Unioni
° 01.03 Strutture in elevazione in muratura portante
° 01.04 Interventi su strutture esistenti
° 01.05 Strutture in elevazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

I solai devono essere efficacemente collegati alle pareti murarie, attraverso un appoggio sufficientemente ampio e, talvolta, elementi di connessione che ne impediscano lo sfilamento. Il ruolo dei solai nel comportamento sismico delle costruzioni in muratura è quello di trasferire le azioni orizzontali di loro competenza alle pareti disposte nella direzione parallela al sisma; inoltre essi possono costituire un ulteriore vincolo per le pareti sollecitate da azioni ortogonali al proprio piano, oltre all'ammorsamento con le pareti ortogonali ed ai sistemi di collegamento puntuale.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.01.01 Soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito armato

Elemento Manutenibile: 01.01.01

collaborante in calcestruzzo alleggerito armato

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Si tratta di tecniche di rinforzo mediante la realizzazione di una soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito, realizzando quindi un irrigidimento nel piano del solaio e flessionale, con inserimento di rete elettrosaldata. Gli effetti di tale intervento vanno valutati in relazione alle specifiche esigenze di conservazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso in cui gli elementi lignei non siano adeguatamente collegati alle murature, può risultare necessario collegare la soletta alle pareti, tramite elementi puntuali analoghi a quelli già indicati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

01.01.01.A02 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e di resistenza e da altri fenomeni quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.01.01.A03 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per solai di travi metalliche e laterizi si può avere un distacco parziale o totale di intonaco di rivestimento superficiale all'intradosso di solaio.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.01.01.A11 Assenza dei caratteri tipologici locali
Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Connettori a piolo

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Connettori a piolo

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di connettori a piolo impiegati per solai misti legno-calcestruzzo, acciaio-calcestruzzo e calcestruzzo-calcestruzzo. L'azione dei connettori è assicurata da una piastra di base, che funge come supporto del piolo, modellata a ramponi in modo tale da consentire elevata aderenza al legno e di assorbire al meglio gli sforzi di taglio. Inoltre riducono il manifestarsi di fenomeni di rifollamento che potrebbero manifestarsi nel caso in cui il rinforzo sia affidato a semplici viti o chiodi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche

connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Allentamento
Allentamento dei connettori rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.01.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A03 Group tear out
Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.01.A04 Plug shear
Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.01.A05 Splitting
Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.01.A06 Strappamento
Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A07 Tension
Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.01.A08 Tranciamento
Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglianti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A09 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A10 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in muratura portante

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. In particolare le costruzioni in muratura sono strutture realizzate con sistemi di muratura in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegati tra di loro da strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura, e da opere di fondazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Murature in blocchi di laterizio

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Murature in blocchi di laterizio

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in muratura portante

Le murature sono costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta e possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. In particolare si tratta di murature composte da blocchi in laterizio disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A02 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A03 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A04 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.01.A05 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.01.A06 Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.03.01.A08 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni diversi.

01.03.01.A09 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.03.01.A10 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A11 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A12 Polverizzazione
Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A13 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.03.01.A14 Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi.

01.03.01.A15 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A16 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

COMUNE di EMPOLI

PIANO DI MANUTENZIONE

CORPI D'OPERA:

° 01 Edificio in muratura

Corpo d'Opera: 01

Edificio in muratura

UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 01.01 Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento
° 01.02 Unioni
° 01.03 Strutture in elevazione in muratura portante
° 01.04 Interventi su strutture esistenti
° 01.05 Strutture in elevazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

I solai devono essere efficacemente collegati alle pareti murarie, attraverso un appoggio sufficientemente ampio e, talvolta, elementi di connessione che ne impediscano lo sfilamento. Il ruolo dei solai nel comportamento sismico delle costruzioni in muratura è quello di trasferire le azioni orizzontali di loro competenza alle pareti disposte nella direzione parallela al sisma; inoltre essi possono costituire un ulteriore vincolo per le pareti sollecitate da azioni ortogonali al proprio piano, oltre all'ammorsamento con le pareti ortogonali ed ai sistemi di collegamento puntuale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 (Attitudine al) controllo della freccia massima

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
La freccia di inflessione di un solaio consolidato costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

Prestazioni:
Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.

Livello minimo della prestazione:
Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

01.01.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi
Classe di Esigenza: Aspetto
Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:
Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.01.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza
Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:
Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R05 Recupero delle tradizioni costruttive locali

Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale
Classe di Esigenza: Aspetto
Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali tener conto:
- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;
- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

Livello minimo della prestazione:
Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

01.01.R06 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:
I materiali costituenti le strutture non dovranno deteriorarsi e/o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali utilizzati dovranno comunque consentire tutte le operazioni di pulizia e dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.01.01 Soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito armato

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito armato

Unità Tecnologica: 01.01

Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Si tratta di tecniche di rinforzo mediante la realizzazione di una soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito, realizzando quindi un irrigidimento nel piano del solaio e flessionale, con inserimento di rete elettrosaldata. Gli effetti di tale intervento vanno valutati in relazione alle specifiche esigenze di conservazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti
Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

01.01.01.A02 Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e di resistenza e da altri fenomeni quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.01.01.A03 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A04 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per solai di travi metalliche e laterizi si può avere un distacco parziale o totale di intonaco di rivestimento superficiale all'intradosso di solaio.

01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.01.01.A06 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A07 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.01.01.A08 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A09 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A10 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

01.01.01.A11 Assenza dei caratteri tipologici locali
Assenza dei caratteri tipologici locali nella scelta dei materiali e delle tecnologie.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo strutture
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).
In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.

• Requisiti da verificare: *1) (Attitudine al) controllo della freccia massima; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti; 2) Disgregazione; 3) Distacco; 4) Esposizione dei ferri di armatura; 5) Fessurazioni; 6) Lesioni; 7) Mancanza; 8) Penetrazione di umidità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.01.01.C03 Controllo dei caratteri tipologici locali

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive e di recupero, vengano impiegati materiali e tecnologie che non vadano ad alterare il contesto dei caratteri tipologici locali.

- Requisiti da verificare: *1) Recupero delle tradizioni costruttive locali.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Assenza dei caratteri tipologici locali.*
- Ditte specializzate: *Restauratore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Consolidamento solaio

Cadenza: quando occorre
Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

01.01.01.I02 Ripresa puntuale fessurazioni

Cadenza: quando occorre
Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Muratore, Pavimentista, Intonacatore.*

01.01.01.I03 Ritinteggiatura del soffitto

Cadenza: quando occorre
Ritinteggiature delle superfici del soffitto con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura di eventuali microfessurazioni e/o imperfezioni e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

01.01.01.I04 Sostituzione della barriera al vapore

Cadenza: quando occorre
Sostituzione della barriera al vapore.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.01.I05 Sostituzione della coibentazione

Cadenza: quando occorre
Sostituzione della coibentazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Muratore.*

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica
Classe di Esigenza: Durabilità
Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

Prestazioni:
Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:
I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.02.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

Prestazioni:
Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:
I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.02.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Connettori a piolo

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Connettori a piolo

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di connettori a piolo impiegati per solai misti legno-calcestruzzo, acciaio-calcestruzzo e calcestruzzo-calcestruzzo. L'azione dei connettori è assicurata da una piastra di base, che funge come supporto del piolo, modellata a ramponi in modo tale da consentire elevata aderenza al legno e di assorbire al meglio gli sforzi di taglio. Inoltre riducono il manifestarsi di fenomeni di rifollamento che potrebbero manifestarsi nel caso in cui il rinforzo sia affidato a semplici viti o chiodi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Allentamento
Allentamento dei connettori rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.01.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A03 Group tear out
Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.01.A04 Plug shear
Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.01.A05 Splitting
Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.01.A06 Strappamento
Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A07 Tension
Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.01.A08 Tranciamento
Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglianti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A09 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A10 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale
Cadenza: ogni 2 anni
Tipologia: Revisione
Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:
- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

• Requisiti da verificare: *1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Allentamento; 2) Corrosione.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni
Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in muratura portante

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. In particolare le costruzioni in muratura sono strutture realizzate con sistemi di muratura in grado di sopportare azioni verticali ed orizzontali, collegati tra di loro da strutture di impalcato, orizzontali ai piani ed eventualmente inclinate in copertura, e da opere di fondazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Le murature portanti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:
Le murature portanti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le murature portanti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.03.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.03.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.03.01 Murature in blocchi di laterizio

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Murature in blocchi di laterizio

Unità Tecnologica: 01.03

Strutture in elevazione in muratura portante

Le murature sono costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta e possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. In particolare si tratta di murature composte da blocchi in laterizio disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A02 Disgregazione
Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A03 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A04 Efflorescenze
Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.03.01.A05 Erosione superficiale
Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.03.01.A06 Esfoliazione
Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.03.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura
Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

01.03.01.A08 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni diversi.

01.03.01.A09 Lesioni
Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.03.01.A10 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A11 Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A12 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.03.01.A13 Rigonfiamento
Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.03.01.A14 Scheggiature
Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi.

01.03.01.A15 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A16 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fessurazioni; 3) Lesioni; 4) Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.03.01.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Lesioni; 4) Fessurazioni; 5) Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.03.01.C03 Controllo del grado di riciclabilità
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.03.01.C04 Controllo impiego di materiali durevoli
Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Interventi sulle strutture
Cadenza: a guasto
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.04

Interventi su strutture esistenti

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:
- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..
Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli interventi sulle strutture esistenti dovranno garantire il ripristino delle condizioni di sicurezza e dovranno contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:
Gli interventi sulle strutture esistenti dovranno contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.

Livello minimo della prestazione:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

01.04.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici
Classe di Esigenza: Sicurezza
Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:
I materiali costituenti le strutture non dovranno deteriorarsi e/o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali utilizzati dovranno comunque consentire tutte le operazioni di pulizia e dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

Livello minimo della prestazione:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Prestazioni:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.04.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.04.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Prestazioni:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

Elemento Manutenibile: 01.05.02

Travi

Unità Tecnologica: 01.05

Strutture in elevazione in acciaio

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Corrosione
Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.05.02.A02 Deformazioni e spostamenti
Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.05.02.A03 Imbozzamento
Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.05.02.A04 Snervamento
Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.05.02.A05 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.05.02.A06 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: *1) Resistenza agli agenti aggressivi; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.05.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Controllo
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.05.02.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre
Tipologia: Verifica
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: a guasto
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Classe Requisiti:

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Edificio in muratura

01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi su strutture esistenti**		
01.04.R05	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione *All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.*		
01.04.01.C04	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre

Classe Requisiti:

Di stabilità

01 - Edificio in muratura

01.01 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento**		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della freccia massima *La freccia di inflessione di un solaio consolidato costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica *Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Unioni**		
01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica *Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi*		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni

01.03 - Strutture in elevazione in muratura portante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Strutture in elevazione in muratura portante**		
01.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Le murature portanti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.*		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi su strutture esistenti**		
01.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Gli interventi sulle strutture esistenti dovranno garantire il ripristino delle condizioni di sicurezza e dovranno contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.*		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Strutture in elevazione in acciaio**		
01.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica *Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).*		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Classe Requisiti:

Durabilità tecnologica

01 - Edificio in muratura

01.02 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Unioni**		
01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione *Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.*		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni

Classe Requisiti:

Integrazione della cultura materiale

01 - Edificio in muratura

01.01 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento**		
01.01.R05	Requisito: Recupero delle tradizioni costruttive locali *Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.*		
01.01.01.C03	Controllo: Controllo dei caratteri tipologici locali	Controllo	quando occorre

Classe Requisiti:

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Edificio in muratura

01.01 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento**		
01.01.R06	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi *Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*		

01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi su strutture esistenti**		
01.04.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi *Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Strutture in elevazione in acciaio**		
01.05.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi *Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.*		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Classe Requisiti:

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Edificio in muratura

01.01 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento**		
01.01.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.02 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	**Unioni**		
01.02.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

01.03 - Strutture in elevazione in muratura portante

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	**Strutture in elevazione in muratura portante**		
01.03.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*		
01.03.01.C04	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	**Interventi su strutture esistenti**		
01.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*		
01.04.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	**Strutture in elevazione in acciaio**		
01.05.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità *Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.05.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*		
01.05.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

Classe Requisiti:

Visivi

01 - Edificio in muratura

01.01 - Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	**Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento**		
01.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture *Le pareti restaurate debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.*		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Edificio in muratura

- Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	**Soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito armato**		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.01.01.C03	Controllo: Controllo dei caratteri tipologici locali *Controllare che nelle fasi manutentive e di recupero, vengano impiegati materiali e tecnologie che non vadano ad alterare il contesto dei caratteri tipologici locali.*	Controllo	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo strutture *Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).* *In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	**Connettori a piolo**		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:* *- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.*	Revisione	ogni 2 anni

01.03 - Strutture in elevazione in muratura portante

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	**Murature in blocchi di laterizio**		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.03.01.C04	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.03.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo *Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti *Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	**Rinforzi in betoncino armato**		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.04.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.04.01.C04	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche *Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.*	Controllo	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale *Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	**Pilastri**		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.05.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti *Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.02	**Travi**		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità *Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*	Controllo	quando occorre
01.05.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*	Verifica	quando occorre
01.05.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti *Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.*	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Edificio in muratura

- Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai ed al loro consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	**Soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito armato**	
01.01.01.I01	Intervento: Consolidamento solaio *Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.*	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Ripresa puntuale fessurazioni *Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.*	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Ritinteggiatura del soffitto *Ritinteggiature delle superfici del soffitto con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura di eventuali microfessurazioni e/o imperfezioni e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.*	quando occorre
01.01.01.I04	Intervento: Sostituzione della barriera al vapore *Sostituzione della barriera al vapore.*	quando occorre
01.01.01.I05	Intervento: Sostituzione della coibentazione *Sostituzione della coibentazione.*	quando occorre

01.02 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	**Connettori a piolo**	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino *Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.*	ogni 2 anni

01.03 - Strutture in elevazione in muratura portante

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	**Murature in blocchi di laterizio**	
01.03.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.*	a guasto

01.04 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	**Rinforzi in betoncino armato**	
01.04.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.*	quando occorre

01.05 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	**Pilastri**	
01.05.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.*	a guasto
01.05.02	**Travi**	
01.05.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture *Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.*	a guasto