



PROVINCIA DI ANCONA
Settore III - Area Gestione Edilizia
ed Istituzionale

Comune di FABRIANO

**LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEI CORPI "A" E "B"
DELL'I.T.A.S. VIVARELLI DI FABRIANO - BAN261L (FINANZIATO
DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU) - M4C1I3.3 - CUP
H93H19000690001 - CIG 9419592D36LAVORI**

MODIFICA CONTRATTUALE N.01

Oggetto elaborato:

blocco b - Relazione di calcolo e piano di
manutenzione nuovo solaio sottotetto in legno lato
segreteria

Elab. Rel.11-V

Data: MARZO 2025

Aggiornamento:

Il progettista:

D.L. Ing. Nicola VERDOLINI

Il Responsabile dei Procedimento:

Ing. Alessandra VALLASCIANI - Tel. 0715894272 - e mail
a.vallasciani@provincia.ancona.it



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

LAVORI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DEI CORPI "A" E "B" DELL'I.T.A.S. VIVARELLI DI FABRIANO (AN). (FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXTGENERATIONEU). BAN261L - M4C1I3.3 CUP H93H19000690001 - CIG 9419592D36 - MODIFICA CONTRATTUALE N.1

RELAZIONE DI CALCOLO E PIANO DI MANUTENZIONE NUOVO SOLAIO IN LEGNO LAMELLARE BLOCCO B LATO SEGRETERIA

RELAZIONE SUI MATERIALI

Di seguito vengono riportati tutti i materiali previsti per la realizzazione dell'opera in esame.

LEGNO LAMELLARE - Norma UNI EN 1194

Classe	GL24H	
fm,k - Resistenza a flessione	24	MPa
f t,0,k - Resistenza a trazione parallela alle fibre	16,5	MPa
f t,90,k - Resistenza a trazione perpendicolare alle fibre	0,4	MPa
fc,0,k - Resistenza a compressione parallelala alle fibre	24	MPa
fc,90,k - Resistenzf a compressione perpendicolare alle fibre	2,7	MPa
fv,k - Resistenza a taglio	2,7	MPa
E0,mean - Modulo elastico medio parallelo alle fibre	11600	MPa
E0,05 - Modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre	9400	MPa
E90,mean - Modulo elastico medio perpendicolare alle fibre	390	MPa
G,mean - Modulo ti taglio medio	720	MPa
ρ - Massa volumica - Massa volumica media	380	kg/mc

ACCIAIO DA CARPENTERIA

Acciaio tipo	S275	
CLASSE DI ESECUZIONE - UNI EN 1090-2	EXC2	
Ft k - Tensione caratteristica a rottura	430	Mpa
Fyk - Tensione caratteristica di snervamento	275	MPa
E - Modulo elastico	210000	MPa
v - Coefficiente di Poisson	0,3	
ρ - Peso specifico	7850	kg/mc



Provincia
di Ancona

BULLONERIA - Norma NTC2008 - tab. 11.3.XII.b

Classe	8.8	
Ftb - Tensione caratteristica a rottura	800	MPa
Fyb - Tensione caratteristica di snervamento	649	MPa



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Indice:

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2 ANALISI DEI CARICHI

2.1 CARICHI STATICI

2.2 AZIONE SISMICA

2.3 AZIONE DEL VENTO

2.4 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione, il calcolo e le verifiche strutturali oggetto della presente relazione tecnica sono stati eseguiti in conformità alla vigente normativa appresso elencata:

- *Legge n. 1086 del 05 Novembre 1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso";*
- *Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018;*
- *Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni".*

2 ANALISI DEI CARICHI

2.1 CARICHI STATICI

Carico permanente (controsoffitto in cartongesso) 20 kg/mq

Carico accidentale (sottotetto accessibile per sola manutenzione) 50kg/mq

2.2 AZIONE SISMICA

Per l'opera in esame non occorre una analisi sismica.

2.3 AZIONE DEL VENTO

Nell'opera in esame non intervengono le azioni dovute al vento.

2.4 COMBINAZIONI DELLE AZIONI



Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 14/01/2018 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 (SLU):
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Con gli interventi in progetto non vengono interessate le fondazioni dell'edificio esistente in esame, in quanto non vengono ne aumentati i carichi, ne viene modificato il comportamento globale sia sotto le azioni sia statiche che sismiche.

Inoltre, non vengono rispettate le condizioni previste dalla norma, secondo la quale la verifica del sistema di fondazione è obbligatoria solo se sussistono condizioni che possano dare luogo a fenomeni di instabilità globale o se si verifica una delle seguenti condizioni:

- nella costruzione siano presenti importanti dissesti attribuibili a cedimenti delle fondazioni o dissesti della stessa natura si siano prodotti nel passato;
 - siano possibili fenomeni di ribaltamento e/o scorrimento della costruzione per effetto: di condizioni morfologiche sfavorevoli, di modificazioni apportate al profilo del terreno in prossimità delle fondazioni, delle azioni sismiche di progetto;
 - siano possibili fenomeni di liquefazione del terreno di fondazione dovuti alle azioni sismiche di progetto.
- Nel caso in esame nessuna delle condizioni viene rispettata.





Provincia
di Ancona

RELAZIONE GEOTECNICA

Non essendo necessarie verifiche sulle fondazioni esistenti non occorre neanche predisporre la relazione geotecnica.



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

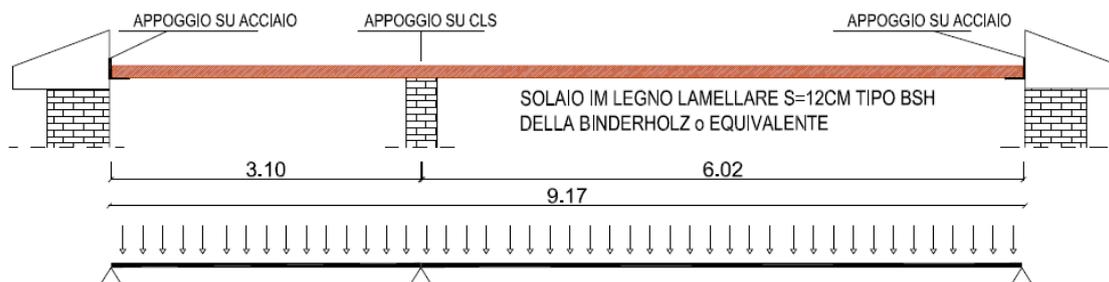
RELAZIONE DI CALCOLO

INDICE

- 1 VERIFICHE DI RESISTENZA NUOVO SOLAIO DI COPERTURA IN LEGNO BINDERHOLZ 12CM L=6.10m
- 2 VERIFICA COLLEGAMENTO TRAVE PERIMETRALE IN ACCIAIO ALLE STRUTTURE ESISTENTI

1 VERIFICHE DI RESISTENZA SOLAIO SOLAIO IN LEGNO BINDERHOLZ 12CM L=6.10m

SCHEMA DI CALCOLO 2 - SOLAIO CONTINUO



DIMENSIONI GEOMETRICHE

Base della sezione	100,00	cm
Altezza della sezione	12,00	cm
Luce di calcolo	6,10	m
Interasse travi	1,00	
Carico permanente	20,00	kg/mq
Carico accidentale (SOTTOTETTO)	50,00	kg/mq

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL MATERIALE - UNI EN1194 - UNI EN338

Tipo di legno	GL24H	
Flessione (fm,k)	24,00	N/mm ²
	240,00	kg/cm ²
Taglio (fv,k)	2,70	N/mm ²
	27,00	kg/cm ²
E - Modulo elastico a flessione	11,60	Gpa
	116000,00	kg/cm ²
G - Modulo elastico a taglio	0,72	
	7200,00	kg/cm ²

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE DI VERIFICA

B - Base della sezione	100,00	cm
H - Altezza della sezione	12,00	cm



Finanziato
dall'Unione europea

NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

J = Momento di inerzia della sezione = $BxH^3/12$	14400,00	cm4
W = Modulo resistente della sezione - $W=BxH^2/6$	2400,00	cm3

ANALISI DEI CARICHI

Peswo specifico del legno	500,00	kg/mc
Peso proprio trave	60,00	kg/ml
Carico permanente	20,00	kg/mq
Carico accidentale	50,00	kg/mq

VERIFICHE DI RESISTENZA - SLU

COMBINAZIONE DI CARICO 1 -P.P. + permenenti + accidentali

SOLLECITAZIONI SULLA TRAVE

Interasse delle travi	1,00	m
Peso proprio trave	60,00	kg/ml
Carico permanente distribuito	20,00	kg/ml
Carico accidentale disrtribuito	50,00	kg/ml
<i>P - Carico TOTALE per combinazione SLU (NTC2018 Par. 2.5.3)</i>	179,00	kg/ml
Luce di calcolo della trave	6,10	m
<i>M - Momento flettente ($p \cdot l^2/8$)</i>	832,57	kgm
<i>T - Taglio ($p \cdot l/2$)</i>	545,95	kg

VERIFICA A FLESSIONE (NTC2018 Par.4,4,8,1,6)

$\sigma_{m,y,d}$ = tensione a flessione = M / W	34,69	kg/cmq
---	-------	--------

Calcolo resistenza del materiale di progetto

Kmod (carico accidentale - Tab. 4,4,IV) **0,8 PER CARICO ABITAZIONI; 0,9 PER CARICO NEVE**

γ_M (Tab. 4,4,III) - **1,45 PER LEGNO LAMELLARE ; 1,50 PER LEGNO MASSICCIO**

$f_{m,y,d} = K_{mod} \cdot f_{m,y,k} / \gamma_M$

$f_{v,d} = K_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$

Verifica a flesione (verifica se <1)

0,90

1,45

148,97 kg/cm2

16,76 kg/cm2

0,23 OK

VERIFICA A TAGLIO (NTC2018 Par.4,4,8,1,9)

τ_d = tensione tangenziale = $1,5 \cdot (T / A)$

Verifica ($\tau_d / f_{v,d} < 1$)

0,68

0,04 OK

COMBINAZIONE DI CARICO 2 - P.P. + permeneti

SOLLECITAZIONI SULLA TRAVE

Interasse delle travi	1,00	m
Peso proprio trave	60,00	kg/ml
Carico permanente distribuito	20,00	kg/ml
<i>P - Carico TOTALE per combinazione SLU (NTC2008 Par. 2.5.3)</i>	104,00	kg/ml
Luce di calcolo della trave	6,10	m
<i>M - Momento flettente ($p \cdot l^2/8$)</i>	483,73	kgm
<i>T - Taglio ($p \cdot l/2$)</i>	317,20	kg



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

VERIFICA A FLESSIONE (NTC2018 Par.4,4,8,1,6)

$\sigma_{m,y,d}$ = tensione a flessione = M / W	20,16	kg/cm ²
Calcolo resistenza del materiale di progetto		
Kmod (carico accidentale - Tab. 4,4,IV) <u>0,6 PER CARICHI PERMANENTI</u>	0,60	
γ_M	1,45	
$f_{m,y,d} = K_{mod} * f_{m,y,k} / \gamma_M$	99,31	kg/cm ²
$f_{v,d} = K_{mod} * f_{v,k} / \gamma_M$	11,17	kg/cm ²
Verifica a flessione (verifica se <1)	0,20	OK

VERIFICA A TAGLIO (NTC2018 Par.4,4,8,1,9)

τ_d = tensione tangenziale = $1,5 * (T / A)$	0,40	
Verifica ($\tau_d / f_{v,d} < 1$)	0,04	OK

VERICHE DI DEFORMALITA' - SLE

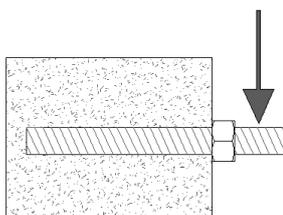
Peso proprio + carico permanente combinazione RARA	80,00	kg/ml
Carico accidentale combinazione RARA	50,00	kg/ml
Carico <u>COMBINAZIONE RARA</u>	130,00	kg/ml
Coeff ψ_2 - (NTC2018 Tab. 2,5,1)	0,00	
Peso proprio + carico permanente combinazione QUASI PERMANENTE	80,00	kg/ml
Carico accidentale combinazione QUASI PERMANENTE	0,00	kg/ml
Carico <u>COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE</u>	80,00	kg/ml
L - luce di calcolo	6,10	ml
Modulo elastico a flessione	116000,00	kg/cm ²
Momento di inerzia	14400,00	cm ⁴
Winst(Fc) - FRECCIA ISTANTANEA - COMBINAZIONE RARA	1,40	cm
Ci - coefficiente per FRECCIA LIMITE ISTANTANEA (<u>1/250 coperture, 1/300 coperture praticabili, 1/300 per solai, 1/350 solai con finiture fragili</u>)	300,00	
Winst,I - FRECCIA LIMITE ISTANTANEA = $1/C_i$	2,03	cm
Winst(Fc) / Winst,I	0,69	OK
kdef (0,6 classe serv. 1 - 0,8 classe serv. 2 - 2,0 classe serv. 3)	0,80	
Winst(Fp) - FRECCIA ISTANTANEA - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE	0,87	cm
Wcreep(Fp) = $k_{def} * Winst(Fp)$	0,69	cm
Wfin(Fc) = $Winst(Fc) + Wcreep(Fp)$ - FRECCIA A LUNGO TERMINE	2,10	cm
Ci - coefficiente per FRECCIA LIMITE A LUNGO TERMINE (<u>1/200 coperture, 1/250 coperture praticabili, 1/250 per solai, 1/250 solai con finiture fragili</u>)	250,00	
Wfin,I - FRECCIA LIMITE A LUNGO TERMINE = $1/C_i$	2,44	cm
Wfin(Fc) / Wfin,I	0,86	OK



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

2 VERIFICA COLLEGAMENTO TRAVE PERIMETRALE IN ACCIAIO ALLE STRUTTURE ESISTENTI

RESISTENZA A TAGLIO PIOLATURA SU CALCESTRUZZO



CARATTERISTICHE MECCANICHE DELL'ACCIAIO DEL TIRAFONDO

Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio del tirafondo	f_{yk}	2750,00	kg/cm ²
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio	γ_{M0}	1,05	

VERIFICA DI RESISTENZA DEL TIRAFONDO LATO CALCESTRUZZO

(per la verifica viene utilizzata la formura del piolo delle sezioni miste)

α		1,00	
Diametro del singolo tirafondo	d	20,00	mm
Area del tirafondo	A_s	3,14	cm ²
Resistenza cilindrica caratteristica del cls considerato	f_{ck}	16,00	N/mm ²
Fattore di Confidenza per strutture esistenti	FC	1,35	
Resistenza cilindrica caratteristica del cls ridotto con il fattore di Confidenza	f_{ck}	11,85	N/mm ²
Modulo elastico del cls	$E_{cm} = 22000 * (f_{cm}/10)^{0,3}$	28607,90	N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_v	2,00	
Resistenza a taglio del piolo per rottura del calcestruzzo	$V_{rd} = (0,29 * \alpha * d^2 * (f_{ck} * E_{cm})^{0,5}) / \gamma_v$	3377,26	Kg
Forza di taglio sul tirafondo		736,00	kg
Maggiorazione del taglio del 30%	V	956,80	kg
Numero di tirafondi	n°	1,00	
Forza di taglio di progetto sul singolo tirafondo	$V_{ed} = V / n^\circ$	956,80	kg
V_{ed} / V_{rd} (verifica se < 1)		0,28	OK

VERIFICA A TAGLIO DELLA SEZIONE DEL TIRAFONDO





Provincia
di Ancona

Forza di taglio sul singolo tirafondo	Ved	956,80	kg
Forza di taglio resistente del tirafondo	$Vrd = (0,5 * fyk * As) / \gamma M0$	3083,93	kg
STRINGA DI VERIFICA	Ved / Vrd	0,31	OK



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA

Paragrafo C10.1 Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21 01 2019

RELAZIONE GENERALE

Introduzione e riferimenti normativi

Ai fini della compilazione dei piani di manutenzione, si deve fare riferimento alla UNI 7867, 9910, 10147, 10604 e 10874, al D.Lgs. n°50 del 18 aprile 2016 e all'art.38 del D.P.R. n°207 del 05/10/2010 (regolamento di attuazione del soppresso D.Lgs. 163/06).

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera viene redatto tenendo conto delle indicazioni riportate nel paragrafo C10.1 della Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 (Circolare applicativa NTC 2018) (G.U. n. 35 del 11.02.2019):

Vengono di seguito riportate le definizioni più significative:

Manutenzione (UNI 9910) “Combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un'entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

Piano di manutenzione (UNI 10874) “Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionalità di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo per esso/a assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio lungo periodo”.

Unità tecnologica (UNI 7867) – Sub sistema – “Unità che si identifica con un raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali”.

Componente (UNI 10604) “Elemento costruttivo o aggregazione funzionale di più elementi facenti parte di un sistema”.

Elemento, entità (UNI 9910) – Scheda – “Ogni parte, componente, dispositivo, sottosistema, unità funzionale, apparecchiatura o sistema che può essere considerata individualmente”:

Facendo riferimento alla norma UNI 10604 si sottolinea che l'obiettivo della manutenzione di un immobile è quello di “garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione”.

L'art. 38 del succitato D.P.R. 207/2010 prevede che sia redatto, da parte dei professionisti incaricati della progettazione, un Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti, obbligatorio secondo varie decorrenze. Tale piano è, secondo quanto indicato dall'articolo citato, un “documento



complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione".

Il Piano di Manutenzione, pur con contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il programma di manutenzione
- il manuale di manutenzione
- il manuale d'uso

oltre alla presente relazione generale.

Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione è suddiviso nei tre sottoprogrammi:

- sottoprogramma degli Interventi
- sottoprogramma dei Controlli
- sottoprogramma delle Prestazioni

Sottoprogramma degli Interventi

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei controlli di manutenzione definisce il programma di verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita utile dell'opera, individuando la dinamica della caduta di prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, secondo la classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Manuale di manutenzione

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite alla manutenzione delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve fornire, in relazione alle diverse unità tecnologiche (sub sistemi), alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessanti, le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, nonché il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Gli elementi informativi del manuale di manutenzione, necessari per una corretta manutenzione, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- il livello minimo delle prestazioni (diagnostica);
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura del personale specializzato.

Manuale d'uso

Rappresenta il manuale di istruzioni riferite all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale deve contenere l'insieme delle informazioni atte a



permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da un cattivo uso; per consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici. Gli elementi informativi che devono fare parte del manuale d'uso, elencati nell'ultimo regolamento di attuazione, sono:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

ELEMENTI MANUTENTIBILI:

- Solai
- Solai in legno lamellare

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Sistema strutturale – Su_001

Solai – Co-001		
CODICE	INTERVENTI	FREQUENZA
Sc-001	Solai in legno lamellare	
Sc-001/In-001	Intervento: Consolidamento solaio Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi. Ditte Specializzate: Specializzati vari	A guasto





Provincia
di Ancona

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Sistema strutturale – Su_001

Solai – Co-001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Sc-001	Solai in legno lamellare		
Sc-001/Cn-001	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità. Requisiti da verificare: -Uso di materiali, elementi e componenti ad alta riciclabilità Anomalie: -Basso grado di riciclabilità Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Controllo	Quando occorre
Sc-001/Cn-002	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. Requisiti da verificare: -Contenimento della freccia massima, -Resistenza meccanica Anomalie: -Attacco biologico, -Attacco da insetti xilofagi, -Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti, -Deformazioni e spostamenti, -Fessurazioni, -Lesione, -Marcescenza Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Controllo a vista	360 giorni
Sc-001/Cn-003	Controllo: Verifica impiego di materiali durevoli Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata. Requisiti da verificare: -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta Anomalie: -Utilizzo di materiali non durevoli Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore	Verifica	Quando occorre

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Classe Requisito

Acustici

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-009	Requisito: Isolamento acustico dai rumori aerei <i>E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori aerei tra due elementi spaziali sovrapposti.</i> Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori aerei attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-010	Requisito: Isolamento acustico dai rumori d'urto <i>E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai.</i> Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto attraverso l'indice del livello di rumore di calpestio (L _{nw}) calcolato di volta in volta in laboratorio. Esiste un		



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

	indice sintetico (indice di attenuazione del livello di rumore di calpestio normalizzato delta Lw) espresso dall'attenuazione ottenuta in corrispondenza della frequenza di 500 Hz. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
--	--	--	--

Classe Requisito

Di stabilità

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-002	Requisito: Contenimento della freccia massima <i>La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.</i> Livello minimo per la 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. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-001/Cn-002	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.	Controllo a vista	360 giorni
Co-001/Re-019	Requisito: Resistenza agli urti <i>I solai, sottoposti ad urti convenzionali di un corpo con determinate caratteristiche dotato di una certa energia, non devono essere né attraversati, né tantomeno spostarsi, né produrre la caduta di pezzi pericolosi per gli utenti.</i> Livello minimo per la prestazione: In edilizia residenziale, per gli urti cosiddetti di sicurezza, i valori da verificare in corrispondenza dell'estradosso del solaio possono essere: - urto di grande corpo molle con l'energia massima d'urto $E \geq 900$ J; - urto di grande corpo duro con $E \geq 50$ J. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-024	Requisito: Resistenza meccanica <i>I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i> Livello minimo per la prestazione: Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-001/Cn-002	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.	Controllo a vista	360 giorni
Sc-002/Cn-002	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici dei solai, finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni e al controllo della qualità dell'acciaio.	Ispezione a vista	Quando occorre

Classe Requisito

Protezione antincendio

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-014	Requisito: Reazione al fuoco <i>Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i solai.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle prove di classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali:		



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

	<ul style="list-style-type: none">- della velocità di propagazione della fiamma;- del tempo di post - combustione;- del tempo di post - incadescenza;- dell'estensione della zona danneggiata. <p>Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-001/Re-020	<p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>E' l'attitudine a conservare, per un tempo determinato, in tutto o in parte la stabilità meccanica, la tenuta al gas e ai vapori e l'isolamento termico.</i></p> <p>Livello minimo per la prestazione: In particolare gli elementi costruttivi dei solai devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale il solaio conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:</p> <p>Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60; Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90; Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.</p> <p>Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		

Classe Requisito

Protezione dagli agenti chimici ed organici

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-017	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>I materiali costituenti i solai non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p>Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza agli aggressivi chimici, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si suddivide in tre classi:</p> <ul style="list-style-type: none">- C0, rivestimenti utilizzati in ambienti privi di prodotti chimici;- C1, rivestimenti utilizzati in ambienti a contatto in modo accidentale con prodotti chimici;- C2, rivestimenti utilizzati in ambienti frequentemente a contatto con prodotti chimici. <p>Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-001/Re-018	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>I solai a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.</i></p> <p>Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati.</p> <p>Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		
Co-001/Re-023	<p>Requisito: Resistenza all'acqua</p> <p><i>I materiali costituenti i solai, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <p>Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza all'acqua, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si in:</p> <ul style="list-style-type: none">- E0, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è accidentale e la pulizia e la manutenzione vengono eseguite "a secco";- E1, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è occasionale. La manutenzione è "a secco" e la pulizia "a umido";- E2, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua ma non sistematica. La manutenzione avviene "a umido" e la pulizia mediante lavaggio.- E3, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua prolungata. La manutenzione e la pulizia avvengono sempre con lavaggio. <p>Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".</p>		

Classe Requisito

Termici ed igrotermici



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-004	Requisito: Contenimento dell'inerzia termica <i>Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico.</i> Livello minimo per la prestazione: A titolo indicativo i valori del fattore di inerzia possono essere: - < 150 kg/m ² , per edifici a bassa inerzia termica; - 150 - 300 kg/m ² , per edifici a media inerzia; - > 300 kg/m ² , per edifici ad alta inerzia. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-011	Requisito: Isolamento termico <i>La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmissione.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei parametri dettati dalle normative vigenti. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Co-001/Re-027	Requisito: Tenuta all'acqua <i>La tenuta all'acqua è intesa come non passaggio di acqua negli ambienti sottostanti.</i> Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle categorie di prodotti utilizzati. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		

Classe Requisito

Visivi

Sistema strutturale - Su_001			
CODICE	INTERVENTI	CONTROLLO	FREQUENZA
Co-001	Solai		
Co-001/Re-015	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i> Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali. Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".		
Sc-002/Cn-002	Controllo: Controllo periodico Ispezione visiva dello stato delle superfici dei solai, finalizzata alla ricerca di fessurazioni e lesioni e al controllo della qualità dell'acciaio.	Ispezione a vista	Quando occorre

MANUALE DI MANUTENZIONE

Sistema strutturale - Su_001

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

REQUISITI E PRESTAZIONI

Su_001/Re-002 - Requisito: Contenimento della freccia massima

Classe Requisito: Di stabilità

La freccia di inflessione di un solaio 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.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Livello minimo per la 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.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-003 - Requisito: Contenimento delle dispersioni elettriche **Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici
Le strutture in elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.
Prestazioni: Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture in elevazione dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori. In modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione delle modalità di progetto.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-004 - Requisito: Contenimento dell'inerzia termica **Classe Requisito:** Termici ed igrotermici
Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico.
Prestazioni: Esso si definisce attraverso il fattore d'inerzia definito come rapporto tra le masse di potenziale accumulo termico e la superficie di pavimento. Il fattore di inerzia si traduce tecnologicamente nel controllo delle masse efficaci di accumulo e di cessione termica degli elementi costruttivi del solaio.
Livello minimo per la prestazione: A titolo indicativo i valori del fattore di inerzia possono essere:
- < 150 kg/m², per edifici a bassa inerzia termica;
- 150 - 300 kg/m², per edifici a media inerzia;
- > 300 kg/m², per edifici ad alta inerzia.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-009 - Requisito: Isolamento acustico dai rumori aerei **Classe Requisito:** Acustici
E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori aerei tra due elementi spaziali sovrapposti.
Prestazioni: La prestazione di isolamento acustico dai rumori aerei dei solai si può ottenere attraverso la prova di laboratorio del loro potere fonoisolante. L'esito della prova può essere sinteticamente espresso attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante.
Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori aerei attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-010 - Requisito: Isolamento acustico dai rumori d'urto **Classe Requisito:** Acustici
E' l'attitudine a determinare un isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai.
Prestazioni: La valutazione delle prestazioni di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto dei solai si può ottenere attraverso la prova in laboratorio del livello di pressione sonora (Lc) provocato da rumore di calpestio. Attraverso il risultato della prova può essere sinteticamente espresso l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio (L_{nw}).
Livello minimo per la prestazione: E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico dai rumori impattivi o d'urto attraverso l'indice del livello di rumore di calpestio (L_{nw}) calcolato di volta in volta in laboratorio. Esiste un indice sintetico (indice di attenuazione del livello di rumore di calpestio normalizzato delta L_w) espresso dall'attenuazione ottenuta in corrispondenza della frequenza di 500 Hz.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-011 - Requisito: Isolamento termico **Classe Requisito:** Termici ed igrotermici
La prestazione di isolamento termico è da richiedere quando il solaio separa due ambienti sovrapposti nei quali possono essere presenti stati termici differenti. Si calcola in fase di progetto attraverso il calcolo della termotrasmissione.
Prestazioni: La valutazione delle prestazioni effettive può essere fatta in opera con il metodo dei termoflussimetri. Il valore della termotrasmissione è influenzato soprattutto dallo strato portante.
Livello minimo per la prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei parametri dettati dalle normative vigenti.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-014 - Requisito: Reazione al fuoco **Classe Requisito:** Protezione antincendio
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i solai.
Prestazioni: I materiali costituenti i solai devono essere di classe non superiore a 1 (uno) secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno.
Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle prove di classificazione di reazione al fuoco e omologazione dei materiali:
- della velocità di propagazione della fiamma;
- del tempo di post - combustione;
- del tempo di post - incadescenza;
- dell'estensione della zona danneggiata.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-015 - Requisito: Regolarità delle finiture **Classe Requisito:** Visivi
I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
Prestazioni: Le superfici dei materiali costituenti i solai non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.
Livello minimo per la prestazione: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali.
Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-017 - Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi **Classe Requisito:** Protezione dagli agenti chimici ed organici





Provincia
di Ancona

I materiali costituenti i solai non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni: *I materiali costituenti i solai non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza degli agenti chimici normalmente presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.*

Livello minimo per la prestazione: *I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza agli aggressivi chimici, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si suddivide in tre classi:*

- C0, rivestimenti utilizzati in ambienti privi di prodotti chimici;
- C1, rivestimenti utilizzati in ambienti a contatto in modo accidentale con prodotti chimici;
- C2, rivestimenti utilizzati in ambienti frequentemente a contatto con prodotti chimici.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-018 - Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

I solai a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni delle sezioni del copriferro con conseguenza della messa a nudo delle armature.

Prestazioni: *La resistenza dei solai agli attacchi biologici dipende in modo essenziale dai materiali di cui sono costituiti. La forma, la collocazione possono a loro volta influenzare l'insediamento di agenti biologici. Per gli elementi in legno, per quelli in resine sintetiche e in materiale di origine organica, i parametri attraverso i quali è possibile valutare il requisito sono: la perdita del peso di materiale per attacco di funghi; lo sviluppo di larve ed insetti; la resistenza ai microrganismi e ai roditori. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici e consentire un'agevole pulizia delle superfici.*

Livello minimo per la prestazione: *I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati.*

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-019 - Requisito: Resistenza agli urti

Classe Requisito: Di stabilità

I solai, sottoposti ad urti convenzionali di un corpo con determinate caratteristiche dotato di una certa energia, non devono essere né attraversati, né tantomeno spostarsi, né produrre la caduta di pezzi pericolosi per gli utenti.

Prestazioni: *I materiali costituenti i solai devono resistere agli urti prodotti dalla caduta di oggetti senza che si manifestino fessurazioni, deformazioni, ecc.).*

Livello minimo per la prestazione: *In edilizia residenziale, per gli urti cosiddetti di sicurezza, i valori da verificare in corrispondenza dell'estradosso del solaio possono essere:*

- urto di grande corpo molle con l'energia massima d'urto $E \geq 900 \text{ J}$;
- urto di grande corpo duro con $E \geq 50 \text{ J}$.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-020 - Requisito: Resistenza al fuoco

Classe Requisito: Protezione antincendio

E' l'attitudine a conservare, per un tempo determinato, in tutto o in parte la stabilità meccanica, la tenuta al gas e ai vapori e l'isolamento termico.

Prestazioni: *Per i solai l'esposizione significativa al fuoco è all'intradosso. E' previsto che i solai siano semplicemente appoggiati e durante l'esposizione devono mantenere la capacità portante sotto i carichi ammissibili. Gli elementi strutturali dei solai devono comunque presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nella C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91. Gli elementi costruttivi dei solai devono inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative in vigore per i tipi di attività.*

Livello minimo per la prestazione: *In particolare gli elementi costruttivi dei solai devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale il solaio conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:*

- Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;
- Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;
- Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-021 - Requisito: Resistenza al gelo

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Le strutture in elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Prestazioni: *Le strutture in elevazione dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.*

Livello minimo per la prestazione: *I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.*

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-022 - Requisito: Resistenza al vento

Classe Requisito: Di stabilità

Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.

Prestazioni: *Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M.14/01/2008.*

Livello minimo per la prestazione: *I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M.14/01/2008*

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-023 - Requisito: Resistenza all'acqua

Classe Requisito: Protezione dagli agenti chimici ed organici

I materiali costituenti i solai, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni: *Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei materiali costituenti i solai, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.*



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Provincia
di Ancona

Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza all'acqua, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si in:

- E0, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è accidentale e la pulizia e la manutenzione vengono eseguite "a secco";
- E1, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui la presenza di acqua è occasionale. La manutenzione è "a secco" e la pulizia "a umido";
- E2, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua ma non sistematica. La manutenzione avviene "a umido" e la pulizia mediante lavaggio.
- E3, rivestimenti utilizzati in ambienti in cui vi è presenza di acqua prolungata. La manutenzione e la pulizia avvengono sempre con lavaggio.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-024 - Requisito: Resistenza meccanica

Classe Requisito: Di stabilità

I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni: I solai devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Gli eventuali cedimenti e/o deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche dei solai devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo per la prestazione: Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Su_001/Re-027 - Requisito: Tenuta all'acqua

Classe Requisito: Termici ed igrotermici

La tenuta all'acqua è intesa come non passaggio di acqua negli ambienti sottostanti.

Prestazioni: Caratteristiche funzionali per la tenuta all'acqua, oltre la resistenza all'acqua degli strati che possono essere bagnati sono l'impermeabilità specifica e la continuità di presenza del materiale costituente sia lo strato di rivestimento che quello di collegamento. Invece la presenza di discontinuità sottostanti può interrompere o ridurre la permeazione capillare e favorire la rievaporazione dell'acqua penetrata.

Livello minimo per la prestazione: I livelli prestazionali variano in funzione delle categorie di prodotti utilizzati.

Normativa: D.M.17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Sistema strutturale - Su_001 - Elenco Componenti -

Su_001/Co-001 Solai

Solai - Su_001/Co-001

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Solai - Su_001/Co-001 - Elenco Schede -

Su_001/Co-001/Sc-001 Solai in legno lamellare
Su_001/Co-001/Sc-002 Solaio in lamiera grecata

Solai in legno lamellare - Su_001/Co-001/Sc-001

I solai in legno lamellare sono realizzati con travetti in legno lamellare interposti, generalmente con sezione rettangolare, con elementi di alleggerimento interposti di varia natura (pannelli in lamellare, tavelle in cotto, tavelloncini in laterizio, perlinati in legno, ecc.) che vengono appoggiati in prossimità dell'estradosso delle travi. Per garantire maggiore solidarizzazione tra i travetti e il getto di calcestruzzo vengono realizzati dei connettori metallici in prossimità dell'estradosso dei travetti in legno. Questa soluzione di solai consente ai due elementi (legno/calcestruzzo) di lavorare in connessione come struttura con sezione mista, sopportando i medesimi carichi di esercizio e carichi ultimi di un solaio in latero-cemento. I solai sono armati con traliccio in acciaio elettrosaldato di tipo "Bausta". L'armatura integrativa viene assicurata da "monconi" (tondini in acciaio) che vanno a collegare le testate dei travetti con i cordoli e/o con la travatura principale e dalla rete elettrosaldata.

Anomalie Ricontrabili:

Sc-001/An-001 - Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

Sc-001/An-002 - Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Sc-001/An-003 - 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.

Sc-001/An-004 - Basso grado di riciclabilità

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

Sc-001/An-005 - Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

Sc-001/An-006 - Deformazioni e spostamenti

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

Sc-001/An-007 - Delaminazione

Delaminazione delle lamelle delle parti di legno lamellare incollato.

Sc-001/An-008 - Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

Sc-001/An-009 - Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

Sc-001/An-010 - Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

Sc-001/An-011 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-001/An-012 - Utilizzo di materiali non durevoli

Utilizzo di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Controlli eseguibili dal personale specializzato**Sc-001/Cn-001 - Controllo del grado di riciclabilità**

Procedura: Controllo
Frequenza: Quando occorre

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Requisiti da verificare: -Uso di materiali, elementi e componenti ad alta riciclabilità

Anomalie: -Basso grado di riciclabilità

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Sc-001/Cn-002 - Controllo strutture

Procedura: Controllo a vista
Frequenza: 360 giorni

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Requisiti da verificare: -Contenimento della freccia massima, -Resistenza meccanica

Anomalie: -Attacco biologico, -Attacco da insetti xilofagi, -Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti, -Deformazioni e spostamenti, -

Fessurazioni, -Lesione, -Marcescenza

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Sc-001/Cn-003 - Verifica impiego di materiali durevoli

Procedura: Verifica
Frequenza: Quando occorre

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Requisiti da verificare: -Uso di materiali, elementi e componenti a durabilità alta

Anomalie: -Utilizzo di materiali non durevoli

Ditte Specializzate: Tecnici di livello superiore

Interventi eseguibili dal personale specializzato**Sc-001/In-001 - Consolidamento solaio**

Frequenza: A guasto

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

Ditte Specializzate: Specializzati vari



MANUALE D'USO

Sub Sistema Sistema strutturale - Su_001

Il sistema strutturale rappresenta l'insieme di tutti gli elementi portanti principali e secondari che, nell'organismo architettonico che ne deriva, sono destinati ad assorbire i carichi e le azioni esterne cui il manufatto è soggetto durante tutta la sua vita di esercizio.

Elenco Componenti

Su_001/Co-001 Solai

Componente Solai - Su_001/Co-001

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di: sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali; di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare una coibenza acustica soddisfacente; assicurare una buona coibenza termica; avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Elenco Schede

Su_001/Co-001/Sc-001 Solai in legno lamellare

Solai in legno lamellare - Su_001/Co-001/Sc-001

I solai in legno lamellare sono realizzati con travetti in legno lamellare interposti, generalmente con sezione rettangolare, con elementi di alleggerimento interposti di varia natura (pannelli in lamellare, tavelle in cotto, tavelloncini in laterizio, perlinati in legno, ecc.) che vengono appoggiati in prossimità dell'estradosso delle travi. Per garantire maggiore solidarizzazione tra i travetti e il getto di calcestruzzo vengono realizzati dei connettori metallici in prossimità dell'estradosso dei travetti in legno. Questa soluzione di solai consente ai due elementi (legno/calcestruzzo) di lavorare in connessione come struttura con sezione mista, sopportando i medesimi carichi di esercizio e carichi ultimi di un solaio in latero-cemento. I solai sono armati con traliccio in acciaio elettrosaldato di tipo "Bausta". L'armatura integrativa viene assicurata da "monconi" (tondini in acciaio) che vanno a collegare le testate dei travetti con i cordoli e/o con la travatura principale e dalla rete elettrosaldata.

Modalità d'uso corretto: *Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi). Interventi mirati al consolidamento strutturale delle travi in legno degradate in corrispondenza degli appoggi. Il consolidamento strutturale dei solai in legno può avvenire anche in seguito ad una variazione architettonica. di destinazione d'uso e quindi dei relativi sovraccarichi delle strutture. Riparazione della protezione del legno con sostanze antiputrefazione, fungicida e antitermita onde preservare l'integrità strutturale degli elementi di connessione con la struttura.*

Anomalie Ricontrabili:

Sc-001/An-001 - Attacco biologico

Attacco biologico di funghi e batteri con marcescenza e disgregazione delle parti in legno.

Sc-001/An-002 - Attacco da insetti xilofagi

Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.

Sc-001/An-003 - 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.

Sc-001/An-004 - Basso grado di riciclabilità

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

Sc-001/An-005 - Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

Sc-001/An-006 - Deformazioni e spostamenti



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

Sc-001/An-007 - Delaminazione

Delaminazione delle lamelle delle parti di legno lamellare incollato.

Sc-001/An-008 - Fessurazioni

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

Sc-001/An-009 - Lesione

Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.

Sc-001/An-010 - Marcescenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

Sc-001/An-011 - Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Sc-001/An-012 - Utilizzo di materiali non durevoli

Utilizzo di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Il Progettista

Direttore dei Lavori Ing. Nicola Verdolini

