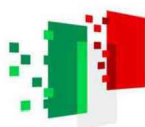




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali

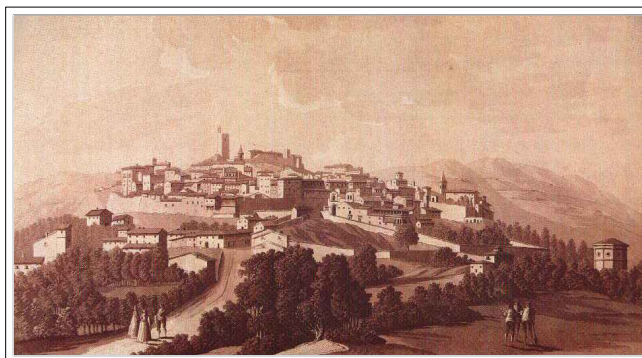


Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

NEXT
GEN
EU

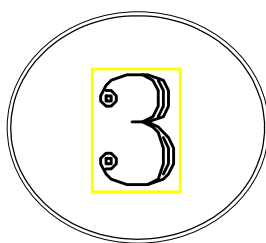
COMUNE DI CASTIGLION FIORENTINO

Casa di Riposo ed Istituzioni Educative "SERRISTORI"



Intervento locale per la messa in sicurezza di porzione di copertura mediante sostituzione degli elementi ammalorati e consolidamento di due solai d'interpiano della Casa di Riposo "SERRISTORI" sita in Piazza San Francesco n. 6

PROGETTO STRUTTURALE RELAZIONE TECNICA GENERALE



STATO DI PROGETTO

PROGETTISTA

Ing. Nicola Cappelletti

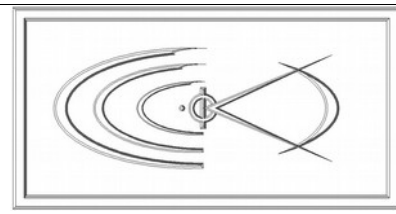
R.U.P.

Ing. Serena Chieli



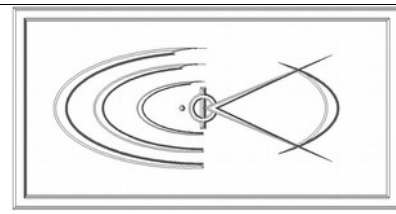
MARZO 2023





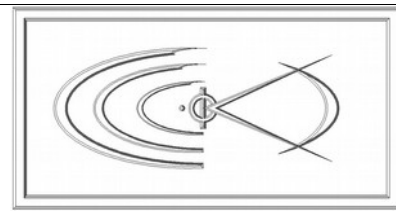
Indice

1 INTRODUZIONE.....	3
2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	4
2.1 Analisi storico critica e descrizione generale.....	4
2.2 Individuazione delle criticità.....	4
2.3 Individuazione degli interventi necessari.....	6
2.4 Descrizione degli interventi	8
3 CARATTERISTICHE DEL SITO.....	10
4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
4.1 Riferimenti tecnici (Cap. 12 D.M. 17.01.2018).....	11
5 MISURA DELLA SICUREZZA.....	12
6 AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	13
6.1 Destinazione d'uso e carichi variabili dovuti alle azioni antropiche.....	13
6.2 Combinazioni delle azioni sulla costruzione.....	14
6.3 Azione sismica	16
7 DURABILITÀ.....	17
8 MODELLI DI CALCOLO.....	18
9 MANUTENZIONE.....	19
10 ANALISI PREZZI.....	20



1 INTRODUZIONE

Il sottoscritto **Ing. Nicola Cappelletti** nella qualità di progettista delle strutture e il **Sig. Alessandro Concettoni**, legale rappresentante della **Casa di riposo ed istituzioni educative Serristori ASP** (committente), al fine di adempiere agli obblighi previsti dal D.M. 17 gennaio 2018 e successive modifiche ed integrazioni, dichiarano, ognuno limitatamente alle proprie responsabilità, quanto riportato nella presente relazione generale relativa al progetto per **intervento locale per messa in sicurezza di porzione di copertura mediante sostituzione degli elementi ammalorati e consolidamento di due solai d'interpiano della Casa di Riposo Serristori ASP** sita in piazza San Francesco n. 6, nel comune di Castiglion Fiorentino (Ar).



2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

2.1 Analisi storico critica e descrizione generale

L'edificio oggetto di intervento fa parte di un complesso organizzato in più fabbricati di impianto medievale posto nel centro storico del comune di Castiglion Fiorentino, in posizione immediatamente adiacente alla Chiesa di San Francesco.

La struttura portante dell'intero complesso può essere catalogata come muratura in pietrame con orizzontamenti per la maggior parte in struttura lignea, salvo alcuni casi dove si riscontrano la tipologia a longherine metalliche e voltine in laterizio.

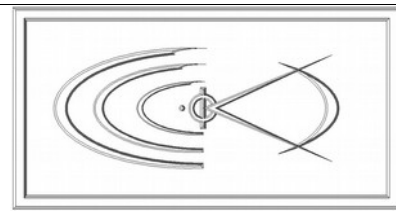
In accordo con la Committenza, si è proceduto ad un sopralluogo visivo effettuato sul sottotetto della copertura della parte dove attualmente si trovano gli alloggi delle Suore, volto ad una presa visione dello stato dello stesso ed all'individuazione di eventuali criticità. In occasione di tale sopralluogo, inoltre, sempre su richiesta da parte della Committenza, si sono valutati anche due solai d'interpiano all'interno degli ambienti della Casa di Riposo, impostato su longherine e voltine, in quanto la Committenza aveva segnalato un problema di oscillazioni durante il camminamento.

2.2 Individuazione delle criticità

Solaio di copertura ligneo

A seguito del sopralluogo effettuato sul sottotetto della copertura si sono rilevate le seguenti criticità:

- alcuni travetti risultano molto inflessi, ammalorati o danneggiati;
- alcuni travetti ed alcune travi risultano non efficacemente ammorsate o connesse tra loro;
- alcune mezzane risultano rotte ma ancora in sede, mentre in alcuni punti non sono più presenti e tali zone risultano essere state riparate con apposizione di guaina impermeabilizzante;

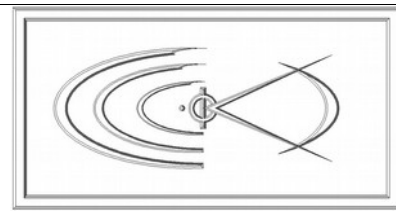


- in corrispondenza di tali punti, inoltre, sono visibili estese tracce di umidità e di infiltrazioni da acqua piovana con conseguente ammaloramento degli elementi lignei adiacenti;
- presenza di alcuni puntelli in legno volti a sostenere alcuni travetti molto inflessi;
- ricostruzione di piccole porzioni di copertura evidenziate dalla presenza di travetti più recenti ed a passo difforme da altre zone;
- infiltrazioni dell'acqua piovana riscontrate in varie zone della copertura;
- presenza di muri ad una testa in mattoni pieni caratterizzati da una notevole snellezza e su cui si impostano gli appoggi delle travi lignee;
- travi collegate testa-testa su dormiente in legno posto su tali muri snelli e di dubbia stabilità;
- presenza di elementi fortemente sottodimensionati e inflessi in una delle tre capriate;
- l'architrave ad arco di mattoni pieno sopra l'apertura sul timpano risulta allentato e lesionato come la tamponatura sottostante che va a ridurre le dimensioni dell'apertura originaria.

Solaio su longherine e voltine

Per quanto riguarda il solaio d'interpiano su longherine metalliche e voltine in laterizio, la criticità individuata è:

- sensibile oscillazione durante il calpestio: eccessiva deformabilità.



2.3 Individuazione degli interventi necessari

Il progetto si basa su di uno studio preliminare eseguito nel 2017 ed oggi aggiornato al livello esecutivo. Già nel 2017 erano state individuate delle criticità che, ad oggi, sono giunte ai limiti di accettabilità dal punto di vista della sicurezza statica.

Il progetto non contemplava un adeguamento statico dell'intera copertura e non contemplava interventi strutturali sui solai di calpestio.

Tali interventi di messa in sicurezza sono stati esposti alla Soprintendenza, nell'ottobre 2017, di cui si ha ricevuta di autorizzazione con protocollo n°4483 del 14 Settembre 2018.

Il progetto elaborato consegue, come scopo, quello di operare verso una messa in sicurezza temporaneo della copertura in attesa di un intervento più esteso e globale; l'edificio, infatti, è ad oggi oggetto di uno studio più generale volto all'individuazione di interventi di adeguamento statico e sismico.

L'intervento in oggetto, quindi, in accordo con la Committenza, ha il solo scopo di messa in sicurezza d'urgenza della copertura mediante sostituzione degli elementi più critici (ammalorati, danneggiati o gravemente sottodimensionati) a rischio di collasso.

Gli elementi evidenziati nell'elaborato grafico dello stato attuale non sono stati ritenuti in grado di garantire un sufficiente livello di sicurezza nei confronti di collassi dovuti ai pesi propri, permanenti ed eventuali ridotti sovraccarichi.

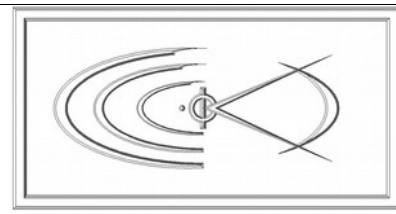
Il resto della copertura non è stato analizzato e verificato ma solo esaminato a livello visivo in cerca di grave sottodimensionamento o stato eccessivo di degrado.

In attesa dell'intervento oggetto del presente deposito si ritiene comunque necessario operare con puntellature provvisorie degli elementi individuati come più critici negli elaborati grafici.

Superiormente alle mezzane verrà posizionata una nuova impermeabilizzazione ed il manto di copertura recuperando, ove possibile, quello originale.

Le gronde non sono oggetto di intervento.

Per quanto riguarda i due solai in longherine e voltine, è stato determinato un loro sottodimensionamento (circa del 30% ai sensi della normativa vigente nei confronti delle tensioni limite nei materiali) che è causa tra l'altro della eccessiva deformabilità (rigidezza fortemente



sottodimensionata). Si prevede quindi il consolidamento di questi solai anche in funzione della loro destinazione d'uso a refettorio e sale ospedaliere.

Nella figura seguente si individuano le zone oggetto della presente pratica:

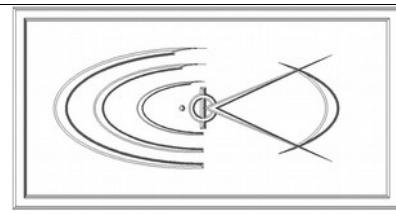


Inquadramento dell'intervento

Gli elementi strutturali dell'immobile principale non sono stati indagati in quanto non oggetto di intervento.

Il livello di conoscenza raggiunto in fase di indagine in loco è quello minore pari a **LC1** (vedi Circ. 21-01-2019 n.7).

Si è deciso che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dai carichi accidentali secondo quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 e dalla Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n.7.



2.4 Descrizione degli interventi

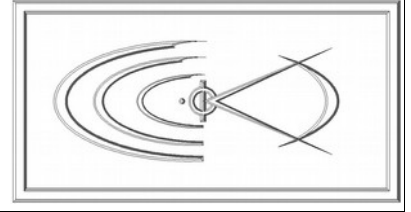
Solaio di copertura ligneo

L'intervento consiste nella sostituzione di alcuni elementi lignei evidentemente ammalorati, sostituzione di un'intera capriata evidentemente sottodimensionata ed ammalorata, sostituzione delle mezzane ammalorate, consolidamento dei nodi degli elementi strutturali costituenti le capriate esistenti, consolidamento degli appoggi delle terzere sui muri in mattoni e riparazione dell'arco di mattoni sopra l'apertura.

Si descrivono in maniera estesa le fasi di intervento:

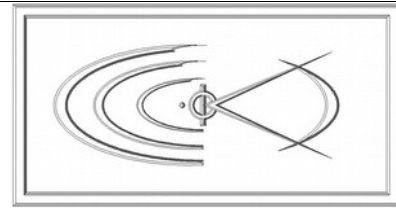
- Puntellamento della copertura in adiacenza alle zone di intervento;
- rimozione del manto di copertura esistente ove necessario agli interventi;
- rimozione delle mezzane danneggiate/ammalorate;
- rimozione dei travetti ammalorati/sottodimensionati;
- rimozione delle travi ammalorate/sottodimensionate;
- smontaggio della prima capriata;
- messa in opera della nuova capriata;
- messa in opera delle nuove travi;
- messa in opera dei nuovi travetti;
- consolidamento dell'arco tramite scuci/cuci;
- consolidamento del dormiente di appoggio delle terzere tramite fissaggio con viti da legno;
- posa in opera di nuove mezzane;
- posa di manto impermeabilizzante;
- posa in opera del manto di copertura.

Si vuole specificare che i travetti e le terzere/travi che verranno smontati per necessità delle lavorazioni, anche se non individuati come ammalorati, verranno comunque sostituiti con altri di nuova fattura adeguatamente dimensionati. Tale decisione è stata presa a titolo cautelativo.



Solaio in longherine metalliche e voltine in laterizio

- Rimozione di pavimento e caldana esistente;
- svuotamento parziale (2cm) delle voltine dal riempimento non strutturale esistente;
- messa in opera di connettori metallici su ogni longherina;
- posa di pannello isolante;
- getto di soletta in calcestruzzo armato e collegata alle murature d'ambito mediante inghisaggi;
- posa in opera di nuovo pavimento e malta autolivellante.

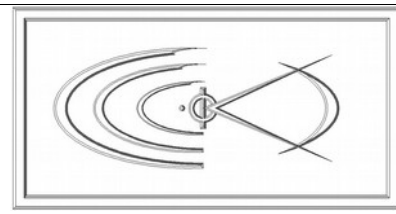


3 CARATTERISTICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di **Castiglion Fiorentino (AR)**.

Si precisa che non sono state condotte indagini geologiche in sito per via del tipo di intervento.

Il Comune di **Castiglion Fiorentino** rientra in **zona sismica II**.



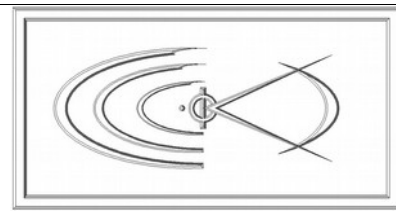
4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle opere è stato svolto nel rispetto della seguente normativa:

- D.M 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni;
- Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n.7 Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” .

4.1 Riferimenti tecnici (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 - 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



5 MISURA DELLA SICUREZZA

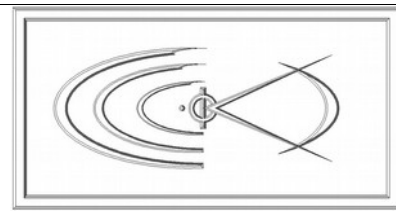
Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo. 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 successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**S.L.U.**) 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 quanto 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 (**S.L.E.**) 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.

Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.



6 AZIONI SULLA COSTRUZIONE

6.1 Destinazione d'uso e carichi variabili dovuti alle azioni antropiche

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento al D.M. 17 gennaio 2018 in funzione della destinazione d'uso.

Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	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
	Uffici			
B	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
	Ambienti suscettibili di affollamento			
C	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/m ²]	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		
	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
F-G	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	5,00	2 x 50,00	1,00**
	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
H-I-K	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.

Solaio di copertura

Cat. H

Coperture accessibili per sola manutenzione

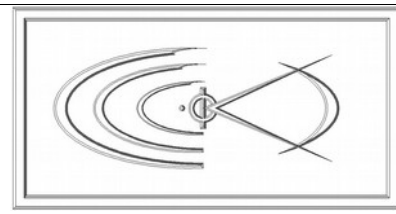
0,50 kN/m²

Solaio in longherine e voltine

Cat. C1

Aree con tavoli e ambulatorio per trattamenti sanitari

3,00 kN/m²



6.2 Combinazioni delle azioni sulla costruzione

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M.17 gennaio 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 NTC 2018; queste sono:

- **Combinazione fondamentale**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU)

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- **Combinazione quasi permanente**, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE)

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2)

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.5]$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A_d (v. § 3.6)

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.6]$$

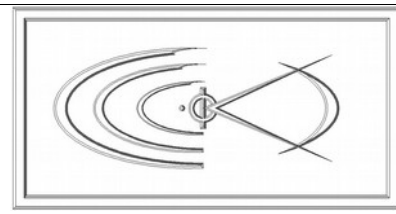
Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni per SLE, si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} 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”.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.



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

Si applicano i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	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

(in grigio i coefficienti assunti nel calcolo specifico eseguito)

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} utilizzati nelle calcoli sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1:

Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		coefficiente γ_f	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (1)	favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

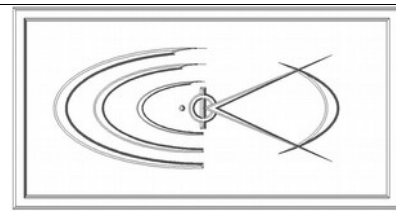
(in grigio i coefficienti assunti nel calcolo specifico eseguito)

(1) i carichi permanenti portati non strutturali **non sono compiutamente definiti**

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili Q



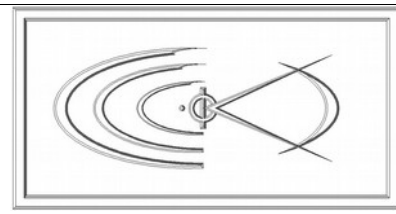
6.3 Azione sismica

Trattandosi di un intervento locale non è stata svolta un'analisi sismica degli elementi strutturali riparati/sostituiti in quanto non è stato alterato in alcun modo il comportamento sismico dell'edificio, migliorando in modo evidente tutti gli elementi resistenti e legando in modo opportuno i solai alle pareti.

A puro titolo indicativo si riportano i valori stimati per le valutazioni sismiche:

Vita Nominale	50 anni
Livello di conoscenza raggiunto	LC1 (vedi Circ. 21-01-2019 n.7)
Latitudine del sito di riferimento (wgs84)	43,343727°
Longitudine del sito di riferimento (wgs84)	11,922432°

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve e dal vento** secondo quanto previsto dal DM 17 gennaio 2018 al cap.3 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

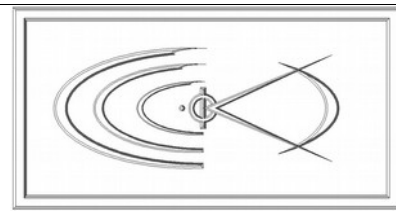


7 DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono stati presi in considerazione 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, così 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 gennaio 2018 e Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n.7.

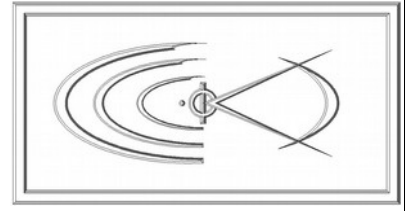


8 MODELLI DI CALCOLO

I modelli di calcolo esplicitamente richiamati nel D.M. 17 gennaio 2018 sono:

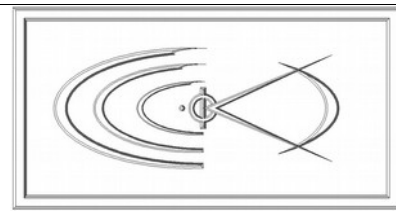
- analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi
- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente 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

Trattandosi di intervento locale/riparazione le analisi sono state svolte mediante schemi semplificati per la verifica dei singoli elementi strutturali riparati/sostituiti.



9 MANUTENZIONE

Per garantire la corretta manutenzione dei principali elementi strutturali occorrerà, con cadenza opportuna, ispezionare i manufatti e controllare come indicato nell'**allegato A13**.



10 ANALISI PREZZI

Il computo metrico strutturale è stato redatto seguendo le indicazioni del prezzario regionale toscano 2023 (TOS23).

Poiché alcune voci necessarie non risultano presenti sia nel prezzario regionale toscano che su quello delle regioni limitrofe, è stato necessario ricercarle su altri prezzari di comprovata validità.

Le voci sono state individuate quindi all'interno del prezzario DEI 2022:

A95242a - Intervento di consolidamento di solaio esistente composto da travi in acciaio tipo IPN in buono stato conservativo con interposti elementi in laterizio, consistente in: pulizia superficiale dell'estradosso delle travi esistenti, posa di connettori a piolo, getto in calcestruzzo strutturale con inerti normali classe di resistenza minima C25/30 di spessore 5 cm compresa lisciatura superficiale e armato con rete elettrosaldata in acciaio di Ø minimo 5 mm e maglia 10 cm x 10 cm, compresa la puntellatura o tirantatura delle travi del solaio fino a completa maturazione e la realizzazione di ancoraggi tra soletta e struttura portante perimetrale in muratura, pietra o calcestruzzo tramite barre ad aderenza migliorata di Ø minimo 12 mm, interasse non superiore a 80 cm e lunghezza minima 90 cm, di cui almeno 30 cm all'interno della muratura, posizionate in appositi fori realizzati nel supporto dopo la pulizia degli stessi e ancorati per mezzo di iniezione di resina epossidica bicomponente tixotropica compresa: connettori con gambo in acciaio zincato Ø 12 mm e altezza 40 mm unito a freddo ad una piastra di ancoraggio 38 x 54 x 4 mm, fissato alla struttura portante in acciaio sottostante mediante due chiodi spartati, incidenza di 6 connettori/mq prezzo 59,70€/mq

Per quanto riguarda la voce precedente del consolidamento solaio in acciaio rimane escluso l'acquisto dei connettori che da listino costano:

CTF040CC		CTF040 da sparare (certificato CE)	Connettori zincati per acciaio CTF040 di diametro 12 mm e altezza 40 mm completo di chiodi e propulsori	€3,18 +iva
----------	---	------------------------------------	---	------------

e che comprensivo del trasporto, movimentazione e smaltimento costano: (computi cadauno con articolo chiamato "Speciale")

DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	PREZZO COMPLETO
A1 ATTREZZATURE				
PERFORATORE (TOS23_AT.N01.065.003)	ora	0	€ 3,28	€ 0,00
MONTACARICHI (TOS23_AT.N06.020.002)	ora	0	€ 0,29	€ 0,00
			sommario A	€ 0,00
B1 POSA IN OPERA				
OPERAIO EDILE SPECIALIZZATO (TOS23_RU.M10.001.002)	ora	0	€ 28,49	€ 0,00
OPERAIO EDILE COMUNE (TOS23_RU.M10.001.004)	ora	0,015	€ 23,61	€ 0,35
			sommario B	€ 0,35
C1 MATERIALI escluso SG e UI				
CONNETTORE A SECCO COMPRESIVO DI PIASTRA (TOS23_PR.P40.030.021)	cad	1,00	€ 3,18	€ 3,18
			sommario C	€ 3,18
			TOTALE escluso (SG+UI)	€ 3,53
			Spese Generali 16,00% di A1	€ 0,56
			Di cui Oneri di sicurezza afferenti all'impresa (3% di B1)	€ 0,02
			Utile d'impresa 10,00%	€ 0,41
A1+B1+C1			PREZZO COMPLESSIVO CAD	€ 4,50

C35007a - Struttura prefabbricata in legno lamellare, nel rispetto della normativa vigente, utilizzando legname appartenente alla I classe di qualità prevista dalla normativa, incollato con prodotti a base di resine sintetiche ed impregnato, strutture a vista piallate; compresi i giunti, gli attacchi metallici e la ferramenta necessaria per dare la struttura in opera: per struttura composta (capriate, puntoni) o in travi curvilinee prezzo 2777,26€/mc

B25019a - Liquido antiparassitario per la prevenzione e la conservazione delle strutture lignee applicato mediante accurata pulizia delle superfici da trattare con scorciatoiatore o cartavetro, stesura a tre passate intervallate per favorire il massimo assorbimento del prodotto ed ogni altro onere o magistero per realizzare l'intervento a perfetta regola d'arte: con vernice antitarlo fungicida prezzo 19,78€/mq

