

DATA: 08/02/2021

Pratica N° ES/186/20



RELAZIONE TECNICA (doc. B allegato A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

COMMITTENTE :

ZANNI srl

Reggio Emilia (RE)

OGGETTO :

Costruzione fabbricato ad uso artigianale

Reggio Emilia (RE)

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE :

Ing. Asti Giuseppe

Via G. Giacosa 10, Reggio Emilia (RE)

INDICE

1. Introduzione...pag.3
2. Descrizione delle strutture...pag.4
3. Schemi e modalità di calcolo...pag.4
4. Aspetti geotecnici... pag. 4
5. Normativa di riferimento... pag. 6
6. Carichi caratteristici agenti sulle strutture... pag. 6
 - 6.1 Carichi verticali
 - 6.2 Azioni orizzontali dovute al vento
 - 6.3 Azioni orizzontali dovute al sisma
7. Materiali... pag. 9
8. Interazioni tra le componenti architettoniche, impiantistiche e le opere di contenimento dei consumi energetici... pag. 9
9. Analisi finalizzate alla ricerca della regolarità strutturale in pianta ed in elevazione... pag. 9
10. Primi dimensionamenti di massima dei principali elementi strutturali... pag. 10

1. Introduzione

Si tratta della costruzione di un fabbricato che verrà destinato ad uso artigianale in via U. Cantù 17, Comune di Reggio Emilia (RE).

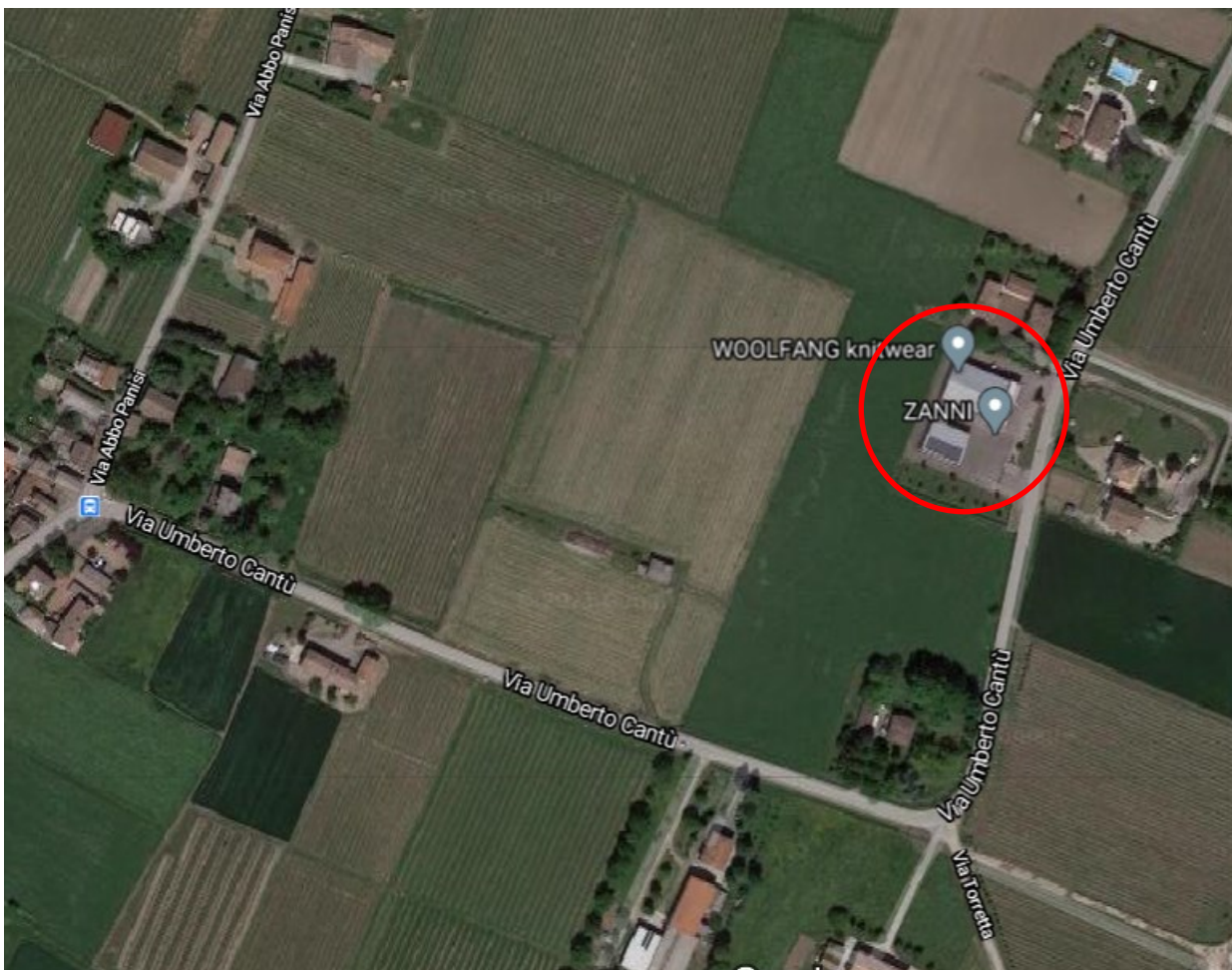
Le figure coinvolte nella progettazione dell'intervento sono:

- Committente: ZANNI srl, via U. Cantù 17 – Reggio Emilia (RE) (punto 1 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)
- Progettista architettonico: Geom. Tasselli Rodolfo, via Sessi n. 4, Reggio Emilia (RE) (punto 2 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)
- Progettista strutturale: Ing. Asti Giuseppe, via G. Giacosa n. 10, Reggio Emilia (punto 2 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

L'intervento consiste nella costruzione di un edificio (unità strutturale) prefabbricato industriale costituito da un piano fuoriterra, con destinazione d'uso artigianale.

L'edificio viene realizzato con struttura in c.a. prefabbricata (pilastri, travi, tegoli) e fondazioni in c.a. in opera (plinti a bicchiere e cordoli di collegamento).

- Qui di seguito si riporta una vista dall'alto del sito in cui sorgerà il fabbricato. (punto 3 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)



2. Descrizione delle strutture

Struttura ad un piano costituita da pilastri in c.a.v. incastrati in bicchieri di plinti in c.a. e reggenti travi in c.a.p. che sorreggono la copertura formata da tegoli in c.a.p. distanziati del tipo a sezione sottile aperta con concavità rivolta verso l'alto. I vari manufatti prefabbricati sono collegati tra loro tramite barre ed ancoranti metallici. Le strutture di fondazione sono realizzate in opera con plinti diretti a bicchiere collegati tra loro. I tamponamenti esterni del fabbricato sono realizzati con pannelli prefabbricati verticali addossati alla struttura ed appoggiati sui bicchieri dei plinti o su travi di fondazione; il collegamento tra pannelli e struttura è realizzato tramite inserti metallici. Le dimensioni in pianta sono di 18.45 x 49.90 m per un'altezza di 6.50 m. Per una limitata porzione del fabbricato è presente un impalcato intermedio realizzato con tegoli a doppia T rovesciata e getto integrativo in c.a. in opera e travi ad L e a T rovesciata. Il fabbricato è realizzato come ampliamento di un edificio esistente, separato da giunto in modo che siano due unità strutturali separate.

3. Schemi e modalità di calcolo

Il dimensionamento e le verifiche della struttura vengono effettuati in base ai dati di progetto, in maniera conforme alla normativa tecnica vigente, utilizzando le regole della Scienza delle Costruzioni per la risoluzione degli schemi strutturali ed il metodo degli Stati Limite per le verifiche dei vari elementi. La configurazione considerata è quella di edificio completato in tutte le sue parti.

Per le strutture in elevazione si considera lo schema statico a pilastri incastrati alla base con travi incernierate sulla sommità. Le travi vengono considerate in semplice appoggio e soggette a carichi derivanti dalla copertura.

I carichi verticali derivano dal peso proprio degli elementi strutturali, dai carichi permanenti non strutturali e dai carichi accidentali agenti sulle strutture. I carichi orizzontali derivano dalle azioni del vento e del sisma.

Le analisi dei modelli di calcolo e la progettazione di pilastri e plinti vengono condotte con il programma agli elementi finiti PRO_SAP prodotto dalla ditta 2S.I. s.r.l. con sede a Ferrara.

La progettazione degli elementi precompressi viene condotta con il supporto di programmi specifici prodotti dalla ditta EISEKO s.r.l. con sede a Verona.

La progettazione dei collegamenti (bicchieri dei plinti e connessioni metalliche) viene condotta con il supporto di fogli elettronici messi a punto dallo scrivente.

4. Aspetti geotecnici (punti 5, 6 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

L'analisi geognostica del sito di costruzione è in fase di aggiornamento, quindi non è disponibile la Perizia Geologica e Sismica definitiva, ma in questa fase si fa riferimento alle risultanze della perizia svolta dal Dott. Geol. Barbieri Guido svolta nel 2014 per il precedente cantiere, nelle immediate vicinanze:

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E PARAMETRI GEOTECNICI

Le indagini consentono di ricostruire, per i vari strati, le caratteristiche litologiche ed i parametri geotecnici caratteristici:

Livello A

Strato che dal piano campagna, annettendo il terreno vegetale, si approfondisce sino a 2 m in argille, talora ad elevata componente organica e torbosa, con valori di:

$$\gamma = 1.85 \text{ t/m}^3 = 18.14 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 1.95 \text{ t/m}^3 = 19.12 \text{ kN/m}^3$$

$$C_u = 0.6 \text{ kg/cm}^2 = 58.83 \text{ kPa}$$

$$c' = 0.1 \text{ kg/cm}^2 = 9.81 \text{ kPa}$$

$$\Phi' = 18 [^\circ]$$

$$M_o = 60 \text{ kg/cm}^2 = 5883 \text{ kPa}$$

$$E = 50 \text{ kg/cm}^2 = 4903 \text{ kPa}$$

Livello B

Oltre 2 vi sono argille, talora ad elevata componente organica e torbosa, con sottili livelli di limi sabbiosi, sabbie limose e sabbie, con valori di:

$$\gamma = 1.85 \text{ t/m}^3 = 18.14 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 1.95 \text{ t/m}^3 = 19.12 \text{ kN/m}^3$$

$$C_u = 0.55 \text{ kg/cm}^2 = 53.93 \text{ kPa}$$

$$c' = 0.1 \text{ kg/cm}^2 = 9.81 \text{ kPa}$$

$$\Phi' = 20 [^\circ]$$

$$M_o = 55 \text{ kg/cm}^2 = 5393 \text{ kPa}$$

$$E = 44 \text{ kg/cm}^2 = 4413 \text{ kPa}$$

dove: γ = peso di volume; γ_{sat} = peso di volume saturo; C_u = coesione non drenata; c' = coesione efficace; Φ' = angolo di attrito; M_o = modulo edometrico; E = modulo elastico.

Si prevedono fondazioni di tipo a plinto isolato per trasmettere al terreno gli sforzi derivanti dalla struttura in elevazione nelle varie condizioni di carico. Il piano di posa si trova ad una quota rispetto al piano di campagna attuale di almeno 150 cm. I plinti, considerati isolati ai fini della progettazione geotecnica, sono collegati tra loro in modo tale da eliminare gli spostamenti eventuali in fondazione dovuti al sisma.

5. Normativa di riferimento

La progettazione strutturale viene svolta osservando le seguenti normative:

- Legge n° 1086 del 05/11/1971 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso ed struttura metallica”
- D.M. 17/01/2018 “Norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare n° 7 del 21/01/2019
- Per aspetti non contemplati dalle normative citate si fa riferimento a codici di comprovata affidabilità quali Eurocodice 2, CNR 10025/84. (punto 4 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

6. Carichi caratteristici agenti sulle strutture (punti 7, 8, 9, 11 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

NEVE:

L'assegnazione dei carichi deriva dalla destinazione d'uso dei locali e dalle azioni previste dalla normativa.

Zona Neve = I Mediterranea

Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1.00

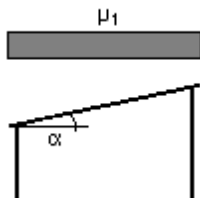
Valore caratteristico del carico al suolo ($q_{sk} C_e$) = 150 daN/mq

Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 0.0^\circ$

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

Schema di carico:



6.1 Carichi verticali

Pannelli di tamponamento (permanenti ncd): 400-500 daN/mq

Copertura

Permanenti ncd: 30 daN/mq

Accidentali 120 daN/mq (Cat. Neve a quota ≤ 1000 m slm)

Impalcato intermedio

Accidentali 300 daN/mq (Cat. E)

6.2 Azioni orizzontali dovute al vento

Località: REGGIO EMILIA

Provincia: REGGIO EMILIA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Zona vento = 2

($V_{b.o} = 25$ m/s; $A_o = 750$ m; $K_a = 0.015$ 1/s)

Classe di rugosità del terreno: B

[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Categoria esposizione: tipo IV

($K_r = 0.22$; $Z_o = 0.30$ m; $Z_{min} = 8$ m)

Velocità di riferimento = 25.00 m/s

Pressione cinetica di riferimento (q_b) = 39 daN/mq

Coefficiente di forma (C_p) = 1.00

Coefficiente dinamico (C_d) = 1.00

Coefficiente di esposizione (C_e) = 1.67

Coefficiente di esposizione topografica (C_t) = 1.00

Altezza dell'edificio = 6.50 m

Pressione del vento ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 65 daN/mq

6.3 Azioni orizzontali dovute al sisma

Si definiscono i parametri che partecipano alla definizione dell'azione sismica:

Classe d'uso: II

Vita nominale: $V_n = 50$ anni (opere d'importanza normale)

Categoria di sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Classe di duttilità: Bassa

Tipologia strutturale: struttura prefabbricata con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati

La struttura prevede la possibile formazione di cerniere plastiche solo alla base dei pilastri, appena al di sopra dei bicchieri dei plinti, perciò si considera un rapporto $\alpha/\alpha_1=1$. La struttura è non regolare in pianta e non regolare in altezza. Nella definizione dello spettro di progetto per la determinazione dell'azione sismica e l'esecuzione dell'analisi dinamica lineare si considera un fattore di struttura $q = q_0 \times k_r = 2,50 \times 0,8 = 2,00$

Parametri sismici

Sito in esame.

Latitudine ED50: 44,643956

Longitudine ED50: 10,710715

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 16055 Lat: 44,6517 Lon: 10,6803 Distanza: 2558,882

Sito 2 ID: 16056 Lat: 44,6533 Lon: 10,7505 Distanza: 3312,748

Sito 3 ID: 16278 Lat: 44,6034 Lon: 10,7527 Distanza: 5604,237

Sito 4 ID: 16277 Lat: 44,6017 Lon: 10,6826 Distanza: 5197,563

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente c_u : 1

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]
ag: 0,062 g
Fo: 2,494
Tc*: 0,265 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,161 g
Fo: 2,365
Tc*: 0,290 [s]

7. Materiali (punto 10 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

Calcestruzzo per elementi di fondazione e bicchieri: C25/30

Calcestruzzo per manufatti in c.a.v.: C45/55

Calcestruzzo per manufatti in c.a.p.: C45/55

Acciaio per armatura in barre o reti: B450C

Acciaio per precompressione in trefoli: $f_{p(1)k} \geq 16700$ daN/cm²

$f_{ptk} \geq 18650$ daN/cm²

I materiali devono rispondere ai requisiti previsti dal D.M. 17.01.2018.

8. Interazioni tra le componenti architettoniche, impiantistiche e le opere di contenimento dei consumi energetici (punto 12 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

In fase di progetto esecutivo verrà rispettata la prescrizione [7.3.16] relativa agli spostamenti degli interpiani allo SLD (par. 7.3.7.2 NTC 18).

9. Analisi finalizzate alla ricerca della regolarità strutturale in pianta ed in elevazione (punto 13 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

Per la determinazione della regolarità strutturale in pianta ed in altezza si fa riferimento a quanto descritto al par. 7.2.2 delle NTC 18.

Secondo quanto indicato al par. C7.2.2 si verificherà che i primi modi di vibrare delle strutture siano di tipo traslazionale.

10. Primi dimensionamenti di massima dei principali elementi strutturali

(punto 14 par. A.1.b all. A della D.G.R. E.R. 1373/2011)

Per la determinazione delle dimensioni dei pilastri si fa riferimento all'esperienza acquisita per fabbricati simili già progettati. Le dimensioni previste saranno confermate dal progetto esecutivo qualora siano soddisfatte le condizioni relative agli spostamenti allo SLD e quelle relative agli effetti del second'ordine evidenziati nella valutazione del θ per entrambe le direzioni principali nelle Combinazioni di Carico di SLV.