

Dott. Ing. ERNESTO GEMINIANI

STUDIO TECNICO D'INGEGNERIA

Tel. 0545 31359 Cell. 335 6583633 E-mail: ing.ernesto.geminiani@gmail.com
Partita IVA [REDACTED] - c.f. [REDACTED] - PEC: ernesto.geminiani@ingpec.eu

Lavoro

**AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA ATTRAVERSO
LA RIQUALIFICAZIONE, PROMOZIONE E INCENTIVAZIONE
DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE**

Località

Via Spallazzi n. 30 - 48123 Casalborgorsetti (RA)

Committente

CAMPING ADRIA s.r.l.
Via Spallazzi n. 30 - 48123 Casalborgorsetti (RA)

Legale Rappresentante : [REDACTED]

L.R. n. 19/2008 art. 10, comma 3

Documentazione ai sensi dell'Allegato A alla D.G.R. n. 1373/2011

per presentazione del progetto esecutivo strutturale NON CONTESTUALE alla richiesta del titolo edilizio

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE
E DIRETTORE LAVORI STRUTTURALI
Dott. Ing. ERNESTO GEMINIANI



Data : luglio 2024

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

SULLE MODALITA' PER LA DEFINIZIONE DELLA CONCEZIONE STRUTTURALE DELL'OPERA

A) GENERALITA'

Committente	Società CAMPING ADRIA s.r.l. Via Spallazzi n. 30 - 48123 Casalborsetti (RA) Legale Rappresentante : [REDACTED]
Progettista Architettonico dell'intero intervento e Direttore Lavori Architet.	Arch. Mara BOTTONI Ordine degli Architetti della Provincia di Ferrara al n. [REDACTED]
Progettista Strutturale dell'intero intervento e Direttore Lavori Strutturali	Ing. GEMINIANI Ernesto Ordine degli Ingegneri della Provincia di Ravenna al n° [REDACTED]
Opere strutturali	AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA ATTRAVERSO LA RIQUALIFICAZIONE, PROMOZIONE E INCENTIVAZIONE DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE Via Spallazzi n. 30 a Casalborsetti (RA)
Norme tecniche di riferimento	La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione della struttura in zona sismica, è la seguente : 1- NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (D.M. 17/01/2018) 2- CIRCOLARE delle NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (Circolare n. 7 del 21/01/2019)
Vita nominale, Classe d'uso e Periodo di riferimento . (punto 2.4 del D.M. 17/01/2018)	La VITA NOMINALE della costruzione in esame è pari a Vn ≥ 50 anni , in quanto trattasi di un opera ordinaria (Tab. 2.4.I del D.M. 17/01/2018). In presenza di azioni sismiche la costruzione in esame è inserita in CLASSE D'USO II , in quanto trattasi di costruzione il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali (punto 2.4.2. del D.M. 17/01/2018). Il PERIODO DI RIFERIMENTO per l'azione sismica vale $V_R = 50$ anni , essendo il parametro del coefficiente d'uso $C_u = 1,0$ (punto 2.4.3. del D.M. 17/01/2018).

<p>Indicazioni sulle risultanze dell'indagine geologica</p>	<p>Per i dati geotecnici da considerare alla base dello studio strutturale sul complesso edilizio in esame, si fa riferimento alla RELAZIONE GEOLOGICA redatta appositamente per l'intervento in esame in data Marzo 2022 dal Dott. Geologo Dr. Oberdan DRAPELLI , oltre alle informazioni di cui si dispone circa la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo in base alle precedenti esperienze di costruzioni esistenti confrontabili, tenendo in debito conto il modesto rilievo della nuova opera e dei carichi in gioco.</p> <p>Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, nella Relazione Geologica dall'indagine geofisica si evince un valore di Vs 30 di circa 200 m/s, per cui il profilo stratigrafico di fondazione appartiene alla CATEGORIA "C" secondo la tab. 3.2.II del D.M. 17/01/2018 : <i>"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s"</i></p> <p>Le indagini geologiche hanno evidenziato un basso indice di potenziale liquefazione IL = 1,95 (comunque IL < 2), con giudizio di pericolosità del rischio liquefazione definito dal Geologo di grado BASSO/NULLO.</p>
<p>Categoria topografica</p>	<p>In base alle caratteristiche della superficie topografica individuate dalla Tab. 3.2.III del D.M. 17/01/2018, per il caso in esame si ha una categoria topografica T1</p>
<p>Individuazione dell'area in cui sorgerà la nuova costruzione</p>	<p>Al centro dell'area di progetto, risultano coordinate :</p> <ul style="list-style-type: none"> - LATITUDINE 44°,56077 - LONGITUDINE 11°,27698 <p>Il rapporto ag/g allo stato SLV è stato determinato pari a 0,122 .</p> <p>L'individuazione planimetrica dell'area interessata dagli interventi in progetto è riportata nelle tavole del progetto architettonico.</p>

A) CONCEZIONE STRUTTURALE dell'intero INTERVENTO EDILIZIO

L'intervento edilizio in progetto riguarda la realizzazione di un complesso edilizio da adibire ad uso servizi igienici, docce e locali accessori, il tutto da realizzare presso il Camping ADRIA a Casalborsetti in Comune di Ravenna.

SISTEMA COSTRUTTIVO

Il nuovo manufatto a servizio del Camping si svilupperà su un unico piano fuori terra di altezza utile interna da m. 2,40 con pianta rettangolare di dimensioni esterne da m. 16,40x8,75 : la pianta presenta una "corsia centrale di disimpegno" larga m. 2,00 posta in direzione trasversale, che di fatto delimita due blocchi laterali pressochè simili.

In elevazione l'immobile **verrà realizzato con struttura portante con elementi composti in legno** di spessore cm. 14, costituiti da un'intelaiatura portante con montanti verticali e telai in legno tra loro collegati con viti e spine metalliche, rivestita da ambo i lati con lastra Fermacell da 15 mm. a base di gesso e fibra di cellulosa, che collegano i montanti e telai.

I montanti in legno assorbono generalmente i carichi verticali provenienti dall'orizzontamento ligneo (solaio di copertura). Inoltre, quelli disposti lungo le pareti esterne assorbono anche i carichi orizzontali dovuti al vento agenti sulle pareti stesse. Gli elementi strutturali montanti possono essere dimensionati molto snelli, dato che il rivestimento assolve anche ad una funzione stabilizzante per il montante stesso.

Il rivestimento assorbe essenzialmente i carichi agenti nel piano della lastra (carichi dovuti alla funzione di irrigidimento) e viene a sua volta stabilizzato all'imbozzamento dai montanti stessi: questo sistema costruttivo permette un elevato processo di prefabbricazione del manufatto e la parete viene realizzata su misura in stabilimento e posato in opera tramite autogru in cantiere.

Sulla superficie esterna delle pareti perimetrali, è previsto la posa di un rivestimento in doghette di larice al naturale di spessore mm. 25 montate su listelli di ventilazione di spessore mm. 40 , a loro volta fissati alla parete in legno previa interposizione di telo/barriera UV nera

Il **solaio piano di copertura** degli ambienti del piano terra, è realizzato con travi principali di sezione 160x240 mm. in legno lamellare e collegamenti in acciaio. Il solaio-copertura viene controventato per tutta la superficie tramite tavolato da mm. 30 che viene fissato tramite chiodi o graffe sulla travatura .

Al contorno dell'edificio e a quota del solaio di copertura è presente una **pensilina continua di sbalzo cm. 120** realizzata con lo sbalzo delle travi principali 160x240 mm. in legno lamellare del solaio di copertura, completate da un frangisole in lamelle in alluminio montate tra una trave e l'altra.

La corsia centrale di disimpegno è coperta da pannelli in plexiglass montati su una intelaiatura di supporto in alluminio.

I corpo servizi in esame trasmette i propri carichi al terreno per mezzo di una **platea generale in C.A.** di spessore cm 35 opportunamente armata, ritenuta idonea per rigidezza e stabilità : prima della realizzazione della fondazione verrà scoticato il terreno vegetale esistente, poi posato un riporto di sabbietta posta in opera a strati bagnati e rullati per ottenere la necessaria compattazione, infine si prevede sotto alla platea un getto di calcestruzzo magro di sottofondazione e pulizia da 10 cm.

B) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Per ciò che riguarda i materiali impiegati nella costruzione delle strutture, si prevede l'impiego di :

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI :

- classe di resistenza C 25/30 N/mm²
- classe di consistenza S4
- classe di esposizione ambientale XC2
- diametro massimo dell'aggregato 20 mm

ACCIAIO AD ADERENZA MIGLIORATA SALDABILE per FONDAZIONE A PLATEA

- per barre , acciaio ad aderenza migliorata, saldabile, tipo B450 C
- per reti elettrosaldate, con acciaio tipo B450 A nei diametri da 5 a 10 mm
- per reti elettrosaldate, con acciaio tipo B450 C nei diametri da 6 a 16 mm

STRUTTURE IN LEGNO

- per l'ossatura portante con montanti verticali e telai in legno : legno massiccio di qualità C24
- travi in legno principali : legno lamellare di qualità GL 24h

CARPENTERIA METALLICA

- per elementi di collegamento e altri inserti secondari : in acciaio tipo S235

**IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE
E DIRETTORE LAVORI STRUTTURALI
Dott. Ing. ERNESTO GEMINIANI**



C) DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI PRINCIPALI

Vengono di seguito riportati calcoli di primo dimensionamento delle strutture, redatto con semplici schemi e verifiche.

SOLAIO DI COPERTURA CON TRAVI IN LEGNO LAMELLARE E ASSITO

PESO PROPRIO trave in legno lamellare 160x240 mm. a passo 130 cm.	18	daN/mq
Lastra inferiore in gesso da 12,5 mm.	16	daN/mq
Listelli inferiori in legno da 40x60 mm. a passo 60 cm.	3	daN/mq
Tavolato in legno da 30 mm.	18	daN/mq
Strato di XPS per pendenze + doppia guaina	16	daN/mq
Manto di copertura in lamiera grecata + pannelli fotovoltaici e guide	35	daN/mq
CARICHI PERMANENTI	88	daN/mq
CARICHI VARIABILI	210	daN/mq
...parziale accumulo di neve a ridosso del coronamento 1,4 x 150		
CARICHI TOTALI	316	daN/mq

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per le strutture in **legno massiccio** della copertura (tavolato) verrà utilizzato legname massiccio di abete per il quale si adottano le seguenti tensioni ammissibili :

- flessione $\sigma_{f,amm} = 100 \text{ daN/cm}^2$
- trazione longitudinale parallela alle fibre $\sigma_{t//,amm} = 85 \text{ daN/cm}^2$
- trazione trasversale perpendicolare alle fibre $\sigma_{t\pm,amm} = 0,5 \text{ daN/cm}^2$
- compressione longitudinale parallela alle fibre $\sigma_{c//,amm} = 85 \text{ daN/cm}^2$
- compressione trasversale perp. alle fibre $\sigma_{c\pm,amm} = 20 \text{ daN/cm}^2$
- taglio da forza longitudinale $\tau_{//,amm} = 9 \text{ daN/cm}^2$
- taglio da forza trasversale $\tau_{\pm,amm} = 9 \text{ daN/cm}^2$
- torsione $\tau_{t,amm} = 10 \text{ daN/cm}^2$

Per quanto riguarda la valutazione delle deformazioni si adottano i seguenti parametri :

- modulo di elasticità in direzione parallela alle fibre $E_{//} = 100.000 \text{ daN/cm}^2$
- modulo di elasticità in direzione perpendicolare alle fibre $E_{\perp} = 3.000 \text{ daN/cm}^2$
- modulo di taglio $G = 5.000 \text{ daN/cm}^2$
- freccia ammissibile per elementi strutturali
di orditura secondaria : $f_{amm} = \text{luce}/200$

Per le strutture in **legno lamellare** della copertura (travi principali e a sbalzo della pensilina) viene condotto il calcolo ipotizzando di impiegare legname lamellare di abete per il quale si adottano le seguenti tensioni ammissibili :

- flessione $\sigma_{f,amm} = 110 \text{ daN/cm}^2$
- trazione longitudinale parallela alle fibre $\sigma_{t//,amm} = 85 \text{ daN/cm}^2$
- trazione trasversale perpendicolare alle fibre $\sigma_{t\perp,amm} = 2 \text{ daN/cm}^2$
- compressione longitudinale parallela alle fibre $\sigma_{c//,amm} = 85 \text{ daN/cm}^2$
- compressione trasversale perp. alle fibre $\sigma_{c\perp,amm} = 25 \text{ daN/cm}^2$
- taglio da forza longitudinale $\tau_{//,amm} = 9 \text{ daN/cm}^2$
- taglio da forza trasversale $\tau_{\perp,amm} = 12 \text{ daN/cm}^2$
- torsione $\tau_{t,amm} = 16 \text{ daN/cm}^2$

Per quanto riguarda la valutazione delle deformazioni si adottano i seguenti parametri :

- modulo di elasticità in direzione parallela alle fibre $E_{//} = 110.000 \text{ daN/cm}^2$
- modulo di elasticità in direzione perpendicolare alle fibre $E_{\perp} = 3.000 \text{ daN/cm}^2$
- modulo di taglio $G = 5.000 \text{ daN/cm}^2$
- freccia ammissibile per elementi strutturali
di travi principali : $f_{amm} = \text{luce}/250$
- freccia ammissibile per elementi strutturali
di orditura secondaria : $f_{amm} = \text{luce}/200$

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DEL TAVOLATO DI COPERTURA

sezione 100x3,0

$W_x/J_x = 150/225$

Luce di calcolo max m 1,30

$$M+ = 298 \times 1,00 \times 1,30^2 / 8 = 63 \text{ daNm}$$

$$\max \sigma \text{ legno} = 6300/150 = 42 \text{ daN/cm}^2 < 55 \text{ daN/cm}^2$$

$$\text{freccia max} = \frac{5 \times 2,98 \times 130^4}{384 \times 1000000 \times 225} = 0,49 \text{ cm} = \text{luce}/264 < \text{luce}/200 \dots \text{accettabile}$$

DIMENSIONAMENTO DELLA TRAVE PRINCIPALE IN LEGNO LAMELLARE DELLA COPERTURA

sezione 16x24

$W_x/J_x = 1536/18432$

Interasse cm 130

Luce netta / di calcolo = 5,50 / 5,70 m.

trave in esame in continuità con campata adiacente

Carico a ml : $q = 410 \text{ daN/m}$

$M_+ = 1480 \text{ daNm}$

$\max \sigma_{\text{legno}} = 96 \text{ daN/cm}^2 < 110 \text{ daN/cm}^2$

$\text{freccia max} = 2,08 \text{ cm} = \text{luce}/273 < \text{luce}/250$

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE
E DIRETTORE LAVORI STRUTTURALI
Dott. Ing. ERNESTO GEMINIANI

