

RIUSO ADATTIVO E ADEGUAMENTO FUNZIONALE, STRUTTURALE E IMPIANTISTICO
DELL'IMMOBILE DA DESTINARE A ZONA GIORNO DEL NUOVO OSTELLO.

Intervento: Ostello zona giorno Società Mutuo Soccorso

ELABORATO 10: RELAZIONI PROGETTO STRUTTURALE



Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



Comune di Otricoli



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO

**RIUSO ADATTIVO E ADEGUAMENTO FUNZIONALE, STRUTTURALE
E IMPIANTISTICO DELL'IMMOBILE DA DESTINARE A ZONA
GIORNO DEL NUOVO OSTELLO**

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

RELAZIONI PROGETTO STRUTTURALE

- Relazione tecnica illustrativa
- Relazione geotecnica
- Relazione sulle fondazioni
- Relazione di calcolo elementi strutturali
- Relazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale (cap. 10.2 delle N.T.C.18)
- Relazione sulla valutazione della sicurezza (cap. 8.3 delle N.T.C.18)
- Relazione sui materiali impiegati e resistenze di calcolo
- Piano di manutenzione

Il Progettista



Il Direttore dei Lavori

Tavola

Es-Rel Prog Strutt

Scala

--

Data

Settembre 2023



Andrea Mattioli
Ingegnere

Via dei Trinci, 89 - 06034 Foligno - PG

tel. +39 339 222 80 27 - e-mail ing.andreamattioli@gmail.com - www.studioingegneriamattioli.it - P.I. 02737820544 - c.f. MTT NDR 70M03 D653E

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

OGGETTO:

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO
Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico
dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

La presente relazione riguarda il progetto per il riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello sito ad Otricoli in Via della Valle, n. 29, 31 e 33.

Descrizione della struttura

Si tratta di un edificio storico ubicato nella zona centrale del paese ed è costituito da due piani fuori terra oltre una cantina interrata posta in una porzione limitata dell'edificio stesso.

Il fabbricato è in linea con altri fabbricati aventi differenti altezze in gronda ed ha subito nel corso degli anni numerosi rimaneggiamenti che hanno riguardato anche la struttura.

Le murature dell'edificio sono in pietra. Il primo impalcato è costituito da un solaio in travetti in ferro e volticine rinforzato all'intradosso attraverso la posa di ulteriori profilati di acciaio rompitratta.

La copertura è a capanna ed è realizzata con due capriate tipo Palladio con saette in acciaio e catena rinforzata con profilato tondo in acciaio, al di sopra delle quali sono posti degli arcarecci e vergoli in legno che sostengono a loro volta un pianellato quindi una caldana ed il manto di copertura. Lo sporto di gronda sul prospetto principale è costituito da una cornice in muratura intonacata al disopra della quale è poggiato il manto; nel retro prospetto lo sporto di gronda è costituito da zampini in legno e pianelle.

Carenze strutturali

La carenza principale riscontrata è costituita dalla copertura; gli elementi strutturali che la compongono presentano una deformazione apprezzabile sotto l'azione dei carichi statici ed è stato riscontrato un degrado biotico rilevabile attraverso la presenza di polvere di legno su pavimento ed arredi.

Descrizione dell'intervento

L'intervento previsto è volto all'eliminazione delle carenze riscontrate ed all'inserimento di presidi che permettano il riuso adattivo e adeguamento funzionale dell'immobile alla nuova destinazione di ostello.

La copertura viene integralmente rimossa e sostituita con nuovi elementi strutturali analoghi per tipologia, tessitura, peso complessivo e rigidità di piano. Nelle zone perimetrali della copertura vengono realizzati dei cordoli calcestruzzo alleggerito che

garantiscono un efficace collegamento tra struttura verticale la copertura stessa. Lungo la parete est, dove è presente un fabbricato avente altezza maggiore della copertura oggetto di intervento, è prevista la posa di un cordolo in acciaio opportunamente ancorato ed al quale sono fissati gli arcarecci. Le capriate vengono collegate al cordolo attraverso degli scatolati in acciaio (cfr Elaborati grafici di progetto).

Lungo in prospetto principale è prevista la conservazione della cornice in muratura che costituisce lo sporto di gronda, mentre nel retroprospetto lo sporto di gronda viene rimosso e sostituito con uno tipologicamente identico costituito da zampini e pannelle.

Al fine di garantire una piena fruibilità dei locali al piano primo, è prevista la realizzazione di un montacarichi. L'intervento prevede la realizzazione di una platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi ed il taglio di una esigua porzione di solaio del primo impalcato per permettere il passaggio del corpo del montacarichi.

Nel complesso non viene alterato il comportamento della struttura sia sotto l'azione dei carichi statici che nei confronti delle azioni orizzontali in fase sismica.

L'intervento si inquadra come riparazione o intervento locale ai sensi dell'art. 8.4.1 del D.M. 17 Gennaio 2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni e Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle altre relazioni ed agli elaborati grafici di progetto.

Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

RELAZIONE GEOTECNICA

OGGETTO:

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO
Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico
dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del "volume significativo" per l'opera in esame e valuta l'interazione opera/terreno ai fini del dimensionamento delle relative fondazioni.

Vista la modesta entità dell'opera, i parametri geotecnici e la categoria del sottosuolo inseriti nel calcolo sono stati desunti da indagini geologiche e geofisiche, condotte nelle immediate vicinanze dell'opera, presenti nella banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche del servizio Geologico e Sismico della Regione dell'Umbria.

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Indicazioni progettuali per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

"Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Eurocodice 7 - "Progettazione geotecnica" - EN 1997-1 per quanto non in contrasto con le disposizioni del D.M. 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

3 - INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Sulla base di quanto dettagliato nella relazione geologica dell'area di sito, si è proceduto alla progettazione della campagna di indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dal "volume significativo" dell'opera in esame.

3.1 Area di sedime

La platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi è posta all'interno dell'edificio.

3.2 Prove effettuate e Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, sono state condotte delle prove geotecniche, riassunte nella relazione geologica.

Le indagini realizzate hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

TERRENI

N _{TRN}	γ_T	γ_{Ts}	K ₁			ϕ	C _u	c'	E _d	E _{cu}	Terreni	
			K _{1x}	K _{1y}	K _{1z}						A _{S-B}	ST_P
	[N/m ³]	[N/m ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Terreno riporto compatto												
T001	19.000	19.000	6	6	30	28	0,000	0,000	12	0	0,000	NO

LEGENDA:

Terreni												
N _{TRN}	γ _T	γ _{TS}	K1			φ	c _u	c'	E _d	E _{cu}	A _{S-B}	ST_P
			K _{1X}	K _{1Y}	K _{1Z}							
	[N/m ³]	[N/m ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[N/cm ³]	[°]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
N _{TRN}	Numero identificativo del terreno.											
γ _T	Peso specifico del terreno.											
γ _{TS}	Peso specifico saturo del terreno.											
K1	Valori della costante di Winkler riferita alla piastra Standard di lato b = 30 cm nelle direzioni degli assi del riferimento globale X (K _{1X}), Y (K _{1Y}), e Z (K _{1Z}).											
φ	Angolo di attrito del terreno.											
c _u	Coesione non drenata.											
c'	Coesione efficace.											
E _d	Modulo edometrico.											
E _{cu}	Modulo elastico in condizione non drenate.											
A _{S-B}	Parametro "A" di Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.											
ST_P	[SI]: Il terreno è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra; [NO]: Il terreno NON è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra.											

NB: Nel caso di fondazioni dirette con stratigrafia, il calcolo del carico limite (q_{lim}) viene fatto su un terreno "equivalente" con parametri geotecnici calcolati come media pesata degli strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità "significativa" (stabilita come "Multiplo della dimensione Significativa della fondazione").

$$\text{Parametro "J"} = \frac{\sum_i^n [\text{Parametro "J"} (\text{strato}, i) \cdot \text{Spessore} (\text{strato}, i)]}{\text{Profondità significativa}}$$

con $i = 1, \dots, n$ (numero di strati compresi tra la quota del piano di posa e la quota della profondità significativa).

La **profondità o altezza significativa** del *volume di calcolo* del terreno, usata nelle varie verifiche geotecniche svolte dal programma, come già precedentemente accennato, è funzione del parametro *Multiplo della dimensione significativa della fondazione* (m_{df}).

Per le fondazioni di tipo *travi continue* la profondità significativa h_{vs} del volume di calcolo è pari a:

$$h_{vs} = b \cdot m_{df};$$

dove b è la larghezza della fondazione.

Per le fondazioni di tipo a *platea o a plinti* la profondità significativa h_{vs} del volume di calcolo è pari a:

$$h_{vs} = d_m \cdot m_{df};$$

dove d_m è la media delle dimensioni della base di impronta della platea o del plinto.

Nella seguente tabella sono riportati i valori attribuibili al parametro m_{df} ed il valore predefinito proposto dal programma.

Tipo di fondazione	Range di valori possibili di m_{df}	Valore predefinito di m_{df}
Travi continue	[1; 3]	3
Platee e plinti	[1; 3]	2

3.3 Idrogeologia

Non è stata riscontrata la presenza di falde acquifere a profondità di interesse relativamente al "volume significativa" investigato.

3.4 Problematiche riscontrate

Durante l'esecuzione delle prove e dall'elaborazione dei dati non sono emerse problematiche rilevanti alla realizzazione delle opere di fondazione.

4 - MODELLAZIONE GEOTECNICA

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei successivi paragrafi.

4.1 Modellazione geotecnica

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera/terreno.

5 - SCELTA TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- fondazioni dirette.

6 - MODALITA' COSTRUTTIVE

La platea è posta su uno stato di magrone avente un'altezza tale da intercettare il substrato avente sufficienti capacità portanti.

7 - VERIFICHE DI SICUREZZA

Nelle verifiche allo stato limite ultimo deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione;

R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 (STR) definiti nella tabella 6.2.I del D.M. 2018.

Tabella 6.2.I - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni [cfr. D.M. 2018]

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	A1 (STR)	A2 (GEO)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	1,00	1,00
	Sfavorevole		1,30	1,00
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,80	0,80
	Sfavorevole		1,50	1,30
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,30

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella tabella 6.2.II del D.M. 2018.

Tabella 6.2.II - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno [cfr. D.M. 2018]

PARAMETRO GEOTECNICO	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza a taglio	$\tan \phi_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	γ_k	γ_γ	1,00	1,00

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della tabella 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

Verifica	Coefficiente Parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Per le varie tipologie di fondazioni sono di seguito elencate le metodologie ed i modelli usati per il calcolo del carico limite ed i risultati di tale calcolo.

7.1 Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \Psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \Psi_q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \Psi_\gamma \cdot r_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$q = \gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B' = larghezza ridotta della suola di fondazione (vedi **NB**);

L = lunghezza della fondazione;

γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b, Ψ, r = coefficienti correttivi.

NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

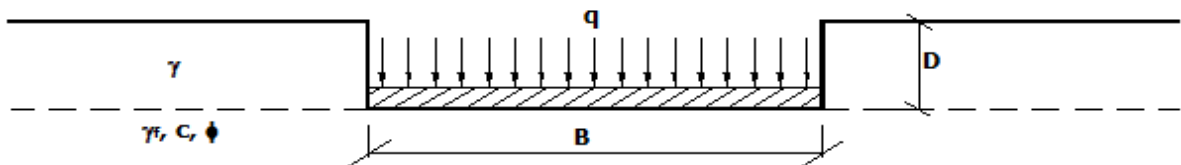
e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B ;

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L ;

con $B' \leq L'$.

dove:



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$
$N_q = 1$	$N_q = K_p \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \sin \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi$

dove:

$k_p = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$ è il coefficiente di spinta passiva di Rankine;

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$s_c = 1 + \frac{B'}{(2 + \pi) \cdot L'}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B'}{L'}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \tan \phi$
$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 - 0.40 \cdot \frac{B'}{L'}$

con $B'/L' < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità del piano di posa d_c, d_q, d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$K = \frac{D}{B'} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} \leq 1;$$

$$K = \arctg\left(\frac{D}{B'}\right) \quad \text{se} \quad \frac{D}{B'} > 1.$$

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$d_c = 1 + 0,4 \cdot K$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \cdot \tan \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2 \cdot K$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c, i_q, i_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$m = m_B = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$$

se la forza H è parallela alla direzione trasversale della fondazione

$$m = m_L = \frac{2 + L/B}{1 + L/B}$$

se la forza H è parallela alla direzione longitudinale della fondazione

$$m = m_\theta = m_L \cdot \cos^2 \theta + m_B \cdot \sin^2 \theta$$

se la forza H forma un angolo θ con la direzione longitudinale della fondazione

Terreni coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni incoerenti ($c = 0, \phi \neq 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{c \cdot N_c \cdot B \cdot L}$	$i_c = 0$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^m$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^m$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V}\right)^{m+1}$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c \cdot \cot \phi}\right)^{m+1}$

dove:

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

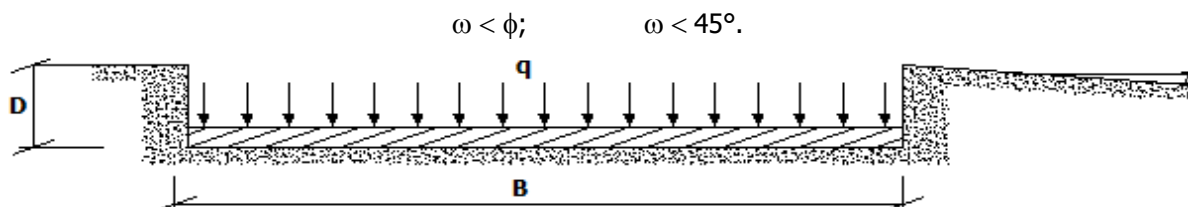
V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione.

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c, b_q, b_γ

Indicando con ω la pendenza del piano campagna, si ha:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{(2 + \pi)}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$	$b_q = (1 - \tan \omega)^2 \cdot \cos \omega$
$b_\gamma = b_q / \cos \omega$	$b_\gamma = b_q / \cos \omega$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

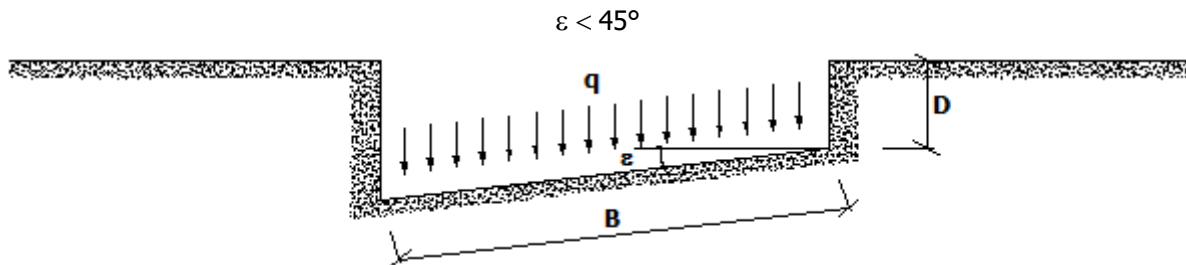


Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c, g_q, g_γ

Indicando con ε la pendenza del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \varepsilon}{(2 + \pi)}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \varepsilon \cdot \tan \phi)^2$
$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = g_q$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:



Calcolo dei fattori di riduzione per rottura a punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$

Si definisce l'*indice di rigidezza* del terreno come:

$$I_r = \frac{G}{c + \sigma \cdot \tan \phi}$$

dove:

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \nu)} = \text{modulo d'elasticità tangenziale del terreno};$$

E = modulo elastico del terreno (nei calcoli è utilizzato il modulo edometrico);

ν = modulo di Poisson. Sia in condizioni non drenate che drenate è assunto pari a 0,5 (a vantaggio di sicurezza);

σ = tensione litostatica alla profondità $D+B/2$.

La rottura a punzonamento si verifica quando i coefficienti di punzonamento $\psi_c, \psi_q, \psi_\gamma$ sono inferiori all'unità; ciò accade quando l'indice di rigidezza I_r si mantiene inferiore al valore critico:

$$I_r < I_{r,crit} = \frac{1}{2} \cdot e^{\left[\left(3,3 - 0,45 \frac{B}{L} \right) \cot \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \right]}$$

Terreni puramente coesivi ($c \neq 0, \phi = 0$)	Terreni dotati di attrito e coesione ($c \neq 0, \phi \neq 0$)
$\psi_c = 0,32 + 0,12 \cdot \frac{B'}{L'} + 0,6 \cdot \text{Log}(I_r)$	$\psi_c = \psi_q - \frac{1 - \psi_q}{N_c \cdot \tan \phi}$
$\psi_q = 1$	$\psi_q = e^{\left\{ \left(0,6 \cdot \frac{B'}{L'} - 4,4 \right) \tan \phi + \frac{3,07 \cdot \sin \phi \cdot \text{Log}(2 \cdot I_r)}{1 + \sin \phi} \right\}}$
$\psi_\gamma = 1$	$\psi_\gamma = \psi_q$

Correzione per fondazione tipo piastra

Bowles, al fine di limitare il contributo del termine " $B \cdot N_\gamma$ ", che per valori elevati di B porterebbe ad ottenere valori del carico limite prossimi a quelli di una fondazione profonda, propone il seguente fattore di riduzione r_γ :

$$r_\gamma = 1 - 0,25 \cdot \text{Log}(B/2) \quad \text{con } B \geq 2 \text{ m}$$

Nella tabella sottostante sono riportati una serie di valori del coefficiente r_γ al variare della larghezza dell'elemento di fondazione.

B [m]	2	2.5	3	3.5	4	5	10	20	100
r_γ	1,00	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,82	0,75	0,57

Questo coefficiente assume particolare importanza per fondazioni larghe con rapporto D/B basso, caso nel quale il termine " $B \cdot N_\gamma$ " è predominante.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di *tensioni totale*, diventa:

$$q_{lim} = c_u \cdot (2 + \pi) \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{B'}{2} \cdot \gamma_{sat} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot r_\gamma$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

N.B: Nel calcolo in condizioni non drenate (situazione molto rara per un terreno incoerente) si assume, sempre e comunque, che l'angolo di attrito ϕ sia nullo ($\phi = 0$).

Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alla verifica dello stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.

Si precisa che il valore relativo alla colonna $Q_{d,Rd}$, di cui nella tabella seguente, è da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d , ossia il rapporto fra il carico limite q_{lim} (calcolato come sopra esposto) ed il valore del coefficiente parziale di sicurezza γ_R relativo alla capacità portante del complesso terreno-fondazione, in relazione all'approccio utilizzato. Nel caso in esame il coefficiente parziale di sicurezza γ_R è stato assunto pari a 2,3 (tabella 6.4.I del D.M. 2018).

Si precisa che, nella sottostante tabella:

- la coppia Q_{Ed} e $Q_{d,Rd}$ è relativa alla combinazione di carico, fra tutte quelle esaminate, che da luogo al minimo coefficiente di sicurezza (CS);
- nelle colonne "**per N_q , per N_c e per N_γ** ", relative ai "**Coef. Cor. Terzaghi**", viene riportato il prodotto tra i vari coefficienti correttivi presenti nell'espressione generale del carico limite. Ad esempio si è posto:

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_{q,c} \cdot Z_q$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_{c,c} \cdot Z_c$$

$$\text{Coef. Cor. Terzaghi per } N_\gamma = s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_{\gamma,c} \cdot r_\gamma \cdot Z_\gamma \cdot C_\gamma$$

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLU

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLU																
Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{P.cmp}	Z _{Fld}	Cmp T	C. Terzaghi						Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
								per N _q	per N _c	per N _γ	N _q	N _c	N _γ			
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]							[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Platea 1	1,10	1,90	1,80	90,00	1,50	-	NON Coesivo	0,46	0,00	0,11	14,72	25,80	16,72	0,087	0,095	N O

LEGENDA:

Id_{Fnd}	Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
CS	Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
L_{x/y}	Dimensioni dell'elemento di fondazione.
R_{tz}	Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
Z_{P.cmp}	Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
Z_{Fld}	Profondità della falda dal piano campagna.
Cmp T	Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
C.	Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
Terzaghi	
hi	
Q_{Ed}	Carico di progetto sul terreno.
Q_{Rd}	Resistenza di progetto del terreno.
R_f	[SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

8 - STIMA DEI CEDIMENTI DELLE FONDAZIONI

I cedimenti delle fondazioni superficiali sono il risultato (l'integrale) delle deformazioni verticali del terreno sottostante la fondazione. Queste deformazioni sono conseguenti ad un'alterazione dello stato di tensione nel sottosuolo imputabile a vari motivi quali il carico trasmesso dalle strutture di fondazione, variazioni del regime delle pressioni neutre nel sottosuolo, vibrazioni indotte, scavi eseguiti nei pressi della fondazione.

Nel calcolo eseguito dal software vengono stimati i cedimenti prodotti dai carichi trasmessi dalla fondazione, che sono sempre presenti, e ne è stata valutata l'ammissibilità in condizioni di esercizio.

8.1 Calcolo dell'incremento delle tensioni

Gli incrementi di tensione indotti nel sottosuolo, dai carichi applicati in superficie, sono stati valutati mediante la teoria di Boussinesq, che definisce lo stato di tensione e deformazione indotto in un semispazio elastico da una forza concentrata P agente normalmente al suo piano limite (figura sottostante).

Gli incrementi di tensione nel sottosuolo, che generano i cedimenti, espressi in un sistema di coordinate cilindriche θ, z, r , sono determinate attraverso le seguenti relazioni:

$$\sigma_z = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{z^3}{R^5}$$

$$\sigma_r = -\frac{P}{2 \cdot \pi \cdot R^2} \cdot \left[-\frac{3 \cdot r^2 \cdot z}{R^3} + \frac{(1 - 2 \cdot \nu) \cdot R}{(R + z)} \right]$$

$$\tau_{rz} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{z^2 \cdot r}{R^5}$$

$$\sigma_\theta = -\frac{(1 - 2 \cdot \nu) \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot R^2} \cdot \left[\frac{z}{R} - \frac{R}{(R + z)} \right]$$

dove $R = \sqrt{r^2 + z^2}$.

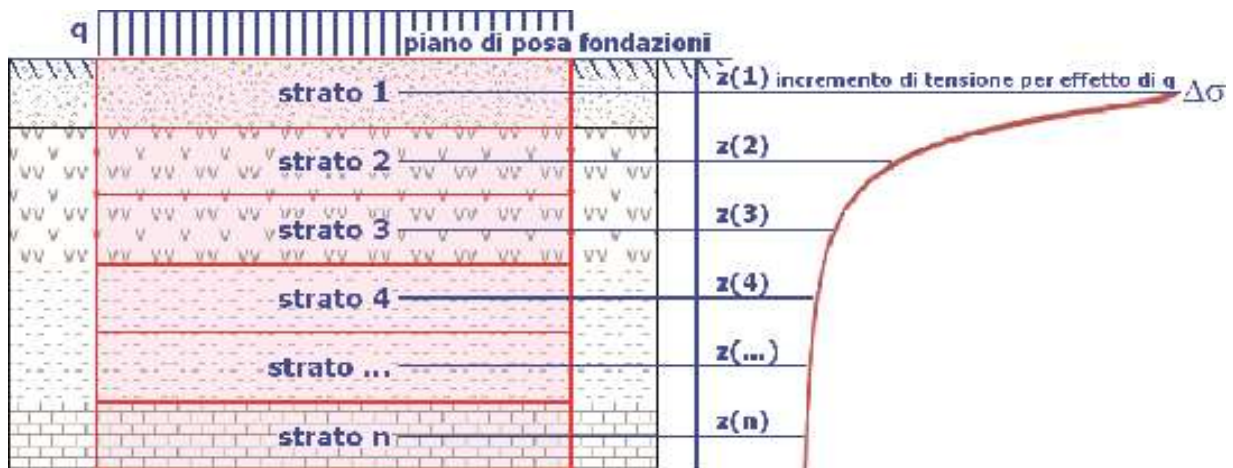
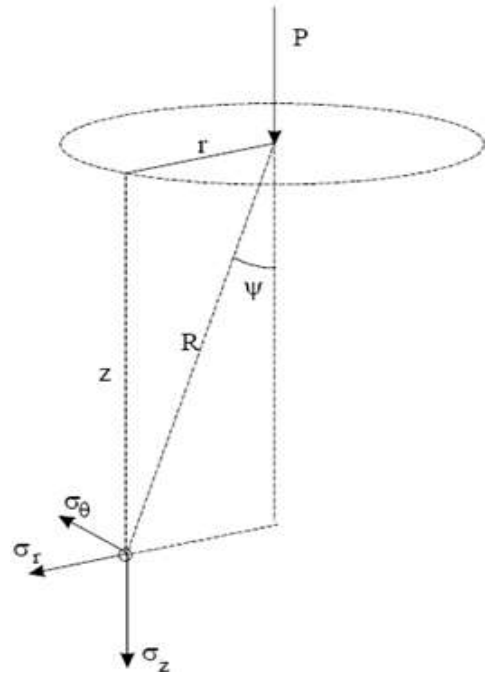
I valori delle tensioni radiali σ_r e tangenti σ_θ , proiettati sugli assi X e Y , diventano:

$$\sigma_x = \sigma_r \cdot \cos(\alpha) - \sigma_\theta \cdot \sin(\alpha);$$

$$\sigma_y = \sigma_r \cdot \sin(\alpha) + \sigma_\theta \cdot \cos(\alpha);$$

dove α è l'angolo formato dal raggio r con l'asse X .

Gli incrementi di tensione sono stati calcolati, per ogni combinazione di carico allo SLE e allo SLD, al centro di strati elementari (substrati) con cui si è discretizzato il sottosuolo in corrispondenza di ogni verticale di calcolo (vedi figura sottostante). L'altezza adottata per il substrato è di 100 cm.



Distribuzione delle forze al contatto del piano di posa

Per poter affrontare il problema in maniera generale, l'area di impronta della fondazione viene discretizzata in areole elementari sufficientemente piccole e si sostituisce all'azione ripartita, competente ad ogni singola areola, un'azione concentrata equivalente. Il terreno a contatto con la fondazione viene corrispondentemente discretizzato in elementi elastici, detti bounds, che lavorano nelle tre direzioni principali XYZ. Le fondazioni trasmettono agli elementi bounds le azioni provenienti dal calcolo in elevazione e su tale modello il solutore determina le azioni F_x, F_y, F_z agenti sul singolo bound. Inizialmente si ritiene il bound elastico e bidirezionale, ossia reagente anche a trazione, e in tale ipotesi viene condotto un calcolo lineare. Se, per effetto di eccentricità, si hanno bounds reagenti a trazione, si ridefinisce il legame costitutivo nell'ipotesi di assenza di resistenza a trazione e si effettua un calcolo NON lineare in cui sono definite aree di contatto parzializzate e vengono esclusi i bounds a trazione.

Attraverso questo procedimento, effettuato per tutte le combinazioni di carico, sono note le reazioni dei bounds compressi e quindi le forze (F_z) da cui calcolare gli incrementi di tensione nel sottosuolo in una serie di punti significativi.

Per ogni verticale in cui si è calcolato il cedimento, l'incremento di tensione nel sottosuolo è stato calcolato sommando gli effetti di tutte le forze elementari.

Inoltre, è stato considerato il decremento di tensione dovuto allo scavo, in modo da sottrarre all'intensità del carico applicato il valore della tensione litostatica agente sul piano di posa prima della realizzazione della fondazione.

8.2 Calcolo dei cedimenti

Noti gli incrementi di tensione nei vari strati, per il calcolo dei cedimenti viene adottato il metodo edometrico di Terzaghi, distinguendo tra terreni a grana grossa e terreni a grana fine.

• Terreni a grana grossa

Per questi terreni i cedimenti si estinguono immediatamente per cui il cedimento iniziale (w_0) coincide con quello finale (w_f).

In tal caso, per il calcolo del cedimento, sarebbe indispensabile far ricorso a procedimenti empirici che utilizzano i risultati di prove in sito.

Viste le difficoltà e l'incertezza nella stima di specifici parametri geotecnici, il cedimento è stato valutato utilizzando il metodo edometrico.

• Terreni a grana fina

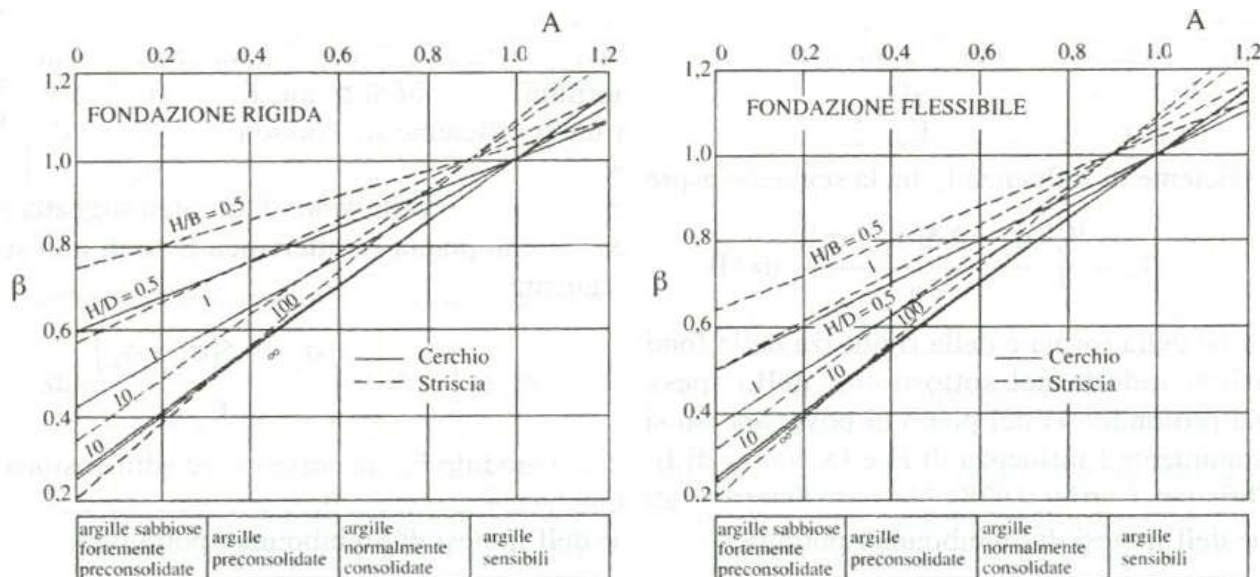
Il metodo edometrico fornisce il cedimento a lungo termine, NON consentendo di valutare il cedimento iniziale. Calcolato l'incremento di tensioni $\Delta\sigma$ nei vari strati, ognuno di spessore H_i e modulo $E_{ed,i}$, il cedimento edometrico risulta pari a:

$$w_{ed} = \sum_i \frac{\Delta\sigma_i}{E_{ed,i}} \cdot H_i$$

Per la stima del cedimento di consolidazione si utilizza il metodo di Skempton e Bjerrum che esprime tale cedimento come un'aliquota di quello edometrico, pertanto:

$$w_c = \beta \cdot w_{ed}$$

I valori del coefficiente β sono riportati in grafici in funzione della rigidezza della fondazione, della forma della fondazione, dello spessore dello strato deformabile e del coefficiente di Skempton "A" (vedi figura sottostante).



Il coefficiente "A" di Skempton può essere ricavato in funzione del grado di consolidazione del terreno come indicato nella seguente tabella.

Grado di consolidazione del terreno	$A_{skempton}$
basso	$0,75 \div 1,50$
normale	$0,50 \div 1,00$
poco sovraconsolidato	$0,20 \div 0,50$
molto sovraconsolidato	$0,00 \div 0,25$

Il software utilizza il valore medio degli intervalli indicati. Tuttavia il tecnico è libero di inserire manualmente tali parametri qualora siano state fatte indagini specifiche relative alla loro determinazione.

Il cedimento iniziale w_0 è calcolato con la teoria dell'elasticità in termini di tensioni totali secondo la seguente espressione:

$$w_0 = \frac{q \cdot B}{E_u} \cdot I_w$$

in cui:

E_u è il modulo di elasticità NON drenato;

q è il carico (medio ripartito) sulla fondazione;

B è la larghezza caratteristica della fondazione,

I_w è il coefficiente di influenza.

Il coefficiente di influenza I_w ha la seguente espressione:

$$I_w = \int_0^{H/B} \frac{\sigma_z - 0.5 \cdot (\sigma_x + \sigma_y)}{q} dz / B$$

in cui H è lo spessore dello strato deformabile e le σ_x e σ_y sono calcolate con un coefficiente di Poisson che, in condizioni NON drenate, è assunto pari a 0,5.

Il modulo di elasticità NON drenato di un terreno può essere ricavato dalla seguente tabella in cui è messo in relazione con la coesione NON drenata (c_u), l'indice di plasticità (I_p) e il grado di consolidazione del terreno (OCR). Tuttavia il tecnico è libero di inserire manualmente tali parametri qualora siano state fatte indagini specifiche relative alla loro determinazione.

Rapporto $K_u = (E_u / c_u)$			
Grado di consolidazione del terreno (OCR)	$I_p < 0,3$	$0,3 < I_p < 0,5$	$I_p > 0,5$
basso/normale (< 3)	800	400	200
poco sovraconsolidato (da 3 a 5)	500	300	150
molto sovraconsolidato (> 5)	300	200	100

Il cedimento finale è pari a:

$$W_f = W_o + W_c.$$

Il calcolo numerico dei cedimenti è riportato nell' Allegato 2 – Verifiche platea ascensore.

Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO

OGGETTO: Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE: Comune di Otricoli

UBICAZIONE: Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

La presente relazione riguarda il progetto per il riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello sito ad Otricoli in Via della Valle, n. 29, 31 e 33.

L'intervento previsto è volto all'eliminazione delle carenze riscontrate ed all'inserimento di presidi che permettano il riuso adattivo e adeguamento funzionale dell'immobile alla nuova destinazione di ostello.

La copertura viene integralmente rimossa e sostituita con nuovi elementi strutturali analoghi per tipologia, tessitura, peso complessivo e rigidità di piano.

Al fine di garantire una piena fruibilità dei locali al piano primo, è prevista la realizzazione di un montacarichi. L'intervento prevede la realizzazione di una platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi. La platea è posta su uno stato di magrone avente un'altezza tale da intercettare il sub strato avente sufficienti capacità portanti.

Nel complesso non viene alterato il comportamento della struttura sia sotto l'azione dei carichi statici che nei confronti delle azioni orizzontali in fase sismica.

Gli interventi previsti non incrementano il carico in fondazione.

Non si riscontrano attualmente fenomeni che possano indicare dissesti o cedimenti della struttura di fondazione dell'edificio esistente.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle altre relazioni ed agli elaborati grafici di progetto.

Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

**RELAZIONE DI CALCOLO ELEMENTI
STRUTTURALI**

OGGETTO:

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO
Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico
dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

La presente relazione riguarda il progetto per il riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello sito ad Otricoli in Via della Valle, n. 29, 31 e 33.

Si tratta di un edificio storico ubicato nella zona centrale del paese ed è costituito da due piani fuori terra oltre una cantina interrata posta in una porzione limitata dell'edificio stesso.

Il fabbricato è in linea con altri fabbricati aventi differenti altezze in gronda ed ha subito nel corso degli anni numerosi rimaneggiamenti che hanno riguardato anche la struttura.

Le murature dell'edificio sono in pietra. Il primo impalcato è costituito da un solaio in travetti in ferro e volticine rinforzato all'intradosso attraverso la posa di ulteriori profilati di acciaio rompitratta.

La copertura è a capanna ed è realizzata con due capriate tipo Palladio con saette in acciaio e catena rinforzata con profilato tondo in acciaio, al di sopra delle quali sono posti degli arcarecci e vergoli in legno che sostengono a loro volta un pianellato quindi una caldana ed il manto di copertura. Lo sporto di gronda sul prospetto principale è costituito da una cornice in muratura intonacata al disopra della quale è poggiato il manto; nel retro prospetto lo sporto di gronda è costituito da zampini in legno e pianelle.

La copertura viene integralmente rimossa e sostituita con nuovi elementi strutturali analoghi per tipologia, tessitura, peso complessivo e rigidità di piano. Nelle zone perimetrali della copertura vengono realizzati dei cordoli calcestruzzo alleggerito che garantiscono un efficace collegamento tra struttura verticale la copertura stessa. Lungo la parete est, dove è presente un fabbricato avente altezza maggiore della copertura oggetto di intervento, è prevista la posa di un cordolo in acciaio opportunamente ancorato ed al quale sono fissati gli arcarecci. Le capriate vengono collegate al cordolo attraverso degli scatolati in acciaio (cfr Elaborati grafici di progetto).

Lungo in prospetto principale è prevista la conservazione della cornice in muratura che costituisce lo sporto di gronda, mentre nel retroprospetto lo sporto di gronda viene rimosso e sostituito con uno tipologicamente identico costituito da zampini e pianelle.

Al fine di garantire una piena fruibilità dei locali al piano primo, è prevista la realizzazione di un montacarichi. L'intervento prevede la realizzazione di una platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi ed il taglio di una esigua porzione di solaio del primo impalcato per permettere il passaggio del corpo del montacarichi.

Nel complesso non viene alterato il comportamento della struttura sia sotto l'azione dei carichi statici che nei confronti delle azioni orizzontali in fase sismica.

L'intervento si inquadra come riparazione o intervento locale ai sensi dell'art. 8.4.1 del D.M. 17 Gennaio 2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni e Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle altre relazioni ed agli elaborati grafici di progetto.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321): "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G.U. 21 marzo 1974 n. 76): "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche". Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- **Regione Toscana, Comitato Tecnico Scientifico** in materia di rischio sismico (Delibera Giunta Regionale n.606 del 21/6/2010): "Orientamenti interpretativi in merito a interventi locali o di riparazione in edifici esistenti".
- **Edifici monumentali: Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9.2.2011**: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008", di cui costituisce parte integrante la Circ. 26 del 2.12.2010 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali: "Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale".
- **D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018** (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

- **Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.** (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5) Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- **Eurocodice 3** - "Progettazione delle strutture in acciaio" - EN 1993-1-1.

MATERIALI IMPIEGATI

- Acciaio per strutture in C.a. in barre ad aderenza migliorata B450C controllato in stabilimento, Resistenza caratteristica allo snervamento $F_{yk} = 4500 \text{ N/mm}^2$, coefficiente di sicurezza allo SLU 1.15
- Acciaio per profilati S235: Resistenza caratteristica allo snervamento $F_{yk} (t < 40 \text{ mm}) = 2350 \text{ N/mm}^2$, Resistenza caratteristica allo snervamento $F_{yk} (t > 40 \text{ mm}) = 2150 \text{ N/mm}^2$, coefficiente di sicurezza allo SLU 1.05, coefficiente di sicurezza per instabilità = 1.05, coefficiente di sicurezza per sezioni tese indebolite 1.25.
- Calcestruzzo C25/30 sia per le strutture in elevazione che in fondazione con: Resistenza cubica caratteristica $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, coefficiente di sicurezza allo SLU 1.5, Resistenza di calcolo a trazione $F_{yk} = 1,19 \text{ N/mm}^2$, Resistenza media a trazione per flessione $F_{cfm} = 3,07 \text{ N/mm}^2$, Resistenza tangenziale di calcolo $\tau_{rd} = 0.345 \text{ N/mm}^2$.
- Legno massiccio

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,mean} = 11.000,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,mean} = 690,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,05} = 9.200,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,05} = 577,1 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$E_{90,g,mean} = 730,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,mean} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

ANALISI DEI CARICHI

Carico neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \times \mu_i \times C_e \times C_t$$

dove:

q_s è il carico neve sulla copertura;

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo per un periodo di ritorno di 50 anni;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura che si assume pari a 1;

C_e è il coefficiente di esposizione che si assume pari a 1.0;

C_t è il coefficiente termico che si assume pari a 1.0.

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Zona III; $a_s = 200 \text{ m}$; $q_{sk} = 0.60 \text{ kN/m}^2$

$$q_s = 0.60 \times 1.00 = 0.60 \text{ kN/m}^2 = 60 \text{ daN/m}^2$$

PESO DEI MATERIALI

Conglomerato cementizio armato	25.0	kN/m ³
Conglomerato cementizio	24.0	kN/m ³
Conglomerato cementizio alleggerito	16.0	kN/m ³
Elementi divisorii interni in cartongesso	0.4	kN/m ²
Legno massiccio	6.4	kN/m ³

STATO ATTUALE

SOLAIO DI INTERPIANO A VOLTICINE

Il solaio di piano è realizzato con struttura portante in profilati di acciaio con interposte voltine in mattoni, riempimento con materiale inerte, sottofondo e pavimento.

<u>Peso della copertura</u>		
Travetti in acciaio	30	daN/m ²
Volticine	110	daN/m ²
Riempimento inerte	90	daN/m ²
Sottofondo + Pavimento	120	daN/m ²
Sovraccarico Cat. C1	300	daN/m ²
Totale carico	650	daN/m²

Sovraccarico per Ambienti suscettibili di affollamento:

Cat. C1: Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento

Carico su trave per taglio solaio ascensore

Distanza di influenza: $i = 0.50$ m

$$G_1 = (36 + 30 + 110) \times 0.50 = 90 \text{ daN/m}$$

$$G_1 = (90 + 120) \times 0.50 = 105 \text{ daN/m}$$

$$Q = 300 \times 0.50 = 150 \text{ daN/m}$$

SOLAIO DI COPERTURA IN LEGNO

Il solaio di copertura è realizzato con travi in legno (arcarecci) sulle capriate, travicelli in legno, pianelle, caldana, e manto in coppi.

<u>Peso della copertura</u>		
Peso capriate	40	daN/m ²
Peso orditura secondaria (arcarecci + travicelli)	35	daN/m ²
Pianelle	65	daN/m ²
Caldana	50	daN/m ²
Manto in coppi	85	daN/m ²
Sovraccarico neve	60	daN/m ²
Totale carico	335	daN/m²

STATO DI PROGETTO

SOLAIO DI COPERTURA IN LEGNO

Il solaio di copertura è realizzato con travi in legno (arcarecci) sulle capriate, travicelli in legno, pianelle, caldana, barriera al vapore, isolante, guaina e manto in coppi.

<u>Peso della copertura</u>		
Peso capriate	35	daN/m ²
Peso orditura secondaria (arcarecci + travicelli)	40	daN/m ²
Pianelle	65	daN/m ²
Caldana	45	daN/m ²
Isolamento e impermeabilizzazione	15	daN/m ²
Manto di coppi ed embrici	95	daN/m ²
Sovraccarico neve	60	daN/m ²
Totale carico	355	daN/m²

Carico su capriata (carico permanente portato dalla capriata)

Distanza di influenza: $i = (3.24/2) + (2.66/2) = 2.95 \approx 3.00$ m

$G_1 = (40 + 65 + 45) \times 3.00 = 450$ daN m = 4500 N/m

$G_2 = (15 + 95) \times 3.00 = 330$ daN m = 3300 N/m

Peso permanente: $4500 + 3300 = 7800$ daN/m

Sovraccarichi:

Sola manutenzione: $Q_M = 50 \times 3.00 = 150$ daN m = 1500 N/m

Neve: $Q_N = 60 \times 3.00 = 180$ daN m = 1800 N/m

VERIFICHE

Variazione dei carichi per intervento in copertura

Copertura

Copertura	Largh	Lung	Superficie	Carico perm unitario	Carico Totale	Variazione
Stato Attuale	9,06	9,2	83,35	275	22.922	1.667
Stato Progetto	9,06	9,2	83,35	295	24.589	

Muratura / Cordolo su gronda

	Largh	B	Hmedia	Volume	Carico unitario	Carico Totale	Variazione
Stato Attuale							-1.026
Prospetto princ	8,90	0,42	0,34	1,27	2.000	2.542	
Prospetto post	9,06	0,42	0,34	1,29	2.000	2.588	
Stato Progetto							
Prospetto princ	8,90	0,42	0,34	1,27	1.600	2.033	
Prospetto post	9,06	0,42	0,34	1,29	1.600	2.070	

Variazione complessiva

	Variazione	Variazione	Var % sul totale
Copertura	1.667	641	2,3%
Muratura / cordolo	-1.026		

Allegati:

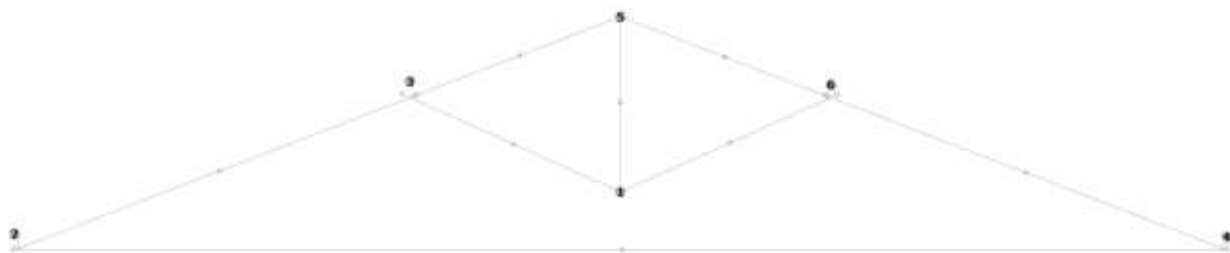
- Allegato 1 – verifiche elementi in copertura;
- Allegato 2 – verifiche platea ascensore
- Allegato 3 – verifiche trave taglio solaio

Il Progettista delle strutture



ALLEGATO 1 – VERIFICHE ELEMENTI IN COPERTURA

CAPRIATA



NODI

Id _{Nd}	Dir	X, Y, Z	Vincolo Esterno			Cedimenti Impressi		Clc Fnd
			V. ex	R _s	R _θ	S	Θ	
		[m]		[N/cm]	[N-m/rad]	[cm]	[rad]	
00001	X	1,15	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	2,14		-	-	-	-	
	Z	0,76		-	-	-	-	
00002	X	1,15	Cerniera	infinita	-	-	-	NO
	Y	-2,56		infinita	-	-	-	
	Z	0,43		infinita	-	-	-	
00003	X	1,15	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	0,50		-	-	-	-	
	Z	1,65		-	-	-	-	
00004	X	1,15	Carrello Y	infinita	-	-	-	NO
	Y	6,84		-	-	-	-	
	Z	0,41		infinita	-	-	-	
00005	X	1,15	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	2,14		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00006	X	1,15	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	3,77		-	-	-	-	
	Z	1,62		-	-	-	-	

LEGENDA:

Id_{Nd} Identificativo del nodo.

X, Y, Z Coordinate del nodo rispetto al riferimento globale X, Y, Z.

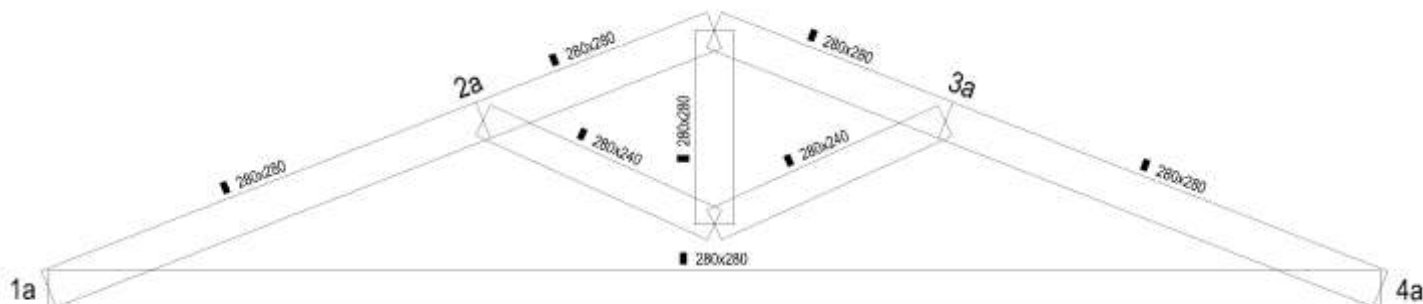
V. ex Descrizione del tipo di vincolo esterno presente sul nodo.

R_s, R_θ Valori di rigidezza del vincolo riferiti agli assi globali: R_s indica i valori di rigidezza alla traslazione lungo gli assi X, Y e Z, mentre R_θ indica i valori di rigidezza alla rotazione intorno agli assi X, Y, e Z.

S, Θ Valori di spostamenti/rotazioni del nodo riferiti agli assi globali: S indica i valori di spostamento lungo gli assi X, Y, e Z, mentre Θ indica i valori di rotazione intorno agli assi X, Y, e Z.

Clc Fnd [Si] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).

TRAVI IN ELEVAZIONE



Travi in elevazione																
Id _{Tr}	L _{Li}	Sezione				V. Int.			Nd _i	Nd _f	Dis _{i-j}	Q _{LLi}		Clc Fnd	Pr /S c	
		Id _{Sz}	Tp	Label	Rtz	Iniz.	Fin.							Iniz.	Fin .	
	[m]				[°ssdc]							[m]	[m]	[m]		
Piano Terra					Travata: Piano Terra											
Trave 2a-1	1,85	001	■	280x240	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0003	0001	1,86	1,54	0,76	NO	-
Trave 1a-4a	9,40	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0002	0004	9,40	0,30	0,30	NO	-
Trave 2a-1	1,71	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0003	0005	1,71	1,53	2,16	NO	-
Trave 1-3a	1,84	001	■	280x240	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0001	0006	1,84	0,76	1,53	NO	-
Trave 3a-4a	3,30	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0006	0004	3,30	1,53	0,31	NO	-
Trave 1a-2a	3,30	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0002	0003	3,30	0,32	1,53	NO	-
Trave 1-3a	1,72	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50			0005	0006	1,72	2,16	1,53	NO	-

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- L_{Li}** Lunghezza libera d'Inflessione.
- Id_{Sz}** Identificativo della sezione, nella relativa tabella.
- Tp** Tipo di sezione.
- Label** Identificativo della sezione, come indicato nelle carpenterie.
- Rtz** Angolo di rotazione della sezione.
- V.** Identificativo delle condizioni di vincolo agli estremi inferiore e superiore del pilastro, costituito da sei caratteri. I primi tre, sono relativi alla traslazione rispettivamente lungo gli assi 1, 2 e 3, mentre i secondi tre sono relativi rispettivamente alla rotazione intorno agli assi 1, 2 e 3 (Assi 1, 2, 3: riferimento locale). Il carattere " S " o " N " indica se il vincolo allo spostamento/rotazione è presente o assente.
- Int.**
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- Note** Nota relativa alla verifica di deformabilità delle travi in e in legno.

Se presente "elemento a sbalzo" = la freccia viene valutata nell'ipotesi di trave a mensola; altrimenti la freccia viene valutata nell'ipotesi di trave appoggiata-appoggiata.
- AA/C** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente o della classe di servizio:
- IS** Aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo";

Classe di servizio: [1] = Ambiente con umidità bassa - [2] = Ambiente con umidità media - [3] = Ambiente con umidità alta.
- Nd_i** Identificativo del nodo iniziale, nella relativa tabella.
- Nd_f** Identificativo del nodo finale, nella relativa tabella.
- Dis_{i-j}** Distanza tra il nodo iniziale e finale.
- Q_{LLi}** Quota agli estremi iniziale e finale del tratto di trave libero d'inflettersi (Lunghezza Libera d'Inflessione), valutata rispetto al livello (piano) di appartenenza.
- Clc** [Si] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).
- Fnd**
- Pr/S c** Indica se l'elemento strutturale è incluso nel modello per il calcolo delle azioni sismiche. [1] = non incluso; [-] = incluso.

PILASTRI

Pilastri																			
N _{id}	L v	L _{LI}	Sezione				V. Int.				Mtr l		Nod		Dis _{i-j}	Q _{LLI}		Clc Fn d	Pr/S c
			Id _{Sz}	T p	Label	Rtz	Inf.	Sup.			Inf.	Sup.		Inf.	Sup.				
		[m]				[°ssdc]							[m]	[m]	[m]				
001	01	1,40	002	■	280x280	0,00	S;S;S;50;50;50	S;S;S;50;50;50	001	-	0001	0005	1,40	0,76	2,16	NO	-		

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo della pilastrata. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della pilastrata al livello considerato.
- L_v** Identificativo del livello, nella relativa tabella.
- L_{Li}** Lunghezza libera d'Inflessione.
- Id_{Sz}** Identificativo della sezione, nella relativa tabella.
- Tp** Tipo di sezione.
- Label** Identificativo della sezione, come indicato nelle carpenterie.
- Rtz** Angolo di rotazione della sezione.
- V. Int.** Identificativo delle condizioni di vincolo agli estremi inferiore e superiore del pilastro, costituito da sei caratteri. I primi tre, sono relativi alla traslazione rispettivamente lungo gli assi 1, 2 e 3, mentre i secondi tre sono relativi rispettivamente alla rotazione intorno agli assi 1, 2 e 3 (Assi 1, 2, 3: riferimento locale). Il carattere " S " o " N " indica se il vincolo allo spostamento/rotazione è presente o assente.
- Mtrl** Identificativo del materiale.
- Nod** Identificativo del nodo nella relativa tabella.
- Dis_{i-j}** Distanza tra il nodo iniziale e finale.
- Q_{LLi}** Quota agli estremi inferiore e superiore del tratto di elemento libero d'inflettersi (Lunghezza Libera d'Inflessione), valutata rispetto al livello (piano) di appartenenza.
- Clc** [Si] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).
- Fnd**
- Pr/Sc** Indica se l'elemento strutturale è incluso nel modello per il calcolo delle azioni sismiche. [1] = non incluso; [-] = incluso.

CARICHI SULLE TRAVI

Carichi sulle travi															
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{X,i} /Q _{X,i}	F _{Y,i} /Q _{Y,i}	F _{Z,i} /Q _{Z,i}	M _{X,i} /M _{T,i}	M _{Y,i}	M _{Z,i}	Dis _f	Q _{X,f}	Q _{Y,f}	Q _{Z,f}	M _{T,f}
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N·m/m]
Piano Terra															
Piano Terra															
Piano Terra															
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-7.800	0	-	-	0,00	0	0	-7.800	0
L	CR001	003	G	0,00	0	0	-1.800	0	-	-	0,00	0	0	-1.800	0
L	CR001	002	G	0,00	0	0	-1.500	0	-	-	0,00	0	0	-1.500	0
Piano Terra															
Piano Terra															
Piano Terra															
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-7.800	0	-	-	0,00	0	0	-7.800	0
L	CR001	003	G	0,00	0	0	-1.800	0	-	-	0,00	0	0	-1.800	0
L	CR001	002	G	0,00	0	0	-1.500	0	-	-	0,00	0	0	-1.500	0
Piano Terra															
Piano Terra															
Piano Terra															
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-7.800	0	-	-	0,00	0	0	-7.800	0
L	CR001	003	G	0,00	0	0	-1.800	0	-	-	0,00	0	0	-1.800	0
L	CR001	002	G	0,00	0	0	-1.500	0	-	-	0,00	0	0	-1.500	0
Piano Terra															
Piano Terra															
Piano Terra															
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-7.800	0	-	-	0,00	0	0	-7.800	0
L	CR001	003	G	0,00	0	0	-1.800	0	-	-	0,00	0	0	-1.800	0
L	CR001	002	G	0,00	0	0	-1.500	0	-	-	0,00	0	0	-1.500	0

LEGENDA:

TC	Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
C	Descrizione del carico: CR001= Forza lineare
CC	Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
SR	Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
Dis_i	Distanza del punto "i" dall'estremo iniziale dell'elemento. Il punto "i" indica il punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito sul bordo.
M_{X,i}/M_{T,i}	Se nella colonna "TC" è riportato "Concentrato", è il valore del vettore momento concentrato collocato nel punto "i", riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R.". Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "i", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
Dis_f	Distanza del punto "f" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "f" indica il punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
M_{T,f}	Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "f", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
F_{X,i}/Q_{X,i}	Valore (nel punto "i") della forza concentrata/distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
F_{Y,i}/Q_{Y,i}	
F_{Z,i}/Q_{Z,i}	
M_{Y,i} M_{Z,i}	Valore (nel punto "i") del vettore momento concentrato riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
Q_{X,f} Q_{Y,f} Q_{Z,f}	Valore (nel punto "f") della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
ΔT₁	Variazione di temperatura rispettivamente lungo gli assi 1, 2 o 3 del sistema locale.
ΔT₂ ΔT₃	

CARICHI SUI PILASTRI

Carichi sui pilastri															
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{X,i} /Q _{X,i}	F _{Y,i} /Q _{Y,i}	F _{Z,i} /Q _{Z,i}	M _{X,i} /M _{T,i}	M _{Y,i}	M _{Z,i}	Dis _f	Q _{X,f}	Q _{Y,f}	Q _{Z,f}	M _{T,f}
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N·m/m]
Piano Terra															
Pilastro 001															
Peso proprio															

LEGENDA:

TC	Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
C	Descrizione del carico:
CC	Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
SR	Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
Dis_i	Distanza del punto "i" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "i", in relazione alla descrizione riportata nella colonna "TC" ("Lineare" o "Concentrato"), indica rispettivamente il punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito o in cui è posizionato il carico concentrato.
M_{X,i}/M_{T,i}	Se nella colonna "TC" è riportato "Concentrato", è il valore del vettore momento concentrato collocato nel punto "i", riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R.". Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "i", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
Dis_f	Distanza del punto "f" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "f" indica il punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
M_{T,f}	Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "f", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
F_{X,i}/Q_{X,i}	Valore (nel punto "i") della forza concentrata/distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
F_{Y,i}/Q_{Y,i}	
F_{Z,i}/Q_{Z,i}	
M_{Y,i} M_{Z,i}	Valore (nel punto "i") del vettore momento concentrato riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".

													Carichi sui pilastri		
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{x,i} /Q _{x,i}	F _{y,i} /Q _{y,i}	F _{z,i} /Q _{z,i}	M _{x,i} /M _{T,i}	M _{y,i}	M _{z,i}	Dis _f	Q _{x,f}	Q _{y,f}	Q _{z,f}	M _{T,f}
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[N·m;N·m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N·m/m]

Q_{x,f}, Q_{y,f}, Q_{z,f} Valore (nel punto "f") della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
ΔT₁, ΔT₂, ΔT₃ Variazione di temperatura rispettivamente lungo gli assi 1, 2 o 3 del sistema locale.

Nodi - Spostamenti															
Nodi - Spostamenti per condizioni di carico non sismiche															
Nodo	CC	S _x	S _y	S _z	Θ _x	Θ _y	Θ _z								
		[cm]	[cm]	[cm]	[rad]	[rad]	[rad]								
00001	001	-0,0001	0,0034	-0,2315	-1,7674 E-05	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	0,0000	0,0018	-0,0395	-3,2303 E-06	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	0,0000	0,0022	-0,0474	-3,8337 E-06	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								
00002	001	0,0000	0,0000	0,0000	-2,7833 E-03	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	0,0000	0,0000	0,0000	-3,766 E-04	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	0,0000	0,0000	0,0000	-4,5219 E-04	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								
00003	001	-0,0003	0,0152	-0,2221	1,0305 E-04	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	-0,0001	0,0039	-0,0379	1,5432 E-05	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	-0,0001	0,0047	-0,0455	1,8562 E-05	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								
00004	001	0,0000	0,0188	0,0000	2,7789 E-03	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	0,0000	0,0055	0,0000	3,7524 E-04	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	0,0000	0,0066	0,0000	4,5032 E-04	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								
00005	001	-0,0005	0,0060	-0,2269	-1,9209 E-05	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	-0,0001	0,0023	-0,0387	-3,4782 E-06	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	-0,0001	0,0028	-0,0465	-4,1305 E-06	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								
00006	001	-0,0003	-0,0055	-0,2279	-1,3572 E-04	-2,8125 E-06	7,3796 E-09								
	002	-0,0001	0,0003	-0,0390	-2,1459 E-05	-4,8747 E-07	1,2791 E-09								
	003	-0,0001	0,0004	-0,0467	-2,5731 E-05	-5,8521 E-07	1,5355 E-09								

LEGENDA:
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
S_x, S_y, S_z, Θ_x, Θ_y, Θ_z Le componenti dello spostamento sono relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.

SOLLECITAZIONI

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
CATENA 1a-4a
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	1,74	-130087	-309	0	0	3066	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,61	-122294	-174	0	0	3066	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,54	-118399	-106	0	0	3066	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,47	-107260	-363	0	0	2359	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,42	-110606	30	0	0	3067	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,33	-99467	-228	0	0	2359	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,33	-98918	233	0	0	3067	0 Carico Permanente * 1,3
	0	1,26	-95572	-160	0	0	2359	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,13	-87779	-24	0	0	2359	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,02	-76091	179	0	0	2359	0 Carico Permanente * 1
25%	3,22	-130087	-5713	0	0	0	1533	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	3,08	-122294	-5578	0	0	0	1533	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	3,02	-118399	-5510	0	0	0	1533	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	2,88	-110606	-5375	0	0	0	1533	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	2,68	-98918	-5172	0	0	0	1533	0 Carico Permanente * 1,3
25%	2,6	-107260	-4520	0	0	0	1179	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	2,47	-99467	-4385	0	0	0	1179	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	2,4	-95572	-4317	0	0	0	1179	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	2,26	-87779	-4181	0	0	0	1179	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	2,06	-76091	-3978	0	0	0	1179	0 Carico Permanente * 1
50%	3,71	-130087	-7513	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	3,58	-122294	-7378	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	3,51	-118399	-7310	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	3,37	-110606	-7175	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	3,17	-98918	-6972	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1,3
50%	2,98	-107260	-5904	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	2,85	-99467	-5769	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	2,78	-95572	-5701	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	2,64	-87779	-5566	0	0	-1	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	2,44	-76091	-5363	0	0	0	0	0 Carico Permanente * 1
75%	3,22	-130087	-5709	0	0	-1534	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	3,08	-122294	-5574	0	0	-1534	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	3,02	-118399	-5507	0	0	-1534	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	2,88	-110606	-5372	0	0	-1534	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	2,67	-98918	-5169	0	0	-1534	0	0 Carico Permanente * 1,3
75%	2,6	-107260	-4516	0	0	-1180	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	2,47	-99467	-4381	0	0	-1180	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	2,4	-95572	-4314	0	0	-1180	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	2,26	-87779	-4179	0	0	-1180	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	2,06	-76091	-3976	0	0	-1180	0	0 Carico Permanente * 1
100%	1,74	-130087	-301	0	0	-3068	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,61	-122294	-166	0	0	-3068	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,54	-118399	-99	0	0	-3068	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,47	-107260	-356	0	0	-2360	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,42	-110606	36	0	0	-3068	0	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,33	-99467	-221	0	0	-2360	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,33	-98918	238	0	0	-3068	0	0 Carico Permanente * 1,3
100%	1,26	-95572	-154	0	0	-2360	0	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,12	-87779	-19	0	0	-2360	0	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,02	-76091	183	0	0	-2360	0	0 Carico Permanente * 1
		3,71	-76091	238			3067	
			-130087	-7513			-3068	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		-76,09	0,24			3,07		
		-130,09	-7,51			-3,07		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazioni Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
MONACO 1-5
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	0,54	-42119	4	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,51	-39633	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	0,49	-38388	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	0,46	-35901	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,44	-34695	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,41	-32209	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	0,41	-32170	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3
	0	0,4	-30964	3	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	0,36	-28477	2	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,32	-24746	2	0	0	-1	0 Carico Permanente * 1
50%	0,54	-42576	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,51	-40089	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,5	-38845	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,46	-36358	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,45	-35047	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,42	-32627	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3
50%	0,42	-32560	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,4	-31316	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,37	-28829	4	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,32	-25098	3	0	0	0	-1	0 Carico Permanente * 1
100%	0,55	-43033	7	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,52	-40546	6	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,5	-39302	6	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,47	-36815	6	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,45	-35398	6	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,42	-33084	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1,3
100%	0,42	-32912	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,41	-31667	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,37	-29180	5	0	0	0	-2	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,33	-25449	4	0	0	0	-1	0 Carico Permanente * 1
	0,55	-24746	7	0	0	0	-1	
		-43033	2	0	0	0	-2	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		-24,75	0,01			0,00		
		-43,03	0,00			0,00		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se concorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y positive
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
PUNTONE: 3a-4a
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	2,91	130575	4567	0	0	23624	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	2,74	122763	4297	0	0	22187	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	2,65	118855	4161	0	0	21468	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	2,48	111044	3891	0	0	20030	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	2,4	107653	3763	0	0	19500	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	2,23	99842	3493	0	0	18062	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	2,22	99325	3485	0	0	17873	0 Carico Permanente * 1,3
	0	2,14	95934	3357	0	0	17343	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,97	88123	3087	0	0	15906	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,71	76404	2681	0	0	13749	0 Carico Permanente * 1
25%	4,56	134954	-10376	0	0	0	12580	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	4,28	126868	-9745	0	0	0	11832	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	4,14	122824	-9429	0	0	0	11458	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	3,87	114738	-8798	0	0	0	10711	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	3,76	111275	-8564	0	0	0	10366	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	3,48	103189	-7933	0	0	0	9619	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	3,45	102609	-7851	0	0	0	9590	0 Carico Permanente * 1,3
25%	3,35	99145	-7618	0	0	0	9245	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	3,07	91059	-6986	0	0	0	8498	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	2,66	78930	-6040	0	0	0	7377	0 Carico Permanente * 1
50%	6,21	139333	-16202	0	0	0	1535	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	5,84	130973	-15239	0	0	0	1478	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	5,65	126793	-14757	0	0	0	1449	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	5,28	118433	-13794	0	0	0	1393	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	5,11	114896	-13352	0	0	0	1233	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	4,75	106536	-12389	0	0	0	1176	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	4,73	105893	-12350	0	0	0	1307	0 Carico Permanente * 1,3
50%	4,56	102356	-11907	0	0	0	1148	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	4,19	93996	-10945	0	0	0	1091	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	3,64	81456	-9500	0	0	0	1006	0 Carico Permanente * 1
75%	5,36	143712	-12910	0	0	0	-9510	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	5,05	135078	-12185	0	0	0	-8877	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	4,9	130762	-11822	0	0	0	-8560	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	4,59	122127	-11098	0	0	0	-7926	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	4,41	118518	-10600	0	0	0	-7901	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	4,13	109177	-10010	0	0	0	-6975	0 Carico Permanente * 1,3
75%	4,1	109883	-9875	0	0	0	-7267	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	3,95	105567	-9512	0	0	0	-6950	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	3,64	96933	-8788	0	0	0	-6316	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	3,18	83982	-7700	0	0	0	-5366	0 Carico Permanente * 1
100%	2,03	148092	-500	0	0	0	-20555	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,93	139183	-583	0	0	0	-19231	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,89	134730	-625	0	0	0	-18569	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,8	125822	-708	0	0	0	-17245	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,66	112461	-833	0	0	0	-15258	0 Carico Permanente * 1,3
100%	1,64	122139	-308	0	0	0	-17034	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,55	113230	-391	0	0	0	-15710	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,51	108778	-433	0	0	0	-15048	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,41	99869	-516	0	0	0	-13724	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,28	86508	-641	0	0	0	-11737	0 Carico Permanente * 1
	6,21	148092	4567				23624	
		76404	-16202				-20555	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		148,09	4,57			23,62		
		76,40	-16,20			-20,56		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
PUNTONE: 5-3a
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	1,53	86092	1583	0	0	11040	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,44	80976	1483	0	0	10346	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,39	78415	1433	0	0	9999	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,3	73299	1333	0	0	9305	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,26	70949	1310	0	0	9133	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,17	65832	1210	0	0	8439	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,16	65622	1183	0	0	8264	0 Carico Permanente * 1,3
	0	1,12	63272	1160	0	0	8092	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,03	58156	1060	0	0	7398	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,89	50479	910	0	0	6357	0 Carico Permanente * 1
25%		1,65	88368	-1922	0	0	5300	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%		1,55	83110	-1801	0	0	4965	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%		1,5	80478	-1741	0	0	4797	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%		1,4	75219	-1620	0	0	4462	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%		1,36	72831	-1590	0	0	4386	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%		1,26	67572	-1469	0	0	4051	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%		1,25	67329	-1439	0	0	3958	0 Carico Permanente * 1,3
25%		1,21	64941	-1409	0	0	3883	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%		1,11	59682	-1288	0	0	3548	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%		0,96	51792	-1107	0	0	3045	0 Carico Permanente * 1
50%		1,97	90644	-2965	0	0	-441	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%		1,85	85243	-2777	0	0	-417	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%		1,79	82541	-2683	0	0	-405	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%		1,67	77140	-2496	0	0	-382	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%		1,62	74713	-2454	0	0	-361	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%		1,5	69312	-2266	0	0	-337	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%		1,49	69036	-2214	0	0	-347	0 Carico Permanente * 1,3
50%		1,44	66610	-2172	0	0	-325	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%		1,32	61208	-1985	0	0	-302	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%		1,14	53105	-1703	0	0	-267	0 Carico Permanente * 1
75%		1,61	92921	-1544	0	0	-6181	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%		1,51	87377	-1443	0	0	-5799	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%		1,46	84604	-1393	0	0	-5608	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%		1,36	79060	-1293	0	0	-5225	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%		1,33	76595	-1280	0	0	-5108	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%		1,23	71051	-1180	0	0	-4726	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%		1,21	70743	-1142	0	0	-4652	0 Carico Permanente * 1,3
75%		1,18	68278	-1130	0	0	-4534	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%		1,08	62734	-1029	0	0	-4152	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%		0,93	54418	-878	0	0	-3578	0 Carico Permanente * 1
100%		1,85	95197	2340	0	0	-11922	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%		1,74	89510	2199	0	0	-11181	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%		1,69	86666	2129	0	0	-10810	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%		1,58	80980	1988	0	0	-10069	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%		1,53	78477	1930	0	0	-9855	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%		1,42	72791	1789	0	0	-9114	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%		1,41	72450	1777	0	0	-8957	0 Carico Permanente * 1,3
100%		1,36	69947	1719	0	0	-8743	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%		1,25	64261	1578	0	0	-8002	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%		1,08	55731	1367	0	0	-6890	0 Carico Permanente * 1
		1,97	95197	2340			11040	
			50479	-2965			-11922	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		95,20	2,34			11,04		
		50,48	-2,97			-11,92		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
PUNTONE: 1a-2a
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	2,07	148048	-672	0	0	20412	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,98	139146	-745	0	0	19097	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,93	134688	-780	0	0	18439	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,84	125787	-853	0	0	17124	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,7	112427	-961	0	0	15151	0 Carico Permanente * 1,3
	0	1,68	122103	-450	0	0	16916	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,59	113202	-523	0	0	15601	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,54	108744	-558	0	0	14943	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,45	99842	-631	0	0	13628	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,31	86482	-740	0	0	11654	0 Carico Permanente * 1
25%	5,37	143671	-12958	0	0	0	9378	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	5,07	135043	-12230	0	0	0	8753	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	4,91	130722	-11865	0	0	0	8440	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	4,6	122094	-11138	0	0	0	7814	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	4,42	118483	-10640	0	0	0	7791	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	4,14	109145	-10045	0	0	0	6876	0 Carico Permanente * 1,3
25%	4,11	109855	-9912	0	0	0	7166	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	3,96	105535	-9547	0	0	0	6853	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	3,65	96906	-8820	0	0	0	6227	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	3,18	83958	-7727	0	0	0	5289	0 Carico Permanente * 1
50%	6,19	139294	-16143	0	0	0	-1656	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	5,82	130939	-15183	0	0	0	-1592	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	5,64	126755	-14703	0	0	0	-1560	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	5,27	118401	-13744	0	0	0	-1495	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	5,1	114864	-13303	0	0	0	-1333	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	4,73	106509	-12344	0	0	0	-1269	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	4,71	105863	-12304	0	0	0	-1399	0 Carico Permanente * 1,3
50%	4,55	102326	-11864	0	0	0	-1237	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	4,18	93971	-10904	0	0	0	-1173	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	3,63	81433	-9465	0	0	0	-1076	0 Carico Permanente * 1
75%	4,52	134916	-10226	0	0	0	-12690	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	4,24	126835	-9604	0	0	0	-11936	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	4,11	122789	-9293	0	0	0	-11559	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	3,83	114708	-8671	0	0	0	-10805	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	3,73	111244	-8440	0	0	0	-10458	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	3,45	103163	-7818	0	0	0	-9704	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	3,42	102580	-7738	0	0	0	-9673	0 Carico Permanente * 1,3
75%	3,32	99117	-7507	0	0	0	-9327	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	3,04	91035	-6885	0	0	0	-8573	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	2,63	78908	-5952	0	0	0	-7441	0 Carico Permanente * 1
100%	2,97	130539	-4792	0	0	0	-23725	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	2,8	122731	4508	0	0	0	-22281	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	2,71	118823	4365	0	0	0	-21558	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	2,53	111015	4081	0	0	0	-20115	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	2,45	107624	3949	0	0	0	-19583	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	2,27	99817	3664	0	0	0	-18139	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	2,27	99298	3654	0	0	0	-17948	0 Carico Permanente * 1,3
100%	2,19	95908	3522	0	0	0	-17416	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	2,01	88100	3237	0	0	0	-15973	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,74	76383	2811	0	0	0	-13806	0 Carico Permanente * 1
	6,19	148048					20412	
		76383	-16143				-23725	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		148,05	4,79			20,41		
		76,38	-16,14			-23,73		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
PUNTONE: 2a-5
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	1,86	95184	2348	0	0	11874	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,74	89500	2208	0	0	11136	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,69	86654	2137	0	0	10767	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,58	80970	1996	0	0	10029	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,53	78467	1937	0	0	9816	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,42	72783	1796	0	0	9077	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	1,41	72440	1785	0	0	8921	0 Carico Permanente * 1,3
	0	1,36	69937	1725	0	0	8708	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	1,25	64253	1584	0	0	7970	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	1,09	55723	1373	0	0	6862	0 Carico Permanente * 1
25%	1,6	92918	-1502	0	0	0	6163	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	1,5	87376	-1404	0	0	0	5782	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	1,45	84601	-1355	0	0	0	5591	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	1,35	79059	-1257	0	0	0	5210	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	1,32	76594	-1246	0	0	0	5093	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	1,22	71051	-1148	0	0	0	4712	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	1,21	70742	-1110	0	0	0	4638	0 Carico Permanente * 1,3
25%	1,17	68276	-1099	0	0	0	4521	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	1,07	62734	-1001	0	0	0	4140	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,93	54417	-854	0	0	0	3568	0 Carico Permanente * 1
50%	1,95	90653	-2914	0	0	0	452	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	1,83	85252	-2729	0	0	0	428	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	1,77	82548	-2637	0	0	0	416	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	1,65	77147	-2452	0	0	0	392	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	1,61	74720	-2412	0	0	0	370	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	1,49	69319	-2227	0	0	0	346	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	1,48	69043	-2176	0	0	0	356	0 Carico Permanente * 1,3
50%	1,43	66615	-2135	0	0	0	334	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	1,31	61214	-1950	0	0	0	310	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	1,13	53110	-1674	0	0	0	274	0 Carico Permanente * 1
75%	1,64	88387	-1888	0	0	0	-5259	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	1,54	83128	-1769	0	0	0	-4926	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	1,49	80495	-1710	0	0	0	-4760	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	1,39	75236	-1591	0	0	0	-4427	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	1,36	72847	-1562	0	0	0	-4353	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	1,26	67587	-1443	0	0	0	-4020	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	1,25	67344	-1413	0	0	0	-3927	0 Carico Permanente * 1,3
75%	1,21	64955	-1384	0	0	0	-3853	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	1,11	59695	-1265	0	0	0	-3520	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,96	51803	-1087	0	0	0	-3021	0 Carico Permanente * 1
100%	1,53	86122	1577	0	0	0	-10970	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,44	81004	1477	0	0	0	-10280	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,39	78443	1427	0	0	0	-9935	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,3	73325	1327	0	0	0	-9245	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,26	70973	1305	0	0	0	-9076	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	1,17	65855	1205	0	0	0	-8386	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	1,16	65645	1178	0	0	0	-8210	0 Carico Permanente * 1,3
100%	1,12	63294	1155	0	0	0	-8040	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	1,03	58176	1055	0	0	0	-7351	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,89	50496	906	0	0	0	-6315	0 Carico Permanente * 1
	1,95	95184	2348				11874	
		50496	-2914				-10970	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		95,18	2,35			11,87		
		50,50	-2,91			-10,97		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
SAETTA: 1-3a
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
	0	0,86	50571	-288	0	0	-130	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,81	47527	-268	0	0	-96	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	0,78	46004	-257	0	0	-78	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	0,73	42961	-236	0	0	-44	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,71	41710	-241	0	0	-131	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,66	38667	-220	0	0	-97	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
	0	0,65	38395	-205	0	0	7	0 Carico Permanente * 1,3
	0	0,63	37144	-210	0	0	-80	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
	0	0,58	34101	-189	0	0	-46	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
	0	0,5	29534	-158	0	0	5	0 Carico Permanente * 1
25%	0,82	50463	-175	0	0	0	-364	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,77	47420	-170	0	0	0	-330	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	0,75	45896	-167	0	0	0	-312	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	0,7	42853	-162	0	0	0	-278	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,67	41628	-139	0	0	0	-311	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,63	38287	-154	0	0	0	-227	0 Carico Permanente * 1,3
25%	0,62	38584	-134	0	0	0	-277	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	0,6	37061	-132	0	0	0	-260	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	0,55	34018	-126	0	0	0	-226	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,48	29451	-119	0	0	0	-175	0 Carico Permanente * 1
50%	0,77	50355	46	0	0	0	-598	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,72	47312	36	0	0	0	-564	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,69	45789	31	0	0	0	-546	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,64	42746	20	0	0	0	-512	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,64	41545	45	0	0	0	-491	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,59	38501	35	0	0	0	-457	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,57	38179	4	0	0	0	-461	0 Carico Permanente * 1,3
50%	0,56	36978	30	0	0	0	-440	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,51	33935	19	0	0	0	-406	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,44	29369	3	0	0	0	-355	0 Carico Permanente * 1
75%	0,89	50247	375	0	0	0	-832	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,83	47204	349	0	0	0	-798	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	0,8	45681	336	0	0	0	-780	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	0,75	42638	310	0	0	0	-746	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,73	41462	313	0	0	0	-671	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,68	38419	287	0	0	0	-637	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	0,67	38071	270	0	0	0	-695	0 Carico Permanente * 1,3
75%	0,65	36895	274	0	0	0	-620	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	0,6	33852	247	0	0	0	-586	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,51	29286	208	0	0	0	-535	0 Carico Permanente * 1
100%	1,05	50140	812	0	0	0	-1066	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,99	47097	770	0	0	0	-1032	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,96	45573	749	0	0	0	-1014	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,9	42530	707	0	0	0	-980	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,86	41379	663	0	0	0	-851	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,8	37964	644	0	0	0	-929	0 Carico Permanente * 1,3
100%	0,8	38336	622	0	0	0	-817	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,77	36812	600	0	0	0	-800	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,71	33769	558	0	0	0	-766	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,62	29203	495	0	0	0	-715	0 Carico Permanente * 1
	1,05	50571	812				7	
		29203	-288				-1066	
		Fz [kN]	Mx [kN m]			Fy [kN]		
		50,57	0,81			0,01		
		29,20	-0,29			-1,07		

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

DOCUMENTO: Otricoli_Capriata
SAETTA: 2a-1
MATERIALE: D30

SOLLECITAZIONI COMBinate allo SLU - Trave Acciaio

Sezione	Sgm	Fz	Mx	My	Fx	Fy	Mz	Combinazione
0	1,05	50161	816	0	0	0	1064	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
0	0,99	47117	774	0	0	0	1030	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
0	0,96	45593	753	0	0	0	1013	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
0	0,9	42548	711	0	0	0	979	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
0	0,86	41397	667	0	0	0	850	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
0	0,81	37980	648	0	0	0	928	0 Carico Permanente * 1,3
0	0,8	38352	625	0	0	0	816	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
0	0,77	36828	604	0	0	0	799	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
0	0,71	33784	561	0	0	0	765	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
0	0,62	29215	498	0	0	0	714	0 Carico Permanente * 1
25%	0,89	50270	378	0	0	0	829	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,83	47225	352	0	0	0	795	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	0,81	45701	338	0	0	0	778	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	0,75	42656	312	0	0	0	744	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,73	41480	315	0	0	0	669	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,68	38436	289	0	0	0	635	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
25%	0,67	38088	272	0	0	0	693	0 Carico Permanente * 1,3
25%	0,65	36912	275	0	0	0	618	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
25%	0,6	33867	249	0	0	0	584	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
25%	0,51	29298	209	0	0	0	533	0 Carico Permanente * 1
50%	0,77	50378	48	0	0	0	595	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,72	47333	38	0	0	0	561	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,69	45809	32	0	0	0	544	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,64	42765	22	0	0	0	510	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,64	41563	47	0	0	0	489	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,59	38519	36	0	0	0	455	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
50%	0,57	38196	5	0	0	0	459	0 Carico Permanente * 1,3
50%	0,56	36995	31	0	0	0	438	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
50%	0,51	33950	20	0	0	0	404	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
50%	0,44	29382	4	0	0	0	353	0 Carico Permanente * 1
75%	0,82	50486	-173	0	0	0	360	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,77	47442	-168	0	0	0	326	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	0,74	45918	-165	0	0	0	309	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	0,7	42873	-160	0	0	0	275	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,67	41647	-137	0	0	0	308	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,63	38305	-153	0	0	0	224	0 Carico Permanente * 1,3
75%	0,62	38602	-132	0	0	0	274	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
75%	0,6	37078	-130	0	0	0	257	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
75%	0,55	34034	-125	0	0	0	223	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
75%	0,48	29465	-117	0	0	0	172	0 Carico Permanente * 1
100%	0,86	50595	-285	0	0	0	125	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,81	47550	-264	0	0	0	91	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,78	46026	-254	0	0	0	74	0 Carico Permanente * 1,3 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,73	42981	-233	0	0	0	40	0 Carico Permanente * 1,3 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,71	41730	-238	0	0	0	128	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,66	38685	-218	0	0	0	94	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 1,5
100%	0,65	38413	-202	0	0	0	-11	0 Carico Permanente * 1,3
100%	0,63	37162	-207	0	0	0	77	0 Carico Permanente * 1 + Coperture accessibili solo per manutenzione * 1,5
100%	0,58	34117	-186	0	0	0	43	0 Carico Permanente * 1 + Carico da Neve <= 1000 m s.l.m. * 0,75
100%	0,5	29548	-155	0	0	0	-8	0 Carico Permanente * 1
	1,05	50595	816				1064	
		29215	-285				-11	
		Fz [kN]	Mx [kN m]				Fy [kN]	
		50,60	0,82				1,06	
		29,22	-0,29				-0,01	

LEGENDA Sollecitazioni combinate allo SLU

Nota:

Le combinazioni che, in una stessa sezione danno luogo agli stessi valori della sollecitazione sono riportate un'unica volta; il numero delle combinazioni riportate, pertanto, può variare tra sezioni di uno stesso elemento.

Sezione	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori della sollecitazione
Sgm	Sigma massima del Materiale [N/mmq].
Fx	Taglio – positivo se concorde all'asse x
Fy	Taglio – positivo se discorde all'asse y
Fz	N - Sforzo normale – positivo se di compressione
Mx	Momento flettente – positivo se comprime y negative
My	Momento flettente – positivo se comprime x negative
Mz	Mt - Momento torcente – positivo se orario
Caratteristiche della sollecitazione relative al sistema di riferimento Locale X, Y, Z [N]-[Nm].	
Combinazi Numero e descrizione della Combinazione di Carico.	
Sx	
Sy	Sisma in direzione X, Y, Z.
Sz	
ECx	Eccentricità accidentale in direzione X.
ECy	Eccentricità accidentale in direzione Y.

VERIFICA CATENA

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50	
Coefficiente k_{mod}	K_{mod}	0,60	
		D30	Calcolo
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00 [MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20 [MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24 [MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60 [MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12 [MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56 [MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000 [MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200 [MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730 [MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690 [MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{a/g}$	1,00	

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Altezza della sezione	h	280	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a y - y	L_{0y}	3670	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a z - z	L_{0z}	3670	[mm]
Distanza tra i ritegni torsionali	L_{LT}	3670	[mm]
Area della sezione	A	78400	[mm ²]
Momento d'inerzia y - y	I_y	512213333	[mm ⁴]
Momento d'inerzia z - z	I_z	512213333	[mm ⁴]
Modulo di resistenza y - y	W_y	3658666,67	[mm ³]
Modulo di resistenza z - z	W_z	3658666,67	[mm ³]
Raggio d'inerzia y	i_y	80,83	[mm]
Raggio d'inerzia z	i_z	80,83	[mm]
Snellezze dell'elemento	λ_y	45,40	[-]
	λ_z	45,40	[-]
Tensioni critiche euleriane	$\sigma_{c,crit,y}$	44,04	[MPa]
	$\sigma_{c,crit,z}$	44,04	[MPa]
Snellezze relative dell'elemento	$\lambda_{rel,y}$	0,738	[-]
	$\lambda_{rel,z}$	0,738	[-]
Coefficienti di stabilità	β_c	0,20	[-]
	k_y	0,816	[-]
	k_z	0,816	[-]
	$k_{c,y}$	0,859	[-]
	$k_{c,z}$	0,859	[-]
Tensioni limite di calcolo	$k_{c,y} f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]
	$k_{c,z} f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - TENSOFLESSIONE - TAGLIO		SLU	SOLLECITAZIONI
Massima forza di compressione	$N_{c,Sd}$	0,00 [kN]	0,00
Massima forza di trazione	$N_{t,Sd}$	130,09 [kN]	130,09
Massimo momento flettente	M_{Sd}	7,51 [kNm]	7,51
Massimo taglio	V_{Sd}	3,07 [kN]	3,07
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,0,d} = N_{c,Sd}/A$	0,00 [MPa]	
Tensione massima di trazione	$\sigma_{t,0,d} = N_{t,Sd}/A$	1,66 [MPa]	
Tensione massima a flessione	$\sigma_{m,y,d} = M_{Sd}/W_y$	2,05 [MPa]	
Tensione tangenziale massima	$\tau_d = 1,5 V_{Sd}/(b h)$	0,06 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}]$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro in trazione	$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}$	0,23 [-]	SI
Tasso di lavoro a flessione	$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,17 [-]	SI
Tasso di lavoro a pressoflessione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}] + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,17 [-]	SI
Tasso di lavoro a taglio	$\tau_d/f_{v,d}$	0,04 [-]	SI

VERIFICA PUNTONE

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50		
Coefficiente k_{mod}	k_{mod}	0,60		
		D30	Calcolo	
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00	[MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20	[MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24	[MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60	[MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12	[MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56	[MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000	[MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200	[MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730	[MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690	[MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{q/g}$	1,00		

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Altezza della sezione	h	280	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a y - y	L_{0y}	3670	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a z - z	L_{0z}	3670	[mm]
Distanza tra i ritegni torsionali	L_{LT}	3670	[mm]
Area della sezione	A	78400	[mm ²]
Momento d'inerzia y - y	I_y	512213333	[mm ⁴]
Momento d'inerzia z - z	I_z	512213333	[mm ⁴]
Modulo di resistenza y - y	W_y	3658666,67	[mm ³]
Modulo di resistenza z - z	W_z	3658666,67	[mm ³]
Raggio d'inerzia y	i_y	80,83	[mm]
Raggio d'inerzia z	i_z	80,83	[mm]
Snellezze dell'elemento	λ_y	45,40	[-]
	λ_z	45,40	[-]
Tensioni critiche euleriane	$\sigma_{c,crit,y}$	44,04	[MPa]
	$\sigma_{c,crit,z}$	44,04	[MPa]
Snellezze relative dell'elemento	$\lambda_{rel,y}$	0,738	[-]
	$\lambda_{rel,z}$	0,738	[-]
Coefficienti di stabilità	β_c	0,20	[-]
	k_y	0,816	[-]
	k_z	0,816	[-]
	$k_{c,y}$	0,859	[-]
	$k_{c,z}$	0,859	[-]
Tensioni limite di calcolo	$k_{c,y}f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]
	$k_{c,z}f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - TENSOFLESSIONE - TAGLIO		SLU	SOLLECITAZIONI
Massima forza di compressione	$N_{c,sd}$	148,09 [kN]	148,09
Massima forza di trazione	$N_{t,sd}$	0,00 [kN]	0,00
Massimo momento flettente	M_{sd}	16,20 [kNm]	16,20
Massimo taglio	V_{sd}	23,62 [kN]	23,62
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,0,d} = N_{c,sd}/A$	1,89 [MPa]	
Tensione massima di trazione	$\sigma_{t,0,d} = N_{t,sd}/A$	0,00 [MPa]	
Tensione massima a flessione	$\sigma_{m,y,d} = M_{sd}/W_y$	4,43 [MPa]	
Tensione tangenziale massima	$\tau_d = 1,5 V_{sd}/(b h)$	0,45 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min} f_{c,0,d}]$	0,23 [-]	SI
Tasso di lavoro in trazione	$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a flessione	$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,37 [-]	SI
Tasso di lavoro a pressoflessione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min} f_{c,0,d}] + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,60 [-]	SI
Tasso di lavoro a taglio	$\tau_d/f_{v,d}$	0,29 [-]	SI

VERIFICA MONACO

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50		
Coefficiente k_{mod}	k_{mod}	0,60		
		D30	Calcolo	
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00	[MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20	[MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24	[MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60	[MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12	[MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56	[MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000	[MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200	[MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730	[MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690	[MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{q/g}$	1,00		

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Altezza della sezione	h	280	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a y - y	L_{0y}	3670	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a z - z	L_{0z}	3670	[mm]
Distanza tra i ritegni torsionali	L_{LT}	3670	[mm]
Area della sezione	A	78400	[mm ²]
Momento d'inerzia y - y	I_y	512213333	[mm ⁴]
Momento d'inerzia z - z	I_z	512213333	[mm ⁴]
Modulo di resistenza y - y	W_y	3658666,67	[mm ³]
Modulo di resistenza z - z	W_z	3658666,67	[mm ³]
Raggio d'inerzia y	i_y	80,83	[mm]
Raggio d'inerzia z	i_z	80,83	[mm]
Snellezze dell'elemento	λ_y	45,40	[-]
	λ_z	45,40	[-]
Tensioni critiche euleriane	$\sigma_{c,crit,y}$	44,04	[MPa]
	$\sigma_{c,crit,z}$	44,04	[MPa]
Snellezze relative dell'elemento	$\lambda_{rel,y}$	0,738	[-]
	$\lambda_{rel,z}$	0,738	[-]
Coefficienti di stabilità	β_c	0,20	[-]
	k_y	0,816	[-]
	k_z	0,816	[-]
	$k_{c,y}$	0,859	[-]
	$k_{c,z}$	0,859	[-]
Tensioni limite di calcolo	$k_{c,y}f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]
	$k_{c,z}f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - TENSOFFLESSIONE - TAGLIO		SLU	SOLLECITAZIONI
Massima forza di compressione	$N_{c,sd}$	0,00 [kN]	0,00
Massima forza di trazione	$N_{t,sd}$	43,03 [kN]	43,03
Massimo momento flettente	M_{sd}	0,00 [kNm]	0,00
Massimo taglio	V_{sd}	0,00 [kN]	0,00
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,0,d} = N_{c,sd}/A$	0,00 [MPa]	
Tensione massima di trazione	$\sigma_{t,0,d} = N_{t,sd}/A$	0,55 [MPa]	
Tensione massima a flessione	$\sigma_{m,y,d} = M_{sd}/W_y$	0,00 [MPa]	
Tensione tangenziale massima	$\tau_d = 1,5 V_{sd}/(b h)$	0,00 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min} f_{c,0,d}]$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro in trazione	$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}$	0,08 [-]	SI
Tasso di lavoro a flessione	$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a pressoflessione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min} f_{c,0,d}] + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a taglio	$\tau_d/f_{v,d}$	0,00 [-]	SI

VERIFICA SAETTA

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50	
Coefficiente k_{mod}	K_{mod}	0,60	
		D30	Calcolo
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00 [MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20 [MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24 [MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60 [MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12 [MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56 [MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000 [MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200 [MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730 [MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690 [MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{a/g}$	1,00	

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Altezza della sezione	h	240	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a y - y	L_{0y}	3670	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a z - z	L_{0z}	3670	[mm]
Distanza tra i ritegni torsionali	L_{LT}	3670	[mm]
Area della sezione	A	67200	[mm ²]
Momento d'inerzia y - y	I_y	322560000	[mm ⁴]
Momento d'inerzia z - z	I_z	439040000	[mm ⁴]
Modulo di resistenza y - y	W_y	2688000	[mm ³]
Modulo di resistenza z - z	W_z	3136000	[mm ³]
Raggio d'inerzia y	i_y	69,28	[mm]
Raggio d'inerzia z	i_z	80,83	[mm]
Snellezze dell'elemento	λ_y	52,97	[-]
	λ_z	45,40	[-]
Tensioni critiche euleriane	$\sigma_{c,crit,y}$	32,36	[MPa]
	$\sigma_{c,crit,z}$	44,04	[MPa]
Snellezze relative dell'elemento	$\lambda_{rel,y}$	0,861	[-]
	$\lambda_{rel,z}$	0,738	[-]
Coefficienti di stabilità	β_c	0,20	[-]
	k_y	0,927	[-]
	k_z	0,816	[-]
	$k_{c,y}$	0,787	[-]
	$k_{c,z}$	0,859	[-]
Tensioni limite di calcolo	$k_{c,y} f_{c,0,d}$	7,56	[MPa]
	$k_{c,z} f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - TENSOFLESSIONE - TAGLIO		SLU	SOLLECITAZIONI
Massima forza di compressione	$N_{c,Sd}$	50,60 [kN]	50,60
Massima forza di trazione	$N_{t,Sd}$	0,00 [kN]	0,00
Massimo momento flettente	M_{Sd}	0,82 [kNm]	0,82
Massimo taglio	V_{Sd}	1,07 [kN]	1,07
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,0,d} = N_{c,Sd}/A$	0,75 [MPa]	
Tensione massima di trazione	$\sigma_{t,0,d} = N_{t,Sd}/A$	0,00 [MPa]	
Tensione massima a flessione	$\sigma_{m,y,d} = M_{Sd}/W_y$	0,31 [MPa]	
Tensione tangenziale massima	$\tau_d = 1,5 V_{Sd}/(b h)$	0,02 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}]$	0,10 [-]	SI
Tasso di lavoro in trazione	$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}$	0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a flessione	$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,03 [-]	SI
Tasso di lavoro a pressoflessione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}] + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$	0,13 [-]	SI
Tasso di lavoro a taglio	$\tau_d/f_{v,d}$	0,02 [-]	SI

CLASSE DI RESISTENZA – INFORMAZIONI SUL LEGNAME

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,0,g,k} = 18,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 24,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,mean} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 5,3 \text{ MPa}$$

CLASSE DI SERVIZIO E DI DURATA – COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{def} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente (condizione I): Permanente (più di 10 anni)

$$k_{mod,G} = 0,6$$

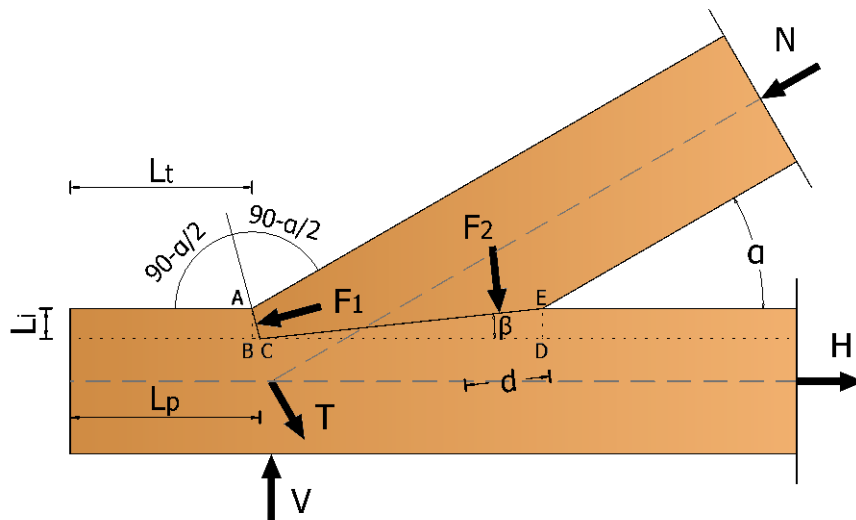
Classe di durata del carico variabile (condizione II): Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{mod,Q} = 0,8$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,5$$

SCHEMA COLLEGAMENTO – SOLLECITAZIONI – DIMENSIONI



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE I

Sollecitazione N = 11.246 daN

Sollecitazione T = 1.526 daN

Sollecitazione V = 5.628 daN

Sollecitazione H = 9.855 daN

SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE II

Sollecitazione N = 14.809 daN

Sollecitazione T = 2.056 daN

Sollecitazione V = 7.454 daN

Sollecitazione H = 12.960 daN

INCLINAZIONI E DIMENSIONI

$\alpha = 22,0 \text{ deg}$

$L_i = 70,0 \text{ mm}$

$L_t = 280,0 \text{ mm}$

$L_p = 293,6 \text{ mm}$

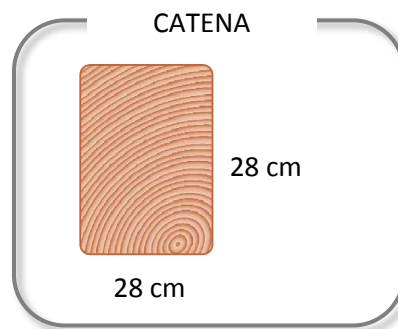
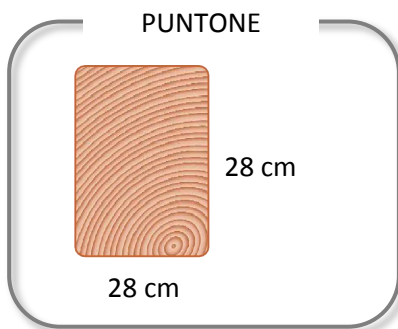
$d = 442,3 \text{ mm}$

$\beta = 5,449 \text{ deg}$

$AE = BD = 747,5 \text{ mm}$

$AC = 71,3 \text{ mm}$

$CE = 737,2 \text{ mm}$



SOLLECITAZIONI DI COMPRESSIONE

Condizione: I - R = 11.349,1 daN

F1: 10.394,1 daN

F2: 3.661,0 daN

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE - CONDIZIONE I + II

VERIFICA A TAGLIO DEL TALLONE	
La tensione tangenziale che si sviluppa lungo la superficie di potenziale rottura del tallone deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $\tau_d = 12,41 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,60 \text{ daN/cm}^2$	$\tau_d \leq f_{v,d}$ $12,41 < 15,60$
VERIFICA A TRAZIONE DELLA CATENA	
L'intaglio per la creazione del dente riduce la sezione resistente della catena per cui bisogna verificare che la sezione ridotta sia in grado di sopportare le sollecitazioni di trazione agenti $\sigma_{t,0,d} = 16,76 \text{ daN/cm}^2$ $k_h = 1,00$ $f_{t,0,d} = 72,00 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d}$ $16,76 < 72,00$
VERIFICA A TAGLIO DELLA CATENA	
La tensione derivante dalla sollecitazione tagliante deve essere inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $\tau_d = 14,36 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,60 \text{ daN/cm}^2$	$\tau_d \leq f_{v,d}$ $14,36 < 15,60$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO AC	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 52,06 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 85,07 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $52,06 < 85,07$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO CE	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 2,96 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 21,35 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $2,96 < 21,35$

CLASSE DI RESISTENZA – INFORMAZIONI SUL LEGNAME

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,0,g,k} = 18,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 24,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,mean} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 5,3 \text{ MPa}$$

CLASSE DI SERVIZIO E DI DURATA – COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{def} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente (condizione I): Permanente (più di 10 anni)

$$k_{mod,G} = 0,6$$

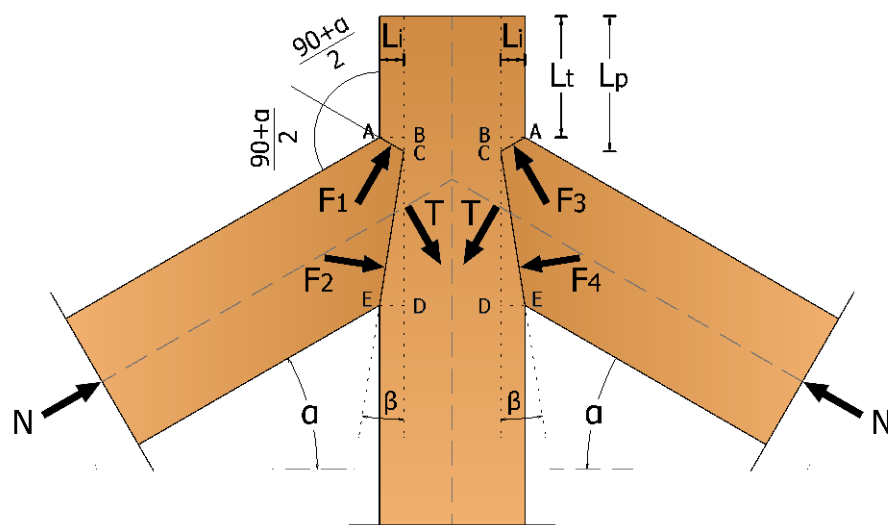
Classe di durata del carico variabile (condizione II): Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{mod,Q} = 0,8$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,5$$

SCHEMA COLLEGAMENTO – SOLLECITAZIONI – DIMENSIONI



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE I

Sollecitazione N = 6.562 daN

Sollecitazione T = 826 daN

Sollecitazione V =

Sollecitazione H =

SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE II

Sollecitazione N = 8.609 daN

Sollecitazione T = 1.104 daN

Sollecitazione V =

Sollecitazione H =

INCLINAZIONI E DIMENSIONI

$$\alpha = 22,0 \text{ deg}$$

$$Li = 45,0 \text{ mm}$$

$$Lt = 210,0 \text{ mm}$$

$$Lp = 240,4 \text{ mm}$$

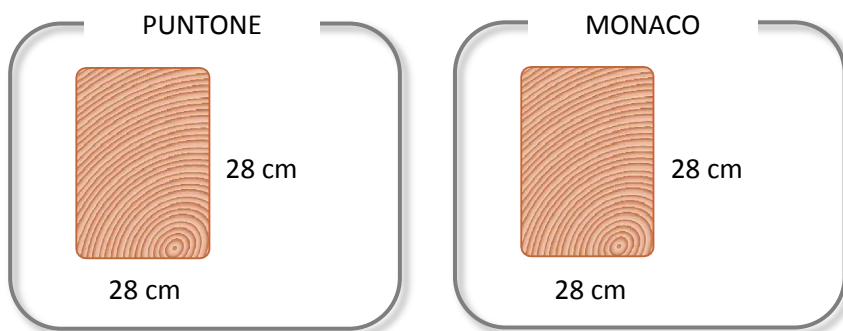
$$d = 165,2 \text{ mm}$$

$$\beta = 9,406 \text{ deg}$$

$$AE = BD = 302,0 \text{ mm}$$

$$AC = 54,3 \text{ mm}$$

$$CE = 275,3 \text{ mm}$$



SOLLECITAZIONI DI COMPRESSIONE

Condizione: I - R = 6.613,8 daN

F1: 2.985,3 daN

F2: 4.788,6 daN

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

VERIFICA A TAGLIO DEL TALLONE	
La tensione tangenziale che si sviluppa lungo la superficie di potenziale rottura del tallone deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $\tau_d = 3,68 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,60 \text{ daN/cm}^2$	$\tau_d \leq f_{v,d}$ $3,68 < 15,60$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO AC	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 19,64 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 45,64 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $19,64 < 45,64$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO CE	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 10,35 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 21,65 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $10,35 < 21,65$

CLASSE DI RESISTENZA – INFORMAZIONI SUL LEGNAME

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,0,g,k} = 18,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 24,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,mean} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 5,3 \text{ MPa}$$

CLASSE DI SERVIZIO E DI DURATA – COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{def} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente (condizione I): Permanente (più di 10 anni)

$$k_{mod,G} = 0,6$$

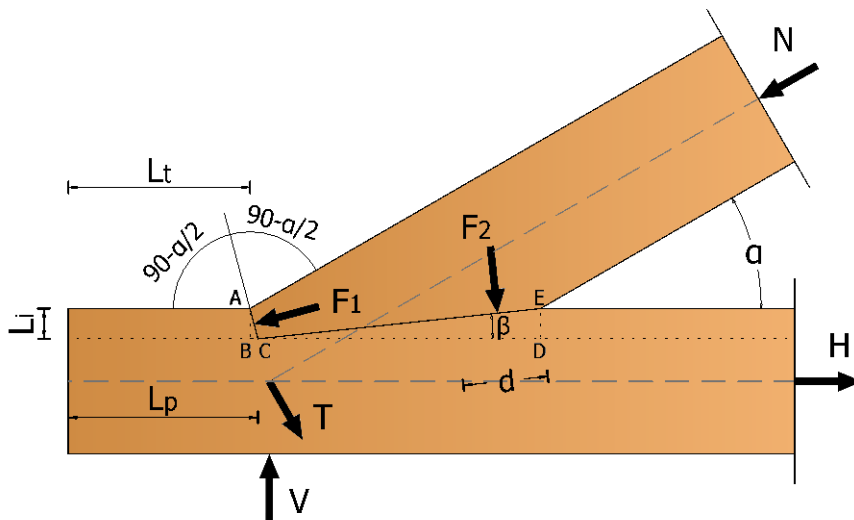
Classe di durata del carico variabile (condizione II): Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{mod,Q} = 0,8$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,5$$

SCHEMA COLLEGAMENTO – SOLLECITAZIONI – DIMENSIONI



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE I

Sollecitazione N = 3.796 daN

Sollecitazione T = 93 daN

Sollecitazione V = 2.840 daN

Sollecitazione H = 2.521 daN

SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE II

Sollecitazione N = 5.014 daN

Sollecitazione T = 107 daN

Sollecitazione V = 3.740 daN

Sollecitazione H = 3.341 daN

INCLINAZIONI E DIMENSIONI

$$\alpha = 47,0 \text{ deg}$$

$$L_i = 70,0 \text{ mm}$$

$$L_t = 300,0 \text{ mm}$$

$$L_p = 330,4 \text{ mm}$$

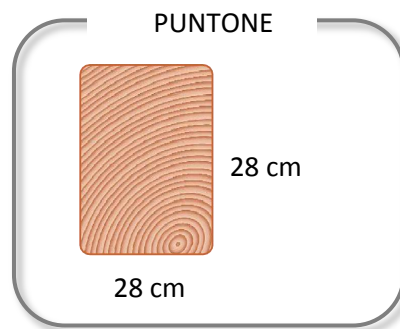
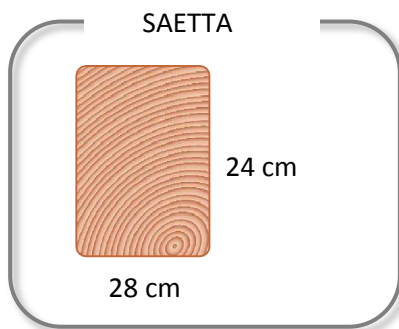
$$d = 183,5 \text{ mm}$$

$$\beta = 13,231 \text{ deg}$$

$$AE = BD = 328,2 \text{ mm}$$

$$AC = 76,3 \text{ mm}$$

$$CE = 305,8 \text{ mm}$$



SOLLECITAZIONI DI COMPRESSIONE

Condizione: I - R = 3.797,1 daN

F1: 3.154,4 daN

F2: 1.625,0 daN

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

VERIFICA A TAGLIO DEL TALLONE	
La tensione tangenziale che si sviluppa lungo la superficie di potenziale rottura del tallone deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $\tau_d = 3,13 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,60 \text{ daN/cm}^2$	$\tau_d \leq f_{v,d}$ $3,13 < 15,60$
VERIFICA A TRAZIONE DELLA CATENA	
L'intaglio per la creazione del dente riduce la sezione resistente della catena per cui bisogna verificare che la sezione ridotta sia in grado di sopportare le sollecitazioni di trazione agenti $\sigma_{t,0,d} = 4,29 \text{ daN/cm}^2$ $k_h = 1,00$ $f_{t,0,d} = 72,00 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{t,0,d} \leq f_{t,0,d}$ $4,29 < 72,00$
VERIFICA A TAGLIO DELLA CATENA	
La tensione derivante dalla sollecitazione tagliente deve essere inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $\tau_d = 7,24 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,60 \text{ daN/cm}^2$	$\tau_d \leq f_{v,d}$ $7,24 < 15,60$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO AC	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 14,76 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 61,50 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $14,76 < 61,50$
VERIFICA A COMPRESSIONE NEL TRATTO CE	
La tensione di compressione che insorge nel tratto interessato del dente deve risultare inferiore alla corrispondente resistenza di calcolo $f_{c,0,d} = 96,00 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,90,d} = 21,20 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{c,\alpha',d} = 3,16 \text{ daN/cm}^2$ $f_{c,\alpha',d} = 22,10 \text{ daN/cm}^2$	$\sigma_{c,\alpha',d} \leq f_{c,\alpha',d}$ $3,16 < 22,10$

VERIFICA A TAGLIO APPOGGIO

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50	
Coefficiente k_{mod}	k_{mod}	0,60	
		D30	Calcolo
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00 [MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20 [MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24 [MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60 [MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12 [MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56 [MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000 [MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200 [MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730 [MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690 [MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{a/g}$	1,00	

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Altezza della sezione	h	400	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a y - y	L_{0y}	3670	[mm]
Lunghezza libera d'inflessione attorno a z - z	L_{0z}	3670	[mm]
Distanza tra i ritegni torsionali	L_{LT}	3670	[mm]
Area della sezione	A	112000	[mm ²]
Momento d'inerzia y - y	I_y	149333333	[mm ⁴]
Momento d'inerzia z - z	I_z	73173333	[mm ⁴]
Modulo di resistenza y - y	W_y	746666,67	[mm ³]
Modulo di resistenza z - z	W_z	522666,67	[mm ³]
Raggio d'inerzia y	i_y	115,47	[mm]
Raggio d'inerzia z	i_z	80,83	[mm]
Snellezze dell'elemento	λ_y	31,78	[-]
	λ_z	45,40	[-]
Tensioni critiche euleriane	$\sigma_{c,crit,y}$	89,89	[MPa]
	$\sigma_{c,crit,z}$	44,04	[MPa]
Snellezze relative dell'elemento	$\lambda_{rel,y}$	0,517	[-]
	$\lambda_{rel,z}$	0,738	[-]
Coefficienti di stabilità	β_c	0,20	[-]
	k_y	0,655	[-]
	k_z	0,816	[-]
	$k_{c,y}$	0,945	[-]
	$k_{c,z}$	0,859	[-]
Tensioni limite di calcolo	$k_{c,y}f_{c,0,d}$	9,07	[MPa]
	$k_{c,z}f_{c,0,d}$	8,24	[MPa]

VERIFICA A PRESSOFLESSIONE - TENSOFFLESSIONE - TAGLIO			SLU	SOLLECITAZIONI
Massima forza di compressione	$N_{c,Sd}$		0,00 [kN]	0,00
Massima forza di trazione	$N_{t,Sd}$		0,00 [kN]	0,00
Massimo momento flettente	M_{Sd}		0,00 [kNm]	0,00
Massimo taglio	V_{Sd}		74,54 [kN]	74,54
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c,0,d} = N_{c,Sd}/A$		0,00 [MPa]	
Tensione massima di trazione	$\sigma_{t,0,d} = N_{t,Sd}/A$		0,00 [MPa]	
Tensione massima a flessione	$\sigma_{m,y,d} = M_{Sd}/W_y$		0,00 [MPa]	
Tensione tangenziale massima	$\tau_d = 1,5 V_{Sd}/(b h)$		1,00 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}]$		0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro in trazione	$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d}$		0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a flessione	$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$		0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a pressoflessione	$\sigma_{c,0,d}/[k_{c,min}f_{c,0,d}] + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$		0,00 [-]	SI
Tasso di lavoro a taglio	$\tau_d/f_{v,d}$		0,64 [-]	SI

VERIFICA DORMIENTE

CARATTERISTICHE DEL LEGNO

Coefficiente di sicurezza per il materiale	γ_m	1,50		
Coefficiente k_{mod}	k_{mod}	0,60		
		D30	Calcolo	
Flessione	$f_{m,k}$	30,00	12,00	[MPa]
Trazione parallela alla fibra	$f_{t,0,k}$	18,00	7,20	[MPa]
Trazione perpendicolare alla fibra	$f_{t,90,k}$	0,60	0,24	[MPa]
Compressione parallela alla fibra	$f_{c,0,k}$	24,00	9,60	[MPa]
Compressione perpendicolare alla fibra	$f_{c,90,k}$	5,30	2,12	[MPa]
Taglio	$f_{v,k}$	3,90	1,56	[MPa]
Modulo medio parallelo alla fibratura	$E_{0,mean}$	11,00	11000	[MPa]
Modulo parallelo alla fibratura	$E_{0,05}$	9,20	9200	[MPa]
Modulo medio perpendicolare alla fibratura	$E_{90,mean}$	0,73	730	[MPa]
Modulo di taglio medio	G_{mean}	0,69	690	[MPa]
Caratteristiche di sollecitazione	$\gamma_{q/g}$	1,00		

CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE RETTANGOLARE E DELL'ASTA

Base della sezione	b	280	[mm]
Lunghezza dell'appoggio	h	370	[mm]
Area dell'appoggio	A	103600	[mm ²]
Coeff. per effetti tensioni perpendicolari alle fibre	$k_{c,90}$	1,00	[MPa]

VERIFICA COMPRESSIONE ORTOGONALE ALLE FIBRE		SLU	SOLLECITAZIONI
Massimo taglio	$V_{sd} = R_{c, sd}$	74,54 [kN]	74,54
Tensione massima di compressione	$\sigma_{c, 90, d} = R_{c, sd} / A_{90}$	0,72 [MPa]	
Tasso di lavoro in compressione ortog	$\sigma_{c, 90, d} / [k_{c, 90} f_{c, 90, d}]$	0,34 [-]	SI

ARCARECCI E VERGOLI

Verifica arcarecci 20x20 in legno secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018

CLASSE DI RESISTENZA – INFORMAZIONI SUL LEGNAME

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,\text{mean}} = 11.000,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,\text{mean}} = 690,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,05} = 9.200,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,05} = 577,1 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$E_{90,g,\text{mean}} = 730,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,\text{mean}} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

CLASSE DI SERVIZIO E DI DURATA – COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{\text{def}} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente: Permanente (più di 10 anni)

$$k_{\text{mod},G} = 0,6$$

Classe di durata del carico variabile: Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{\text{mod},Q} = 0,8$$

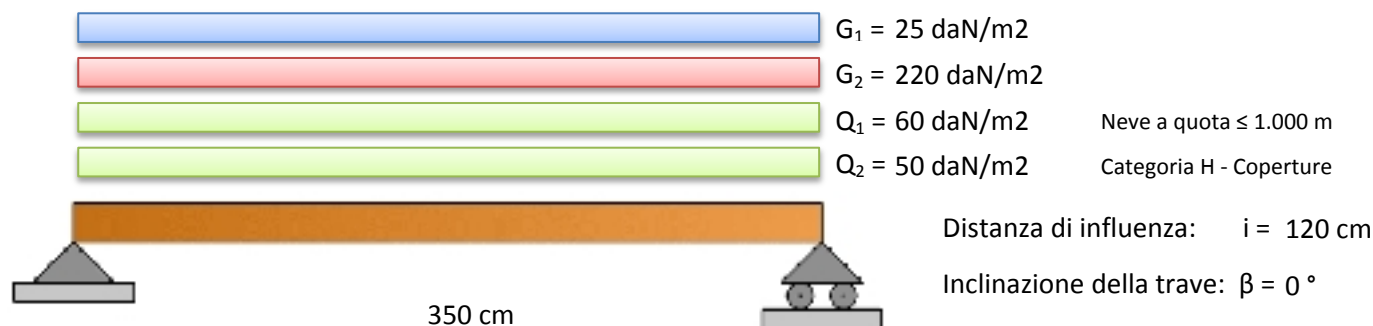
Coefficiente moltiplicativo del carico permanente G_2 :

$$\gamma_{G2} = 1,0 \div 1,3$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,5$$

COMBINAZIONE DEI CARICHI – SOLLECITAZIONI



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE I

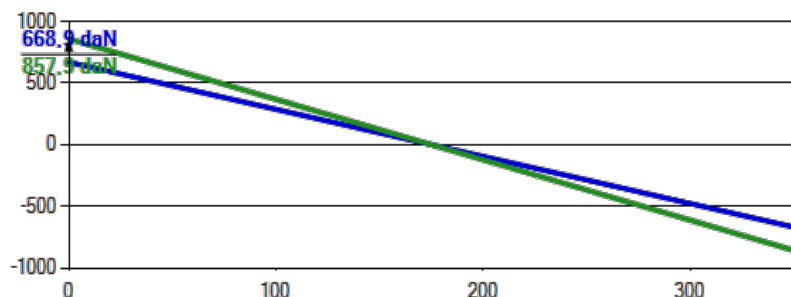
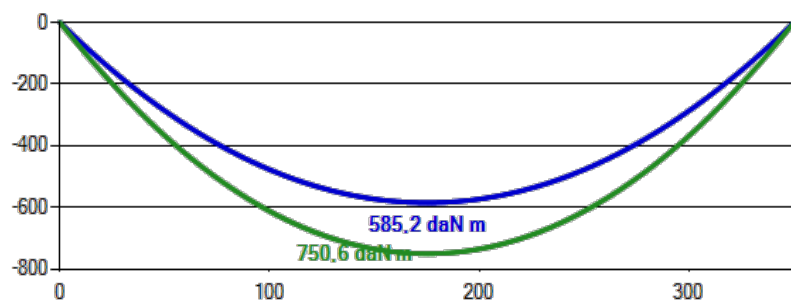
Carico momento max = $382,2 \text{ daN/m}$
Momento max = $585,2 \text{ daN m}$
Posizione momento max = $175,0 \text{ cm}$

Carico taglio max = $382,2 \text{ daN/m}$
Taglio max = $668,9 \text{ daN}$
Posizione taglio max = $0,0 \text{ cm}$

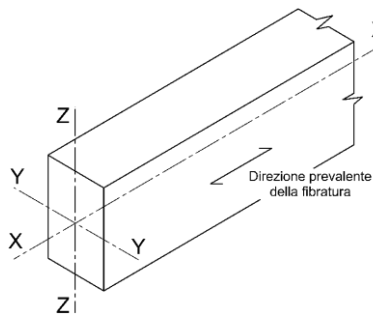
SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE II

Carico momento max = $490,2 \text{ daN/m}$
Momento max = $750,6 \text{ daN m}$
Posizione momento max = $175,0 \text{ cm}$

Carico taglio max = $490,2 \text{ daN/m}$
Taglio max = $857,9 \text{ daN}$
Posizione taglio max = $0,0 \text{ cm}$



SEZIONE TRAVE – DEFORMAZIONI

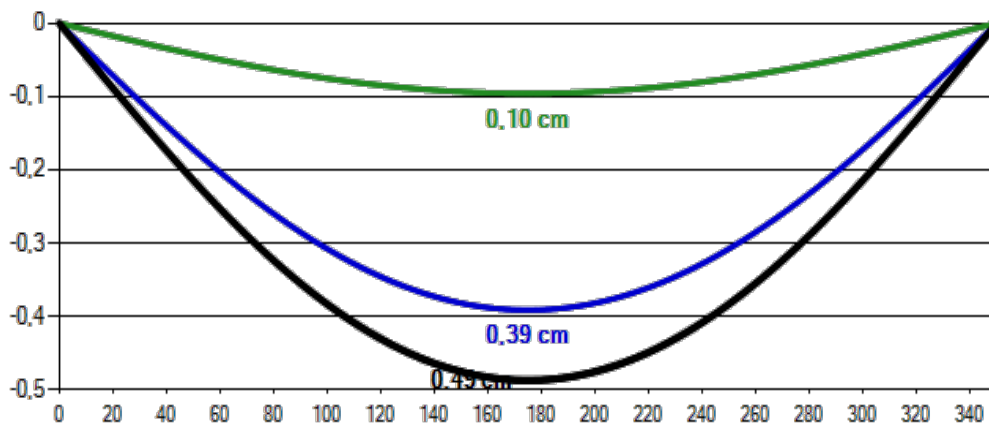


Area della sezione: $A = 400,0 \text{ cm}^2$
 Modulo di resistenza, YY: $W_{yy} = 1.333,3 \text{ cm}^3$
 Modulo di resistenza, ZZ: $W_{zz} = 1.333,3 \text{ cm}^3$
 Momento di inerzia, YY: $J_{yy} = 13.333,3 \text{ cm}^4$
 Momento di inerzia, ZZ: $J_{zz} = 13.333,3 \text{ cm}^4$
 Rotazione della sezione: $\alpha = 22^\circ$



H=20 cm

B=20 cm



$w_{ist,G} = 0,39 \text{ cm}$

$w_{ist,Q} = 0,10 \text{ cm}$

$w_{ist} = 0,49 \text{ cm}$

$w_{in,Q} = 0,00 \text{ cm}$

$w_{in} = 0,39 \text{ cm}$

$w_{creep} = 0,24 \text{ cm}$

$w_c = 0,00 \text{ cm}$

$w_{net,fin} = 0,72 \text{ cm}$

$w_{fin} = 0,72 \text{ cm}$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Momento sollecitante: $M_{ed,I} \div k_{mod,G} > M_{ed,II} \div k_{mod,Q} \rightarrow$ Condizione più gravosa: I $\rightarrow M_{ed} = 585,2 \text{ daN m}$

Tensioni di progetto: $\sigma_{m,y,d} = 40,7 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{m,z,d} = 16,4 \text{ daN/cm}^2$

Coefficienti moltiplicativi resistenze: $k_{h,H} = 1,000$ $k_{h,B} = 1,000$

Resistenze di progetto: $f_{m,y,d} = 120,0 \text{ daN/cm}^2$ $f_{m,z,d} = 120,0 \text{ daN/cm}^2$

Altri coefficienti: $k_m = 0,7$ $k_{crit,m} = 1,000$

Taglio sollecitante: $V_{ed,I} \div k_{mod,G} > V_{ed,II} \div k_{mod,Q} \rightarrow$ Condizione più gravosa: I $\rightarrow V_{ed} = 668,9 \text{ daN}$

Tensione e resistenza di progetto: $\tau_d = 3,7 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,6 \text{ daN/cm}^2$

Coefficienti di combinazione: $\psi_{01}=0,5$ - $\psi_{11}=0,2$ - $\psi_{21}=0$ - $\psi_{02}=0$ - $\psi_{12}=0$ - $\psi_{22}=0$

Posizione di applicazione del carico: Carico applicato nel baricentro o nell'asse della trave

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO		VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO	
$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	$0,44 < 1,00$	$w_{ist} \leq L / 300$	$0,49 \text{ cm} < 1,17 \text{ cm}$
$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	$0,37 < 1,00$	$w_{net,fin} \leq L / 250$	$0,72 \text{ cm} < 1,40 \text{ cm}$
$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1$	$0,34 < 1,00$	$w_{fin} \leq L / 150$	$0,72 \text{ cm} < 2,33 \text{ cm}$
$\tau_d \leq f_{v,d}$	$3,74 < 15,60$		

Verifica vergoli 8x8 in legno secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018

CLASSE DI RESISTENZA – INFORMAZIONI SUL LEGNAME

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,\text{mean}} = 11.000,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,\text{mean}} = 690,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$E_{0,g,05} = 9.200,0 \text{ MPa}$$

$$G_{g,05} = 577,1 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$E_{90,g,\text{mean}} = 730,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,\text{mean}} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

CLASSE DI SERVIZIO E DI DURATA – COEFFICIENTE DI SICUREZZA

Classe di servizio: Classe di servizio 1 (ambiente protetto)

$$k_{\text{def}} = 0,6$$

Classe di durata del carico permanente: Permanente (più di 10 anni)

$$k_{\text{mod},G} = 0,6$$

Classe di durata del carico variabile: Media durata (1 settimana ÷ 6 mesi)

$$k_{\text{mod},Q} = 0,8$$

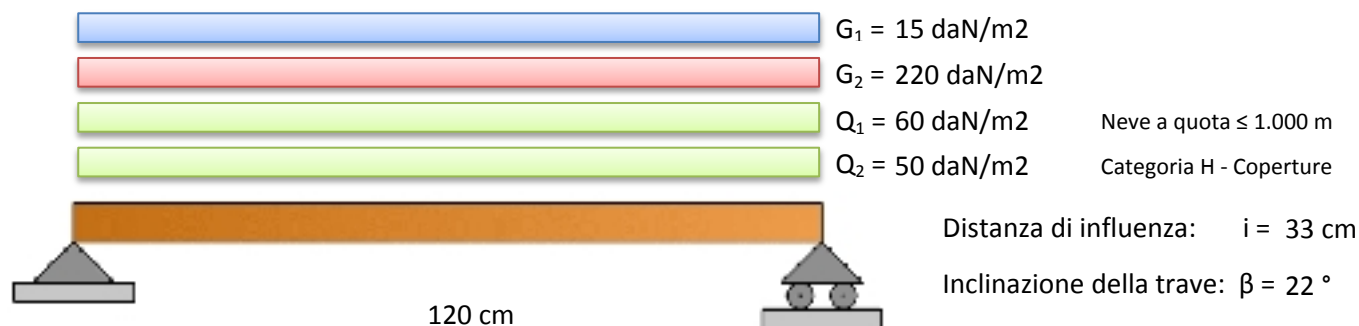
Coefficiente moltiplicativo del carico permanente G2:

$$\gamma_{G2} = 1,0 \div 1,3$$

Coefficiente di sicurezza del materiale: no produzioni continuative

$$\gamma_M = 1,5$$

COMBINAZIONE DEI CARICHI – SOLLECITAZIONI



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE I

Carico momento max = $93,5 \text{ daN/m}$

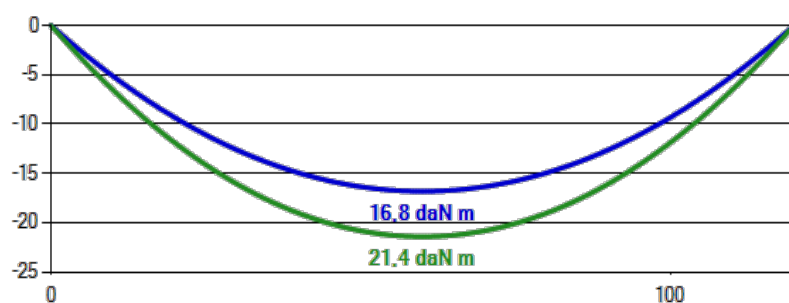
Momento max = $16,8 \text{ daN m}$

Posizione momento max = $60,0 \text{ cm}$

Carico taglio max = $93,5 \text{ daN/m}$

Taglio max = $56,1 \text{ daN}$

Posizione taglio max = $0,0 \text{ cm}$



SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONE II

Carico momento max = $119,0 \text{ daN/m}$

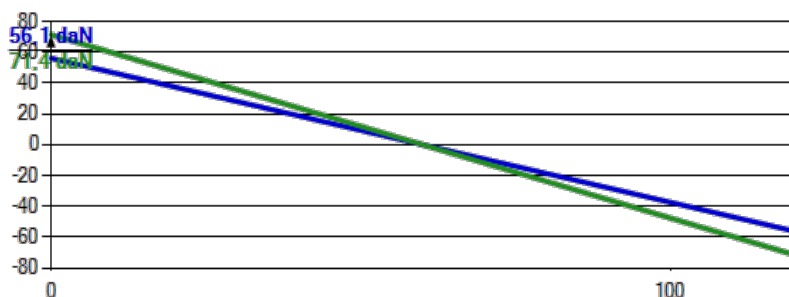
Momento max = $21,4 \text{ daN m}$

Posizione momento max = $60,0 \text{ cm}$

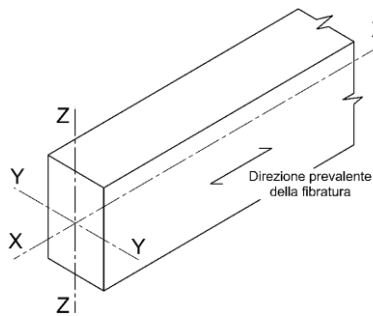
Carico taglio max = $119,0 \text{ daN/m}$

Taglio max = $71,4 \text{ daN}$

Posizione taglio max = $0,0 \text{ cm}$



SEZIONE TRAVE – DEFORMAZIONI

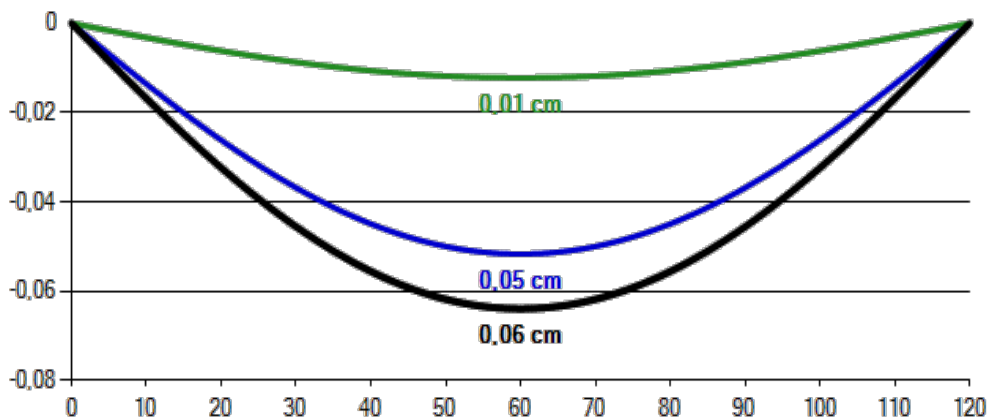


Area della sezione: $A = 64,0 \text{ cm}^2$
 Modulo di resistenza, YY: $W_{yy} = 85,3 \text{ cm}^3$
 Modulo di resistenza, ZZ: $W_{zz} = 85,3 \text{ cm}^3$
 Momento di inerzia, YY: $J_{yy} = 341,3 \text{ cm}^4$
 Momento di inerzia, ZZ: $J_{zz} = 341,3 \text{ cm}^4$
 Rotazione della sezione: $\alpha = 0^\circ$



H=8 cm

B=8 cm



$w_{ist,G} = 0,05 \text{ cm}$
 $w_{ist,Q} = 0,01 \text{ cm}$
 $w_{ist} = 0,06 \text{ cm}$
 $w_{in,Q} = 0,00 \text{ cm}$
 $w_{in} = 0,05 \text{ cm}$
 $w_{creep} = 0,03 \text{ cm}$
 $w_c = 0,00 \text{ cm}$
 $w_{net,fin} = 0,09 \text{ cm}$
 $w_{fin} = 0,09 \text{ cm}$

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Momento sollecitante: $M_{ed,I} \div k_{mod,G} > M_{ed,II} \div k_{mod,Q} \rightarrow$ Condizione più gravosa: I $\rightarrow M_{ed} = 16,8 \text{ daN m}$

Tensioni di progetto: $\sigma_{m,y,d} = 19,7 \text{ daN/cm}^2$ $\sigma_{m,z,d} = 0,0 \text{ daN/cm}^2$

Coefficienti moltiplicativi resistenze: $k_{h,H} = 1,134$ $k_{h,B} = 1,134$

Resistenze di progetto: $f_{m,y,d} = 136,1 \text{ daN/cm}^2$ $f_{m,z,d} = 136,1 \text{ daN/cm}^2$

Altri coefficienti: $k_m = 0,7$ $k_{crit,m} = 1,000$

Taglio sollecitante: $V_{ed,I} \div k_{mod,G} > V_{ed,II} \div k_{mod,Q} \rightarrow$ Condizione più gravosa: I $\rightarrow V_{ed} = 56,1 \text{ daN}$

Tensione e resistenza di progetto: $\tau_d = 2,0 \text{ daN/cm}^2$ $f_{v,d} = 15,6 \text{ daN/cm}^2$

Coefficienti di combinazione: $\psi_{01}=0,5$ - $\psi_{11}=0,2$ - $\psi_{21}=0$ - $\psi_{02}=0$ - $\psi_{12}=0$ - $\psi_{22}=0$

Posizione di applicazione del carico: Carico applicato nel baricentro o nell'asse della trave

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO		VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO	
$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	$0,14 < 1,00$	$w_{ist} \leq L / 300$	$0,06 \text{ cm} < 0,40 \text{ cm}$
$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \leq 1$	$0,10 < 1,00$	$w_{net,fin} \leq L / 250$	$0,09 \text{ cm} < 0,48 \text{ cm}$
$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit,m} f_{m,d}} \leq 1$	$0,14 < 1,00$	$w_{fin} \leq L / 150$	$0,09 \text{ cm} < 0,80 \text{ cm}$
$\tau_d \leq f_{v,d}$	$1,96 < 15,60$		

ALLEGATO 2 – VERIFICHE PLATEA ASCENSORE

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

Caratteristiche calcestruzzo armato														
N _{id}	γ _k [N/m³]	α _{T, i} [1/°C]	E [N/mm²]	G [N/mm²]	C _{Erid} [%]	Stz	R _{ck} [N/mm²]	R _{cm} [N/mm²]	%R _{ck}	γ _c	f _{cd} [N/mm²]	f _{ctd} [N/mm²]	f _{cfm} [N/mm²]	N n Ac
Cls C25/30_B450C - (C25/30)														
001	25.000	0,000010	31.447	13.103	60	P	30,00	-	0,85	1,50	14,11	1,19	3,07	15 002

LEGENDA:

- N_{id}Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ_kPeso specifico.
- α_{T, i}Coefficiente di dilatazione termica.
- EModulo elastico normale.
- GModulo elastico tangenziale.
- C_{Erid}Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E_{sisma} = E·C_{Erid}].
- StzTipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- R_{ck}Resistenza caratteristica cubica.
- R_{cm}Resistenza media cubica.
- %R_{ck}Percentuale di riduzione della R_{ck}
- γ_cCoefficiente parziale di sicurezza del materiale.
- f_{cd}Resistenza di calcolo a compressione.
- f_{ctd}Resistenza di calcolo a trazione.
- f_{cfm}Resistenza media a trazione per flessione.
- n AcIdentificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio																	
N _{id}	γ _k	α _{T, i}	E	G	Stz	LMT	f _{yk}	f _{tk}	f _{yd}	f _{td}	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7} NCnt	Cnt
	[N/m²]	[1/°C]	[N/mm²]	[N/mm²]			[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]							
Acciaio B450C - Acciaio in Tondini - (B450C)																	
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	-	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- N_{id}Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
- γ_kPeso specifico.
- α_{T, i}Coefficiente di dilatazione termica.
- EModulo elastico normale.
- GModulo elastico tangenziale.
- StzTipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- LMTCampo di validità in termini di spessore t, (per profili, piastre, saldature) o diametro, d (per bulloni, tondini, chiodi, viti, spinotti)
- f_{yk}Resistenza caratteristica allo snervamento
- f_{tk}Resistenza caratteristica a rottura
- f_{yd}Resistenza di calcolo
- f_{td}Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
- γ_sCoefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
- γ_{M1}Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
- γ_{M2}Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
- γ_{M3,SLV}Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
- γ_{M3,SLE}Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
- γ_{M7}Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
- NOTE[-] = Parametro non significativo per il materiale.

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali			
Materiale	SL	Tensione di verifica	σ _{d,amm} [N/mm²]
Cls C25/30_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	14,94
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	11,21
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

- SLStato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
- σ_{d,amm}Tensione ammissibile per la verifica.

TERRENI

Terreni												
N _{TRN}	γ _T	γ _{Ts}	K _{1X}	K ₁ K _{1Y}	K _{1Z}	φ	c _u	c'	E _d	E _{cu}	A _{S-B}	ST_P
	[N/m³]	[N/m³]	[N/cm³]	[N/cm³]	[N/cm³]	[°]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		
Terreno riporto compatto												
T001	19.000	19.000	6	6	30	28	0,000	0,000	12	0	0,000	NO

LEGENDA:

- N_{TRN}Numero identificativo del terreno.
- γ_TPeso specifico del terreno.
- γ_{Ts}Peso specifico saturo del terreno.
- K₁Valori della costante di Winkler riferita alla piastra Standard di lato b = 30 cm nelle direzioni degli assi del riferimento globale X (K_{1X}), Y (K_{1Y}), e Z (K_{1Z}).
- φAngolo di attrito del terreno.
- c_uCoesione non drenata.
- c'Coesione efficace.
- E_dModulo edometrico.
- E_{cu}Modulo elastico in condizione non drenate.
- A_{S-B}Parametro "A" di Skempton-Bjerrum per pressioni interstiziali.
- ST_P[ST]: Il terreno è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra; [NO]: Il terreno NON è usato nella valutazione delle spinte a tergo delle pareti/muri controterra.

PLATEE

Platee								
Lv	N _{id}	Sp	A _{El}	Mtrl	Id _{Ter}	Clc Fnd	C _{rid,v}	C _{rid,h}
		[m]	[m²]					
Fondazione	1	0,25	3,42	001	T001	NO	0,340	1,000
SHELL								
[00009-00010-00021]	[00007-00003-00017]	[00007-00022-00006]	[00007-00017-00022]	[00006-00022-00023]	[00006-00023-00020]			
[00014-00019-00001]	[00010-00002-00018]	[00018-00002-00011]	[00019-00012-00013]	[00021-00010-00018]	[00019-00013-00001]			
[00006-00020-00005]	[00005-00020-00004]	[00021-00011-00012]	[00021-00018-00011]	[00015-00023-00014]	[00017-00008-00022]			
[00004-00020-00016]	[00023-00019-00014]	[00023-00012-00019]	[00023-00021-00012]	[00020-00023-00016]	[00016-00023-00015]			
[00003-00008-00017]	[00022-00009-00021]	[00022-00021-00023]	[00022-00008-00009]					

LEGENDA:

Lv	Identificativo del livello, nella relativa tabella.
N _{id}	Numero identificativo della platea.
Sp	Spessore elemento.
A _{El}	Superficie elemento.
Mtrl	Identificativo del materiale.
Id _{Ter}	Identificativo del terreno, nella relativa tabella.
Clc Fnd	[Si] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).
C _{rid,v}	Coefficiente di riduzione della costante di sottofondo verticale
C _{rid,h}	Coefficiente di riduzione della costante di sottofondo orizzontale
Shell	Shell in cui risulta suddiviso l'elemento.

CARICHI SUI NODI (PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE)

Carichi sui nodi (per condizioni di carico non sismiche)									
TC	C	CC	SR	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
				[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
Nodo 00014									
C	CR001	004	G	0	5.484	0	0	0	0
C	CR001	004	G	5.550	0	0	0	0	0
C	CR001	004	G	0	0	-13.686	0	0	0
Nodo 00015									
C	CR001	004	G	0	0	-21.703	0	0	0
Nodo 00016									
C	CR001	004	G	0	5.396	0	0	0	0
C	CR001	004	G	5.622	0	0	0	0	0
Nodo 00019									
C	CR001	004	G	0	10.329	0	0	0	0
C	CR001	004	G	10.238	0	0	0	0	0
Nodo 00020									
C	CR001	004	G	0	10.393	0	0	0	0
C	CR001	004	G	10.136	0	0	0	0	0
Nodo 00023									
C	CR001	004	G	0	2.187	0	0	0	0
C	CR001	004	G	0	2.210	0	0	0	0
C	CR001	004	G	2.212	0	0	0	0	0
C	CR001	004	G	2.242	0	0	0	0	0
C	CR001	004	G	0	0	-14.611	0	0	0

LEGENDA:

TC	Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
C	Descrizione del carico: CR001= Forza concentrata
CC	Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
SR	Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
F _x , F _y , F _z	Componenti del vettore Forza riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
M _x , M _y , M _z	Momenti relativi agli assi del sistema di riferimento.

CARICHI SULLE PLATEE

Carichi sulle platee							
TC	Shell	C	CC	SR	Q _x	Q _y	Q _z
					[N/m²]	[N/m²]	[N/m²]
Fondazione		Platea 1		Peso proprio		-6.250	
S	-	CR001	002	G	0	0	-10
S	-	CR002	003	G	0	0	-10

LEGENDA:

TC	Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
C	Descrizione del carico: CR001= PLATEA: Vano ascensore (sovraccarico permanente) CR002= PLATEA: Vano ascensore (sovraccarico accidentale)
CC	Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
SR	Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
Q _x , Q _y , Q _z	Valore della forza distribuita superficiale uniforme riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
ΔT	Differenza di temperatura fra le facce dell'elemento shell.

PLATEE - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU (Fondazione)

Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]	
Fondazione			Platea 1																
P	S	00001	0	137	0,04524	0,04524	NS	00002	0	0	0,04524	0,04524	-	00003	0	70	0,04524	0,04524	NS
I	I		0	82	0,04524	0,04524	NS		0	68	0,04524	0,04524	NS		0	68	0,04524	0,04524	NS
S	S	00004	0	651	0,04524	0,04524	59,94	00005	0	40	0,04524	0,04524	NS	00006	0	137	0,04524	0,04524	NS
I	I		0	59	0,04524	0,04524	NS		0	70	0,04524	0,04524	NS		0	70	0,04524	0,04524	NS
P	S	00004	0	0	0,04524	0,04524	-	00005	0	0	0,04524	0,04524	-	00006	0	0	0,04524	0,04524	-

Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU																			
Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]	
	I		0	567	0,04524	0,04524	68,82		0	119	0,04524	0,04524	NS		0	619	0,04524	0,04524	63,04
S	S		0	0	0,04524	0,04524	-		0	5.617	0,04524	0,04524	6,95		0	3.790	0,04524	0,04524	10,30
	I		0	59	0,04524	0,04524	NS		0	179	0,04524	0,04524	NS		0	178	0,04524	0,04524	NS
P	S	00007	0	0	0,04524	0,04524	-	00008	0	0	0,04524	0,04524	-	00009	0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	378	0,04524	0,04524	NS		0	2.674	0,04524	0,04524	14,59		0	4.973	0,04524	0,04524	7,85
S	S		0	1.459	0,04524	0,04524	26,74		0	0	0,04524	0,04524	-		0	613	0,04524	0,04524	63,65
	I		0	105	0,04524	0,04524	NS		0	622	0,04524	0,04524	62,73		0	191	0,04524	0,04524	NS
P	S	00010	0	0	0,04524	0,04524	-	00011	0	0	0,04524	0,04524	-	00012	0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	1.890	0,04524	0,04524	20,65		0	33	0,04524	0,04524	NS		0	205	0,04524	0,04524	NS
S	S		0	0	0,04524	0,04524	-		0	3.430	0,04524	0,04524	11,38		0	6.041	0,04524	0,04524	6,46
	I		0	423	0,04524	0,04524	92,25		0	105	0,04524	0,04524	NS		0	178	0,04524	0,04524	NS
P	S	00013	0	108	0,04524	0,04524	NS	00014	0	0	0,04524	0,04524	-	00015	0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	0	0,04524	0,04524	-		0	8.618	0,04524	0,04524	4,53		0	19.582	0,04524	0,04524	1,99
S	S		0	6.660	0,04524	0,04524	5,86		0	0	0,04524	0,04524	-		0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	179	0,04524	0,04524	NS		0	1.809	0,04524	0,04524	21,57		0	2.449	0,04524	0,04524	15,93
P	S	00016	0	912	0,04524	0,04524	42,79	00017	0	0	0,04524	0,04524	-	00018	0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	152	0,04524	0,04524	NS		0	1.186	0,04524	0,04524	32,90		0	762	0,04524	0,04524	51,21
S	S		0	866	0,04524	0,04524	45,06		0	636	0,04524	0,04524	61,35		0	1.726	0,04524	0,04524	22,61
	I		0	123	0,04524	0,04524	NS		0	99	0,04524	0,04524	NS		0	99	0,04524	0,04524	NS
P	S	00019	0	0	0,04524	0,04524	-	00020	0	697	0,04524	0,04524	55,98	00021	0	0	0,04524	0,04524	-
	I		0	2.006	0,04524	0,04524	19,45		0	135	0,04524	0,04524	NS		0	1.900	0,04524	0,04524	20,54
S	S		0	5.132	0,04524	0,04524	7,60		0	3.658	0,04524	0,04524	10,67		0	4.982	0,04524	0,04524	7,83
	I		0	128	0,04524	0,04524	NS		0	128	0,04524	0,04524	NS		0	171	0,04524	0,04524	NS
P	S	00022	0	0	0,04524	0,04524	-	00023	0	0	0,04524	0,04524	-						
	I		0	2.169	0,04524	0,04524	17,99		0	6.617	0,04524	0,04524	5,90						
S	S		0	3.420	0,04524	0,04524	11,41		0	5.889	0,04524	0,04524	6,63						
	I		0	171	0,04524	0,04524	NS		0	165	0,04524	0,04524	NS						

LEGENDA:

- Dir
Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- Pos
Posizione [S] = superiore - [I] = inferiore.
- A_s
Area delle armature esecutive per unità di lunghezza.
- A_{df}
Armatura disponibile per la flessione
- CS
Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- N_{Ed}, M_{Ed}
Sollecitazioni di progetto.

Platee - VERIFICHE DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO (Fondazione)

Platee - verifiche delle tensioni di esercizio															
Nodo/ Tp _{rnf}	Dir	Compressione calcestruzzo							Trazione acciaio						
		Compressione calcestruzzo rinforzo							Trazione acciaio/FRP rinforzo						
		Id _{Cmb}	σ _{cc}	σ _{cd,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato	Id _{Cmb}	σ _{at}	σ _{td,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato
			[N/mm²]		[N]	[N-m]				[N/mm²]	[N/mm²]	[N]	[N-m]		
Fondazione				Platea 1											
00015	P	RAR	1,162	14,94	0	-13.131	12,85	SI	RAR	12,554	360,00	0	-13.131	28,68	SI
		QPR	0,706	11,21	0	-7.970	15,88	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,147	14,94	0	-1.663	NS	SI	RAR	1,590	360,00	0	-1.663	NS	SI
		QPR	0,092	11,21	0	-1.034	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- Rinf.
Indica la presenza del rinforzo sulla sezione di verifica.
- Dir
Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- Id_{Cmb}
Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
- σ_{cc}
Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
- σ_{cd,amm}
Tensione ammissibile per la verifica a compressione del calcestruzzo.
- σ_{at}
Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.
- σ_{td,amm}
Tensione ammissibile per la verifica a trazione dell'acciaio/rinforzo.
- N_{Ed}, M_{Ed}
Sollecitazioni di progetto.
- CS
Coefficiente di Sicurezza (= σ_{cd, amm}/σ_{cc} ; σ_{td, amm}/σ_{at}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100).
- Verific
ato
[SI] = La verifica è soddisfatta (σ_{cc}≤σ_{cd,amm} ; σ_{at}≤σ_{td,amm}). [NO] = La verifica NON è soddisfatta (σ_{cc}>σ_{cd,amm}; σ_{at}>σ_{td,amm}).
- Nota
Nella tabella, per ogni elemento, viene riportato il nodo della shell che ha il coefficiente di sicurezza (CS) più piccolo.

Platee - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (Fondazione)

Platee - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificat o
			[N]	[N-m]	[N/mm²]	[N/mm²]		[cm²]	[mm]	[mm]	[mm]		
Fondazione			Platea 1				AA= PCA						
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ _{ct,f})													
00015	P	FRQ	-	-9.260	0,82	2,13	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	-7.970	0,71	2,13	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-	-1.191	0,11	2,13	0 E-01	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-	-1.034	0,09	2,13	0 E-01	0	0	0,000	0,300	-	SI

LEGENDA:

- Dir
Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- AA
Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
- Id_{Cmb}
Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
- N_{Ed}, M_{Ed}
Sollecitazioni di progetto.
- σ_{ct,f}
Tensione massima di trazione nel calcestruzzo per la fessurazione, calcolata nell'ipotesi di calcestruzzo resistente a trazione. Se tale valore è maggiore di σ_t la sezione è soggetta a fessurazione.
- σ_t
N.B. I valori negativi indicano una sezione interamente compressa. In tal caso le sollecitazioni forniscono il minimo valore di compressione.
- σ_t
Tensione massima di trazione nel calcestruzzo relativa allo stato limite di formazione delle fessure [relazione (4.1.13) del § 4.1.2.2.4 del DM 2018].

Platee - verifica allo stato limite di fessurazione													
Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N·m]	[N/mm²]	[N/mm²]		[cm²]	[mm]	[mm]	[mm]		
ε _{sm}	Deformazione unitaria media delle barre di armatura.												
A _e	Area efficace del calcestruzzo teso.												
Δ _{sm}	Distanza media tra le fessure.												
W _d	Valore di calcolo di apertura massima delle fessure.												
W _{amm}	Valore ammissibile di apertura delle fessure.												
CS	Coefficiente di Sicurezza (=W _d / W _{amm}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100). [-] = Fessurazioni nulle (W _d = 0).												
Verificato	[SI] = W _d ≤ W _{amm} ; [NO] = W _d > W _{amm}												

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLU (Fondazione)

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLU																			
Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{P.cmp}	Z _{Fid}	Cmp T	C. Terzaghi									Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
								per N _q	per N _c	per N _r	N _q	N _c	N _r						
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]								[N/mm ²]	[N/mm ²]				
Platea 1	1,10	1,90	1,80	90,00	1,50	-	NON Coesivo	0,46	0,00	0,11	14,72	25,80	16,72	0,087	0,095	NO			

LEGENDA:

IdFnd	Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
CS	Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
L _{x/y}	Dimensioni dell'elemento di fondazione.
R _{tz}	Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
Z _{p,cmp}	Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
Z _{Fid}	Profondità della falda dal piano campagna.
Cmp T	Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
C.	Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
Terzaghi	
Q _{Ed}	Carico di progetto sul terreno.
Q _{Rd}	Resistenza di progetto del terreno.
R _f	[SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

GEOTECNICA - VERIFICHE A SCORRIMENTO (Fondazione)

Geotecnica - Verifiche a scorrimento										
Elm	Dir	N _{Ed}	M _{Ed}	V _{Ed}	F _{RD1}	F _{RD2}	F _{RD3}	F _{RD}	CS	
		[N]	[N·m]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
Platea 1	B	96.402	50.612	-53.999	46598	0	11630	58228	1,08	
	L	96.402	2.491	54.000	46598	0	12276	58874	1,09	

LEGENDA:

Elm	Elemento di fondazione su cui si esegue la verifica.
Dir	Direzione di verifica: per Plinti [B]= asse locale 2; [L]= asse locale 3. Per Winkler [B]= asse locale 3; [L]= asse locale 1. Per Platee [B]= asse globale Y; [L]= asse globale X.
F _{RD1}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per attrito terra-fondazione.
F _{RD2}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per adesione.
F _{RD3}	Aliquota di resistenza allo scorrimento per affondamento.
F _{RD}	Resistenza allo scorrimento.
CS	Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
N _{Ed} , M _{Ed} , V _{Ed}	Sollecitazioni di progetto.

GEOTECNICA - CALCOLO DEI CEDIMENTI (Fondazione)

Geotecnica - Calcolo dei cedimenti						
Idw	N _{PS}	N _{id}	W _{ed} [cm]	W ₀ [cm]	W _c [cm]	W _f [cm]
SLE Rare:Carico Permanente * 1 + Permanenti NON Strutturali * 1 + Abitazioni * 1 + Scale, balconi, ballatoi (Cat. C) * 0.7						
C0001	00023		0,00	0,00	0,00	0,00
C0002	00004		0,01	0,01	0,00	0,01
C0003	00003		0,00	0,00	0,00	0,00
C0004	00002		0,00	0,00	0,00	0,00
C0005	00001		0,00	0,00	0,00	0,00
SLE Rare:Carico Permanente * 1 + Permanenti NON Strutturali * 1 + Abitazioni * 0.7 + Scale, balconi, ballatoi (Cat. C) * 1						
C0001	00023		0,00	0,00	0,00	0,00
C0002	00004		0,03	0,03	0,00	0,03
C0003	00003		0,00	0,00	0,00	0,00
C0004	00002		0,00	0,00	0,00	0,00
C0005	00001		0,02	0,02	0,00	0,02
SLE Freq:Carico Permanente * 1 + Permanenti NON Strutturali * 1 + Abitazioni * 0.5 + Scale, balconi, ballatoi (Cat. C) * 0.6						
C0001	00023		0,00	0,00	0,00	0,00
C0002	00004		0,00	0,00	0,00	0,00
C0003	00003		0,00	0,00	0,00	0,00
C0004	00002		0,00	0,00	0,00	0,00
C0005	00001		0,00	0,00	0,00	0,00
SLE Freq:Carico Permanente * 1 + Permanenti NON Strutturali * 1 + Abitazioni * 0.3 + Scale, balconi, ballatoi (Cat. C) * 0.7						
C0001	00023		0,00	0,00	0,00	0,00
C0002	00004		0,01	0,01	0,00	0,01
C0003	00003		0,00	0,00	0,00	0,00
C0004	00002		0,00	0,00	0,00	0,00
C0005	00001		0,00	0,00	0,00	0,00
SLE Perm:Carico Permanente * 1 + Permanenti NON Strutturali * 1 + Abitazioni * 0.3 + Scale, balconi, ballatoi (Cat. C) * 0.6						
C0001	00023		0,00	0,00	0,00	0,00
C0002	00004		0,00	0,00	0,00	0,00
C0003	00003		0,00	0,00	0,00	0,00
C0004	00002		0,00	0,00	0,00	0,00
C0005	00001		0,00	0,00	0,00	0,00

LEGENDA:

Geotecnica - Calcolo dei cedimenti						
Id _w	N _{ps}	N _{id}	W _{ed}	W ₀	W _c	W _f
			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
Id _w	Identificativo del Punto Significativo (punto in cui viene calcolato il cedimento).					
N _{ps}	Numero identificativo del Punto Significativo.					
N _{id}	Numero identificativo dell'elemento verticale (pilastro, estremo parete, setto).					
	[*]= indica la presenza di un nodo intermedio calcolato sulla base della parete/setto/muro.					
W _{ed}	Cedimento edometrico.					
W ₀	Cedimento istantaneo.					
W _c	Cedimento di consolidazione.					
W _f	Cedimento finale.					

ALLEGATO 3 – VERIFICHE TRAVE TAGLIO SOLAIO

VERIFICA TRAVI IN ACCIAIO TAGLIO SOLAIO HEA180 L=2,90m

CARICHI, COEFFICIENTI E SOLLECITAZIONI AGENTI PER SLU E SLE

STATI LIMITE ULTIMI

coeff. parziali azioni SLU	γ_F		γ_{G1}	γ_{G2}	γ_{Q1}	Combinazione fondamentale
carico permanente strutturale	G_1	90 daN/m ²	1,3	-	-	$q_d = \gamma_{G1} \times G_1 + \gamma_{G2} \times G_2 + \gamma_{Q1} \times Q_{k1} = 499,5 \text{ daN/m}$
peso permanente portato	G_2	105 daN/m ²	-	1,5	-	
sovraccarico variabile	Q_{k1}	150 daN/m ²	-	-	1,5	

Luce di calcolo	l	2,9 m			
Denominatore taglio vincolo	X_v	2			
Denominatore momento vincolo	X_M	8			
Taglio agente V_{Rd}	$1/X_v \times q_d \times l$	724,28 daN	=	7,24 kN	
Momento agente Med	$1/X_M \times q_d \times l^2$	525,10 daN m	=	5,25 kN m	

STATI LIMITE DI ESERCIZIO IRREVERSIBILI

coeff. parziali SLE	γ_F		Ψ_{01}	Ψ_{11}	Ψ_{21}	Combinazione caratteristica (rara)
carico permanente strutturale	G_1	90 daN/m ²	-	-	-	$q_d = G_1 + G_2 + \Psi_{11} Q_{k1} = 345 \text{ daN/m}$
peso permanente portato	G_2	105 daN/m ²	-	-	-	
sovraccarico variabile	Q_{k1}	150 daN/m ²	-	-	-	

Luce di calcolo	l	2,9 m			
Denominatore per vincolo	X	8			
Momento agente Med	$1/X \times q_d \times l^2$	362,68125 daN m	=	3,63 kN m	

VERIFICA TRAVE IN ACCIAIO

DATI GENERALI

PROPRIETÀ MECCANICHE DEL MATERIALE

Proprietà meccaniche dell'acciaio

Normativa di riferimento del tipo di acciaio	:	UNI EN 10025-2	
Designazione alfanumerica del tipo acciaio	:	S 235	
Descrizione del tipo di acciaio	:	Acciai non legati per impieghi strutturali.	
Tipo di profilato	:	Sezione aperta	
Spessore nominale dell'elemento	:	$t \leq 40$ mm	
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	= 235	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	= 360	N/mm ²
Modulo di elasticità normale (di Young)	E	= 210000	N/mm ²
Coefficiente di Poisson	ν	= 0,3	-
Modulo di elasticità trasversale	G	= 80769	N/mm ²
Densità	ρ	= 7850	kg/m ³

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PER LA RESISTENZA E LA STABILITÀ

Resistenza delle sezioni di classe 1-2-3-4	γ_{M0}	= 1,05	-
Resistenza all'instabilità delle membrature	γ_{M1}	= 1,05	-
Resistenza delle sezioni tese indebolite dai fori	γ_{M2}	= 1,25	-

GEOMETRIA DELL'ASTA

DATI GEOMETRICI E STATICI DELLA SEZIONE

Tipologia e designazione del profilato

Tipologia della sezione	:	laminata	
Designazione del profilato	:	HE 180 A	
Opere sicuramente protette contro la corrosione o non esposte agli agenti atmosferici	:	SI	
Spessore minimo del profilato	:	3,0	mm
Descrizione della tipologia di profilato	:	Profili H ad ali larghe	

Caratteristiche geometriche principali

Altezza della sezione trasversale	h	= 171,0	mm
Larghezza della sezione trasversale	b	= 180,0	mm
Spessore dell'anima	t_w	= 6,0	mm
Spessore delle ali	t_f	= 9,5	mm
Raggio di raccordo	r	= 15,0	mm
-	r_0	=	mm
-	r_1	=	mm
Altezza della porzione saldabile	d	= 122,0	mm
Area della sezione trasversale	A	= 45,30	cm ²

Caratteristiche statiche rispetto all'asse y-y

Momento d'inerzia	I_y	= 2510,00	cm ⁴
Modulo di resistenza elastico	$W_{el,y}$	= 293,60	cm ³
Modulo di resistenza plastico	$W_{pl,y}$	= 324,90	cm ³
Raggio d'inerzia	i_y	= 7,45	cm

Caratteristiche statiche rispetto all'asse z-z

Momento d'inerzia	I_z	= 924,60	cm ⁴
Modulo di resistenza elastico	$W_{el,z}$	= 102,70	cm ³
Modulo di resistenza plastico	$W_{pl,z}$	= 156,50	cm ³
Raggio d'inerzia	i_z	= 4,52	cm

Altre caratteristiche statiche

Area della sezione resistente al taglio lungo z	A_{vz}	= 14,47	cm ²
Area della sezione resistente al taglio lungo y	A_{vy}	= 34,20	cm ²
Momento d'inerzia torsionale	I_t	= 14,80	cm ⁴
Costante di ingobbamento (warping)	I_w	= 60210	cm ⁶
-	C_t	= 0,00	cm ³

FORATURA DELLA SEZIONE PER COLLEGAMENTI BULLONATI**Dati generali del collegamento bullonato**

Presenza del collegamento bullonato	:	NO	
-	:		
-	:		
-	:		
-	:		
-	n =	-	
-	d-d ₀ =	mm	
-	d ₀ =	mm	
-	t _f = 9,5	mm	
-	A _f = 0	mm ²	
-	A _{r,0} = 0	mm ²	
-	A _{r,net} = 0	mm ²	
-	:		
-	:		
-	n =	-	
-	d-d ₀ =	mm	
-	d ₀ =	mm	
-	t _f = 9,5	mm	
-	A _f = 0	mm ²	
-	A _{r,0} = 0	mm ²	
-	A _{r,net} = 0	mm ²	

LUNGHEZZA E CONDIZIONI DI VINCOLO

Condizioni di vincolo nel piano xz (rif. asse y-y)	:	app-app	-
Condizioni di vincolo nel piano xy (rif. asse z-z)	:	app-app	-
Dist. tra due ritegni torsionali succ. nel piano xz	L _y =	2900	mm
Dist. tra due ritegni torsionali succ. nel piano xy	L _z =	2900	mm

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE DELL'ASTA**CLASSIFICAZIONE DELLE PARTI DELLA SEZIONE****Parametri di calcolo**

Tensione caratteristica di snervamento	f _{yk} = 235	N/mm ²	
Coefficiente $\varepsilon = (235/f_{yk})^{0.5}$	$\varepsilon = 1,00$	-	

Classificazione dell'anima

Altezza dell'anima depurata da racc. e saldat.	c = 122,0	mm	
Spessore dell'anima	t _w = 6,0	mm	
Rapporto tra altezza e spessore	c/t _w = 20,3	-	
Classificazione dell'anima per flessione	Classe : 1	-	

Classificazione delle ali

Semilarghezza delle ali dep. da racc. e saldat.	c = 72,0	mm	
Spessore delle ali	t _f = 9,5	mm	
Rapporto tra semilarghezza e spessore	c/t _f = 7,6	-	
Classificazione delle ali per flessione	Classe : 1	-	

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

-	- =	mm	
-	- =	mm	
-	- =	-	
Classificazione della sezione per flessione	Classe : 1	-	

VERIFICA A TAGLIO**VERIFICA DI RESISTENZA**

Direzione dell'azione di taglio agente	:	piano dell'anima	
Valore di calcolo del taglio agente	V _{Ed} =	724	daN
Resistenza di calcolo a taglio	V _{c,Rd} =	18698	daN
Indice di verifica V _{Ed} /V _{c,Rd}	=	0,04	≤ 1
Verifica di resistenza a taglio		SODDISFATTA	

VERIFICA DI STABILITA' DELL'ANIMA DELLA SEZIONE PRIVA DI IRRIGIDIMENTI

Coefficiente η	$\eta =$	1,00	-
Necessità di verifica di stabilità dell'anima	:	NO	-

VERIFICA A FLESSIONE MONOASSIALE (RETTA)

VERIFICA DI RESISTENZA

Inflessione intorno all'asse	:	y-y	-
Momento flettente di calcolo intorno y-y	M_{Ed}	= 525	daN·m
-	$W_{eff,min}$	= 0,00	cm ³
Classificazione della sezione per flessione	:	Classe 1	-
Momento resistente di calcolo intorno y-y	$M_{c,Rd}$	= 7272	daN·m
-	:		-
$V_{Ed} \leq 0.5 V_{c,Rd}$	:	SI	-
-	=		-
-	$M_{y,V,Rd}$	=	-
Indice di verifica $M_{Ed}/M_{c,Rd}$ (o $M_{Ed}/M_{y,V,Rd}$)	=	0,07	≤ 1
Verifica di resistenza a flessione retta		SODDISFATTA	

VERIFICA SPOSTAMENTI VERTICALI PER FLESSIONE MONOASSIALE (RETTA)

VERIFICA DI DEFORMAZIONE (NTC 4.2.4.2.1)

Luce trave	L	=	2,90	m
Carichi permanenti	q_{drperm}	=	195	daN/m
Carichi variabili	$q_{drvariab}$	=	150	daN/m
Modulo elastico	E	=	21.000	daN/mm ²
Momento d'inerzia	I_y	=	2.510	cm ⁴
Monta iniziale della trave	δ_c	=	0	cm
Spostamento elastico da carichi permanenti	δ_1	=	0	mm
Spostamento elastico da carichi variabili	δ_2	=	0	mm
Spostamento totale ortogonale all'asse	δ_{tot}	=	1	mm
Spostamento nello stato finale δ_{max}	δ_{max}	=	1	mm
Limite di deformabilità per δ_{max}	$L/250$	=	12	mm
Limite di deformabilità per δ_2	$L/350$	=	8	mm
Verifica su δ_{max}	0,6	<	12	mm
Verifica su δ_2	0,3	<	8	mm
Verifica spostamenti verticali per flessione retta			SODDISFATTA	

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

**RELAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI
ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE**
Ai sensi del Cap. 10.2 delle N.T.C. 2018

OGGETTO:

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO
Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico
dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

Il presente documento riporta gli elaborati grafici sintetici in conformità a quanto previsto nel § 10.2 delle NTC.

Gli interventi previsti riguardano singoli elementi della struttura ed interessano porzioni limitate della costruzione. Tutte le lavorazioni previste non alterano il comportamento globale della costruzione.

L'intervento si inquadra come riparazione o intervento locale ai sensi del D.M. 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” e Circolare 2 Gennaio 2019, n. 7 e quindi le verifiche si limitano alle sole parti interessate dall'intervento.

Tipo di analisi svolta

Il calcolo strutturale è stato eseguito con il metodo agli stati limite. Le verifiche sono state condotte secondo i criteri previsti nelle NTC 2018 DECRETO 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP..

Per ulteriori informazioni si rimanda ai Tabulati allegati alla Relazione di calcolo.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo

L'affidabilità dei codici utilizzati e la loro idoneità ai casi in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione fornita dal produttore stesso.

Nei siti web dei produttori è presente la documentazione relativa alle basi teoriche, algoritmi impiegati e casi di prova.

Il software utilizzato sia per le verifiche della platea che della struttura reticolare in legno è:

EdiLus - Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti della ACCA software S.p.A.

Software EdiLus

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di una struttura mediante il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette, setti, travi-parete).

L'input della struttura avviene per oggetti (travi, pilastri, solai, solette, pareti, etc.) in un ambiente grafico integrato; il modello di calcolo agli elementi finiti, che può essere visualizzato in qualsiasi momento in una apposita finestra, viene generato dinamicamente dal software.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Sezioni, Materiali e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

definire i vincoli di estremità per ciascuna asta (vincoli interni) e gli eventuali vincoli nei nodi (vincoli esterni); modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica; definire condizioni di carico; definire gli impalcati come rigidi o meno.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Il calcolo si basa sul solutore agli elementi finiti MICROSAP prodotto dalla società TESYS srl. La scelta di tale codice è motivata dall'elevata affidabilità dimostrata e dall'ampia documentazione a disposizione, dalla quale risulta la sostanziale uniformità dei risultati ottenuti su strutture standard con i risultati internazionalmente accettati ed utilizzati come riferimento.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

Modalità di presentazione dei risultati.

Nella Relazione di calcolo e nei tabulati ad essa allegati sono riportate le seguenti indicazioni:

- descrizione dell'opera e della tipologia strutturale;
- inquadramento normativo dell'intervento;
- definizione dei parametri di progetto;
- descrizione dei materiali adottati e loro caratteristiche meccaniche;

- criteri di progettazione e modellazione;
- combinazione delle azioni;
- codice di calcolo impiegato;
- rispetto delle verifiche per gli stati limite considerati.

Nelle pagine seguenti sono riportati i grafici riassuntivi della geometria, dei carichi e delle verifiche.

Informazioni generali sull'elaborazione.

I modelli strutturali e le analisi condotte su questi sembrano descrivere in modo corretto sia lo stato di fatto che quello di progetto.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Le analisi svolte confermano che gli interventi previsti nel progetto non introducono significativi cambiamenti nel comportamento, sia in condizioni statiche che sismiche, degli elementi strutturali oggetto d'intervento.

RISULTATI SINTETICI

PREMESSA

Il presente documento riporta gli **elaborati grafici sintetici** in conformità a quanto previsto nel § 10.2 delle NTC.

Tali elaborati hanno lo scopo di riassumere il comportamento della struttura relativamente al tipo di analisi svolta e possono riportare informazioni sintetiche e schemi relativi a carichi, sollecitazioni e sforzi, spostamenti, tensioni sul terreno, etc.

Al fine delle verifiche della misura della sicurezza, si riportano delle rappresentazioni che ne sintetizzano i valori numerici dei coefficienti di sicurezza nelle sezioni significative della struttura stessa.

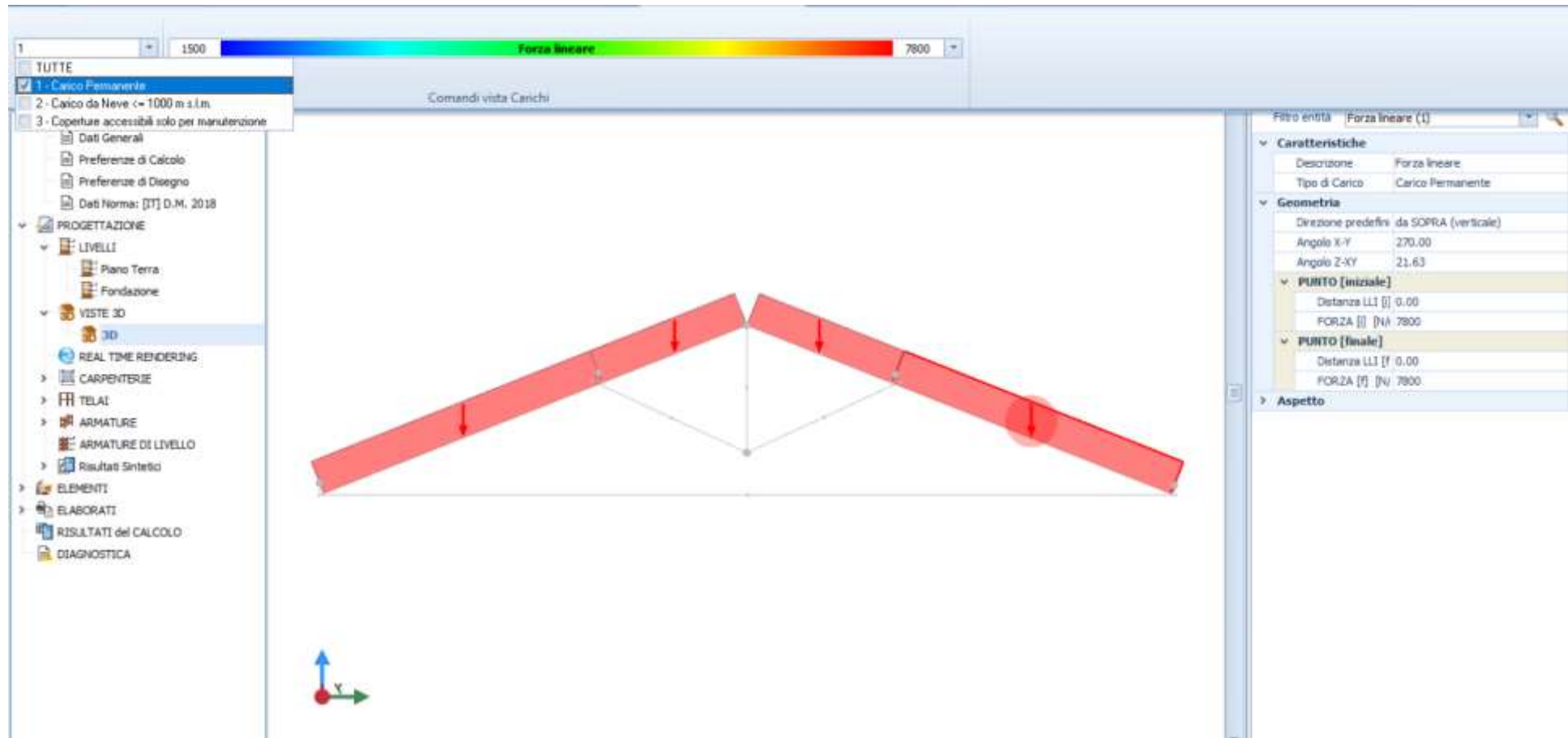
Per ogni singolo elaborato grafico, contenente un telaio, una parte della struttura o la struttura nel suo insieme, si riportano indicazioni sulle convenzioni adottate e sulle unità di misura, nonché disegni, schemi grafici e mappature cromatiche che schematizzano il comportamento complessivo della struttura.

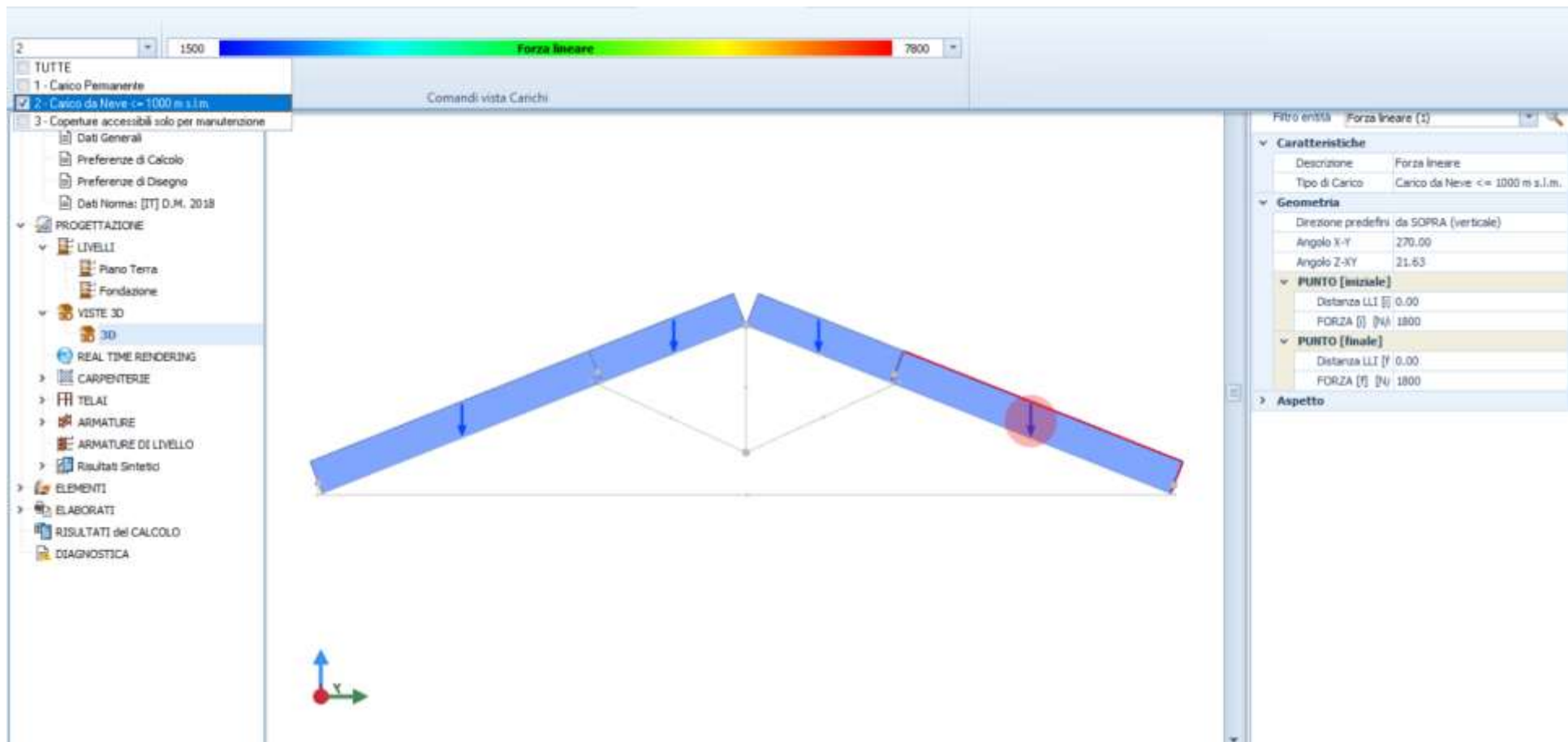
Grazie alle mappature a colori, per ciascun tipo di risultato, si fornisce un quadro chiaro e sintetico: è possibile rilevare agevolmente il valore delle diverse grandezze in base al colore assunto dagli elementi della struttura. Ogni colore rappresenta un determinato valore, dal blu (corrispondente generalmente al valore minimo) al rosso (generalmente valore massimo), passando attraverso le varie sfumature di colore corrispondenti ai valori intermedi.

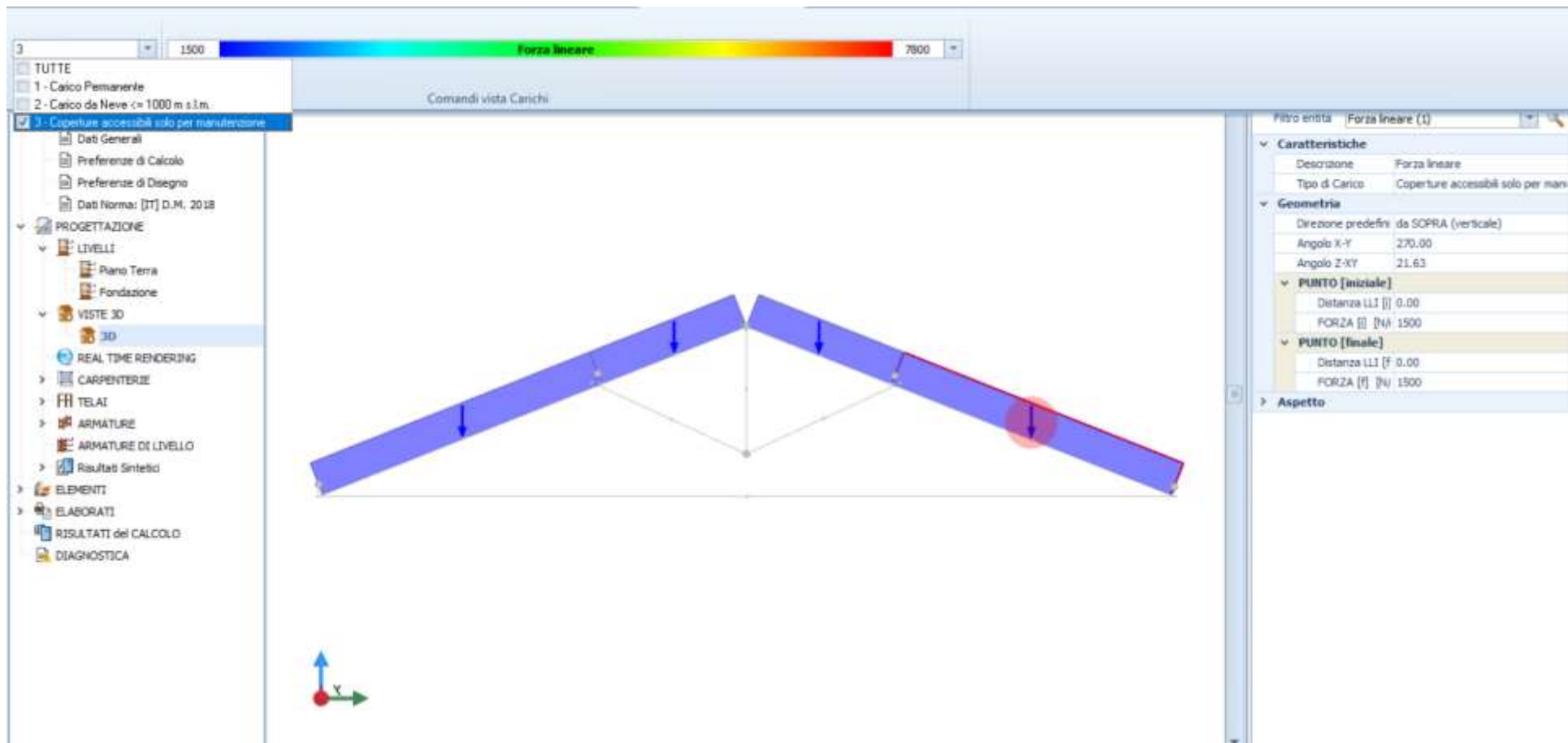
Prima di ogni tipologia di risultato è riportata la scala cromatica con l'indicazione numerica del valore minimo e massimo.

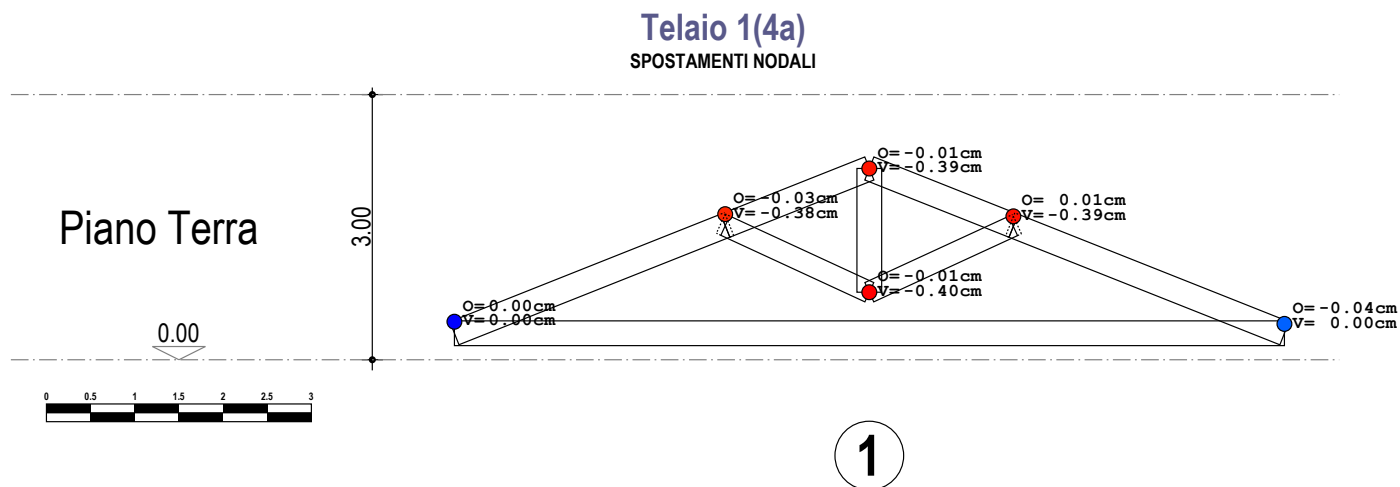
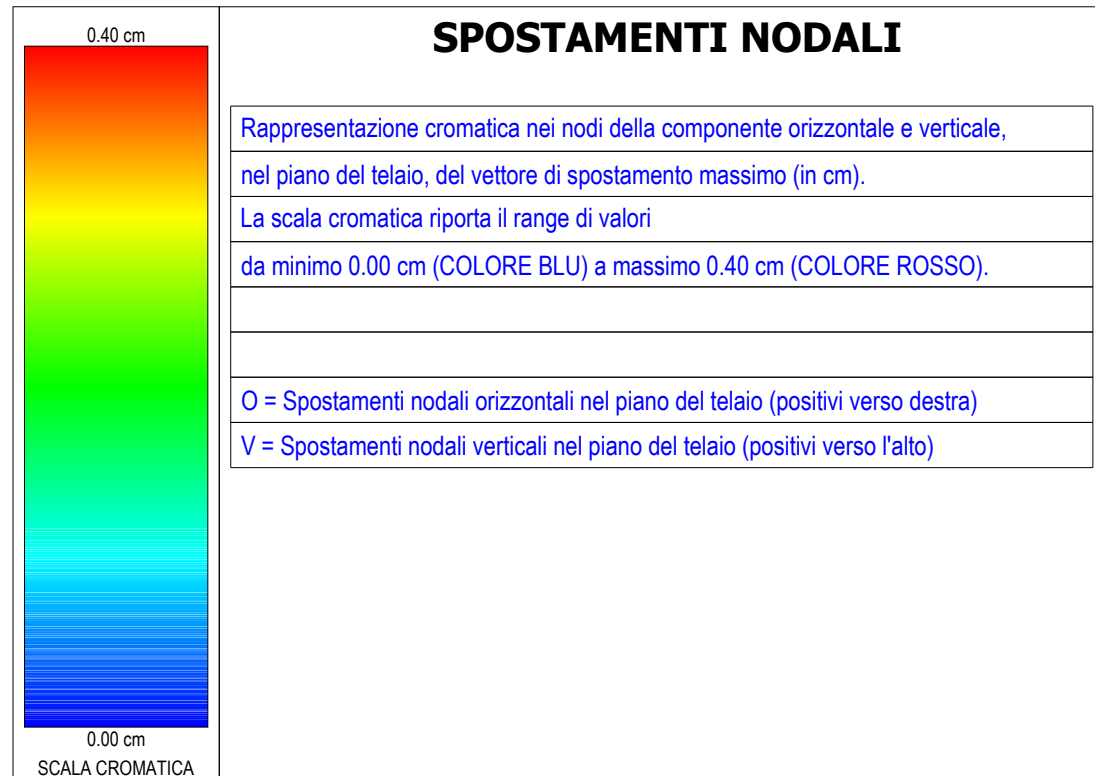
CAPRIATA

CARICHI AGENTI



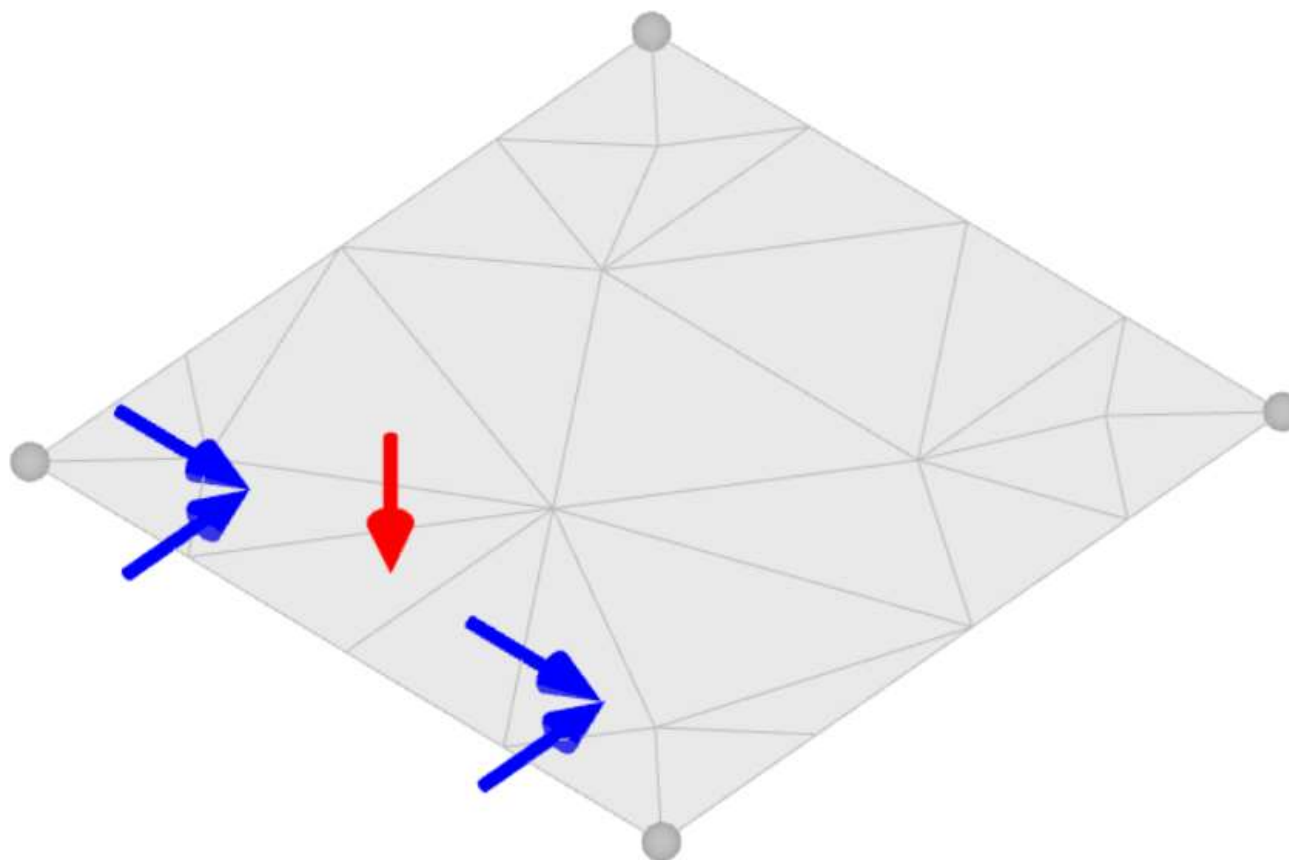
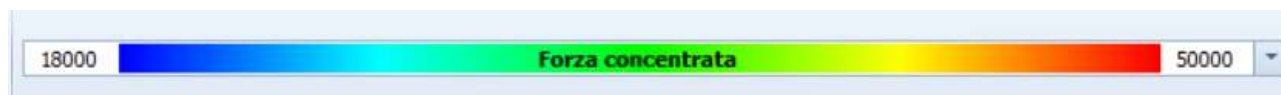




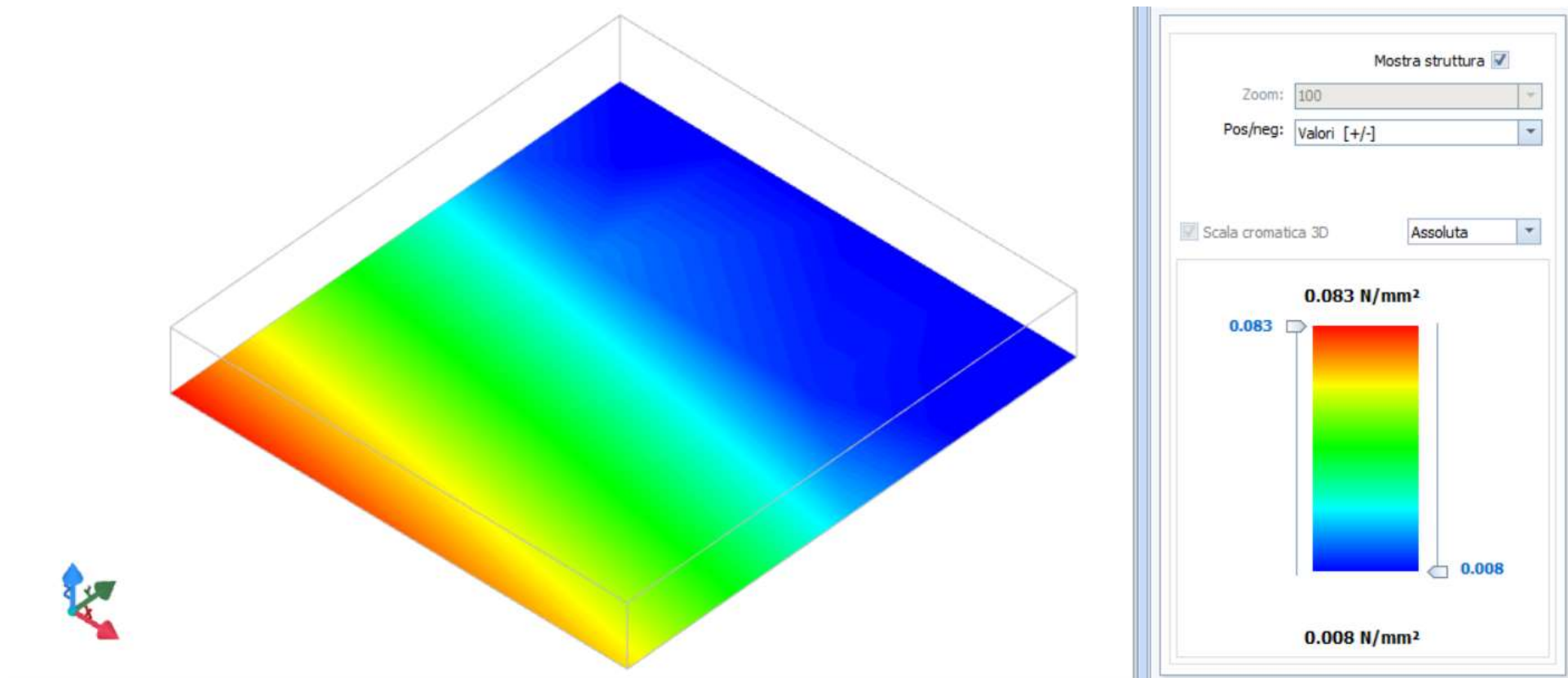


PLATEA

CARICHI AGENTI



TENSIONI MASSIME SUL TERRENO



Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

RELAZIONE SULLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA
Ai sensi del Cap. 8.3 delle N.T.C. 2018

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO

OGGETTO:

Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

PREMESSA

La presente relazione riguarda il progetto per il riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello sito ad Otricoli in Via della Valle, n. 29, 31 e 33.

Tutte le lavorazioni previste non prevedono aumenti di carico verticale e non alterano in modo significativo il comportamento della struttura sia sotto l'azione dei carichi statici verticale che nei confronti delle azioni orizzontali in fase sismica.

L'intervento si inquadra come riparazione o intervento locale ai sensi dell'art. 8.4.1 del D.M. 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” e Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7, pertanto la valutazione della sicurezza riguarda le sole parti interessate dagli interventi.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle altre Relazioni ed agli Elaborati grafici che compongono il progetto.

FINALITA' DEL PROGETTO

L'intervento previsto è volto all'eliminazione delle carenze riscontrate ed all'inserimento di presidi che permettano il riuso adattivo e adeguamento funzionale dell'immobile alla nuova destinazione di ostello. Gli interventi non alterano il comportamento sismico della struttura, non vengono infatti modificate né la tessitura dei solai né la rigidezza di piano.

VISITA DI SOPPRALUOGO

Si è proceduto ad una ispezione del manufatto in tutte le sue parti e sono state valutate sia la tipologia delle murature che quelle dei solai e nel caso di quest'ultimi anche la tessitura.

ANALISI STORICO CRITICA

Si tratta di un manufatto storico di antica edificazione che ha subito nel corso degli anni numerosi rimaneggiamenti e solo gli interventi eseguiti in epoca recente sono chiaramente leggibili.

I solai di interpiano in acciaio e volticine, sicuramente non risalenti all'epoca di edificazione del fabbricato, sono stati rinforzati con profilati in acciaio rompitratta. Anche la copertura, oggi in capriate in legno e acciaio, è stata sicuramente rimaneggiata nel corso degli anni.

Le murature non sembrano aver subito evidenti interventi almeno in epoca recente.

RILIEVO E DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Si tratta di un edificio storico ubicato nella zona centrale del paese ed è costituito da due piani fuori terra oltre una cantina interrata posta in una porzione limitata dell'edificio stesso.

Il fabbricato è in linea con altri fabbricati aventi differenti altezze in gronda ed ha subito nel corso degli anni numerosi rimaneggiamenti che hanno riguardato anche la struttura.

Le murature dell'edificio sono in pietra. Il primo impalcato è costituito da un solaio in travetti in ferro e volticine rinforzato all'intradosso attraverso la posa di ulteriori profilati di acciaio rompitratta.

La copertura è a capanna ed è realizzata con due capriate tipo Palladio con saette in acciaio e catena rinforzata con profilato tondo in acciaio, al di sopra delle quali sono posti degli arcarecci e vergoli in legno che sostengono a loro volta un pianellato quindi una caldana ed il manto di copertura. Lo sporto di gronda sul prospetto principale è costituito da una cornice in muratura intonacata al disopra della quale è poggiato il manto; nel retro prospetto lo sporto di gronda è costituito da zampini in legno e pianelle.

CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

La classificazione dei materiali che costituiscono la struttura è stata accertata attraverso delle indagini in situ (come descritto nel paragrafo VISITA DI SOPPRALUOGO), quindi visto il tipo di intervento, non si sono ritenute necessarie altre verifiche oltre l'indagine visiva.

LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA

Per le murature si intende raggiunto il livello di conoscenza LC1 ed un fattore di confidenza FC = 1.35.

CONSIDERAZIONI SULLO STATO DELLA STRUTTURA E CRITICITA'

La carenza principale riscontrata è costituita dalla copertura; gli elementi strutturali che la compongono presentano una deformazione apprezzabile sotto l'azione dei carichi statici ed è stato riscontrato un degrado biotico rilevabile attraverso la presenza di polvere di legno su pavimento ed arredi.

INTERVENTI PREVISTI

Il progetto allegato prevede la sostituzione di alcune parti strutturali dell'edificio mediante un insieme di opere che oltre ad intervenire sulle vulnerabilità riscontrate, possano garantire un corretto comportamento della struttura sia nei confronti delle azioni statiche che in relazione alla nuova funzione a cui la porzione di fabbricato è destinato.

La copertura viene integralmente rimossa e sostituita con nuovi elementi strutturali analoghi per tipologia, tessitura, peso complessivo e rigidezza di piano. Nelle zone perimetrali della copertura vengono realizzati dei cordoli calcestruzzo alleggerito che garantiscono un efficace collegamento tra struttura verticale la copertura stessa.

Al fine di garantire una piena fruibilità dei locali al piano primo, è prevista la realizzazione di un montacarichi. L'intervento prevede la realizzazione di una platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi ed il taglio di una esigua porzione di solaio del primo impalcato per permettere il passaggio del corpo del montacarichi.

Gli interventi non alterano il comportamento sismico della struttura, non vengono infatti modificate né la tessitura dei solai né la rigidezza di piano.

CONSIDERAZIONI SULLA VERIFICA DI SICUREZZA

Le verifiche condotte riguardano gli elementi strutturali della nuova copertura, delle cerchiature e del terrazzo.

In conclusione

- Gli interventi previsti riguardano le parti strutturali che mostrano carenze o vulnerabilità e all'inserimento di presidi che permettano l'adeguamento funzionale dell'immobile.
- Allo stato attuale non si riscontrano fenomeni che possano indicare dissesti o cedimenti della struttura di fondazione.
- Non sono previste variazioni strutturali sostanziali dipendenti dall'utilizzo di progetto;
- L'intervento non modifica in modo apprezzabile i carichi verticali;
- L'intervento non prevede la variazione della configurazione strutturale originale.
- Gli interventi localizzati previsti, valutati attraverso modelli ed analisi numeriche, forniscono un adeguato livello di sicurezza.

Sulla base delle indagini effettuate, dei criteri previsti dalle NTC e delle considerazioni per la verifica della sicurezza si ritiene non necessario eseguire ulteriori verifiche sull'edificio nel suo complesso.

Si ritiene pertanto che l'intervento previsto ripristini le condizioni di sicurezza del fabbricato e che quindi l'uso della costruzione possa continuare senza ulteriori prescrizioni.

Si rimanda alla Relazione di calcolo per le valutazioni numeriche ed i livelli di sicurezza raggiunti.

Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

**RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI E
RESISTENZE DI CALCOLO**

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO

OGGETTO:

Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali rispondenti ai dettami delle norme per i materiali da costruzione ed in particolare del D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 14 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. E' onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

Calcestruzzo

- Cemento: tipo CEM II/A-LL 42,5 R conforme a UNI EN 197/1
- Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620
- Acqua: conforme a UNI EN 1008
- Additivi: conforme a UNI 7101

• Calcestruzzo per fondazioni:

- classe di esposizione XC2
- classe di resistenza C25/30
- rapporto acqua/cemento max 0,6
- contenuto cemento min 3 kN/m³
- diametro inerte max **25 mm**; massa volumica non minore di 26 kN/m³
- classe di consistenza S4

• Calcestruzzo per pilastri, travi, solai e gronde:

- classe di esposizione XC1
- classe di resistenza C25/30
- rapporto acqua/cemento max 0,6
- contenuto cemento min 3 kN/m³
- diametro inerte max **25 mm**; massa volumica non minore di 26 kN/m³
- classe di consistenza S4

Acciaio per armature c.a.o.

- barre B450C
- rete e tralicci elettrosaldati B450C

con: Tensione caratteristica di snervamento nominale $f_{y\ nom} = 450\ N/mm^2$
Tensione caratteristica di rottura nominale $f_{t\ nom} = 540\ N/mm^2$

e deve rispettare i requisiti del DM 17 gennaio 2018.

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure riportate dal D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP e controllati secondo le modalità riportate nelle stesse norme.

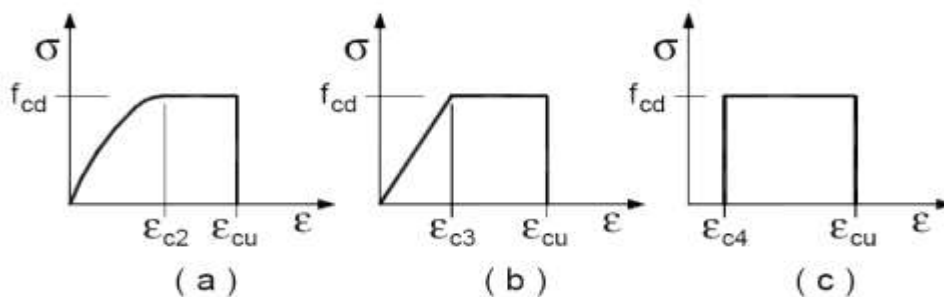
Calcestruzzo tipo C25/30 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 30.0\ N/mm^2$) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata tipo Acciaio B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450.0$

N/mm²);

Per ciascuna classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

- *Resistenza di calcolo a trazione (f_{ctd})*
- *Resistenza a rottura per flessione (f_{ctm})*
- *Resistenza tangenziale di calcolo (τ_{Rd})*
- *Modulo elastico normale (E)*
- *Modulo elastico tangenziale (G)*
- *Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)*
- *Resistenza cubica caratteristica del materiale (R_{ck})*
- *Coefficiente di Omogeneizzazione*
- *Peso Specifico*
- *Coefficiente di dilatazione termica*

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate nel dal D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello riportato in fig. (a).



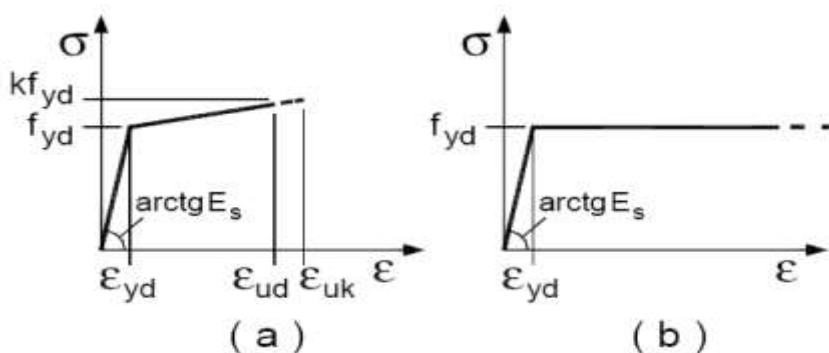
Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

La deformazione massima $\epsilon_{c \max}$ è assunta pari a 0.0035.

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

- *Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})*
- *Modulo elastico normale (E)*
- *Modulo elastico tangenziale (G)*
- *Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_f)*
- *Peso Specifico*
- *Coefficiente di dilatazione termica*

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate nel D.M. 17 gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP; in particolare è adottato il modello elastico perfettamente plastico rappresentato in fig. (b).



La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza γ_f si assume pari a 1.15.

Acciaio per strutture metalliche

- Acciaio da carpenteria: S 235 con:

Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} = 360 \text{ N/mm}^2$

modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$

coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$

coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$
(per temperature fino a $100 \text{ } ^\circ\text{C}$)

densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

e deve rispettare i requisiti previsti dal D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare.

Saldature

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001 e comunque nel rispetto di quanto prescritto nel dal D.M. 17 Gennaio 2018 e Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Bulloni e Barre

(§ 11.3.4.6.1) Le caratteristiche dei bulloni dovranno essere conformi alle norme UNI EN 15048-1:2007 e recare la marchiatura CE, UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 ed essi debbono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella seguente tabella:

	Normali			Ad alta resistenza	
VITE / BARRA	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
DADO	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella soprastante sono riportate nella tabella che segue:

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} [N/mm ²]	240	300	480	649	900
f_{tb} [N/mm ²]	400	500	600	800	1000

Legno

Le caratteristiche degli elementi in legno dovranno essere conformi a quanto previsto ai capitoli 11.1 – 11.7 del D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 gennaio 2019, n. 7 c.s.ll.pp. i materiali impiegati dovranno avere le caratteristiche minime di seguito riportate.

LEGNO MASSICCIO MASSICCIO

Tipologia del legname: Massiccio - D30 - Latifoglia - UNI EN 338:2016

$$f_{m,g,k} = 30,0 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,k} = 3,9 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,k} = 530,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,0,g,k} = 18,0 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,g,k} = 24,0 \text{ MPa}$$

$$\rho_{g,mean} = 640,0 \text{ kg/mc}$$

$$f_{t,90,g,k} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,g,k} = 5,3 \text{ MPa}$$

Il Progettista delle strutture



Comune di Otricoli
Provincia di Terni

PIANO DI MANUTENZIONE

- MANUALE DI MANUTENZIONE
- PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (S.P. DELLE PRESTAZIONI)
- PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (S.P. DEI CONTROLLI)
- PROGRAMMA DI MANUTENZIONE (S.P. DEGLI INTERVENTI)

OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO

OGGETTO:

Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE:

Comune di Otricoli

UBICAZIONE:

Via della Valle, n. 29, 31 e 33, Otricoli (TR)

Foligno, Settembre 2023

Il Progettista delle Strutture



Il Direttore dei Lavori



Ing. Andrea Mattioli
Via dei Trinci, 89 - 06034 - Foligno - PG
tel. +39 339 222 80 27 - e-mail: ing.andreamattioli@gmail.com
www.studioingegneriamattioli.it

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE: Comune di Otricoli

Foligno, Settembre 2023



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Mattioli'.

Comune di: Otricoli
Provincia di: Terni
Oggetto: OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

La presente relazione riguarda il progetto strutturale dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello sito ad Otricoli in Via della Valle, n. 29, 31 e 33.

L'intervento previsto è volto all'eliminazione delle carenze riscontrate ed all'inserimento di presidi che permettano il riuso adattivo e adeguamento funzionale dell'immobile alla nuova destinazione di ostello.

La copertura viene integralmente rimossa e sostituita con nuovi elementi strutturali analoghi per tipologia, tessitura, peso complessivo e rigidezza di piano. Nelle zone perimetrali della copertura vengono realizzati dei cordoli calcestruzzo alleggerito che garantiscono un efficace collegamento tra struttura verticale la copertura stessa. Lungo la parete est, dove è presente un fabbricato avente altezza maggiore della copertura oggetto di intervento, è prevista la posa di un cordolo in acciaio opportunamente ancorato ed al quale sono fissati gli arcarecci. Le capriate vengono collegate al cordolo attraverso degli scatolati in acciaio (cfr Elaborati grafici di progetto).

Lungo in prospetto principale è prevista la conservazione della cornice in muratura che costituisce lo sporto di gronda, mentre nel retrospetto lo sporto di gronda viene rimosso e sostituito con uno tipologicamente identico costituito da zampini e pannelle.

Al fine di garantire una piena fruibilità dei locali al piano primo, è prevista la realizzazione di un montacarichi. L'intervento prevede la realizzazione di una platea in c.a. che costituisce la base di appoggio del montacarichi ed il taglio di una esigua porzione di solaio del primo impalcato per permettere il passaggio del corpo del montacarichi._

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Progetto strutturale

Corpo d'Opera: 01

Progetto strutturale

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Unioni

° 01.02 Interventi su strutture esistenti

° 01.03 Ripristino e consolidamento

° 01.04 Coperture

° 01.05 Opere di fondazioni superficiali

° 01.06 Restauro

° 01.07 Coperture inclinate

Unità Tecnologica: 01.01

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)

01.01.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.

01.01.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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Bulloni per legno

° 01.01.02 Giunzioni a scomparsa per strutture in legno

° 01.01.03 Saldature per acciaio

° 01.01.04 Viti strutturali per legno

° 01.01.05 Bullonature per acciaio

° 01.01.06 Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)

° 01.01.07 Scarpe metalliche per elementi lignei

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Bulloni per legno

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto.

Sono in genere realizzati in acciaio con teste e dadi sagomati a "quadrato" o ad "esagono". Possono avere diametro variabile tra i 12-30 mm. Inoltre i fori per l'alloggiamento devono avere un diametro maggiore dei bulloni pari ad 1 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.01.A02 Corrosione

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

01.01.01.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.01.01.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.01.01.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.01.01.A06 Strappamento

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

01.01.01.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.01.01.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.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*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.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*.__

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Giunzioni a scomparsa per strutture in legno

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Si tratta di sistemi che utilizzano adesivi epossidici bicomponenti per la realizzazione di tutti i sistemi di giunzione e di collegamento per strutture in legno, legno lamellare e combinazioni strutturali miste in legno-cemento e legno-acciaio. Le giunzioni avvengono mediante percolazione nel legno dell'adesivo che aderisce alle superfici dei fori e degli intagli realizzati nel legno. Durante questa fase l'adesivo riempie ed aderisce perfettamente agli elementi metallici di connessione (barre ad aderenza migliorata, lamiere preforate, lamiere striate sabbiolate ecc.) inseriti internamente. Il sistema offre un comportamento di tipo rigido.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.02.A02 Corrosione

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

01.01.02.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.01.02.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.01.02.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.01.02.A06 Strappamento

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

01.01.02.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.01.02.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Strappamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.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*.__

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.03.R01 Certificazione delle saldature

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della

parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1. Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Corrosione

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

01.01.03.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.01.03.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.01.03.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Revisione

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Interruzione*; 3) *Rottura*; 4) *Cricca*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

01.01.03.I02 Rimozione ossidazioni

Cadenza: quando occorre

Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Viti strutturali per legno

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Si tratta di elementi per il collegamento di parti strutturali. In genere hanno una punta auto-perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.) . Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.04.A02 Corrosione

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

01.01.04.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.01.04.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.01.04.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.01.04.A06 Strappamento

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

01.01.04.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.01.04.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.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*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.__

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;
- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;
- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;
- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.
- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05.R01 Durabilità

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.

Prestazioni:

Le bullonature per acciaio dovranno garantire adeguata resistenza secondo i valori tabellati della norma UNI EN 20898.

Livello minimo della prestazione:

Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898, dovranno rispettare i seguenti parametri:

- Classe 4.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 240 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22;
- Classe 5.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 300 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20;
- Classe 6.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 480 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16;
- Classe 8.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 640 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12;
- Classe 10.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 900 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9;
- Classe 12.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1200 Mpa, Allungamento % (A%) = 8.

Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera.

I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.05.A02 Corrosione

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

01.01.05.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

01.01.05.A04 Strappamento

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

01.01.05.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.05.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:

- 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*; 3) *Rifollamento*; 4) *Strappamento*; 5) *Tranciamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.05.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.*__

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Si tratta di unioni tra pilastri, travi, puntoni e correnti di capiate in legno realizzate mediante intaglio nella zona di testa e laterale degli elementi da collegare. e/o prossimo al bordo posteriore del puntone. Il tipo di vincolo che si viene così a formare è un semi-incastro che impedisce la traslazione tra gli elementi e parzialmente la rotazione. Per completare l'unione si fa uso di lunghe viti che fissano tra loro gli elementi lignei.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.06.A02 Corrosione

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

01.01.06.A03 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.01.06.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.01.06.A05 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.01.06.A06 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

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

Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Strappamento.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore._

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.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, _*

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Scarpe metalliche per elementi lignei

Unità Tecnologica: 01.01

Unioni

Le scarpe metalliche sono sistemi di fissaggio di strutture ed elementi lignei. Caratteristiche e dimensioni vengono opportunamente determinate in funzione del loro impiego. In genere sono realizzate in acciaio zincato e vengono fissate all'elemento ligneo mediante opportuni viti e/o chiodi in fori di alloggiamento. Vi sono tipologie denominate "lisce", "con ali", ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Allentamento

Allentamento dei gambi cilindrici rispetto alle tenute di serraggio.

01.01.07.A02 Corrosione

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

01.01.07.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.01.07.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.01.07.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.01.07.A06 Strappamento

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

01.01.07.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.01.07.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

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

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

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: 01.02

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)

01.02.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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Catene

° 01.02.02 Tiranti

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Catene

Unità Tecnologica: 01.02
Interventi su strutture esistenti

Le catene svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzate in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Esse vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Esse possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Esse vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione

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

01.02.01.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.02.01.A03 Tensione insufficiente

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo strutture

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Revisione

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Tensione insufficiente.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*_

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Tiranti

Unità Tecnologica: 01.02
Interventi su strutture esistenti

I tiranti svolgono una funzione statica di sostegno di contrasto a spostamenti orizzontali. In genere vengono utilizzati in caso di dissesti dovuti a traslazioni orizzontali di parti di pareti murarie o di un orizzontamento. La loro azione impedisce un eventuale incremento della traslazione. Essi vengono inserite in corrispondenza della parete muraria o di orizzontamento da presidiare. Essi possono avere sezione diversa (circolare, rettangolare, ecc.). L'intervento può essere localizzato o diffuso. Essi vanno predisposte attraverso elementi di ripartizione (piastre, giunti di tensione, organi di ritegno, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Corrosione

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

01.02.02.A02 Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

01.02.02.A03 Tensione insufficiente

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo strutture

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Fessure*; 2) *Tensione insufficiente*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*_

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

Unità Tecnologica: 01.03

Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.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.

01.03.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..

01.03.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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.03.01 Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio

Unità Tecnologica: 01.03
Ripristino e consolidamento

Si tratta di solai realizzati con putrelle in ferro su cui si impostano delle voltine in laterizio dette mezzane. L'intradosso del solaio è realizzato con una struttura di putrelle in ferro e gesso che disegna il tipo di solaio a lacunari. (tessitura di putrelle riquadrate con decorazione a tempera effettuata come finitura sul paramento di intonaco). Interventi su taglio solaio per passaggio montacarichi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.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.

01.03.01.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.

01.03.01.A03 Disgregazione

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

01.03.01.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.

01.03.01.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.

01.03.01.A06 Fessurazioni

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

01.03.01.A07 Lesioni

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

01.03.01.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A09 Penetrazione di umidità

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

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.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.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.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.*__

01.03.01.I02 Ripresa puntuale fessurazioni

Cadenza: quando occorre

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

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

01.03.01.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.*__

01.03.01.I04 Sostituzione della barriera al vapore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione della barriera al vapore.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*__

01.03.01.I05 Sostituzione della coibentazione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione della coibentazione.

Ditte specializzate: *Specializzati vari, Muratore.*__

Unità Tecnologica: 01.04

Coperture

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Esse si distinguono in base alla loro geometria e al tipo di struttura.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.04.01 Strutture in legno

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Strutture in legno

Unità Tecnologica: 01.04

Coperture

E' costituita da capriate "alla palladio", arcarecci, vergoli, pianelle e strato sottile di malta per il fissaggio delle pianelle. Il manto è in coppi. La struttura di copertura ha la funzione dominante di reggere o portare il manto e di resistere ai carichi esterni.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.01.R01 Resistenza meccanica per struttura in legno

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio (compreso quello di eventuali carichi sospesi), carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti. In particolare la UNI EN 595 stabilisce i metodi di prova per la determinazione della resistenza del comportamento a deformazione delle capriate in legno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Azzurratura

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

01.04.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.04.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.

01.04.01.A04 Deformazioni e spostamenti

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

01.04.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.04.01.A06 Disgregazione

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

01.04.01.A07 Distacco

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

01.04.01.A08 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.04.01.A09 Marciscenza

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

01.04.01.A10 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

01.04.01.A11 Penetrazione di umidità

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

01.04.01.A12 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.04.01.A13 Polverizzazione

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

01.04.01.A14 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.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**01.04.01.C01 Controllo struttura**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza).

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica per struttura in legno.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deformazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Marciscenza*; 8) *Macchie*; 9) *Muffa*; 10) *Penetrazione di umidità*; 11) *Perdita di materiale*; 12) *Polverizzazione*; 13) *Rigonfiamento*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Ripristino protezione

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.

Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*__

01.04.01.I02 Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

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

01.04.01.I03 Sostituzione strutture lignee

Cadenza: quando occorre

Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per invecchiamento e/o riduzione della sezione. Ripristino degli elementi di copertura.

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

Unità Tecnologica: 01.05

Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Prestazioni:

Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.05.01 Platee in c.a.

Elemento Manutenibile: 01.05.01

Platee in c.a.

Unità Tecnologica: 01.05

Opere di fondazioni superficiali

Costituisce l'appoggio di montacarichi. La platea è impostata su uno strato di magrone avente uno spessore tale da arrivare fino al substrato avente sufficiente capacità portante. Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

01.05.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

01.05.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

01.05.01.A04 Distacco

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

01.05.01.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.

01.05.01.A06 Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

01.05.01.A07 Lesioni

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

01.05.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

01.05.01.A09 Penetrazione di umidità

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

01.05.01.A10 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.

01.05.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Distacchi murari;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 6) *Penetrazione di umidità;* 7) *Deformazioni e spostamenti.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*_

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*_

Unità Tecnologica: 01.06

Restauro

Il Restauro può definirsi come una serie di attività, operazioni coerenti, coordinate e programmate che hanno per fine la conservazione, l'integrità materiale ed il recupero del patrimonio storico, artistico, architettonico ed ambientale in cui si riconosce un valore che si attua nel rispetto delle metodologie e criteri condivisi e diffusi attraverso norme, leggi vigenti e le carte internazionali del restauro. La manutenzione legata al restauro rappresenta quel complesso di attività e di interventi destinati al controllo del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti utilizzati nel restauro non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.

Livello minimo della prestazione:

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m³);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m³);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m³).

01.06.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..

01.06.R03 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti utilizzati nel restauro non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici 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.

01.06.R04 Resistenza agli attacchi biologici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti utilizzati nel restauro a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire alterazioni evidenti.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.06.01 Cornicioni in pietra e laterizio

Elemento Manutenibile: 01.06.01

Cornicioni in pietra e laterizio

Unità Tecnologica: 01.06**Restauro**

Si tratta di cornicioni realizzati con elementi in pietra calcarea e filari di mattoni. Il cornicione è un elemento architettonico sporgente. In genere conclude il prospetto di un edificio ed è spesso decorato da modanature, intagli, fregi, ecc. Si appoggia spesso su mensole.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

01.06.01.A02 Bolle d'aria

Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.06.01.A03 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del rivestimento.

01.06.01.A04 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.06.01.A05 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.06.01.A06 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.06.01.A07 Disgregazione

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

01.06.01.A08 Distacco

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

01.06.01.A09 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento 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.

01.06.01.A10 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).

01.06.01.A11 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.

01.06.01.A12 Fessurazioni

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

01.06.01.A13 Macchie e graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.06.01.A14 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.06.01.A15 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.06.01.A16 Penetrazione di umidità

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

01.06.01.A17 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.06.01.A18 Polverizzazione

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

01.06.01.A19 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.06.01.A20 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.

01.06.01.A21 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.

01.06.01.A22 Sfogliatura

Rottura e distacco delle pellicole sottilissime di tinta.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**01.06.01.C01 Controllo generale delle parti a vista**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sulle cornici. Controllare l'assetto statico dei cornicioni e l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

Requisiti da verificare: 1) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza agli agenti aggressivi; 4) Resistenza agli attacchi biologici.

Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Fessurazioni; 13) Macchie e graffi; 14) Mancanza; 15) Patina biologica; 16) Penetrazione di umidità; 17) Pitting; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature; 22) Sfogliatura._

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei.

Ditte specializzate: Operatore del restauro, Tecnici di livello superiore._

01.06.01.I02 Sostituzione elementi decorativi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi. Inserire eventuali canali di gronda e pluviali per la raccolta delle acque meteoriche onde evitare il dilavamento e la disgregazione degli elementi in pietra e laterizio.

Ditte specializzate: Specializzati vari, Intonacatore._

Unità Tecnologica: 01.07

Coperture inclinate

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture inclinate (coperture discontinue) sono caratterizzate dalle soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua e necessitano per un corretto funzionamento di una pendenza minima del piano di posa che dipende dai componenti utilizzati e dal clima di riferimento. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di protezione;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.07.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

Prestazioni:

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi. La temperatura superficiale T_{si} , presa in considerazione su tutte le superfici interne delle coperture, dovrà risultare maggiore dei valori di temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame.

Livello minimo della prestazione:

In tutte le superfici interne delle coperture, con temperatura dell'aria interna di valore $T_i=20\text{ °C}$ ed umidità relativa interna di valore U.R. $\leq 70\%$ la temperatura superficiale interna T_{si} , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C .

01.07.R02 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

Prestazioni:

Le superfici in vista, di intradosso ed estradosso, delle coperture non devono presentare difetti geometrici che possano alterarne la funzionalità e l'aspetto. Tali proprietà devono essere assicurate dalle caratteristiche della chiusura e dei singoli componenti impiegati.

Livello minimo della prestazione:

In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.).

01.07.R03 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

Prestazioni:

Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

Livello minimo della prestazione:

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

01.07.R04 Isolamento termico**Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici****Classe di Esigenza: Benessere**

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

Prestazioni:

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

Livello minimo della prestazione:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

01.07.R05 Resistenza al vento**Classe di Requisiti: Di stabilità****Classe di Esigenza: Sicurezza**

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

Prestazioni:

Tutte le parti costituenti una copertura, continua o discontinua, devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone). I parametri variano anche in funzione dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura. In ogni caso le caratteristiche delle coperture, relativamente alla funzione strutturale, devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

01.07.R06 Ventilazione**Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici****Classe di Esigenza: Benessere**

La copertura dovrà essere realizzata in modo da poter ottenere ricambio d'aria in modo naturale o mediante meccanismi.

Prestazioni:

E' raccomandabile che le coperture dotate di sottotetto siano provviste di apposite aperture di ventilazione che consentano un adeguato ricambio naturale dell'aria, al fine di proteggere il manto e le strutture superiori dagli sbalzi termici e impedire la formazione di condensa nel sottotetto.

Livello minimo della prestazione:

Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione => 1/500 della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.07.01 Strato di tenuta in coppi

Elemento Manutenibile: 01.07.01

Strato di tenuta in coppi

Unità Tecnologica: 01.07

Coperture inclinate

Esso è caratterizzato da soluzioni di continuità dell'elemento di tenuta all'acqua. La funzione è legata alla pendenza minima del piano di posa che nel caso di manto di copertura in coppi varia in media del 25-30% a secondo dei componenti impiegati e dal clima.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.07.01.R01 Resistenza al gelo per strato di tenuta in coppi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Lo strato di tenuta in coppi della copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Prestazioni:

Sotto l'azione di gelo e disgelo, gli elementi delle coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. I prodotti per coperture devono resistere a cicli di gelo e disgelo senza che si manifestino fessurazioni, cavillature o altri segni di degrado.

Livello minimo della prestazione:

I prodotti per coperture discontinue devono rispettare i parametri di conformità delle norme.

01.07.01.R02 Resistenza meccanica per strato di tenuta in coppi

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Lo strato di tenuta in coppi della copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

Tutte le coperture devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.07.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.07.01.A03 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

01.07.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.07.01.A05 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.

01.07.01.A06 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

01.07.01.A07 Dislocazione di elementi

Spostamento degli elementi costituenti il manto di copertura dalla posizione di origine.

01.07.01.A08 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.07.01.A09 Efflorescenze

Formazione cristalline sulle superfici, di colore biancastro, di sali solubili.

01.07.01.A10 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.07.01.A11 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.07.01.A12 Imbibizione

Assorbimento di acqua negli spessori porosi del materiale.

01.07.01.A13 Mancanza elementi

Assenza di elementi della copertura.

01.07.01.A14 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.07.01.A15 Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

01.07.01.A16 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.07.01.A17 Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.07.01.C01 Controllo manto di copertura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale; 2) (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento termico; 5) Resistenza al gelo per strato di tenuta in coppi; 6) Resistenza al vento; 7) Ventilazione.

Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione; 3) Delimitazione e scagliatura; 4) Deposito superficiale; 5) Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio; 6) Disgregazione; 7) Dislocazione di elementi; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Errori di pendenza; 11) Fessurazioni, microfessurazioni; 12) Imbibizione; 13) Mancanza elementi; 14) Patina biologica; 15) Penetrazione e ristagni d'acqua; 16) Presenza di vegetazione; 17) Rottura. _

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Pulizia manto di copertura

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione di depositi di fogliame e detriti lungo i filari dei coppi ed in prossimità delle gronde e delle linee di deflusso delle acque meteoriche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.* _

01.07.01.I02 Ripristino manto di copertura

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli elementi di copertura e loro sostituzione se danneggiati con elementi analoghi. Corretto riposizionamento secondo la giusta sovrapposizione. Ripristino degli strati protettivi inferiori.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.* _

INDICE

01 Progetto strutturale__	pag.	3
01.01 Unioni__		4
01.01.01 Bulloni per legno__		5
01.01.02 Giunzioni a scomparsa per strutture in legno__		7
01.01.03 Saldature per acciaio__		9
01.01.04 Viti strutturali per legno__		12
01.01.05 Bullonature per acciaio__		14
01.01.06 Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)__		16
01.01.07 Scarpe metalliche per elementi lignei__		18
01.02 Interventi su strutture esistenti__		20
01.02.01 Catene__		21
01.02.02 Tiranti__		23
01.03 Ripristino e consolidamento__		25
01.03.01 Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio__		27
01.04 Coperture__		29
01.04.01 Strutture in legno__		30
01.05 Opere di fondazioni superficiali__		33
01.05.01 Platee in c.a.__		34
01.06 Restauro__		36
01.06.01 Cornicioni in pietra e laterizio__		38
01.07 Coperture inclinate__		41
01.07.01 Strato di tenuta in coppi__		44



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE: Comune di Otricoli

Foligno, Settembre 2023



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli



Controllabilità tecnologica

01 - Progetto strutturale

01.01 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.03	Saldature per acciaio		
01.01.03.R01	Requisito: Certificazione delle saldature <i>Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</i> Riferimenti normativi: <i>D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1418; UNI EN 473; UNI EN ISO 4063; UNI EN ISO 14555; UNI EN 287-1; UNI EN ISO 17635; UNI EN ISO 5817; UNI EN ISO 9692-1; UNI EN 1011-1/2; UNI EN ISO 15614-1.</i>		

Di stabilità

01 - Progetto strutturale

01.01 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Unioni		
01.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi</i> Livello minimo della prestazione: <i>I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.</i> Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:</i> - 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
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:</i> - 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
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:</i> - 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

01.02 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Interventi su strutture esistenti		
01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i> Livello minimo della prestazione: <i>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.</i> Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.</i>	Revisione	ogni 12 mesi

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Ripristino e consolidamento		
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della freccia massima <i>La freccia di inflessione di un solaio consolidato costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.</i> Livello minimo della prestazione: <i>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.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C01	Riferimenti normativi: UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138. __ Controllo: Controllo strutture <i>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.).</i> <i>In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.</i>		
01.03.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le pareti restaurate devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i> Livello minimo della prestazione: <i>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.</i> Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada 1985)	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture <i>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.).</i> <i>In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.</i>		

01.04 - Coperture

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Strutture in legno		
01.04.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica per struttura in legno <i>I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.</i> Livello minimo della prestazione: <i>In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti. In particolare la UNI EN 595 stabilisce i metodi di prova per la determinazione della resistenza del comportamento a deformazione delle capriate in legno.</i> Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI 8635-14; UNI EN 595. __	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza.</i>		

01.05 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	Opere di fondazioni superficiali		
01.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali</i>		

01.05.01.C01	manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384. Controllo: Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	---	-------------------	--------------

01.07 - Coperture inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Coperture inclinate		
01.07.R05	Requisito: Resistenza al vento La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono. Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente. Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991. __ Controllo: Controllo manto di copertura Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.01	Strato di tenuta in coppi		
01.07.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica per strato di tenuta in coppi Lo strato di tenuta in coppi della copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta. Livello minimo della prestazione: Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti. Riferimenti normativi: UNI 8635-14; UNI 9029; UNI 9308-1; UNI 9460; UNI EN 538; UNI EN 1304. __		

Durabilità tecnologica

01 - Progetto strutturale

01.01 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Unioni		
01.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.</i> Livello minimo della prestazione: <i>I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.</i> Riferimenti normativi: <i>D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.</i>__		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:</i> - 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
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:</i> - 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
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:</i> - 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
01.01.05	Bullonature per acciaio		
01.01.05.R01	Requisito: Durabilità <i>Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898. , dovranno rispettare i seguenti parametri:</i> - Classe 4.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 240 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22; - Classe 5.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 300 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20; - Classe 6.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 480 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16; - Classe 8.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 640 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12; - Classe 10.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 900 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9; - Classe 12.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1200 Mpa, Allungamento % (A%) = 8. <i>Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera.</i> __		

	<i>I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.</i> Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.		
--	--	--	--

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Progetto strutturale

01.06 - Restauro

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Restauro		
01.06.R01	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>I rivestimenti utilizzati nel restauro non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.</i> Livello minimo della prestazione: Dovranno essere rispettati i seguenti limiti: - concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m³); - per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m³); - per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m³). Riferimenti normativi: Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sulle cornice. Controllare l'assetto statico dei cornicioni e l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.R03	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>I rivestimenti utilizzati nel restauro non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i> Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego. Riferimenti normativi: Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sulle cornice. Controllare l'assetto statico dei cornicioni e l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.R04	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici <i>I rivestimenti utilizzati nel restauro a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire alterazioni evidenti.</i> Livello minimo della prestazione: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Strato di tenuta in coppi		
01.07.01.R01	Requisito: Resistenza al gelo per strato di tenuta in coppi <i>Lo strato di tenuta in coppi della copertura non dovrà subire disaggregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i> Livello minimo della prestazione: <i>I prodotti per coperture discontinue devono rispettare i parametri di conformità delle norme.</i> Riferimenti normativi: <i>UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI 8754; UNI 9029; UNI 9308-1; UNI 9460; UNI EN 539-2; UNI EN 1304; UNI EN ISO 10545-12.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto di copertura <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>		

Termici ed igrotermici

01 - Progetto strutturale 01.07 - Coperture inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Coperture inclinate		
01.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale <i>La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.</i> Livello minimo della prestazione: <i>In tutte le superfici interne delle coperture, con temperatura dell'aria interna di valore $T_i=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ed umidità relativa interna di valore U.R. $\leq 70\%$ la temperatura superficiale interna T_{si}, in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai $14\text{ }^{\circ}\text{C}$.</i> Riferimenti normativi: Legge 9.1.1991, n. 10; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; D.Lgs. 30.5.2008, n. 115; D.P.R. 2.4.2009, n. 59; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. Sanità 5.7.1975; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; C.E.R. Quaderno del Segretariato Generale n. 2, 1983; UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI 10351; UNI EN 1931; UNI EN 12086; UNI EN ISO 13788.		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto di copertura <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <i>La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.</i> Livello minimo della prestazione: <i>In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.</i> Riferimenti normativi: UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8625-1; UNI 8625-1; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI EN 539-1; UNI EN 1928.		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto di copertura <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.R04	Requisito: Isolamento termico <i>La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.</i> Riferimenti normativi: Legge 9.1.1991, n. 10; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; D.Lgs. 30.5.2008, n. 115; D.P.R. 2.4.2009, n. 59; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 7745; UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI 8804; UNI 10351; UNI EN 12086; UNI EN ISO 13788.		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto di copertura <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.R06	Requisito: Ventilazione <i>La copertura dovrà essere realizzata in modo da poter ottenere ricambio d'aria in modo naturale o mediante meccanismi.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione $\geq 1/500$ della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.</i> Riferimenti normativi: UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI 9460; UNI EN ISO		

01.07.01.C01	<i>13790: UNI EN 12831: UNI EN ISO 6946. Controllo: Controllo manto di copertura Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	---	-------------------	--------------

Visivi

01 - Progetto strutturale

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Ripristino e consolidamento		
01.03.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>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.</i> Livello minimo della prestazione: <i>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..</i> Riferimenti normativi: Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545-2; UNI 10924; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada.1985).		
01.03.01.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.). <i>In caso di dissesti verificarne l'origine, l'entità e il l'opera di consolidamento da effettuarsi.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.06 - Restauro

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Restauro		
01.06.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>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.</i> Livello minimo della prestazione: <i>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..</i> Riferimenti normativi: Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545; UNI 10924; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada.1985).		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sulle cornici. Controllare l'assetto statico dei cornicioni e l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riconoscimento di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.07 - Coperture inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Coperture inclinate		
01.07.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica__		

01.07.01.C01	<i>La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.</i> <i>Livello minimo della prestazione: In particolare per i prodotti per coperture discontinue (tegole, coppi, lastre, ecc.) si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.).</i> <i>Riferimenti normativi: UNI 8089; UNI 8091; UNI 8178; UNI 8627. _</i> <i>Controllo: Controllo manto di copertura</i> <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	---	-------------------	--------------

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di stabilità	pag.	3
Durabilità tecnologica	pag.	6
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	8
Termici ed igrotermici	pag.	10
Visivi	pag.	12



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE: Comune di Otricoli

Foligno, Settembre 2023



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

01 - Progetto strutturale

01.01 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Bulloni per legno		
01.01.01.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. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Revisione	ogni 2 anni
01.01.02	Giunzioni a scomparsa per strutture in legno		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Strappamento. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Revisione	ogni 2 anni
01.01.03	Saldature per acciaio		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Interruzione; 3) Rottura; 4) Cricca. Ditte specializzate: Specializzati vari. __	Revisione	ogni anno
01.01.04	Viti strutturali per legno		
01.01.04.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. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Revisione	ogni 2 anni
01.01.05	Bullonature per acciaio		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica: - 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; 3) Rifollamento; 4) Strappamento; 5) Tranciamento. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Revisione	ogni 2 anni
01.01.06	Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Strappamento. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.	Revisione	ogni 2 anni
01.01.07	Scarpe metalliche per elementi lignei		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni

	Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __		
--	--	--	--

01.02 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Catene		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Tensione insufficiente. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Revisione	ogni 12 mesi
01.02.02	Tiranti		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Fessure; 2) Tensione insufficiente. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture <i>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.</i> 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	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Coperture

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Strutture in legno		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica per struttura in legno. Anomalie riscontrabili: 1) Azzurratura; 2) Decolorazione; 3) Deformazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Marciscenza; 8) Macchie; 9) Muffa; 10) Penetrazione di umidità; 11) Perdita di materiale; 12) Polverizzazione; 13) Rigonfiamento. Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore. __	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.05 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Platee in c.a.		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

	fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti. Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore.</i>		
--	---	--	--

01.06 - Restauro

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Cornicioni in pietra e laterizio		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sulle cornice. Controllare l'assetto statico dei cornicioni e l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.</i> Requisiti da verificare: 1) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 2) Regolarità delle finiture; 3) Resistenza agli agenti aggressivi; 4) Resistenza agli attacchi biologici. Anomalie riscontrabili: 1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Fessurazioni; 13) Macchie e graffi; 14) Mancanza; 15) Patina biologica; 16) Penetrazione di umidità; 17) Pitting; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature; 22) Sfogliatura. Ditte specializzate: <i>Operatore del restauro. Tecnici di livello superiore.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.07 - Coperture inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Strato di tenuta in coppi		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo manto di copertura <i>Controllo dello stato generale della superficie. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie in particolare la presenza di vegetazione, depositi superficiali, alterazioni cromatiche. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Controllare la presenza di false pendenze e conseguenti accumuli d'acqua.</i> Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale; 2) (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento termico; 5) Resistenza al gelo per strato di tenuta in coppi; 6) Resistenza al vento; 7) Ventilazione. Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Deformazione; 3) Delimitazione e scagliatura; 4) Deposito superficiale; 5) Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio; 6) Disgregazione; 7) Dislocazione di elementi; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Errori di pendenza; 11) Fessurazioni, microfessurazioni; 12) Imbibizione; 13) Mancanza elementi; 14) Patina biologica; 15) Penetrazione e ristagni d'acqua; 16) Presenza di vegetazione; 17) Rottura. Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

INDICE

01	Progetto strutturale__	pag.	2
01.01	Unioni__		2
01.01.01	Bulloni per legno__		2
01.01.02	Giunzioni a scomparsa per strutture in legno__		2
01.01.03	Saldature per acciaio__		2
01.01.04	Viti strutturali per legno__		2
01.01.05	Bullonature per acciaio__		2
01.01.06	Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)__		2
01.01.07	Scarpe metalliche per elementi lignei__		2
01.02	Interventi su strutture esistenti__		3
01.02.01	Catene__		3
01.02.02	Tiranti__		3
01.03	Ripristino e consolidamento__		3
01.03.01	Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio__		3
01.04	Coperture__		3
01.04.01	Strutture in legno__		3
01.05	Opere di fondazioni superficiali__		3
01.05.01	Platee in c.a.__		3
01.06	Restauro__		4
01.06.01	Cornicioni in pietra e laterizio__		4
01.07	Coperture inclinate__		4
01.07.01	Strato di tenuta in coppi__		4



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

Comune di Otricoli
Provincia di Terni

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: OSTELLO ZONA GIORNO SOCIETÀ MUTUO SOCCORSO Riuso adattivo e adeguamento funzionale, strutturale e impiantistico dell'immobile da destinare a zona giorno del nuovo ostello

COMMITTENTE: Comune di Otricoli

Foligno, Settembre 2023



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Mattioli'.

01 - Progetto strutturale

01.01 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Bulloni per legno	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 anni
01.01.02	Giunzioni a scomparsa per strutture in legno	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 anni
01.01.03	Saldature per acciaio	
01.01.03.I01	Intervento: Ripristino <i>Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	quando occorre
01.01.03.I02	Intervento: Rimozione ossidazioni <i>Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	quando occorre
01.01.04	Viti strutturali per legno	
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 mesi
01.01.05	Bullonature per acciaio	
01.01.05.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 anni
01.01.06	Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 anni
01.01.07	Scarpe metalliche per elementi lignei	
01.01.07.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	ogni 2 mesi

01.02 - Interventi su strutture esistenti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Catene	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i> __	quando occorre

01.02.02	Tiranti	
01.02.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre

01.03 - Ripristino e consolidamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio	
01.03.01.I01	Intervento: Consolidamento solaio <i>Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.</i> Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Ripresa puntuale fessurazioni <i>Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.</i> Ditte specializzate: <i>Muratore, Pavimentista, Intonacatore. __</i>	quando occorre
01.03.01.I03	Intervento: Ritinteggiatura del soffitto <i>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.</i> Ditte specializzate: <i>Pittore. __</i>	quando occorre
01.03.01.I04	Intervento: Sostituzione della barriera al vapore <i>Sostituzione della barriera al vapore.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari. __</i>	quando occorre
01.03.01.I05	Intervento: Sostituzione della coibentazione <i>Sostituzione della coibentazione.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari, Muratore.</i>	quando occorre

01.04 - Coperture

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Strutture in legno	
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione strutture lignee <i>Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per infracidamento e/o riduzione della sezione. Ripristino degli elementi di copertura.</i> Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.</i>	quando occorre
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino protezione <i>Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.</i> Ditte specializzate: <i>Pittore, Specializzati vari.</i>	ogni 2 anni
01.04.01.I02	Intervento: Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche <i>Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.</i> Ditte specializzate: <i>Tecnici di livello superiore, Specializzati vari. __</i>	ogni 2 anni

01.05 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	Platee in c.a.	
01.05.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture __	quando occorre

	<i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>__	
--	---	--

01.06 - Restauro

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.01	Cornicioni in pietra e laterizio	
01.06.01.I02	Intervento: Sostituzione elementi decorativi degradati <i>Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi. Inserire eventuali canali di gronda e pluviali per la raccolta delle acque meteoriche onde evitare il dilavamento e la disgregazione degli elementi in pietra e laterizio.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari, Intonacatore.</i>__	quando occorre
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei.</i> Ditte specializzate: <i>Operatore del restauro, Tecnici di livello superiore.</i>	ogni anno

01.07 - Coperture inclinate

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.01	Strato di tenuta in coppi	
01.07.01.I02	Intervento: Ripristino manto di copertura <i>Ripristino degli elementi di copertura e loro sostituzione se danneggiati con elementi analoghi. Corretto riposizionamento secondo la giusta sovrapposizione. Ripristino degli strati protettivi inferiori.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	quando occorre
01.07.01.I01	Intervento: Pulizia manto di copertura <i>Rimozione di depositi di fogliame e detriti lungo i filari dei coppi ed in prossimità delle gronde e delle linee di deflusso delle acque meteoriche.</i> Ditte specializzate: <i>Specializzati vari.</i>	ogni 6 mesi

INDICE

01 Progetto strutturale__	pag.	2
01.01 Unioni__		2
01.01.01 Bulloni per legno__		2
01.01.02 Giunzioni a scomparsa per strutture in legno__		2
01.01.03 Saldature per acciaio__		2
01.01.04 Viti strutturali per legno__		2
01.01.05 Bullonature per acciaio__		2
01.01.06 Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)__		2
01.01.07 Scarpe metalliche per elementi lignei__		2
01.02 Interventi su strutture esistenti__		2
01.02.01 Catene__		2
01.02.02 Tiranti__		3
01.03 Ripristino e consolidamento__		3
01.03.01 Solaio di putrelle in ferro e voltine in laterizio__		3
01.04 Coperture__		3
01.04.01 Strutture in legno__		3
01.05 Opere di fondazioni superficiali__		3
01.05.01 Platee in c.a.__		3
01.06 Restauro__		4
01.06.01 Cornicioni in pietra e laterizio__		4
01.07 Coperture inclinate__		4
01.07.01 Strato di tenuta in coppi__		4



IL TECNICO
Ing Andrea Mattioli