

**PROGETTO PER L'AMMODERNAMENTO E MIGLIORE  
SISTEMAZIONE DELL'IMMOBILE ADIBITO A MANGIMIFICIO,  
SITO IN COMUNE DI BAGNARA DI ROMAGNA VIA  
TRUPATELLO 7/a**

Proprietà  
**EUROVO s.r.l.**

Cantiere  
**Via Trupatello 7/a Bagnara di Romagna**

**S.r.2  
(intervento 21)**

**RELAZIONE TECNICA**

**CENTRALE FOTOVOLTAICO**

*DOCUMENTAZIONE ATTINENTE ALLA RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO NECESSARIA PER IL  
RILASCIO DEL PERMESSO DI COSTRUIRE*

Elaborato: **S.r.2 RELAZIONE TECNICA** *DOCUMENTAZIONE ATTINENTE ALLA RIDUZIONE DEL  
RISCHIO SISMICO NECESSARIA PER IL RILASCIO DEL PERMESSO DI COSTRUIRE*

REVISIONI		Data	Descrizione	Redatto
	D			
	C			
	B			
	A	28/10/2022	Prima emissione	ING. CARLO GUIDUCCI

PROGETTISTA STRUTTURALE  
**ING. GUIDUCCI CARLO**

Via Dismano n. 4583 Cesena 47522 (FC)  
pec: [carlo.guiducci@ingpec.eu](mailto:carlo.guiducci@ingpec.eu) cell. +39.348.2689040

# SOMMARIO

<b>INDIVIDUAZIONE DEL SITO .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
1.1 OGGETTO .....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
1.2 DESCRIZIONE CONTESTO EDILIZIO .....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
1.3 UBICAZIONE .....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
2.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI .....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
2.2 INDAGINE GEOLOGICA .....	2
2.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	2
<b>CARICHI E PARAMETRI DI PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
3.2 VITA NOMINALE E CLASSE D'SUO .....	3
3.3 PARAMETRI SISMICI .....	3
<b>MATERIALI .....</b>	<b>4</b>
4.1 CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	4
4.2 ACCIAIO PER CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	4
4.3 ACCIAIO DA CARPENTERIA .....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<b>MODELLO .....</b>	<b>4</b>
<b>LA STRUTTURA SARÀ REALIZZATA CON FONDAZIONI SUPERFICIALI IN C.A. E STRUTTURA ANCH'ESSA A TELAI IN C.A. ....</b>	<b>4</b>
<b>I SOLAI SARANNO REALIZZATI IN LATERO CEMENTO. ....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
5.1 METODO DI ANALISI .....	6
5.3 RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA MODALE .....	6
<b>VERIFICHE .....</b>	<b>7</b>

**1****INDIVIDUAZIONE DEL SITO E INTERVENTO****LA PRESENTE RELAZIONE È RIFERITA AL PUNTO 21.**

Si tratta di un edificio in c.a. di dimensioni 2,3x6xh3,45 circa adibita a centrale elettrica a servizio dell'impianto fotovoltaico.

**1.2 INDAGINE GEOLOGICA**

Il sito in esame è situato in pianura a quota di circa 18 m slm, distante dalla costa 37 km circa. L'indagine sismica e geologica dovrà essere redatta ma ci si attende un terreno di categoria C.

**1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le norme di seguito riportate vengono assunte quale riferimento cogente nello sviluppo della progettazione strutturale.

<b>Legge n° 1086/71</b>	Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato e precompresso ed a struttura metallica.
<b>Legge n° 64/74</b>	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
<b>DPR n°380/2001</b>	Testo unico sull'edilizia
<b>D.M. 17 gennaio 2018</b>	Nuove Norme tecniche per le costruzioni
<b>Circolare 20/01/2019 n° 7</b>	Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

**2****CARICHI E PARAMETRI DI PROGETTO****2.1 AZIONI VARIABILI DI BREVE DURATA****Azione della neve**

L'area oggetto dell'intervento è classificata dalla vigente normativa in zona 2 (zona associata alla Provincia di Ravenna) e ha un'altezza del suolo  $a_s$  sul livello del mare pari a 18 m.

Di seguito si riporta il foglio di calcolo per la valutazione del carico da neve in copertura  $q_s$ .

OUTPUT DATI							
Altitudine s.l.m. del sito	$H_{slm}$	<b>18</b>	[m]				
Zona	<b>I Mediterranea</b>						
Valore caratteristico di riferimento del carico di neve al suolo	$q_{sk}$	<b>1,50</b>	kN/m <sup>2</sup>				
<b>1n</b> - Coefficiente termico	$C_t$	<b>1,00</b>					
<b>2n</b> - Coeff. d'esposizione	$C_e$	<b>1,00</b>	NORMALE: Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione				
Carico in copertura per $\mu_i = 1,00$	$q_{sk} \ C_t \ C_e$	<b>1,50</b>	kN/m <sup>2</sup>	<b>152</b>	kg/m <sup>2</sup>		

$$q=0,8*152=122 \text{ kg/m}^2$$

**2.2 VITA NOMINALE E CLASSE D'SUO**

La costruzione, soggetta ad azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, è definita con una classe d'uso II.

Vita nominale :  $V_N = 50$  anni

Coefficiente d'uso:  $C_U = 1,0$

Periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = 50$ .

**2.3 PARAMETRI SISMICI**

Vita nominale della costruzione:  **$V_N = 50$  anni**

Classe d'uso della costruzione: **II**

Coefficiente d'uso: **1**

Periodo di riferimento:  **$V_R = V_N * C_U = 50 * 1 = 50$  anni**

Stato limite ultimo: **SLV**

Stato limite d'esercizio: **SLD**

Latitudine: **44.39055**

Longitudine: **11.83861**

Categoria sottosuolo: **C**

Categoria topografica: **T1**  
 Zona sismica del sito: **2**  
 Classe di duttilità: **Struttura bassa duttilità**

Fattore di struttura

È stato considerato un fattore di struttura pari a 1,5, così calcolato.

→  $q = 3 \cdot k_w = 3 \cdot 0,5 = 1,5$  (considerando in via cautelativa preventivamente un  $k_w$  pari a 0,5).

<b>3</b>	<b>MATERIALI</b>
----------	------------------

### 3.1 CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Classe di resistenza a compressione minima:  $R_{ck} = 300$

### 3.2 ACCIAIO PER CONGLOMERATO CEMENTIZIO

L'acciaio utilizzato è del tipo **Feb44k** ad aderenza migliorata rispondente alle caratteristiche:

<i>Acciaio tipo</i>	<b>B450C</b>
<i>Tensione caratteristica di snervamento:</i>	<b><math>f_{yk} = 4.500 \text{ kg/cm}^2</math></b>
<i>Tensione caratteristica di rottura:</i>	<b><math>f_{tk} = 5.400 \text{ kg/cm}^2</math></b>

<b>4</b>	<b>MODELLO</b>
----------	----------------

La struttura sarà realizzata con fondazioni superficiali in c.a. e struttura anch'essa con pareti in c.a. anche il solaio di copertura sarà realizzato con u getto in c.a.

Il metodo adottato per la modellazione della struttura con il programma di calcolo è il Metodo degli Elementi Finiti, che non richiede delle significative semplificazioni del modello strutturale. Tale metodo ha permesso infatti di rappresentare tutte le particolarità strutturali con l'opportuna adeguatezza.

Sono stati esaminati i seguenti stati limite:

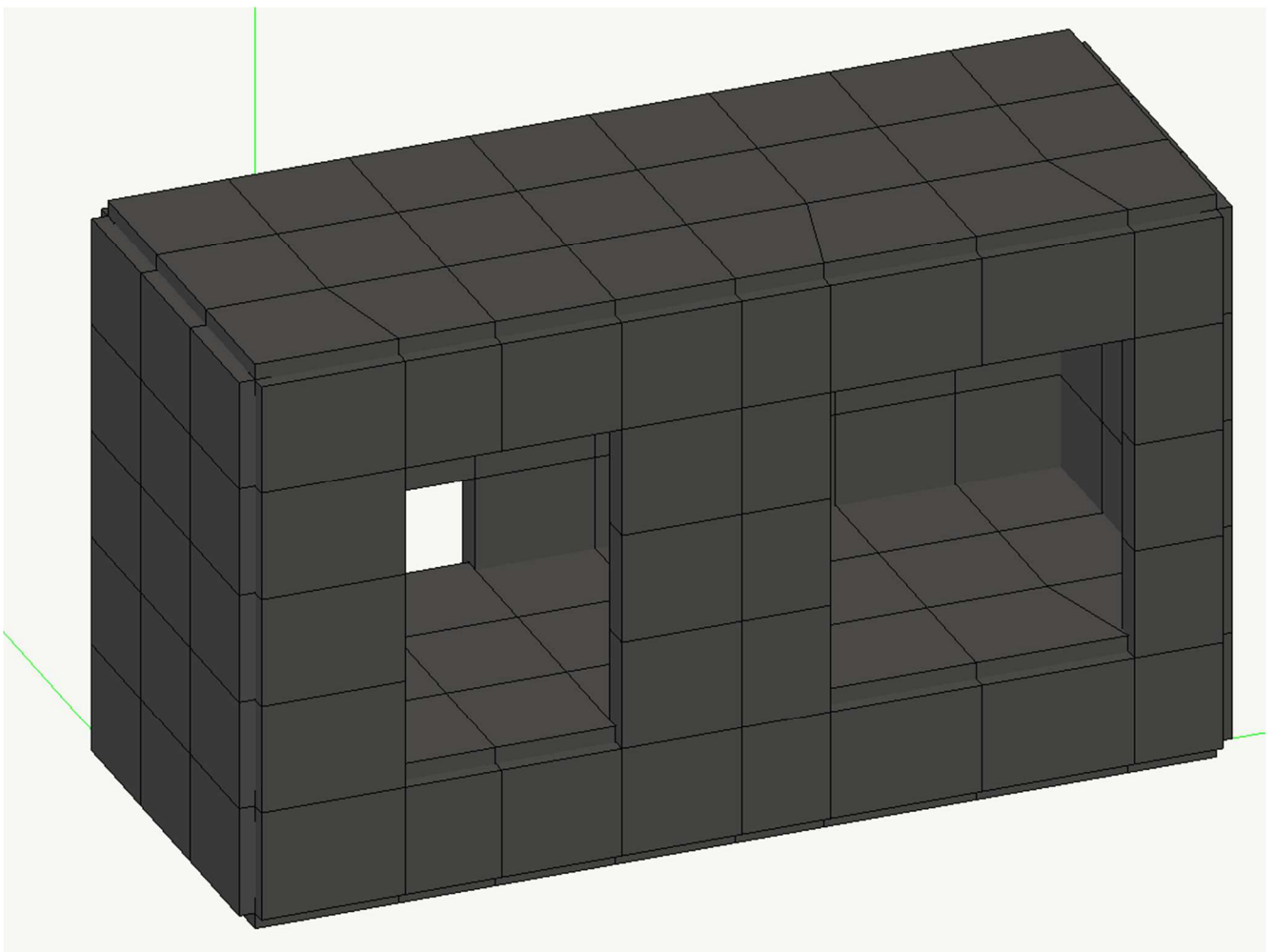
- Stati limite ultimi: di tipo statico e di tipo sismico (SLV) al fine di verificare la resistenza;
- Stati limite di esercizio: stato limite di esercizio rare al fine di valutare le deformazioni

con le combinazioni delle azioni caratteristiche e verificare che sono contenute nei limiti previsti. I valori di tali limiti sono da definirsi in funzione degli effetti sugli elementi portanti, della qualità del confort richiesto dalla costruzione, delle caratteristiche degli elementi strutturali e non strutturali gravanti sull'elemento considerato, delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

Sono stati introdotti anche gli stati limite di danno che sono utili a valutare gli effetti del sisma sugli elementi secondari non strutturali o sugli impianti.

Al modello sono applicati tutti i carichi di progetto.

Si riportano alcune viste 3D del modello utilizzato per l'analisi strutturale



Modello di calcolo

#### **4.1 METODO DI ANALISI**

##### ***Analisi lineare o non lineare***

Si effettua un'analisi di tipo lineare.

##### ***Analisi statica o dinamica***

Si esegue un'analisi modale seguita da un'analisi con il metodo dello spettro di risposta.

Per l'analisi sismica si è impiegata la tecnica dello Spettro di Risposta con sovrapposizione modale CQC (Complete Quadratic Combination) considerando gli smorzamenti assegnati.

#### **4.3 RISULTATI DELL'ANALISI DINAMICA MODALE**

Sulla struttura in esame è stata eseguita l'analisi modale.

Nel calcolo delle azioni sismiche si utilizza la combinazione quadratica completa (CQC).

**5****VERIFICHE**

Gli elementi monodimensionali della struttura, colonne e travi, sono verificati con programma post processore EasyWall

Le verifiche effettuate sono:

**Resistenza assiale**

**Resistenza al taglio**

**Gerarchie delle resistenze**

**Verifica dei nodi**

Cesena, 28/10/2022