

STUDIO TECNICO
GROTTI ING. LORIS
Via VIGNOLESE N° 1389
41010 SAN DAMASO (MO)
TEL. 059/467163
FAX 059/467164
studiogrotti@tiscali.it

COMUNE DI MODENA

PROVINCIA DI MODENA

PROPRIETÀ: MOTEM SERVICE SOC. COOP.

OGGETTO: REALIZZAZIONE DI CAPANNONE INDUSTRIALE

RELAZIONE TECNICA ed ELABORATI GRAFICI

In conformità alla delibera della giunta regionale 26 settembre 2011, N. 1373

Modena, Ottobre 2021

IL PROGETTISTA STRUTTURALE
DOTT. ING. GROTTI LORIS



1. COMMITTENTE

MOTEM SERVICE SOC. COOP.

Sede S.tda CAVO ARGINE 220, Comune di MODENA,

2. PROGETTISTA ARCHITETTONICO

Arch. SARA COLUCCIELLO

Con studio in: SOLIERA (MO), VIA ARNO n°38,

Iscritto all'Ordine degli ARCHITETTI della provincia di MODENA al n. 1291

Codice Fiscale: CLCSRA94T47B819T

3. PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. GROTTI LORIS

Con studio in: Loc. SAN DAMASO, MODENA (MO), Via VIGNOLESE n.1389, 41126

Tel: 059/467163

Fax: 059/467164

Posta elettronica certificata (PEC): loris.grotti@ingpec.eu

Iscritto all'Ordine INGEGNERI della provincia di MODENA al n. 1495

Codice Fiscale GRTLRS65C20F257N

4. CONTESTO EDILIZIO E CARATTERISTICHE DEL SITO

Il progetto in esame prevede la costruzione di un nuovo fabbricato per l'ampliamento di area di impianto di recupero rifiuti da costruzioni e demolizioni sito in Strada Cavo Argine 220 , a Modena, (MO), catastalmente identificato al Foglio 33, Mapp. 58-70

L'intervento in oggetto si configura come NUOVA COSTRUZIONE

L'area in oggetto di studio è sita all'esterno del centro abitato di Modena, nella sua periferia in una porzione di terreno sostanzialmente pianeggiante

L'area oggetto di studio si trova nel settore Nord-orientale del territorio comunale di Modena, nei pressi della frazione Albareto a circa 1800 m verso Est dell'abitato di Albareto e a circa 2,0 km in direzione NO di Nonantola.

In particolare l'area si trova ad una quota di 26 m s.l.m., collocata in una zona semidepressa della pianura modenese compresa tra il Fiume Panaro, che scorre circa 1500 m a Est, e il Canale Naviglio, che passa circa 1600 m a NO. Il contesto di inserimento è la bassa pianura inondabile, caratterizzato da pendenze molto modeste e locali microrilievi



5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita da:

- Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. ordinario alla GU n.42 del 20/02/2018;
- Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

6. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Lo studio di inquadramento geologico, redatto dal Dott. Geol. Caprara Alberto, fornisce le seguenti informazioni:

Secondo quanto riportato dalla Tavola 2.2 a.5 denominata "Rischio sismico: carta delle aree suscettibili di effetti locali" delle Carte delle Sicurezze del Territorio allegata al quadro conoscitivo del PTCP della Provincia di Modena, la zona è classificata come "8 - Area soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti", per la quale è richiesta la valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e dei cedimenti attesi

La prova CPT con punta meccanica è stata eseguita nei pressi dello spigolo Sud-Ovest dell'area oggetto di studio e mostra terreni costituiti da alternanze di terreni argillosi e argilloso limosi, poco consistenti, e materiali prevalentemente limosi e limoso argillosi. Non si individuano lenti di materiale grossolano (sabbie) e non viene riportato il livello della falda superficiale. Non è possibile perciò sapere se essa non è stata misurata o se non era presente nel sito in occasione delle indagini

7. IPOTESI SISTEMA DI FONDAZIONI ADOTTATO

La fondazione è del tipo superficiale in c.a. gettato in opera, consistente in plinti a base quadrata realizzati in corrispondenza dei pilastri prefabbricati.

8. BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di n. 1 capannone (n. 1 unità strutturale) ad uso magazzino, con annessa palazzina ad uso uffici ed abitazione sito

L'edificio si compone di:

- Piano terra, in corrispondenza del quale troviamo una zona magazzino con relativi servizi (spogliatoi e bagni), ed una parte ad uso uffici;
- Piano primo, in corrispondenza del quale troviamo un'appartamento per il custode oltre ad una zona archivio e sala riunioni con servizi igienici

Il fabbricato presenta pianta rettangolare con dimensioni di circa 25 m x 29 m.

Si sviluppa complessivamente per n. 2 piani fuori terra per un'altezza massima fuori terra di circa 12 m.

Dal punto di vista strutturale, il fabbricato presenta struttura portante del tipo a telaio prefabbricato, con fondazioni di tipo superficiale a plinti gettati in opera.

I pannelli di tamponamento saranno in c.a. prefabbricato.

La copertura sarà realizzata con travi a doppia pendenza e manto di copertura prefabbricato con manto in laterizio, coibentazione e guaina bituminosa.

I pannelli divisorii tra magazzino e zona servizi/uffici saranno del tipo in cemento armato prefabbricato

Le finestre saranno del tipo a nastro con ante apribili, realizzate in profilati d'alluminio e vetro.

il carico provocato dalla neve sulla copertura è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa

$$q_s = \mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_s : carico neve sulla copertura;

μ_1 : coefficiente di forma della copertura (Cfr. § 3.4.3.1);

q_{sk} : valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/mq] (Cfr. § 3.4.2) per un periodo di ritorno di 50 anni.

Per la Zona I-Mediterranea: $q_{sk} = 1,5 \text{ kN/mq}$, ($a_s \leq 200 \text{ m}$).

C_E : coefficiente di esposizione (Cfr. § 3.4.4), assunto pari a 1;

C_t : coefficiente termico (Cfr. § 3.4.5), assunto pari a 1.

Allora:

$$q_s = \mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = \mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0,8 \cdot 150 \text{ kg/mq} \cdot 1 \cdot 1 = 120 \text{ kg/mq}$$

9. VITA NOMINALE e CLASSE D'USO

La struttura verrà progettata per resistere alle azioni sismiche determinate secondo normativa in funzione dei seguenti termini:

- Vita Nominale;
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Coordinate geografiche del sito.

Si partirà dalla dichiarazione da parte del progettista di una vita nominale V_N e di una classe d'uso della struttura. La vita nominale viene posta ≥ 50 anni. Poiché l'opera rientra in quelle classificabili come "costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti...e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali", viene assunta **classe d'uso II**, a cui corrisponde **coefficiente d'uso C_u** pari a 1.

Allora, è possibile determinare il periodo di riferimento $V_R = V_N \cdot C_u = 50 \cdot 1 = 50$ anni, necessario al calcolo dell'azione sismica.

10. TIPOLOGIA STRUTTURALE E MOTIVAZIONE DELLA SCELTA COMPIUTA

Il fabbricato presenta pianta rettangolare con dimensioni di circa 25 m x 29 m.

Si sviluppa complessivamente per n. 2 piani fuori terra per un'altezza massima fuori terra di circa 12 m.

Dal punto di vista strutturale, il fabbricato presenta struttura portante del tipo a telaio prefabbricato, con fondazioni di tipo superficiale a plinti gettati in opera.

I pannelli di tamponamento saranno in c.a. prefabbricato.

La copertura sarà realizzata con travi a doppia pendenza e manto di copertura prefabbricato con manto in laterizio, coibentazione e guaina bituminosa.

I pannelli divisorii tra magazzino e zona servizi/uffici saranno del tipo in cemento armato prefabbricato

Le finestre saranno del tipo a nastro con ante apribili, realizzate in profilati d'alluminio e vetro.

La scelta della struttura portante di tipo prefabbricato è finalizzata all'eliminazione della problematica legata all'eventuale interferenza impianti – struttura ed alla flessibilità garantita dalle strutture prefabbricate (maggiori luci e maggiori spazi liberi a terra).

11. MATERIALI ADOTTATI

I materiali impiegati sono:

Calcestruzzo per sottofondazione

Classe di resistenza: C12/15

Calcestruzzo per fondazioni

Classe di resistenza: C25/30

Classe di esposizione: XC2

Classe di consistenza: S4

Coprispessore netto: 3,5 cm

Max rapporto acqua-cemento: 0,50

Max dimensione inerti: 30 mm

$$f_{cd} = (\alpha_{cc} \cdot f_{ck}) / \gamma_c = (0,85 \cdot 250 \text{ kg/cm}^2) / 1,5 = 141 \text{ kg/cm}^2$$

con:

f_{ck} = resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls a 28 giorni,

f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione,

α_{cc} = coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata,

γ_c = coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.

Calcestruzzo per strutture in elevazione in opera

Classe di resistenza: C25/30

Classe di esposizione: XC1

Classe di consistenza: S4

Coprispessore netto: 2,5 cm

Max rapporto acqua-cemento: 0,50

Max dimensione inerti: 20 mm

$$f_{cd} = (\alpha_{cc} \cdot f_{ck}) / \gamma_c = (0,85 \cdot 250 \text{ kg/cm}^2) / 1,5 = 141 \text{ kg/cm}^2$$

con:

f_{ck} = resistenza caratteristica cilindrica a compressione del cls a 28 giorni,

f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione,

α_{cc} = coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata,

γ_c = coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo.

Acciaio per calcestruzzo B450C

RESISTENZE:

$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1,15 = 3913 \text{ kg/cm}^2$

con:

f_{yd} = resistenza di calcolo,

f_{yk} = tensione caratteristica di snervamento,

γ_s = coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio.

12. AZIONE SISMICA

La struttura verrà progettata per resistere alle azioni sismiche determinate secondo normativa in funzione dei seguenti termini:

- Vita Nominale;
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Coordinate geografiche del sito.

Si partirà dalla dichiarazione da parte del progettista di una vita nominale V_N e di una classe d'uso della struttura. La vita nominale viene posta ≥ 50 anni. Poiché l'opera rientra in quelle classificabili come "costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti...e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali", viene assunta **classe d'uso II**, a cui corrisponde **coefficiente d'uso C_u** pari a 1.

Allora, è possibile determinare il periodo di riferimento $V_R = V_N * C_u = 50 * 1 = 50$ anni, necessario al calcolo dell'azione sismica.

La Relazione Geologico-Geotecnica, redatta dal Dott. Geol. Giusti Arrigo, fornisce la **categoria di sottosuolo**, in questo caso **tipo C**, utilizzata per la valutazione degli Spettri Elastici.

Il **coefficiente d'amplificazione topografico S_t** , funzione delle caratteristiche della superficie topografica (T2 in quanto la superficie dove sarà realizzata la struttura è del tipo "Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ " può essere posto pari a **$S_t=1,2$** .

L'azione sismica è poi valutata mediante un reticolo di punti sul territorio per ognuno dei quali vengono definiti tutti i parametri necessari per calcolare l'azione sismica del luogo.

13. REGOLARITA' IN PIANTA ED IN ELEVAZIONE

Ai fini della determinazione dell'azione sismica, la struttura in esame è stata considerata regolare in pianta ed in altezza.

14. DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DEI PRINCIPALI ELEMENTI STRUTTURALI

Il fabbricato presenta pianta rettangolare con dimensioni di circa 25 m x 29 m.

Si sviluppa complessivamente per n. 2 piani fuori terra per un'altezza massima fuori terra di circa 12 m.

Dal punto di vista strutturale, il fabbricato presenta struttura portante del tipo a telaio prefabbricato, con fondazioni di tipo superficiale a plinti gettati in opera.

I pannelli di tamponamento saranno in c.a. prefabbricato.

La copertura sarà realizzata con travi a doppia pendenza e manto di copertura prefabbricato con manto in laterizio, coibentazione e guaina bituminosa.

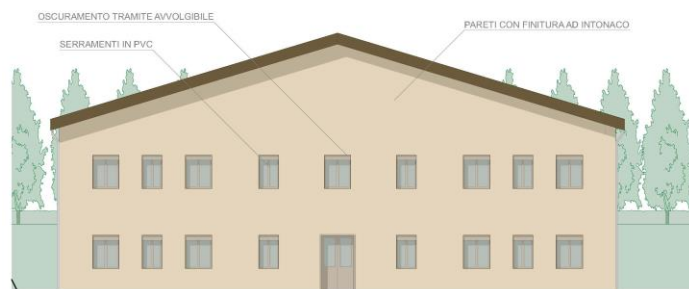
I pannelli divisorii tra magazzino e zona servizi/uffici saranno del tipo in cemento armato prefabbricato

15. ELABORATI GRAFICI

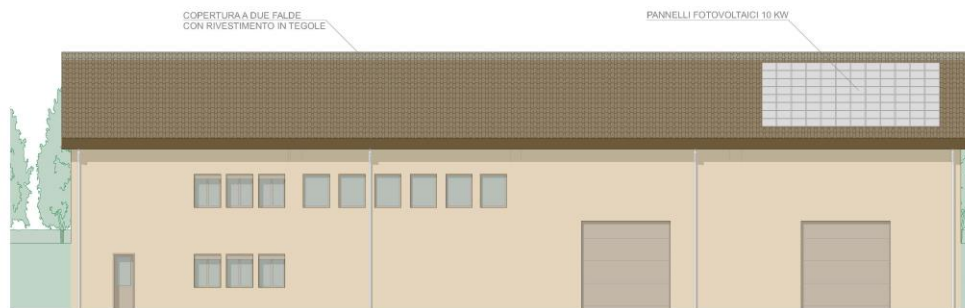
Di seguito si allegano gli elaborati grafici necessari all'individuazione e la definizione dell'opera che si intende realizzare

[illegible]

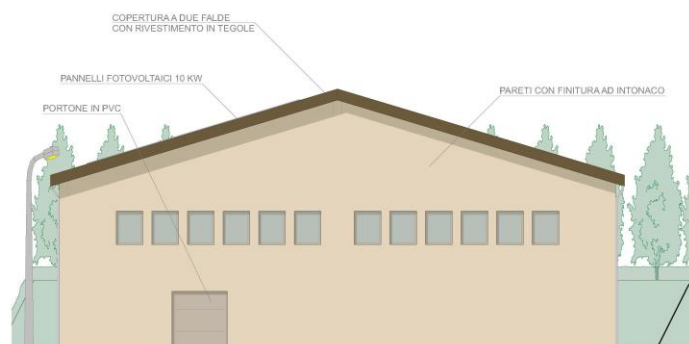
Architectural floor plan of the first floor. The plan shows a large central area labeled "DOPPIO VOLUME MAGAZZINO" (Double Volume Warehouse) with a dashed "X" across it. To the left is a "SOGGIORNO CON ANGOLO COTTURA" (Living room with cooking corner) and a "CAMERA DOPPIA" (Double room). To the right is a "SALA RIUNIONE" (Meeting room) and another "CAMERA DOPPIA". At the top are two "BAGNI" (Bathrooms) and an "ANTIS" (Anteroom). A "CORRIDOIO" (Corridor) connects the central areas. A "RIP." (Restroom) is located near the center. The plan includes various dimensions and room labels in Italian.



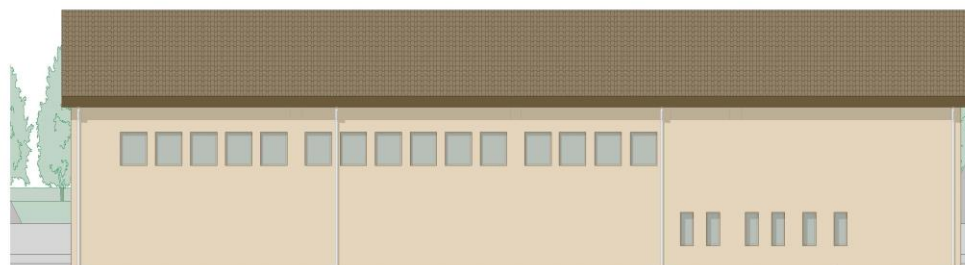
PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD

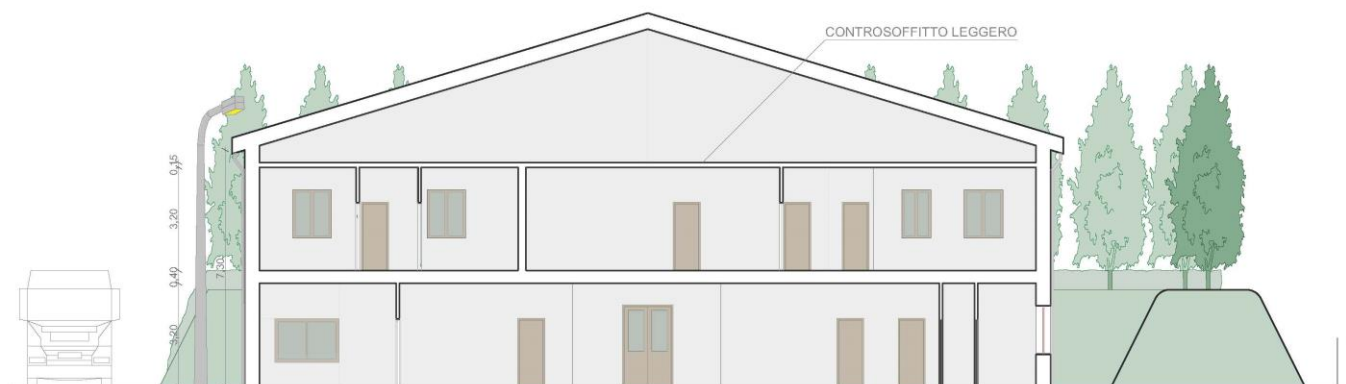


PROSPETTO EST



PROSPETTO NORD

SEZIONE UFFICI A-A'



SEZIONE MAGAZZINO B-B'

