

COMUNE DI CESENATICO

Prov. Forlì Cesena

Progetto per la demolizione e ricostruzione di un edificio ad uso residenziale in Via
Leonardo Da Vinci, angolo Via G. Marconi, Cesenatico.

Committente

Immobiliare Cesena Nord Srl
Viale Oberdan n° 188, 47521 Cesena (FC)



ing. roberto boschetti

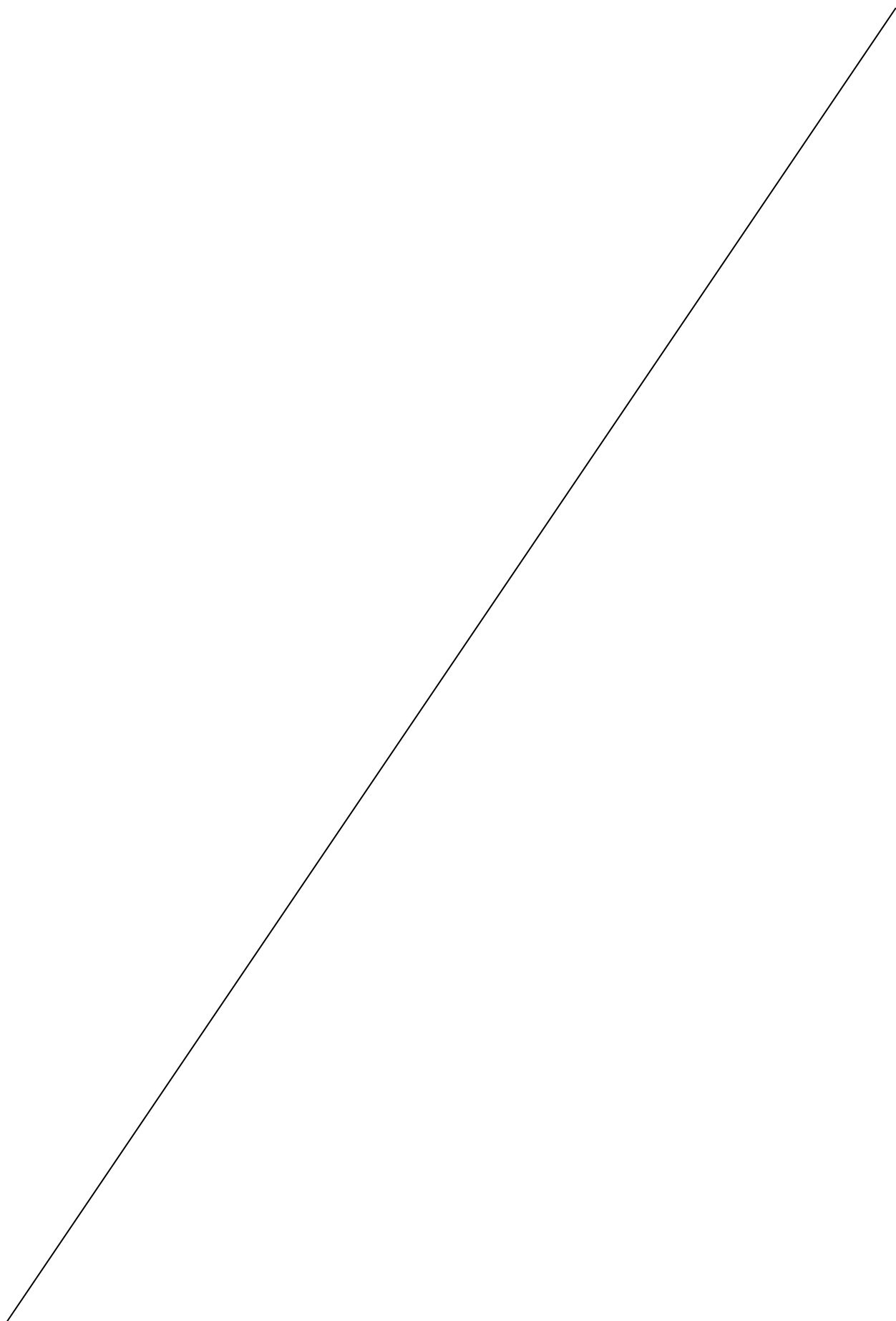
STUDIO TECNICO D'INGEGNERIA
v.le dei mille n° 33/a – 47042 cesenatico (fc)
tel. 0547.675441 email: info@studioboscho.it

Relazione tecnica illustrativa delle scelte progettuali

Art. 10 L.R. 19/08
All. A2 – D.G.R. 1373/11

progettista strutturale

Data: 15/06/2023



RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

La seguente relazione è redatta ai sensi dell'art. 10, comma 3, lettera b) della L.R. 19/2008, e secondo le disposizioni dell'allegato A della D.G.R. n° 1373/11, ed ha lo scopo di garantire scelte progettuali strutturali che si integrano con il progetto architettonico.

Trattasi della demolizione e ricostruzione di un edificio ad uso residenziale in Via Da Vinci angolo Via Marconi, Cesenatico.



Si prevede la realizzazione di un corpo di fabbrica (US1) strutturalmente indipendente dalle costruzioni dei lotti adiacenti.

1) Indicazioni della proprietà

Ditta: Immobiliare Cesena Nord Srl, Viale Oberdan n° 188 – 47521 Cesena (FC)

2) indicazioni sulle professionalità impiegate

Progettazione architettonica: Arch. Rossi Stefano, con studio in via Plauto n° 50, 47521 Cesena (FC), iscritto all' Ordine degli Architetti della provincia di Forlì – Cesena al n° 351

Progettazione strutturale: Ing. Boschetti Roberto, con studio in via dei Mille n° 33/a, 47042 Cesenatico (FC), iscritto all' Ordine degli Ingegneri della provincia di Forlì – Cesena al n° 1526/A

Progettazione prevenzione incendio: da definire

Progettazione impiantistica meccanica: da definire

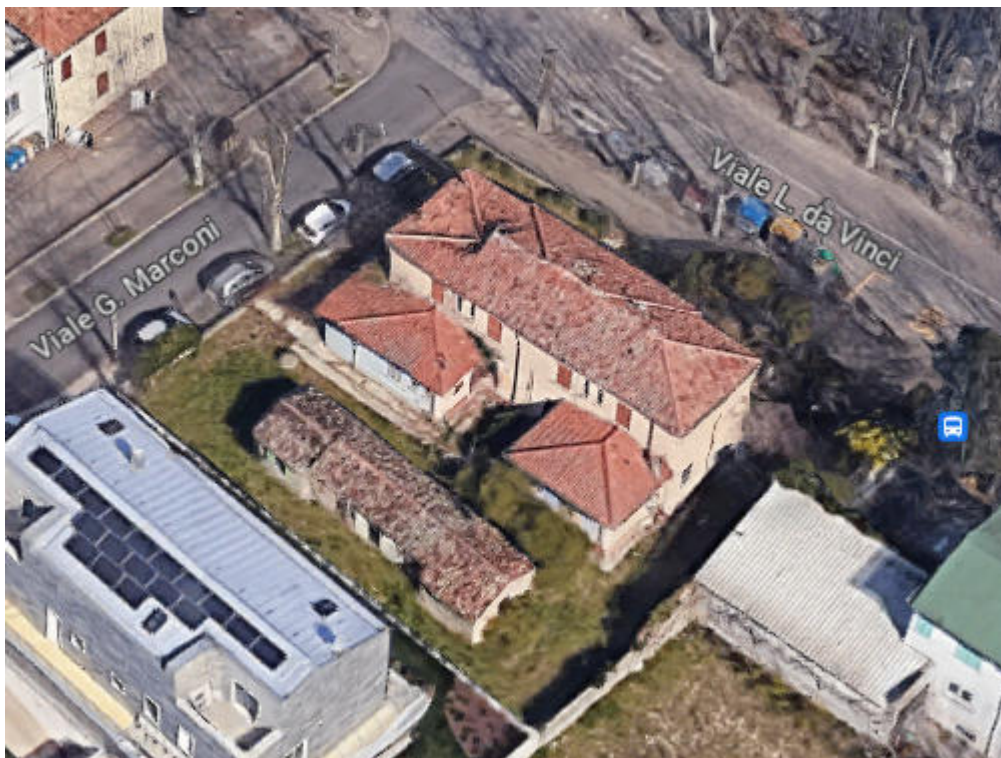
Indagine geologica: Geol. Bucci Aride, con studio in Via Montepetra Trabocchi n° 86/F, 47030 Sogliano al Rubicone (FC).

3) Individuazione del sito

L'intervento consiste nella ricostruzione di un edificio residenziale in Via L. Da Vinci angolo G. Marconi.

Per una dettagliata rappresentazione del sito si rimanda agli elaborati grafici.

I riferimenti catastali sono: Comune di Cesenatico, Fg.; P.lla



4) Norme adottate e eventuali documenti tecnici integrativi

- D.M 17.01.2018 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
- Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

5) Indicazioni sull' indagine geologica

Sull'intero lotto che interessa tutto l'intervento, è stata eseguita una indagine geologica con prove penetrometriche statiche, da cui si deducono i principali parametri geotecnici.

Inoltre, è stata eseguita una indagine geofisica (MASW) per la stima della pericolosità sismica del

sito.

Da queste indagini si deducono i parametri geotecnici e sismici per una responsabile progettazione.

6) Tipologia del sistema di fondazione:

Sono previste delle fondazioni superficiali del tipo a platea in c.a., con quota d'imposta sullo strato portante del terreno. Due lati dei muri contro terra saranno realizzati con diaframmi in c.a.

7) Indicazioni sulla destinazione d'uso e specificazione delle azioni

L'intervento è a destinazione residenziale prevedendo n° 11 appartamenti.

Analisi dei carichi

Primo solaio (PT)

• Lastra predalles 5+20+4	390 kg/m ²
• controsoffitto	20 kg/m ²
• massetto impianti	70 kg/m ²
• sottofondo +pavimento	120 kg/m ²
• tramezzature	80 kg/m ²
	<hr/>
	p = 680 kg/m ²
	a = 200 kg/m ²

Solaio tipo

• travetti pignatte h 24+4	310 kg/m ²
• controsoffitto	20 kg/m ²
• massetto impianti	70 kg/m ²
• sottofondo + pavimento	120 kg/m ²
• tramezzature	80 kg/m ²
	<hr/>
	p = 600 kg/m ²
	a = 200 kg/m ²

Solaio copertura

• travetti pignatte h 24+4	310 kg/m ²
• controsoffitto	20 kg/m ²
• massetto pendenza	60 kg/m ²
• guaina	10 kg/m ²
• sottofondo + pavimento	100 kg/m ²
• fotovoltaico	25 kg/m ²
	<hr/>
	p = 525 kg/m ²
(copertura praticabile)	a = 200 kg/m ²

Scala interna

• soletta 16 cm	400 kg/m ²
• gradini	200 kg/m ²
• pedata e alzata	50 kg/m ²
• altro	10 kg/m ²
	<hr/>
	p = 660 kg/m ²
(scale uso comune)	a = 400 kg/m ²

Tamponamento

• blocchi in laterizio	250 kg/m ²
• intonaco	40 kg/m ²
	<hr/>
	p = 290 kg/m ²

Combinazioni dell'azione sismica con le altre azioni

Le azioni definite come al § 2.5.2 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Categ.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale.			
	Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici.			
	Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento.			
	Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sporte relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	Ambienti ad uso commerciale.			
	Cat. D1 – Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5,00	5,00	2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.			
	Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	> 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
F – G	Rimesse e parcheggi.			
	Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	-	-	-
H	Coperture e sottotetti.			
	Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 – Coperture praticabili	Secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati

** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento. In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

Azioni sulla costruzione

Azione sismica

Come riportato nel § 3.2.3. del D.M. 17-01-18, l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Azioni dovute al vento

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al § 3.3 del DM 17.01.18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7.

Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

Azioni dovute alla temperatura

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione, comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali.

La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

Le temperature dell'aria esterne § 3.5.2, dell'aria interna § 3.5.3 e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali § 3.5.4 viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2018.

Neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione (§ 3.4 del D.M. 17-01-18) :

$$q_s = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

dove: q_s è il carico neve sulla copertura;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura, fornito al § 3.4.5;

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al § 3.4.2 delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

Azioni eccezionali

Le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, quando ciò è richiesto da specifiche esigenze strutturali, la resistenza al fuoco, verrà determinata sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6. delle NTC.

8) Vita nominale e Classe d'Uso

- Comune di Cesenatico (FC) zona sismica 2
 - Latitudine [N] 44°,199851
 - Longitudine [E] 12°,400194
- Vita Nominale $V_N > 50$ anni
- Classe d'uso II
- Coeff. d'uso $C_U = 1$
- Periodo di riferimento $V_R = V_N \times C_U = 50$

9) Tipologia strutturale adottata

Trattasi di fatto di una nuova costruzione in c.a. costituita da una Unità Strutturale indipendente dagli edifici circostanti.

Le condizioni del territorio circostante, l'edificio esistente, la natura del terreno di fondazione e la necessità di coniugare rapidità esecutive con la sostenibilità economica, ha portato a redigere un progetto strutturale con le seguenti principali caratteristiche:

Descrizione del sistema costruttivo e dello schema di calcolo

- ❑ Tipo di struttura: in c.c.a. gettato in opera del tipo a telaio (pilastri e travi)
- ❑ Fondazioni con platea in c.a. gettato in opera e relativi cordoli di collegamento.
- ❑ Muri contro terra e diaframmi di contenimento terra in c.a. gettato in opera
- ❑ Primo solaio in lastre prefabbricate tipo predalles assemblate in opera con getti integrativi di cls.
- ❑ Solaio tipo e di copertura a travetti prefabbricati e tralicciati tipo bausta e pignatte di alleggerimento assemblate in opera con getti integrativi di cls.

10) Indicazione dei materiali impiegati

Come già motivato si adotta una struttura in calcestruzzo armato. Pertanto l'elenco dei materiali adottati è:

- Calcestruzzo
- Acciaio in barre

Tali materiali garantiscono il mantenimento delle caratteristiche fisiche e meccaniche e di durabilità durante tutta la vita utile prevista per la struttura. A tal fine sono adottati opportuni copriferri per soddisfare i requisiti di durabilità.

Inoltre, per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre, per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018. e relative Istruzioni.

Per le lastre di solaio, trattandosi di calcestruzzo per strutture prefabbricate, si precisa che i singoli elementi strutturali sono realizzati in stabilimento. Poi si procede al trasporto in cantiere e quindi alla loro messa in opera mediante la movimentazione con mezzi meccanici adeguati.

Di seguito si riporta un elenco dettagliato dei materiali da costruzione adottati:

calcestruzzo a resistenza garantita per fondazione

Classe di consistenza S4 (fluida)
Classe di esposizione XC2
Classe di resistenza C 28/35

calcestruzzo a resistenza garantita per struttura di elevazione

Classe di consistenza S4 (fluida)
Classe di esposizione XC1
Classe di resistenza C 32/40

acciaio in barre per c.a.

Tipo B450C saldabile – controllato in stabilimento.

11) Definizione dell'azione sismica di riferimento

I parametri sismici per il sito in esame sono:

- Comune di Cesenatico (FC) zona sismica 2
 - Latitudine [N] $44^{\circ},198519$
 - Longitudine [E] $12^{\circ},400194$
- Vita Nominale $V_N > 50$ anni
- Classe d'uso II
- Coeff. d'uso $C_U = 1$
- Periodo di riferimento $V_R = V_N \times C_U = 50$
- Categoria di sottosuolo: C
- Categoria Topografica = T1
- Amplificazione topografica $S_T = 1$

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A (§ 3.2.2 NTC 2018) nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , come definite nel § 3.2.1 NTC 2018, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4 NTC 2018.

Ai fini della norma NTC 2018 le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

Condizione di stato limite considerato **SLV** “Salvaguardia della Vita”

- Probabilità di superamento P_{VR} al valore dello stato limite considerato: 10%
- Tempo di ritorno 475 anni
- Accelerazione massima orizzontale al sito : $a_g/g = 0,180$ [g] ; $a_g = 1,76$ m/s²
- $F_0 = 2,528$
- $T^*_c = 0,292$ s

N.B. i valori appena riportati sono dedotti con l'ausilio del foglio di calcolo “Spettri NTC” scaricato dal sito WWW.EPHEDIS.COM

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,050	2,443	0,268
SLD	50	0,065	2,465	0,281
SLV	475	0,180	2,528	0,292
SLC	975	0,235	2,528	0,304

Determinazione dell'azione di progetto.

L'accelerazione è moltiplicata per il valore massimo del fattore di amplificazione F_0 dello spettro in accelerazione orizzontale, tipica del sito in esame:

$$a [g] = a_{\max} \times F_0 = 0,180 \times 2,528 = \mathbf{0,455 [g]} \text{ (acceler. max dello spettro elastico per } T = T_c^*)$$

Ora si considerano le caratteristiche topografiche del sito:

- Coefficiente di amplificazione stratigrafica S_s (Tab. 3.2.IV, NTC 18): $S_s = 1,70 - 0,6 F_0 a_g/g = \mathbf{1,427}$
- Coefficiente di amplificazione topografica S_T (Tab. 3.2.V, NTC 18): $S_T = \mathbf{1}$
- Coefficiente di amplificazione S che tiene conto della categoria del sottosuolo e delle condizioni topografiche: $S = S_s * S_T = \mathbf{1,427}$

- Il valore della accelerazione orizzontale massima, allo SLV, attesa al sito risulta:

$$a_{\max} = S a_g = S_s \times S_T \times a_g = 1,427 \times 1,76 = 2,51 \text{ m/s}^2$$

$$a_{\max} = 0,26 \text{ g}$$

$$S_T = a_g \times S \times 1/q \times F_0 = 0,18 \times 1,427 \times 2,528 = \mathbf{0,65g [6,37 \text{ m/s}^2]}$$

$$S_d(T) \geq 0,2 a_g \text{ (§ 3.2.3.5)}$$

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato linSLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,180 g
F_g	2,528
T_c	0,292 s
S_a	1,428
C_c	1,577
S_T	1,000
q	1,000

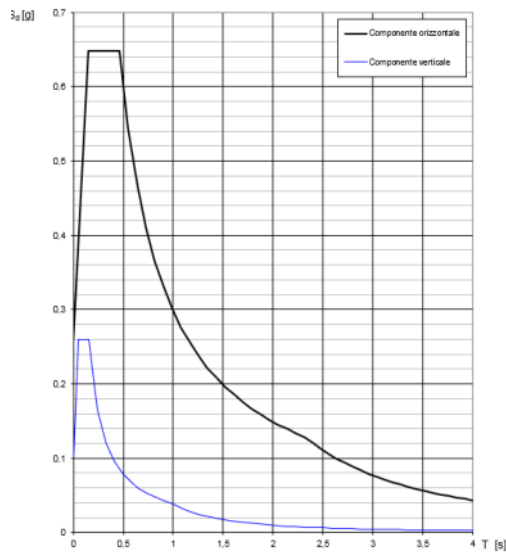
Parametri dipendenti

S	1,428
η	1,000
T_B	0,153 s
T_c	0,460 s
T_D	2,319 s

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,256
T_B	0,153	0,648
T_c	0,460	0,648
	0,548	0,544
	0,637	0,468
	0,725	0,411
	0,814	0,366
	0,902	0,330
	0,991	0,301
	1,079	0,276
	1,168	0,255
	1,256	0,237
	1,345	0,222
	1,433	0,208
	1,522	0,196
	1,610	0,185
	1,699	0,175
	1,787	0,167
	1,876	0,159
	1,964	0,152
	2,053	0,145
	2,141	0,139
	2,230	0,134
T_D	2,319	0,129
	2,399	0,120
	2,479	0,112
	2,559	0,106
	2,639	
	2,719	0,093
	2,799	0,088
	2,879	0,083
	2,959	0,079
	3,039	0,075
	3,119	0,071
	3,199	
	3,279	0,064
	3,359	0,061
	3,440	0,058
	3,520	0,056
	3,600	0,053
	3,680	0,051
	3,760	0,049
	3,840	0,047
	3,920	0,045
	4,000	0,043

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite SLV



Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_c \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_c \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

12) Interazione con le componenti architettoniche ed impiantistiche

Aspetti non strutturali della costruzione

Nel rispetto del p.to 7.2.3. delle NTC 2018, saranno verificati gli spostamenti degli elementi strutturali al fine di contenere i danni sugli elementi non strutturali; in particolar modo in riferimento agli impianti.

Lo scopo è quello di verificare che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi, senza funzione strutturale, danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Le componenti tecnologiche presenti sono quelle relative:

- impianto elettrico
- impianto idrico

13) Analisi della regolarità della costruzione

Struttura US1

Si realizza una struttura con pianta non regolare, senza alcuna configurazione simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali.

In merito alle considerazioni sulle caratteristiche generali delle costruzioni si precisa che si tratta di una struttura iperstatica con la caratteristica di **non regolarità in altezza, e non regolarità in pianta** in quanto:

- regolarità in pianta: non sono rispettati tutti i p.ti del § 7.2.1
- regolarità in altezza: non sono rispettati i p.ti del § 7.2.1

Pertanto è stata considerata la struttura con Classe di Duttività Bassa (CD”B”).

- Direzione X: struttura a telaio, con fattore di struttura $q = 3,0 \times (1,3+1)/2 \times 0,8 = 2,76$
- Direzione Y: struttura a telaio con fattore di struttura $q = 3,0 \times (1,3+1)/2 \times 0,8 = 2,76$

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che tutti gli impalcati, inclusa la copertura, sono infinitamente rigidi. Pertanto, si procede ad una analisi dinamica svolta col metodo dell'analisi modale.

14) Primi dimensionamenti di massima dei principale elementi strutturali.

Esempio di solaio a lastra tipo predalles

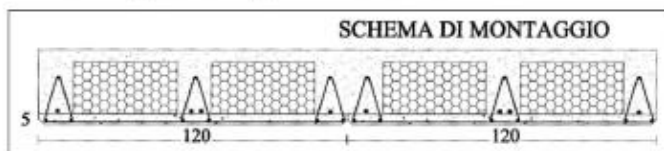
Prestazioni statiche solai tralicciati Predalles tipologie R.E.I. 120 interasse 120
Soletta 5 cm RcK 450 Kg/cm² n. 3 tralicci tipo 2 ø 5 inf. - 1 ø 7 sup. staffe ø 5 / 20
Rete elettrosaldata ø 5 19 x 25 Øf 2600 Kg/cm²

Le verifiche per le resistenze al fuoco sono eseguite nel rispetto della circolare 91/61

SOLAIO A LASTRE

INTERASSE 120

R.E.I. 120



ALTEZZA DEL SOLAIO	Caratteristiche striscia solaio 1 m.			Momenti massimi di servizio riferiti ad una striscia di solaio larga un metro (Kg x m)																		
	P	L	J	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
H 21 5+12+4	325	80	66205		518	608	781	885	1096	1225	1366	1475	1616	1945	2233	2383	2516	2875	3160	3441	3725	4316
H 22 5+12+5	350	90	79133		685	679	858	966	1187	1320	1470	1583	1733	2070	2375	2533	2675	3064	3350	3645	3943	4575
H 25 5+16+4	360	94	106988		637	751	970	1106	1376	1537	1720	1858	2041	2458	2818	3016	3183	3645	4038	4366	4725	5483
H 26 5+16+5	383	104	123710		694	812	1038	1179	1455	1625	1816	1958	2148	2577	2968	3156	3335	3816	4191	4566	4937	5741
H 29 5+20+4	390	106	158180		760	900	1166	1326	1650	1856	2079	2244	2486	2975	3416	3650	3858	4420	4845	5291	5725	6650
H 30 5+20+5	416	116	180555		802	952	1233	1395	1725	1937	2169	2339	2570	3091	3550	3783	4008	4589	5041	5491	5941	6900
H 34 5+25+4	435	125	239910		919	1087	1412	1615	2016	2258	2531	2733	3004	3625	4167	4450	4704	5387	5925	6450	6962	8133
H 35 5+25+5	458	135	270486		962	1137	1470	1675	2087	2333	2616	2820	3100	3737	4291	4579	4850	5551	6109	6650	7200	8366
H 40 5+30+5	500	150	383333		1116	1320	1716	1954	2445	2733	3066	3304	3637	4391	5041	5391	5700	6516	7179	7816	8458	9833
H 41 5+30+6	525	159	423365		1166	1375	1779	2025	2516	2816	3152	3402	3741	4500	5175	5525	5845	6691	7362	8025	8683	10083
H 45 5+35+5	545	161	521180		1272	1510	1966	2243	2802	3135	3516	3800	4181	5041	5795	6191	6541	7504	8250	8983	9716	11308
H 46 5+35+6	566	176	571755		1319	1560	2025	2306	2876	3215	3600	3891	4279	5158	5929	6333	6691	7668	8433	9191	9950	11566
H 50 5+40+5	585	184	686110		1433	1700	2216	2525	3160	3541	3966	4291	4720	5691	6541	7000	7391	8475	9316	10162	11000	12775
H 51 5+40+6	610	194	748472		1475	1745	2270	2591	3233	3616	4054	4380	4816	5808	6679	7141	7541	8625	9487	10366	11208	13041
H 55 5+45+5	625	200	880208		1591	1891	2458	2816	3525	3941	4425	4783	5250	6350	7300	7800	8250	9450	10375	11329	12250	14250
H 56 5+45+6	650	210	965600		1633	1935	2516	2875	3591	4016	4508	4866	5358	6458	7433	7933	8395	9625	10593	11541	12475	14500
H 60 5+50+5	665	216	1105555		1750	2083	2716	3100	3883	4350	4875	5275	5800	7000	8041	8608	9100	10416	11458	12500	13525	15708
H 61 5+50+6	690	223	1195225		1791	2125	2786	3162	3954	4420	4962	5358	5900	7116	8183	8750	9250	10600	11662	12708	13750	16000

LEGENDA

H = Altezza solaio in cm

P = Peso proprio solaio kg/m²

L = Litri conglomerato cementizio (l/m²)

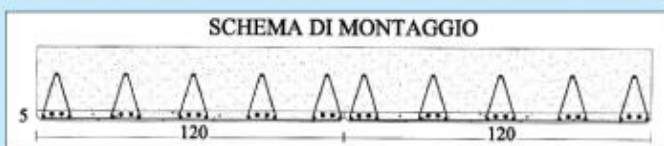
J = Momento d'inerzia della sezione tutta reagente (cm⁴)

NB - la tabella è indicativa per i calcoli di progetto.
I calcoli di verifica vanno eseguiti caso per caso.

SOLETTONE

INTERASSE 120

R.E.I. 30



Momenti massimi di servizio riferiti ad una striscia di solaio larga un metro (Kg x m)									
Tipologia	Armatura lastra	Al Tot.	H20 5+15	H25 5+20	H30 5+25	H35 5+30	H40 5+35	H45 5+40	H50 5+45
Tipo 1	16 Ø 5.2 + 10 Ø 8	8.25 cm ²	3450	4466	5500	6510	7540	8580	9690
Tipo 2	16 Ø 5.2 + 10 Ø 10	11.07 cm ²	4580	5925	7270	8640	9990	11375	12750
Tipo 3	16 Ø 5.2 + 10 Ø 12	14.53 cm ²	5300	7655	9420	11200	12960	14750	16550
Tipo 4	16 Ø 5.2 + 10 Ø 14	18.61 cm ²	5400	8700	11900	14150	16400	18700	21000
Tipo 5	16 Ø 5.2 + 10 Ø 16	23.33 cm ²	5475	8725	11925	17040	20380	23200	26050
Tipo 6	16 Ø 5.2 + 10 Ø 18	28.67 cm ²	5500	8750	11950	17200	23180	28400	31650
MOMENTI D'INERZIA (cm ⁴)			66667	130208	225000	357291	533333	759375	1041666
PESO SOLAIO IN OPERA (Kg/m ²)			500	625	750	875	1000	1125	1250
CALCESTRUZZO NELLE NERVATURE (l/m ²)			150	200	250	300	350	400	450