



COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO

Servizio Manutenzione Immobili

SCUOLA PRIMARIA “MICHELANGELO” DI S. MARIA – LAVORI PER L’INSTALLAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ELEVATRICE

- **PROGETTO DEFINITIVO/ ESECUTIVO -**
STRUTTURALE

A3 – RELAZIONE TECNICA GENERALE

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Giulia Marconcini





A3 - RELAZIONE GENERALE DICHIARAZIONE CONGIUNTA COMMITTENTE - PROGETTISTA

PROGETTO: SCUOLA PRIMARIA “MICHELANGELO” DI S. MARIA – LAVORI PER L’INSTALLAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ELEVATRICE

NUOVA PLATEA DI FONDAZIONE E OPERE MURARIE

La sottoscritta Dott. Ing. GIULIA MARCONCINI nella qualità di progettista delle opere strutturali per conto del Comune di Empoli, al fine di adempiere agli obblighi previsti dal D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i., dichiara sotto la propria responsabilità quanto riportato nella presente relazione generale.

DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA

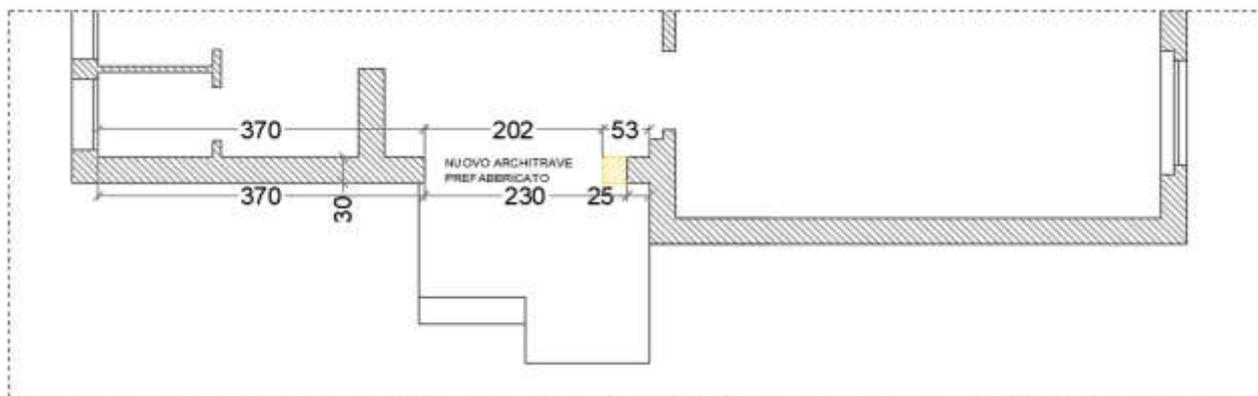
L’intervento strutturale di cui all’oggetto è volta a inserire una piattaforma elevatrice esterna a servizio del piano terra e primo della Scuola Elementare Michelangelo, ubicata a Empoli (FI), via Livornese n.3, inquadrato al foglio catastale n.13, particella n. 768.

La piattaforma e il relativo incastellamento metallico sono oggetto di calcolo e verifica da parte del produttore e fornitore, i quali sono allegati al presente progetto. La tipologia specifica di piattaforma elevatrice non necessita di collaudo.

Oggetto della presente relazione sono invece le opere strutturali collaterali alla posa dell’elevatori, quali la platea di fondazione e la realizzazione delle aperture per gli sbarchi al piano terra e primo.

La platea di fondazione sarà in calcestruzzo armato di classe di resistenza C25/30, armato con acciaio B450C, calcolata e verificata considerando gli effettivi carichi agenti imposti dalla piattaforma, come indicati da azienda produttrice. L’intervento si configura come **Nuova Costruzione**, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.

Le aperture per gli sbarchi della piattaforma interessano la parete laterale del fabbricato esistente, realizzato in muratura a mattoni pieni in laterizio; l’intervento consiste nell’ampliamento dei vani esistenti, con demolizione di parte del sottofinestra di piano primo. Per realizzare tale ampliamento, dovranno essere ridotte le mazzette laterali di muratura, a piano terra e primo, di circa 35 cm, con un residuo di mazzetta laterale inferiore ai 50 cm.



La conformazione del setto murario è tale che la perdita di rigidezza dell’allineamento, nella nuova configurazione, sia inferiore al 2%. Nell’ottica del comportamento globale della struttura, si ritiene che la riduzione di tale mazzetta sia trascurabile, in quanto lo spigolo interessato è comunque



irrigidito dalla parete adiacente, anche se disassata, ma soprattutto in relazione alle proporzioni con la globalità delle membrature murarie esistenti, per dimensioni e sviluppo, tali che viene preservato il comportamento scatolare della struttura e tali da classificare tale intervento come “**Intervento locale**”, come definito al punto 8.4.1, ai fini della nuova classificazione degli interventi sugli edifici esistenti previsti dal D.M. 17/01/2018; infatti esso riguarda una porzione limitata del fabbricato e non ne modifica il comportamento globale. Non si procederà pertanto alla valutazione della sicurezza dell’intera struttura, bensì alla verifica dei soli elementi oggetto di intervento.

Non saranno inseriti elementi di rinforzo, in quanto sarebbe superfluo in relazione alla perdita di rigidezza e resistenza dell’organismo murario, bensì saranno unicamente inseriti nuovi architravi e rimodellate le mazzette.

Per quanto riguarda l’ancoraggio della piattaforma elevatrice alla muratura esistente, le connessioni saranno puntuali e di rigidezza trascurabile in relazione alle azioni sismiche. Il comportamento inerziale di piano della struttura esistente, infatti, rimarrà inalterato, in quanto l’incastellamento metallico avrà comportamento sismico indipendente e trascurabile, data l’esigua massa inerziale dello stesso rispetto a quella di piano (superficie di piano di circa 400 mq) e la relativa rigidezza globale.

Nonostante l’edificio principale sia una scuola, si considera la classe d’uso II, in quanto l’affollamento previsto è di una persona per volta, limitato nel tempo.

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L’opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Empoli (FI).

Per la caratterizzazione del terreno di appoggio della platea di fondazione si fa riferimento alla relazione geologica redatta dalla Dott.ssa Paola Violanti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 febbraio 2019, n. 7 Istruzioni per l’applicazione dell’ “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

- UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
- UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno.
- UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni.
- UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d’Uso	2
Categoria del Suolo	C
Categoria Topografica	1
Latitudine del sito oggetto di edificazione	43.719386
Longitudine del sito oggetto di edificazione	11.930074
Accelerazione di picco al suolo a_g [g]	0.121



MISURA DELLA SICUREZZA - STATI LIMITE ADOTTATI IN RELAZIONE ALLA PRESTAZIONE ATTESA – MODELLI DI CALCOLO – TOLLERANZE – DURABILITÀ - PROCEDURE QUALITÀ E MANUTENZIONE

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17.01.2018 e s.m. ed i.

In particolare si è verificata :

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17.01.2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (SLD) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica
- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani
- per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);



- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

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

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I.

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.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.2. 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 nei calcoli sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Vista la semplicità dell'intervento si è considerata per le verifiche una sola combinazione di carico, quella con le azioni dovute ai pesi propri combinata con i pesi permanenti portati ed i carichi accidentali, secondo le indicazioni della normativa vigente (Cfr. al § 2.5.3 NTC 2018).

La combinazione è evidenziata nella relazione di calcolo.

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR} :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 17.01.18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

Nel caso in specie trattandosi di opere di classe II, gli stati limite da verificare ed il tipo di verifica da effettuare secondo norma sono i seguenti:



- Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti;
- Stato Limite di Salvaguardia (SLV) con verifica di resistenza.

Saranno trascurate l'azione del vento e della temperatura: l'azione del **vento**, in particolare, su una copertura lievemente inclinata, è schematizzabile come un'azione in depressione, opposta quindi ai carichi statici considerati: trascurarne l'azione di alleggerimento va a favore di sicurezza della verifica.

L'azione della **neve** è quantificata, secondo direttive NTC, in $q_s = 80 \text{ kg/mq}$.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE

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:

- carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]



COMUNE di EMPOLI

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
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
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
	≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00	



Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
D	Ambienti ad uso commerciale			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	$\geq 6,00$	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	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 sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17.01.2018 ed in particolare:

- analisi statica per le sollecitazioni in fondazione;
- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incoerente a duttilità limitata per l'acciaio;
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3



Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si è fatto riferimento al D.M. 17.01.18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 che è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono state riportate nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

L'azione sismica non è stata computata ai fini delle verifiche globali delle fondazioni.

TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991-EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)
- Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm
- Per dimensioni ≤ 400 mm ± 15 mm
- Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

DURABILITÀ

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.

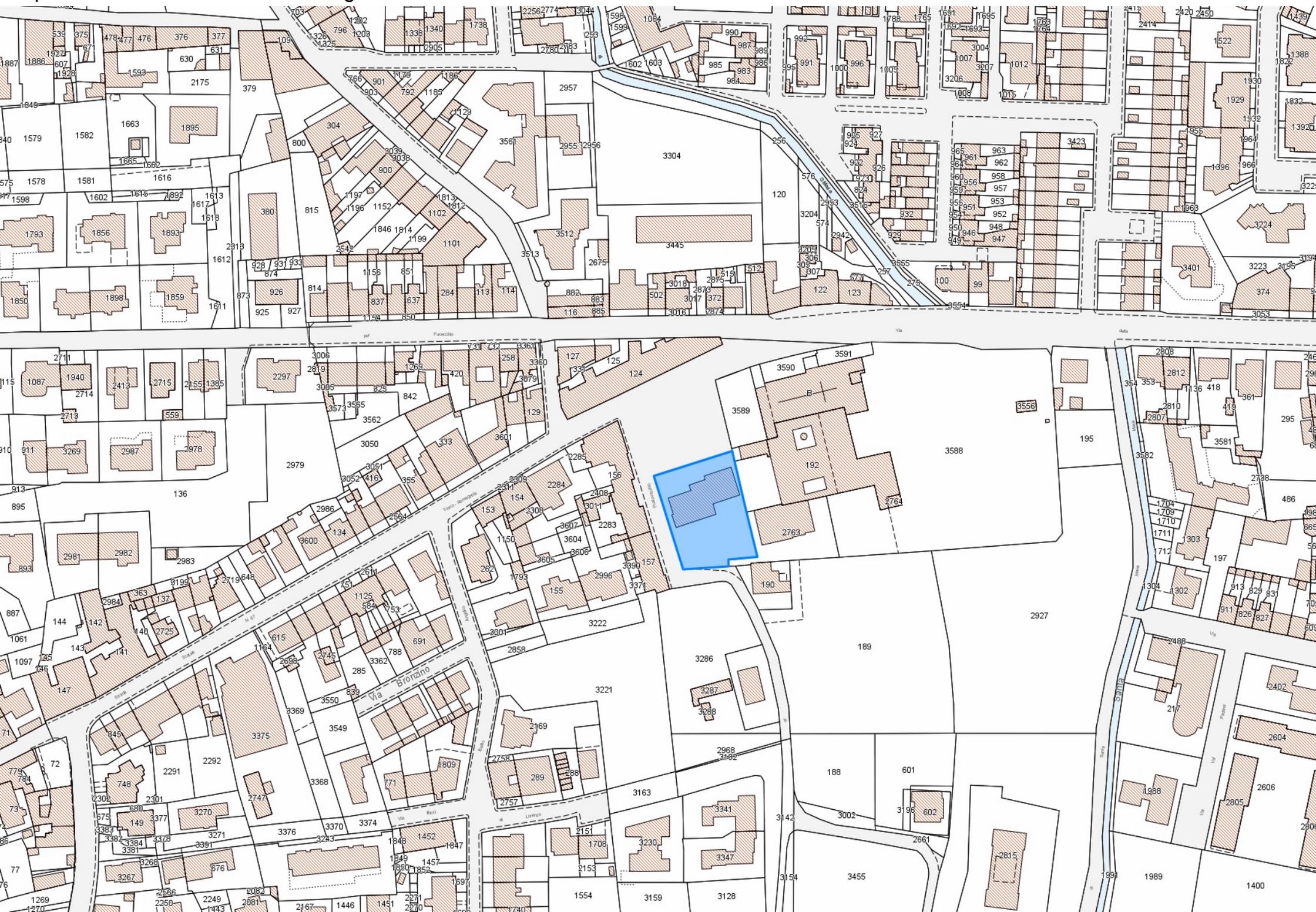
Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali 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.



COMUNE di EMPOLI

SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17.01.2018 come in dettaglio specificato nella relazione di calcolo.





COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO
Servizio Manutenzione Immobili

SCUOLA PRIMARIA “MICHELANGELO” DI S. MARIA – LAVORI PER L’INSTALLAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ELEVATRICE

- PROGETTO DEFINITIVO/ ESECUTIVO - STRUTTURALE

A4 – RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Giulia Marconcini





A4 - RELAZIONE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Salvo indicazioni diverse espressamente indicate negli elaborati grafici, sono previsti i seguenti materiali:

Calcestruzzo per magrone (non strutturale)

Classe di resistenza: C 12/15

Cemento tipo: 32.5

Calcestruzzo per strutture di fondazione

Classe di resistenza: C 25/30 TIPO XC2

Cemento tipo: 32.5

Modulo elastico ECA = 311769 Kg/cm²

Resistenza a compressione caratteristica: $f_{ck} = 0.83 R_{ck} = 249 \text{ Kg/cm}^2$

Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1,5 = 141 \text{ Kg/cm}^2$

Calcestruzzo per strutture in elevazione da realizzare in opera

Classe di resistenza: C 25/30 TIPO XC1

Cemento tipo: 32.5

Modulo elastico ECA = 311769 Kg/cm²

Resistenza a compressione caratteristica: $f_{ck} = 0.83 R_{ck} = 249 \text{ Kg/cm}^2$

Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1,5 = 141 \text{ Kg/cm}^2$

Acciaio in barre ad aderenza migliorata per cemento armato saldabile B450C

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} > 450 \text{ MPa}$

Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} > 540 \text{ MPa}$

Allungamento percentuale: $(A_{gt})_k > 7.5\%$

Rapporti di duttilità: $(f_y/f_{ynom})_k \leq 1.25$

$1.15 < (f_t/f_y)_k \leq 1.35$

Acciaio tipo S275 per carpenteria di nuova realizzazione

Tensione di rottura a trazione: $f_t > 430 \text{ MPa}$

Tensione di snervamento: $f_y > 275 \text{ MPa}$

Resistenza di calcolo:

per spessori $t < 40 \text{ mm}$ $f_d = 262 \text{ MPa}$

per spessori $t > 40 \text{ mm}$ $f_d = 243 \text{ MPa}$

Resilienza:

$KV > 27 \text{ J a } +0\text{°C}$

Allungamento perc.:

per lamiere $\epsilon_t > 21\%$

per barre, profilati larghi piatti $\epsilon_t > 22\%$



Bulloni ad alta resistenza - classe 8.8

Vite:	classe 8.8 (UNI 3740)
Tensione di rottura a trazione	$f_t > 800$ MPa
Tensione di snervamento	$f_y > 649$ MPa
Tensione caratteristica secondo UNI 3740	$f_{k,N} > 560$ MPa
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{d,N} = 560$ MPa
Resistenza di calcolo a taglio	$f_{d,V} = 396$ MPa
Dado:	classe 8 (UNI 3740)
Forza di serraggio	$N_s = 0.8 f_{k,n}$ Ares
Coppia di serraggio	$T_s = 0.2 N_s d$

Saldature a cordone d'angolo

Considerando la sezione di gola nella sua effettiva posizione, si deve verificare che:

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)]} \leq \frac{f_{tk}}{(\beta \cdot \gamma_{M2})}$$

con:

$b = 0.80$ per acciaio S235

$b = 0.85$ per acciaio S275

$b = 0.90$ per acciaio S355

$b = 1.00$ per acciaio S420 e S460

Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata, si deve verificare che:

$$\sqrt{[n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{//}^2]} \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$$

con:

	S235	S275-S325	S420-S460
β_1	0.85	0.7	0.62
β_2	1.0	0.85	0.75

Saldature a completa penetrazione

I collegamenti a piena penetrazione devono essere realizzati con materiali d'apporto aventi resistenza uguale o maggiore a quella degli elementi collegati, in questo caso profili in acciaio S275:

Tensione di rottura a trazione: $f_t > 430$ MPa

Tensione di snervamento: $f_y > 275$ MPa



COMUNE di EMPOLI

SETTORE I LL.PP. e PATRIMONIO
Servizio Manutenzione Immobili

SCUOLA PRIMARIA “MICHELANGELO” DI S. MARIA – LAVORI PER L’INSTALLAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ELEVATRICE

- PROGETTO DEFINITIVO/ ESECUTIVO - STRUTTURALE

A8 – RELAZIONE DI CALCOLO

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Giulia Marconcini





A8 - RELAZIONE DI CALCOLO

Relativamente alla riduzione del maschio murario oggetto di intervento, si verifica che la perdita di rigidità risulta inferiore al 15% rispetto allo stato attuale.

VALORI DI RIFERIMENTO PARAMETRI MURATURA - TAB.C8.5.I ntc 2018 - VALORI PER LC1

Tipologia Muratura	Descrizione	f (kg/cm ²)	τ ₀ (kg/cm ²)	f _{v0} (kg/cm ²)	E (kg/cm ²)	G (kg/cm ²)	w (kg/m ³)
1	Muratura in pietrame disordinata	10	0,18	-	8700	2900	1900
2	Muratura a conci sbozzati	20	0,35	-	12300	4100	2000
3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	26	0,56	-	17400	5500	2100
4	Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, ecc.,)	14	0,28	-	10800	3600	1600
5	Muratura a conci regolari di pietra tenera	20	0,4	1	14100	4500	1600
6	Muratura a blocchi lapidei squadri	58	0,9	1,8	28500	9500	2200
7	Muratura in mattoni pieni e malta di calce	26	0,5	1,3	15000	5000	1800
8	Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia	50	0,8	2	45500	11375	1500

(es.: doppio UNI foratura 40%)

LC1: Resistenze: i valori minimi degli intervalli riportati in Tabella C8.5.I.

Moduli elastici: i valori medi degli intervalli riportati nella tabella suddetta.

CALCOLO DELLA RIGIDEZZA DEI PANNELLI MURARI PRIMA DELL'INTERVENTO :

Si considera la muratura esistente in condizioni fessurate - rigidità ridotta del **50%**

Tipologia Muratura	Pannello n.	Lunghezza L [cm]	Altezza H [cm]	Spessore t [cm]	E [kg/cm ²]	G [kg/cm ²]	Area [cm ²]	Rigidità K ₀ [kg/cm]
7	1	370	355	25	7500	2500	9.250	43.229,69
7	2	53	355	25	7500	2500	1.325	577,59

Si usa la seguente formula indicando con K₀ la rigidità del pannello:

$$K_0 = \frac{G A}{1.2 H} \frac{1}{1 + \frac{G}{1.2 E} \left(\frac{H}{L}\right)^2}$$

K₀ tot = kg/cm **43.807,29**

CALCOLO DELLA RIGIDEZZA DEI PANNELLI MURARI DOPO L'INTERVENTO :

Coefficiente migliorativo per tenere conto di betoncino, listature.. **1,00**

Tipologia Muratura	Pannello n.	Lunghezza L [cm]	Altezza H [cm]	Spessore t [cm]	E [kg/cm ²]	G [kg/cm ²]	Area [cm ²]	Rigidità K ₁ [kg/cm]
7	1	370	355	25	7500	2500	9.250	43.229,69
7	2	25	355	25	7500	2500	625	64,34

$$K_1 = \frac{G A}{1.2 H} \frac{1}{1 + \frac{G}{1.2 E} \left(\frac{H}{L}\right)^2}$$

K₁ tot = kg/cm **43.294,03**

DIFFERENZA DI RIGIDEZZA $\Delta K = K_{0\text{ tot}} - K_{1\text{ tot}} =$ kg/cm **513,26**

Si dovrà dunque ripristinare una rigidità di	513,26	kg/cm	1,2%
--	---------------	--------------	-------------

Non è necessario alcun intervento di cerchiatura



TAGLIO ULTIMO Prima dell'intervento

Tipologia Muratura	Pannello n.	Lunghezza L [cm]	Altezza H [cm]	Spessore t [cm]	b	σ_o [N/cm ²]	τ_{op} [N/cm ²]	V_{up} [N]
7	1	370	355	25	1,00	25,22	5,0	144.893,45
7	2	53	355	25	1,50	25,22	5,0	13.836,67
TOTALE								158.730,12

Taglio ultimo del singolo pannello prima dell'intervento:

$$V_{up} = l t \frac{1,5 \tau_{op}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_o}{1,5 \tau_{op}}}$$

TAGLIO ULTIMO Dopo l'intervento

Tipologia Muratura	Pannello n.	Lunghezza L [cm]	Altezza H [cm]	Spessore t [cm]	b	σ_o [N/cm ²]	τ_{od} [N/cm ²]	V_{ud} [N]
7	1	370	355	25	1,00	25,22	5,0	144.893,45
7	2	25	355	25	1,50	25,22	5,0	6.526,73
TOTALE								151.420,18

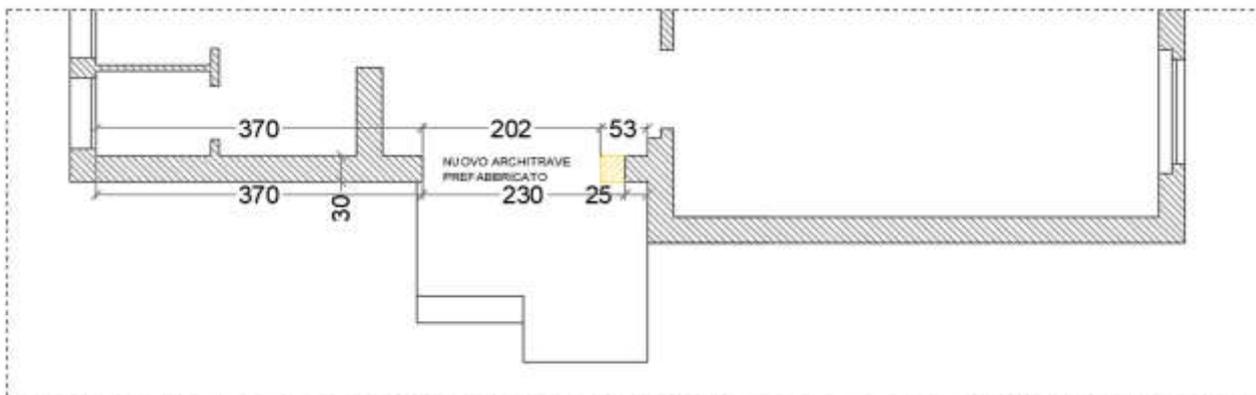
Taglio ultimo del singolo pannello dopo l'intervento:

$$V_{ud} = l t \frac{1,5 \tau_{od}}{b} \sqrt{1 + \frac{\sigma_o}{1,5 \tau_{od}}}$$

dove:

- b = coefficiente riduttivo in funzione della snellezza del pannello $1.5 > b = h/l > 1.0$
- σ_o = tensione media di compressione sulla muratura [N/cm²]
- τ_{op} = resistenza caratteristica a taglio del pannello prima dell'intervento [N/cm²]
- τ_{od} = resistenza caratteristica a taglio del pannello dopo dell'intervento [N/cm²]

DIFFERENZA DI TAGLIO ULTIMO TRA PRE E POST INTERVENTO	4,6%	<15%
--	-------------	----------------



Tutte le verifiche risultano soddisfatte.



VERIFICHE ARCHITRAVE

Caratteristiche dell'architrave

Tipo	HE 140 A	
larghezza [cm]	b	14
altezza [cm]	h	13,3
spessore anima [cm]	t _w	0,55
spessore ali [cm]	t _f	0,85
raggio raccordo [cm]	r	1,2
peso [kg/m]	P	24,7
area sezione [cmq]	A	31,4
Momento d'inerzia profilo [cm ⁴]	J	1033
Modulo di resistenza profilo [cm ³]	W	155
luce di calcolo [m]	l	2,60
numero profili	n° _{profili}	2

Coefficienti di sicurezza

	SLU	SLE
Y _{G1}	1,3	1
Y _{G2}	1,3	1
Y _{Qk}	1,5	1

Analisi dei carichi

TIPOLOGIA DI CARICO	CARICO		Altezza muro [m]	Spessore [m]	Numero piani	Fascia di influenza [m]
	[kg/mc]	[Kg/mq]				
Peso muratura soprastante	1800		0,60	0,25		
Peso proprio solaio		300			1,5	1,00
Carichi permanenti		100			1,5	1,00
Carichi accidentali		500			1,5	1,00

SLU	carico sull'architrave =	q =	2.320,22	kg/m
	carico sulla muratura =	q / s _{pmur} =	9.280,88	kg/mq = 0,93 kg/cmq

Adottando lo schema statico semincastro - semincastro, si ottengono il momento e il taglio sollecitanti:

$$M_{Ed} = \pm \frac{q l^2}{10} = \pm \quad \mathbf{1.568} \quad \text{kg m}$$

$$V_{Ed} = q \frac{l}{2} = \quad \mathbf{3.016,29} \quad \text{kg}$$

Pertanto si eseguono sulla longarina le verifiche di resistenza e deformazione considerando l'effetto dei carichi totali:

$$M_{c,Rd} = n^{\circ} \text{profili} \frac{W f_{yk}}{Y_{M0}} = \quad \mathbf{8.119,05} \quad \text{kg m}$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{VERIFICATA}$$

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} Y_{M0}} = \quad \mathbf{30.567,26} \quad \text{kg}$$



COMUNE di EMPOLI

dove: $A_{V,architrave}$ = area resistente a taglio dell'architrave della cerchiatura

$$A_{V,architrave} = [A - 2 b t_f + (t_w + 2 r) t_f] n^{\circ}_{profili} = \mathbf{20,215} \text{ cmq}$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{VERIFICATA}$$

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \quad \text{VERIFICATA}$$

Poiché questa condizione risulta verificata, l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione è trascurabile.

$$\rho = \left[\frac{2 V_{Ed}}{V_{c,Rd}} - 1 \right]^2 = \mathbf{0,64}$$

$$M_{V,Rd} = \frac{\left[n^{\circ}_{profili} W - \frac{\rho A_v^2}{4 t_w} \right]}{Y_{Mo}} f_{yk} = \mathbf{4.984,92} \text{ kg m}$$

$$\frac{M_{V,Rd}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{VERIFICATA}$$

SLE carico sull'architrave = $q = \mathbf{1.669,40} \text{ kg/m}$

$$f_{\max} = \frac{3}{384} q \frac{l^4}{EJ} = \mathbf{0,14} \text{ cm}$$

$$f_{\lim} = \frac{l}{500} = \mathbf{0,18} \text{ cm}$$

$$\frac{f_{\max}}{f_{\lim}} \leq 1 \quad \text{VERIFICATA}$$

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Comune di EMPOLI

Provincia di FIRENZE

Località S. Maria a Ripa

Oggetto: INSTALLAZIONE PIATTAFORMA ELEVATRICE SCUOLA PRIMARIA
"MICHELANGELO" DI S. MARIA

Committente: Comune di Empoli

Progettista: Ing. Giulia Marconcini

Direttore lavori: Ing. Giulia Marconcini

Ing. Giulia Marconcini Ing. Giulia Marconcini

Sommario

Introduzione.....	3
Sistemi di riferimento	3
Rotazioni e momenti	3
Normativa di riferimento	3
Unità di misura	4
Geometria.....	4
Elenco vincoli nodi	4
Elenco nodi	4
Elenco materiali	4
Elenco vincoli aste	5
Elenco aste	5
Elenco tipi elementi bidimensionali	5
Elenco elementi bidimensionali	6
Carichi.....	6
Condizioni di carico elementari	6
Elenco carichi elementi bidimensionali Condizione di carico n. 1: G1 e G2 Carichi uniformi	7
Elenco peso proprio elementi bidimensionali	7
Condizione di carico n. 2: Qk_C Carichi uniformi	7
Condizione di carico n. 3: Neve Carichi uniformi	7
Risultati del calcolo.....	7
Parametri di calcolo	7
Spostamenti dei nodi	9
Reazioni vincolari	9
Tensioni sul terreno	10
Sollecitazioni elementi bidimensionali	10
Criteri di progetto utilizzati.....	11
Pareti	11
Solette/Platee	13
Verifiche e armature solette/platee.....	15
Armatura platea a quota 0.00	16
Verifiche e armature pareti.....	17
<i>Figura numero 1: Riferimenti sezione</i>	18
Parete n. 5	18
Parete n. 6	18
Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee.....	19
Computo armature, cls e acciaio nelle pareti.....	19
Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni.....	19
Fondazioni superficiali	19
Fondazioni profonde	19
Caratterizzazione	21
Geotecnica.....	22
Elenco unità geotecniche	22
Elenco colonne stratigrafiche	23
<i>Figura numero 2: Colonna stratigrafica numero 1 Argilla limosa</i>	25
Fondazioni superficiali.....	25
Verifiche capacità portante	25
Cedimenti	26
Sintesi.....	26

Introduzione

Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
 - asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
 - immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza.
- La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Le sollecitazioni ed i carichi in coordinate locali negli ELEMENTI BIDIMENSIONALI e nei MURI sono riferiti ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel primo nodo dell'elemento;
- asse X coincidente con la congiungente il primo ed il secondo nodo dell'elemento;
- asse Y definito come prodotto vettoriale fra il versore dell'asse X e il versore della congiungente il primo e il quarto nodo. Asse Z a formare con gli altri due una terna destrorsa.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- D.M. del 14/2/1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 9/1/1996 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. del 16/1/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare n. 21745 del 30/7/1981 - Legge n. 219 del 14/5/1981 - Art. 10 - Istruzioni relative al rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma.
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Legge Regionale n. 30 del 20/6/1977 - Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici - Documento Tecnico n. 2 - Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura.
- D.M. del 20/11/1987 - Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10011-85 del 18/4/1985 - Costruzioni di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- Norme Tecniche C.N.R. n. 10025-84 del 14/12/1984 - Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo

Relazione di calcolo

delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati di acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- Circolare n. 65 del 10/4/1997 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno.
- DIN 1052 - Metodi di verifica per il legno.
- D.M. del 17/1/2018 - Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 7 del 21/1/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Documento Tecnico CNR-DT 200 R1/2012 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati.
- Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze : m
- forze : daN
- masse : kg
- temperature : gradi centigradi
- angoli : gradi sessadecimali o radianti

Geometria

Elenco vincoli nodi

Simbologia

Comm. = Commento

Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler

Ly = Lunghezza (dir. Y locale)

Lz = Larghezza (dir. Z locale)

RL = Rotazione libera

Rx = Rotazione intorno all'asse X (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Ry = Rotazione intorno all'asse Y (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Rz = Rotazione intorno all'asse Z (L=libera, B=bloccata, E=elastica)

Sx = Spostamento in dir. X (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sy = Spostamento in dir. Y (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Sz = Spostamento in dir. Z (L=libero, B=bloccato, E=elastico)

Vn = Numero del vincolo nodo

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
									<m>	<m>	<daN/cm<
1	Libero	L	L	L	L	L	L				

Vn	Comm.	Sx	Sy	Sz	Rx	Ry	Rz	RL	Ly	Lz	Kt
									<m>	<m>	<daN/cm<
3	El. sew 110001	B	B	L	L	L	B				

Elenco nodi

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato

Nodo = Numero del nodo

Vn = Numero del vincolo nodo

X = Coordinata X del nodo

Y = Coordinata Y del nodo

Z = Coordinata Z del nodo

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>		
-30	1.16	1.00	0.00	0	3
-26	0.74	0.00	0.00	0	3
-22	0.90	0.30	0.50	0	1
-16	0.00	1.71	0.00	0	3
-5	0.90	0.30	0.00	0	3

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>		
-29	0.00	0.85	0.00	0	3
-25	0.30	1.71	0.50	0	1
-21	0.30	0.30	0.50	0	1
-13	0.30	1.00	0.00	0	3
-4	0.30	0.30	0.00	0	3

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>		
-28	1.25	1.71	0.00	0	3
-24	0.30	1.00	0.50	0	1
-20	2.19	1.71	0.00	0	3
-7	2.19	0.30	0.00	0	3
-3	1.49	0.00	0.00	0	3

Nodo	X	Y	Z	Imp.	Vn
	<m>	<m>	<m>		
-27	2.19	1.00	0.00	0	3
-23	1.49	0.30	0.50	0	1
-17	0.30	1.71	0.00	0	3
-6	1.49	0.30	0.00	0	3
-1	0.00	0.00	0.00	0	3

Elenco materiali

Simbologia

α = Coeff. di dilatazione termica

ν = Coeff. di Poisson

Comm. = Commento

E = Modulo elastico

G = Modulo elastico tangenziale

Mat. = Numero del materiale

P = Peso specifico

Relazione di calcolo

Mat.	Comm.	P	E	G	v	α
		<daN/mc>	<daN/cm>	<daN/cm>		
5	Calcestruzzo classe C25/30	2500	314472.00	142942.00	0.1	1.000000E-05

Elenco vincoli aste

Simbologia

Comm. = Commento
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 Mxf = Momento intorno all'asse X locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mxi = Momento intorno all'asse X locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myf = Momento intorno all'asse Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Myi = Momento intorno all'asse Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzf = Momento intorno all'asse Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Mzi = Momento intorno all'asse Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Nf = Sforzo normale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Ni = Sforzo normale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tipo = Tipologia
 SVI = Definizione di vincolamenti interni
 ELA = Vincolo su suolo elastico alla Winkler
 BIE-RTC = Biella resistente a trazione e a compressione
 BIE-RC = Biella resistente solo a compressione
 BIE-RT = Biella resistente solo a trazione
 Tyf = Taglio in dir. Y locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tyi = Taglio in dir. Y locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzf = Taglio in dir. Z locale nodo finale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Tzi = Taglio in dir. Z locale nodo iniziale (0=sbloccato, 1=bloccato)
 Va = Numero del vincolo asta

Va	Comm.	Tipo	Ni	Tyi	Tzi	Mxi	Myi	Mzi	Nf	Tyf	Tzf	Mxf	Myf	Mzf	Kt <daN/cm>
1	Inc+Inc	SVI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Elenco aste

Simbologia

Asta = Numero dell'asta
 Dy1 = Scost. filo fisso Y1
 Dy2 = Scost. filo fisso Y2
 Dz1 = Scost. filo fisso Z1
 Dz2 = Scost. filo fisso Z2
 FF = Filo fisso
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 N1 = Nodo iniziale
 N2 = Nodo finale
 Par. = Numero dei parametri aggiuntivi
 Rot. = Rotazione
 Sez. = Numero della sezione
 Va = Numero del vincolo asta

Asta	N1	N2	Sez.	Va	Par.	Rot. <grad>	FF <cm>	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Dz1 <cm>	Dz2 <cm>	Kt <daN/cm>
0	-5	-4		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-4	-13		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-22	-21		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-21	-24		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-6	-5		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-23	-22		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-13	-17		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	
0	-24	-25		1		0.00	11	0.00	0.00	0.00	0.00	

Elenco tipi elementi bidimensionali

Simbologia

Ang. att. = Angolo di attrito
 Ang. dil. = Angolo di dilatanza
 Coes. = Coesione
 Comm. = Commento
 Crit. = Numero del criterio di progetto
 DP = Drucker-Prager
 Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
 Mat. = Numero del materiale
 Spess. = Spessore
 Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale
 Tipo = Tipologia
 F = Membranale e Flessionale
 M = Membranale
 W-RC = Winkler resistente solo a compressione
 W-RTC = Winkler resistente a trazione e a compressione
 Uso = Utilizzo

Relazione di calcolo

P = Parete
S = Soletta/Platea

Tb	Comm.	Tipo	Usa	Spess. <cm>	Kt <daN/cm>	DP	Ang. att. <grad>	Coes. <daN/mq>	Ang. dil. <grad>	Crit.	Mat.
1	Platea	W-RTC	S	30.00	f(strat.)	N	0.00	0.00	0.00	1	5
2	Muretti	F	P	15.00		N	0.00	0.00	0.00	5	5

Elenco elementi bidimensionali

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale
Dy1 = Scost. filo fisso Y1
Dy2 = Scost. filo fisso Y2
FF = Filo fisso
Kt = Coeff. di sottofondo su suolo elastico alla Winkler
NN = Nodi
Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Bid.	Tb	FF	Dy1 <cm>	Dy2 <cm>	Kt <daN/cm>	NN			
4	1	1	0.00	0.00	0.87	-13	-17	-16	-29
4	1	1	0.00	0.00	0.87	-1	-4	-13	-29
4	1	1	0.00	0.00	0.87	-5	-6	-27	-30
4	1	1	0.00	0.00	0.87	-13	-30	-28	-17
4	1	1	0.00	0.00	0.87	-6	-7	-27	
5	2	1	0.00	0.00		-6	-5	-22	-23
6	2	1	0.00	0.00		-13	-17	-25	-24

Carichi

Elenco tipi CCE

Simbologia

γ_{max} = Coeff. γ_{max}
 $\gamma_{min.}$ = Coeff. $\gamma_{min.}$
 Ψ_0 = Coeff. Ψ_0
 $\Psi_{0,s}$ = Coeff. Ψ_0 sismico (D.M. 96)
 Ψ_1 = Coeff. Ψ_1
 Ψ_2 = Coeff. Ψ_2
Comm. = Commento
Durata = Durata del carico
P = Permanente
M = Media
Tipo = Tipologia
G = Permanente
Qv = Variabile vento
Q = Variabile
Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma_{min.}$	γ_{max}	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{0,s}$
1	D.M. 18 Permanenti strutturali	G	P	1.00	1.30				
5	D.M. 18 Variabili Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	Q	M	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
12	D.M. 18 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	M	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare
Comm. = Commento
Dir. = Direzione del vento
Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X
My = Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z
Sic. = Contributo alla sicurezza
S = a sfavore
Tipo = Tipologia di pressione vento
M = Massimizzata
E = Esterna
I = Interna
Tipo CCE = Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Var. = Tipo di variabilità
B = di base
I = indipendente
s = Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	G1 e G2		1	S	--	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Qk_C		5	S	B	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Neve		12	S	I	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco carichi elementi bidimensionali

Condizione di carico n. 1: G1 e G2

Carichi uniformi

Simbologia

Bid. = Numero del muro/elemento bidimensionale

DC = Direzione del carico

G = secondo gli assi globali

L = secondo gli assi locali

N1 = Nod1

N2 = Nod2

N3 = Nod3

N4 = Nod4

Qx = Carico in dir. X

Qy = Carico in dir. Y

Qz = Carico in dir. Z

T = Tipo di carico

PP = Peso proprio

M = Manuale

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
4	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	1000.00

Elenco peso proprio elementi bidimensionali

Simbologia

Comm. = Commento

Mat. = Materiale

P = Peso specifico

PQ = Peso specifico per unità di superficie

Spess. = Spessore

Tb = Numero del tipo muro/elemento bidimensionale

Tb	Comm.	Spess. <cm>	Mat.	P <daN/mc>	PQ <daN/mq>
1	Platea	30.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	750.00
2	Muretti	15.00	Calcestruzzo classe C25/30	2500.00	375.00

Condizione di carico n. 2: Qk_C

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
4	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	200.00

Condizione di carico n. 3: Neve

Carichi uniformi

Bid.	N1	N2	N3	N4	T	DC	Qx <daN/mq>	Qy <daN/mq>	Qz <daN/mq>
4	--	--	--	--	M	G	0.00	0.00	80.00

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 8.24, licenza n. 7333, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:

Xfinest ver. 9.3.14, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: calcolo statico

Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: mantenere sul nodo masse e forze relative

Generazione combinazioni

- Lineari: Sì

- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: No

Relazione di calcolo

- Buckling: No

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: No
- Uniformare i carichi variabili: No
- Massimizzare i carichi variabili: No
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: QF46
- Calcolo sforzo nei nodi: No
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: Sì
- Check sequenza di Sturm: Sì
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per buckling: No
- Trascura buckling torsionale: No

Dati struttura

- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_n : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: No
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: No

Ambienti di carico

Simbologia

- N = Numero
 Comm. = Commento
 1=G1 e G2
 2=Qk_C
 3=Neve
- F = azioni orizzontali convenzionali
 SLU = Stato limite ultimo
 SLR = Stato limite per combinazioni rare
 SLF = Stato limite per combinazioni frequenti
 SLQ/D = Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno
 S = Sì
 N = No

N	Comm.	1	2	3	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo statico	S	S	S	S	S	S	S

Elenco combinazioni di carico simboliche

Simbologia

- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 Comm. = Commento
 TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	1	2	3
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	γ max	γ max	$\psi_0 \cdot \gamma$ max
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	1	1	ψ_0
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	1	ψ_1	ψ_2
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	1	ψ_2	ψ_2

Genera le combinazioni con un solo carico di tipo variabile come di base: No

Considera sollecitazioni dinamiche con segno dei modi principali: No

Combinazioni delle CCE

Simbologia

- An. = Tipo di analisi
 L = Lineare
 NL = Non lineare
- Bk = Buckling
 S = Sì
 N = No
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Relazione di calcolo

Comm. = Commento

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3
1	Amb. 1 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	0.75
2	Amb. 1 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.50
3	Amb. 1 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.00
4	Amb. 1 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	0.60	0.00

Spostamenti dei nodi

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo = Numero del nodo

Rx = Rotazione intorno all'asse X

Ry = Rotazione intorno all'asse Y

Rz = Rotazione intorno all'asse Z

Sx = Spostamento in dir. X

Sy = Spostamento in dir. Y

Sz = Spostamento in dir. Z

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

I valori degli spostamenti nodali per CC di tipo sismico sono amplificati come da normativa

Nodo		Sx <cm>	CC	TCC	Sy <cm>	CC	TCC	Sz <cm>	CC	TCC	Rx <rad>	CC	TCC	Ry <rad>	CC	TCC	Rz <rad>	CC	TCC
-30	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-30	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.32	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-29	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.25	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-29	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.35	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-28	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.22	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-28	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.31	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-27	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.21	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-27	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.29	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-26	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.25	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-26	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-25	Max	-0.01	2	SLE R	-0.01	2	SLE R	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-25	Min.	-0.01	1	SLU	-0.01	1	SLU	-0.33	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R
-24	Max	-0.01	2	SLE R	-0.01	2	SLE R	-0.24	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-24	Min.	-0.01	1	SLU	-0.01	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R
-23	Max	-0.01	2	SLE R	-0.01	2	SLE R	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R
-23	Min.	-0.01	1	SLU	-0.01	1	SLU	-0.32	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-22	Max	-0.01	2	SLE R	-0.01	2	SLE R	-0.24	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R
-22	Min.	-0.01	1	SLU	-0.01	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-21	Max	-0.01	2	SLE R	-0.01	2	SLE R	-0.25	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R
-21	Min.	-0.01	1	SLU	-0.01	1	SLU	-0.35	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-20	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.20	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-20	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.28	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-17	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-17	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.33	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-16	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.24	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-16	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-13	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.24	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-13	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-7	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.22	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-7	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.30	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-6	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-6	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.32	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-5	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.24	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-5	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.34	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-4	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.25	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-4	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.35	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-3	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.23	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-3	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.33	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU
-1	Max	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.26	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU
-1	Min.	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	-0.36	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU

Min = -0.36

Max = 0.00

Reazioni vincolari

Relazione di calcolo

Simbologia

CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 Fx =Reazione vincolare (forza) in dir. X
 Fy =Reazione vincolare (forza) in dir. Y
 Fz =Reazione vincolare (forza) in dir. Z
 Mx =Reazione vincolare (momento) intorno all'asse X
 My =Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Y
 Mz =Reazione vincolare (momento) intorno all'asse Z
 Nodo =Numero del nodo
 TCC =Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

Nodo		CC	TCC	Fx <daN>	CC	TCC	Fy <daN>	CC	TCC	Fz <daN>	CC	TCC	Mx <daNm>	CC	TCC	My <daNm>	CC	TCC	Mz <daNm>
-30	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-30	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-29	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-29	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00									
-28	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-28	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	3	SLE F	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-27	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-27	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-26	Max	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00									
-26	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-20	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-20	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00
-17	Max	2	SLE R	-0.51	2	SLE R	-5.27	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	-0.24
-17	Min	1	SLU	-0.66	1	SLU	-6.85	4	SLE Q	0.00	2	SLE R	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	-0.31
-16	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00
-16	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-13	Max	2	SLE R	-0.80	1	SLU	0.26	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	-0.44
-13	Min	1	SLU	-1.04	2	SLE R	0.20	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	-0.58
-7	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-7	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-6	Max	2	SLE R	-11.01	2	SLE R	-0.42	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.25
-6	Min	1	SLU	-14.31	1	SLU	-0.54	3	SLE F	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.19
-5	Max	2	SLE R	-0.09	2	SLE R	-1.05	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.46
-5	Min	1	SLU	-0.11	1	SLU	-1.36	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.36
-4	Max	1	SLU	16.13	1	SLU	8.49	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	-0.03
-4	Min	2	SLE R	12.41	2	SLE R	6.53	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	-0.04
-3	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	2	SLE R	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00
-3	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00									
-1	Max	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00
-1	Min	1	SLU	0.00	1	SLU	0.00	4	SLE Q	0.00	1	SLU	0.00	2	SLE R	0.00	1	SLU	0.00

Tensioni sul terreno

Simbologia

σ_t =Tensione sul terreno
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 Nodo =Numero del nodo
 TCC =Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

Nodo		CC	TCC	σ_t <daN/cm ² >	Nodo		CC	TCC	σ_t <daN/cm ² >	Nodo		CC	TCC	σ_t <daN/cm ² >	Nodo		CC	TCC	σ_t <daN/cm ² >
-30	Max	1	SLU	0.28	-30	Min	4	SLE Q	0.20	-29	Max	1	SLU	0.30	-29	Min	4	SLE Q	0.22
-28	Max	1	SLU	0.27	-28	Min	4	SLE Q	0.19	-27	Max	1	SLU	0.26	-27	Min	4	SLE Q	0.18
-26	Max	1	SLU	0.30	-26	Min	4	SLE Q	0.22	-20	Max	1	SLU	0.25	-20	Min	4	SLE Q	0.17
-17	Max	1	SLU	0.29	-17	Min	4	SLE Q	0.20	-16	Max	1	SLU	0.29	-16	Min	4	SLE Q	0.21
-13	Max	1	SLU	0.30	-13	Min	4	SLE Q	0.21	-7	Max	1	SLU	0.27	-7	Min	4	SLE Q	0.19
-6	Max	1	SLU	0.28	-6	Min	4	SLE Q	0.20	-5	Max	1	SLU	0.29	-5	Min	4	SLE Q	0.21
-4	Max	1	SLU	0.31	-4	Min	4	SLE Q	0.22	-3	Max	1	SLU	0.28	-3	Min	4	SLE Q	0.20
-1	Max	1	SLU	0.32	-1	Min	4	SLE Q	0.23										

Sollecitazioni elementi bidimensionali

Simbologia

σ_{xx} =Tensione normale sulle facce perp. all'asse X
 σ_{zz} =Tensione normale sulle facce perp. all'asse Z
 τ_{xy} =Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse X
 τ_{xz} =Tensione in dir. Z sulle facce perp. all'asse X
 τ_{zy} =Tensione in dir. Y sulle facce perp. all'asse Z
 Bid. =Numero del muro/elemento bidimensionale

Relazione di calcolo

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Mxx = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse X
Mxz = Momento che provoca variazione di tensione tangenziale sulle facce perp. all'asse X
Mzz = Momento che provoca variazione di tensione sulle facce perp. all'asse Z
Nodo = Numero del nodo
TCC = Tipo di combinazione di carico
SLU = Stato limite ultimo
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

Bid. 4

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	1	SLU	-27	0	1	SLU	-27	0	σ_{zz} <daN/mq>	1	SLU	-27	0	1	SLU	-27	0
τ_{xz} <daN/mq>	1	SLU	-27	0	1	SLU	-27	0	Mxx <daNm/m>	1	SLU	-20	-7	1	SLU	-4	18
Mzz <daNm/m>	1	SLU	-20	-5	1	SLU	-13	9	Mxz <daNm/m>	1	SLU	-13	-4	1	SLU	-5	8
τ_{zy} <daN/mq>	1	SLU	-13	-168	1	SLU	-5	211	τ_{xy} <daN/mq>	1	SLU	-17	-177	1	SLU	-1	208

Bid. 5

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	1	SLU	-4	-193	2	SLE R	-23	-147	σ_{zz} <daN/mq>	1	SLU	-5	-824	2	SLE R	-22	-575
τ_{xz} <daN/mq>	1	SLU	-5	-166	1	SLU	-22	148	Mxx <daNm/m>	1	SLU	-4	-0	1	SLU	-23	0
Mzz <daNm/m>	1	SLU	-4	-0	1	SLU	-23	1	Mxz <daNm/m>	2	SLE R	-4	0	1	SLU	-23	1
τ_{zy} <daN/mq>	1	SLU	-5	-15	1	SLU	-22	19	τ_{xy} <daN/mq>	1	SLU	-4	-25	2	SLE R	-23	-6

Bid. 6

	CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max		CC	TCC	Nodo	Min.	CC	TCC	Nodo	Max
σ_{xx} <daN/mq>	1	SLU	-17	-92	2	SLE R	-21	-68	σ_{zz} <daN/mq>	1	SLU	-13	-861	2	SLE R	-24	-615
τ_{xz} <daN/mq>	1	SLU	-13	-51	1	SLU	-24	55	Mxx <daNm/m>	1	SLU	-13	-0	1	SLU	-24	0
Mzz <daNm/m>	1	SLU	-13	-1	1	SLU	-24	1	Mxz <daNm/m>	1	SLU	-17	-1	2	SLE R	-21	-0
τ_{zy} <daN/mq>	1	SLU	-17	-15	1	SLU	-21	30	τ_{xy} <daN/mq>	2	SLE R	-17	7	1	SLU	-21	23

Criteri di progetto utilizzati

Pareti

Generali	
Parametri di disegno	
Scala disegno pareti	50.00
Campitura disegno parete	Rada
Disegno armatura diffusa	No
Disegno prospetto e pianta	Sempre
Stampe	
Tipo di relazione	Sintetica

Specifici	5
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C25/30
-Rck calcestruzzo	300.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	314472.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	249.00
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	17.91
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	329.00
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	25.58
- σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	97.50
- τ_{c0} <daN/cmq>	6.00
- τ_{c1} <daN/cmq>	18.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
- γ_c per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00

Relazione di calcolo

-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cm²>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cm²>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cm²>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cm²>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Elemento dissipativo	No
Copriferro <cm>	2.50
Fattore moltiplicativo per calcolo τ l	1.00
Fattore moltiplicativo per calcolo τ t	1.00
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Lunghezza ancoraggi armature	
-Calcolata in funzione della σ f	
-Imposta come multiplo del diametro	20.00
Lunghezza minima pari a <m>	0.50
-Inserire solo armatura al centro della parete	No
Modalità di progettazione e verifica armatura verticale	
-In funzione delle zone di incidenza elementi	
-In funzione delle sollecitazioni globali	x
-Inserisci armatura di rinforzo nelle zone di incidenza elementi	Si
-Dimensione minima zone di incidenza elementi	Si
-Pari a multiplo dello spessore	1.00
-Passo di verifica	1.50
-Trascura zone con pilastro inglobato	Si
-Effettuare verifiche nel piano della parete	No
-Elimina armatura diffusa nelle zone di rinforzo	Si
Elimina armatura diffusa nell'architrave	Si
-Effettuare verifiche su sezioni verticali	No
-Passo di verifica	1.00
Controllare resistenza a taglio trasversale come sezione priva di armatura a taglio	No
Min. Af armatura diffusa <cmq/m>	3.00
Considera come parete debolmente armata ai sensi D.M. 18	No
-Modalità di valutazione parametri nel caso di sisma diverso per X e Y	
-Usa valore massimo	x
-Componi in direzione parete	
-Incremento del 50% delle forze assiali	
Sempre	x
-Solo per analisi sismiche statiche	
-Mai	
Coeff. β per controllo snellezza <m>	1.00
Armatura diffusa	
Considera armatura con rete elettrosaldata	No
Armatura verticale o rete	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	10
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	15.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	5.00
-Modalità di completamento armatura	
-Adattata	x
-Terminata	
-Nessuna	
Armatura orizzontale	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	8
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	10
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	5.00
Tipo di armatura orizzontale	
-Dritta	x
-Con risvolti di estremità	

Relazione di calcolo

-Modalità di chiusura orizzontale	
-Nessuna chiusura	
-Chiusura con ferri ad U	x
-Chiusura con staffe	
-Lunghezza armatura di chiusura	
-Multiplo dello spessore pari a	
-Lunghezza fissa pari a <cm>	0.50
-Tipo di ottimizzazione armatura	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x
-Minimizza il numero dei ferri	
Armatura di rinforzo	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Numero minimo ferri	2.00
Interferro minimo sotto il quale non è possibile aggiungere ferri <cm>	10.00
-Aggiungi staffe chiuse	Si
-Stesso diametro armatura diffusa orizzontale	x
-Diametro imposto	
-Stesso passo armatura diffusa orizzontale	x
-Passo imposto	
Armatura secondaria	
Diametro ferri di collegamento <mm>	8.00
Numero ferri di collegamento (a mq)	6.00
Lunghezza ancoraggio ferri di collegamento <cm>	10.00
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto alla barra più tesa non inferiore al <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	

Solette/Platee

Generali	
Parametri di progetto	
Progetto e verifica con metodo d'integrazione	No
-Massima dimensione della linea d'integrazione	1.00
Calcolo armature con metodo di Wood	No
Accoppia pilastri per calcolo punzonamento	Si
-Massima distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.50
Armatura a taglio	
Controllo resistenza a taglio allo S.L.U. DM 96	No
Verifica con taglio totale	No
Progetta a taglio con traliccio ad inclinazione variabile	Si
-In Classe A limita ctg θ a	2.50
-In Classe B limita ctg θ a	2.50
Parametri di disegno	
Disposizione disegno	2A
Particolari nel disegno principale	
-Eliminare le quotature	No
-Eliminare le campiture	No
-Eliminare la numerazione dei pilastri	No
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	No
Particolari nei disegni secondari	
-Eliminare le quotature	Si
-Eliminare le campiture	Si
-Eliminare la numerazione dei pilastri	Si
-Eliminare la numerazione delle travi e dei muri	Si
Disegno armatura diffusa	No
Posizione particolari punzonamento	In automatico
Copriferro per calcolo lunghezza ferri <cm>	3.50
Risvoltare al bordo i ferri	
-Inferiori	Si
-Superiori	Si

Relazione di calcolo

Lunghezza risvolti ferri al bordo	Pari all'altezza meno due volte il copriferro
Disegno particolare ferri al bordo	Si
Scala disegno particolare ferri al bordo	20.00
Calcolo lunghezza ferri semplificato	No
Stampe	
Tipo di relazione	Estesa

Specifici	1
Materiali	
-Considera come elemento esistente	No
-Calcestruzzo	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di calcestruzzo	C25/30
-Rck calcestruzzo	300.00
-Modulo elastico <daN/cmq>	314472.00
-Resistenza caratteristica cilindrica (Fck)	249.00
-Resistenza caratteristica a trazione (Fctk)	17.91
-Resistenza media (Fcm) <daN/cmq>	329.00
-Resistenza media a trazione (Fctm) <daN/cmq>	25.58
-σ amm. calcestruzzo <daN/cmq>	97.50
-τc0 <daN/cmq>	6.00
-τc1 <daN/cmq>	18.30
-Riduci Fcd per tutte le verifiche secondo il D.M. 18	Si
-γc per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Acciaio	
-Livello di conoscenza	LC2
-Fattore di confidenza	1.20
-Tipo di acciaio	B450C
-Modulo elastico <daN/cmq>	2060000.00
-Tensione caratteristica di snervamento (Fyk) <daN/cmq>	4500.00
-Tensione media di snervamento (Fym) <daN/cmq>	4500.00
-Sigma amm. acciaio <daN/cmq>	2600.00
-Sigma amm. reti e tralicci <daN/cmq>	2600.00
-Allungamento per verifiche di duttilità (Agt) <%>	4.00
-γs per stati limite ultimi	
-Automatico	x
-Pari a	
-Coeff. di omogeneizzazione	15.00
Parametri di calcolo	
Parametri di progetto secondo il D.M. 18	
-Elemento dissipativo	No
-Sollecitazioni dissipative amplificate per elementi di fondazione	Si
Angolo d'armatura <grad>	0.00
Copriferro teorico superiore <cm>	3.00
Copriferro teorico inferiore <cm>	3.00
Tipo di progetto in doppia armatura	
-Tensione pari ai valori amm.	
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa minore o pari a	1.00
-Tensione pari ai valori amm. con AfComp/AfTesa pari a	
Min. percentuale di regolamento	
-Platee di fondazione su suolo elastico	Si
-Solette di elevazione	No
Controlla min. armatura di ripartizione	No
Armatura a flessione	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	15.00
-Massimo <cm>	25.00
-Incremento <cm>	5.00
Uniformizzazione interassi armatura	No
-Sempre	
-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Uniformizzazione diametri armatura	No
-Sempre	

Relazione di calcolo

-Nella stessa direzione	
-Nella stessa posizione	
Tipo di ottimizzazione armatura a flessione	
-Minimizza il numero dei ferri	
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	x
Verifiche a taglio	
-Escludi punti di verifica sotto piramidi di punzonamento	No
-Escludi punti di verifica sotto muri/bidimensionali	No
Ancoraggi	
Fattore di riduzione per ancoraggio ferri	1.00
Lunghezza ancoraggi armature	
-Calcolata in funzione della σ_{mf}	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Lunghezza ancoraggi ferri punzonamento	
-Calcolata in funzione della σ_{mf}	x
-Imposta come multiplo del diametro	
Armatura a punzonamento	
Fattore di riduzione altezza soletta/platea	0.90
Modifica altezza soletta/platea	Si
Allargamento piastra pilastri in acciaio <cm>	5.00
Distanza dal bordo libero	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	1.00
-Distanza imposta a <cm>	
Tipo di armatura a punzonamento	
-Solo un ferro piegato	
-Serie di barre verticali disposte radialmente	x
-Controlla prescrizioni EC2	No
Moltiplicatore altezza utile per valutare perimetro efficace (D.M. 18)	2.00
Tolleranza di posizionamento barre	
-Distanza come un moltiplicatore dello spessore	0.10
-Distanza imposta a <cm>	
Elenco diametri utilizzabili 1 <mm>	12
Elenco diametri utilizzabili 2 <mm>	14
Elenco diametri utilizzabili 3 <mm>	16
Elenco diametri utilizzabili 4 <mm>	18
Elenco diametri utilizzabili 5 <mm>	20
Elenco diametri utilizzabili 6 <mm>	
Elenco diametri utilizzabili 7 <mm>	
Passi utilizzabili	
-Minimo <cm>	10.00
-Massimo <cm>	20.00
-Incremento <cm>	2.00
Tipo di ottimizzazione armatura a punzonamento	
-Minimizza il numero dei ferri	x
-Minimizza il peso complessivo dei ferri	
Dati per progettazione agli stati limite	
Gruppo di esigenza	
-Ambiente poco aggressivo	x
-Ambiente moderatamente aggressivo	
-Ambiente molto aggressivo	
Controllo rapporto X/D	No
Barre da considerare tese per verifiche a taglio	
-Solo le barre con deformazione percentuale rispetto	
Incremento <%>	30.00
-Tutte le barre in trazione	

Verifiche e armature solette/platee

Simbologia

- Δ_{sm} =Distanza media tra le fessure
- Φ_{eq} =Diametro equivalente delle barre
- ϵ_{sm} =Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
- σ_c =Tensione nel calcestruzzo
- σ_f =Tensione nel ferro
- σ_s =Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
- $A_{c\ eff}$ =Area di calcestruzzo efficace
- A_s =Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
- $A_{fE\ I}$ =Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
- $A_{fE\ S}$ =Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
- $A_{fE\ St.}$ =Area di ferro effettiva della staffatura
- CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- $C_{f\ inf}$ =Copriferro inferiore
- $C_{f\ sup}$ =Copriferro superiore

Relazione di calcolo

- Cls =Tipo di calcestruzzo
- DV =Direzione di verifica
XX = Verifica per momento Mxx
YY = Verifica per momento Myy
- Fcd =Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
- Fck =Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
- Fctd =Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
- Fctk =Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
- Fyd =Resistenza di calcolo dell'acciaio
- Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
- K₂ =Coefficiente per distribuzione deformazioni
- MRdy =Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
- Mom =Momento flettente
- My =Momento flettente intorno all'asse Y
- Nodo =Numero del nodo
- Sic. =Sicurezza
- Spess. =Spessore
- TCC =Tipo di combinazione di carico
SLU = Stato limite ultimo
SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- Tp =Tipo di acciaio
- VRcd =Taglio ultimo lato calcestruzzo
- VRsd =Taglio ultimo lato armatura
- Vrdu =Taglio ultimo resistente
- Vsdu =Taglio agente nella direzione del momento ultimo
- Wk =Ampiezza caratteristica delle fessure
- X =Coordinata X del nodo
- Y =Coordinata Y del nodo
- c =Ricoprimento dell'armatura
- ctgθ =Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
- s =Distanza massima tra le barre

Armatura platea a quota 0.00

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Tp	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
30.00	3.00	3.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
-1	0.00	0.00	XX	1	SLU	4.52	4.52	10.60	4788.96	>100
-29	0.00	0.85	XX	1	SLU	4.52	4.52	8.56	4788.96	>100
-20	2.19	1.71	XX	1	SLU	4.52	4.52	-7.26	-4788.96	>100
-1	0.00	0.00	YY	1	SLU	4.52	4.52	8.37	4788.96	>100
-26	0.74	0.00	YY	1	SLU	4.52	4.52	7.72	4788.96	>100
-20	2.19	1.71	YY	1	SLU	4.52	4.52	-4.61	-4788.96	>100

Stato limite ultimo - Verifiche a taglio

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfE St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.
-29	0.00	0.85	XX	1	SLU	4.52	4.52		58.41				11968.30	>100
-26	0.74	0.00	YY	1	SLU	4.52	4.52		53.65				11968.30	>100

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	Mom <daNm>	σ _c <daN/cmq>	σ _f <daN/cmq>
-1	0.00	0.00	XX	2	SLE R	4.52	4.52	8.15	0.11	7.16
-1	0.00	0.00	XX	4	SLE Q	4.52	4.52	8.15	0.11	7.16
-20	2.19	1.71	XX	2	SLE R	4.52	4.52	-5.59	0.08	4.91
-20	2.19	1.71	XX	4	SLE Q	4.52	4.52	-5.59	0.08	4.91
-1	0.00	0.00	YY	2	SLE R	4.52	4.52	6.44	0.09	5.66
-1	0.00	0.00	YY	4	SLE Q	4.52	4.52	6.44	0.09	5.66
-20	2.19	1.71	YY	2	SLE R	4.52	4.52	-3.54	0.05	3.11
-20	2.19	1.71	YY	4	SLE Q	4.52	4.52	-3.54	0.05	3.11

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	c <mm>	s <mm>	K ₂	Φ _{eq}	Δ _{sm} <mm>	A _s <cmq>	A _{c eff} <cmq>	σ _s <daN/cmq>	ε _{sm}	Wk <mm>
-1	0.00	0.00	XX	4	SLE Q	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	7.16	0.00	0.00
-1	0.00	0.00	XX	3	SLE F	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	7.16	0.00	0.00
-20	2.19	1.71	XX	4	SLE Q	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	4.91	0.00	0.00
-20	2.19	1.71	XX	3	SLE F	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	4.91	0.00	0.00
-1	0.00	0.00	YY	4	SLE Q	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	5.66	0.00	0.00
-1	0.00	0.00	YY	3	SLE F	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	5.66	0.00	0.00

Relazione di calcolo

-20	2.19	1.71	YY	4	SLE Q	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	3.11	0.00	0.00
-20	2.19	1.71	YY	3	SLE F	24.00	250.00	0.50	12.00	207.16	5.65	750.00	3.11	0.00	0.00

Verifiche e armature pareti

Simbologia

- Δ_{sm} =Distanza media tra le fessure
- Φ_{eq} =Diametro equivalente delle barre
- ϵ_{sm} =Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
- σ_c =Tensione nel calcestruzzo
- σ_f =Tensione nel ferro
- σ_s =Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
- $A_{c\ eff}$ =Area di calcestruzzo efficace
- A_s =Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
- CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- Cf =Copriferro
- Cls =Tipo di calcestruzzo
- Fcd =Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo
- Fck =Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo
- Fctd =Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo
- Fctk =Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo
- Fyd =Resistenza di calcolo dell'acciaio
- Fyk =Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio
- K_2 =Coefficiente per distribuzione deformazioni
- $M'y_{dy}$ =Momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico intorno all'asse Y
- MR_{dy} =Momento resistente allo stato limite ultimo intorno all'asse Y
- M_y =Momento flettente intorno all'asse Y
- N =Sforzo normale
- Nu =Sforzo normale ultimo
- Sez. =Sezione di verifica
- Sic. =Sicurezza
- Spess. =Spessore
- TCC =Tipo di combinazione di carico
 - SLU = Stato limite ultimo
 - SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 - SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 - SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
- Tp =Tipo di acciaio
- VRcd =Taglio ultimo lato calcestruzzo
- VRsd =Taglio ultimo lato armatura
- Vrdu =Taglio ultimo resistente
- Vsdu =Taglio agente nella direzione del momento ultimo
- Wk =Ampiezza caratteristica delle fessure
- Xf =Coordinata X finale
- Xi =Coordinata X iniziale
- Xv =Coordinata X di verifica
- Zona =Zona di verifica
- Zv =Coordinata Z di verifica
- c =Ricoprimento dell'armatura
- s =Distanza massima tra le barre

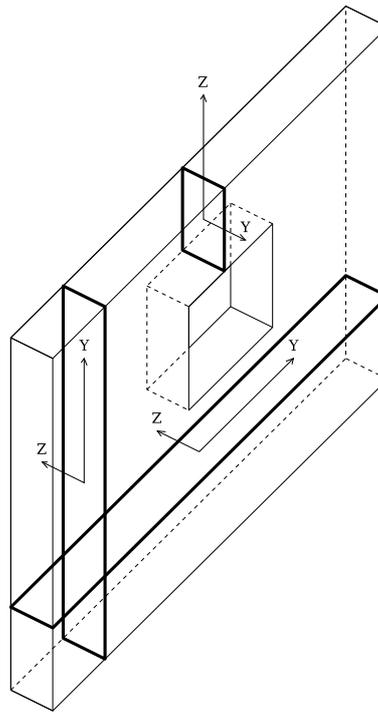


Figura numero 1: Riferimenti sezione

Parete n. 5

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Spess. <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm ² >	Fctk <daN/cm ² >	Fcd <daN/cm ² >	Fctd <daN/cm ² >	Tp	Fyk <daN/cm ² >	Fyd <daN/cm ² >
Oriz.	15.00	4.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Verifiche su sezioni orizzontali

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

CC	Zona	Zv <m>	Xi <m>	Xf <m>	N <daN>	My <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	Sic.
1	Diff.	0.00	0.00	1.19	-284.74	-0.04	-294890.00	-2597.42	>100
1	Diff.	0.25	0.00	1.19	-140.23	-0.14	-294890.00	-2591.32	>100
1	Diff.	0.50	0.00	1.19	4.28	-0.24	4.28	-2585.13	>100

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

CC	TCC	Zona	Zv <m>	Xi <m>	Xf <m>	N <daN>	My <daNm>	σ_c <daN/cm ² >	σ_f <daN/cm ² >
2	SLE R	Diff.	0.00	0.00	1.19	-219.03	-0.03	0.11	1.69
4	SLE Q	Diff.	0.00	0.00	1.19	-219.03	-0.03	0.11	1.69
2	SLE R	Diff.	0.25	0.00	1.19	-107.87	-0.11	0.06	0.85
4	SLE Q	Diff.	0.25	0.00	1.19	-107.87	-0.11	0.06	0.85
2	SLE R	Diff.	0.50	0.00	1.19	3.29	-0.18	0.01	0.67
4	SLE Q	Diff.	0.50	0.00	1.19	3.29	-0.18	0.01	0.67

Stato limite d'esercizio - Verifiche a fessurazione

CC	TCC	Zona	Zv <m>	Xi <m>	Xf <m>	N <daN>	My <daNm>	c <mm>	s <mm>	K ₂	Φ_{eq}	Δ_{sm} <mm>	A _s <cm ² >	A _{c eff} <cm ² >	σ_s <daN/cm ² >	ϵ_{sm}	Wk <mm>
4	SLE Q	Diff.	0.50	0.00	1.19	3.29	-0.18	35.00	185.00	0.50	10.00	163.64	5.50	514.80	0.67	0.00	0.00
3	SLE F	Diff.	0.50	0.00	1.19	3.29	-0.18	35.00	185.00	0.50	10.00	163.64	5.50	514.80	0.67	0.00	0.00

Parete n. 6

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Spess. <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm ² >	Fctk <daN/cm ² >	Fcd <daN/cm ² >	Fctd <daN/cm ² >	Tp	Fyk <daN/cm ² >	Fyd <daN/cm ² >
Oriz.	15.00	4.00	C25/30	249.00	17.91	141.10	11.94	B450C	4500.00	3913.04

Verifiche su sezioni orizzontali

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

CC	Zona	Zv <m>	Xi <m>	Xf <m>	N <daN>	My <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	Sic.
1	Diff.	0.00	0.00	1.41	-346.73	0.47	-347599.00	3003.00	>100

Relazione di calcolo

1	Diff.	0.25	0.00	1.41	-175.50	0.06	-347599.00	2995.61	>100
1	Diff.	0.50	0.00	1.41	-4.28	-0.35	-4.28	-2988.33	>100

Stato limite d'esercizio - Verifiche tensionali

CC	TCC	Zona	Zv <m>	Xi <m>	Xf <m>	N <daN>	My <daNm>	σ_c <daN/cm ² >	σ_f <daN/cm ² >
2	SLE R	Diff.	0.00	0.00	1.41	-266.72	0.36	0.12	1.78
4	SLE Q	Diff.	0.00	0.00	1.41	-266.72	0.36	0.12	1.78
2	SLE R	Diff.	0.25	0.00	1.41	-135.00	0.05	0.06	0.88
4	SLE Q	Diff.	0.25	0.00	1.41	-135.00	0.05	0.06	0.88
2	SLE R	Diff.	0.50	0.00	1.41	-3.29	-0.27	0.01	0.15
4	SLE Q	Diff.	0.50	0.00	1.41	-3.29	-0.27	0.01	0.15

Computo armature, cls e acciaio nelle solette/platee

Elem.	$\phi 12$	Peso <daN>	Vol. <mc>	ρ <daN/mc>
Armatura platea a quota 0.00	61.02	61.02	1.06	57.54

Computo armature, cls e acciaio nelle pareti

Sezione	$\phi 8$	$\phi 10$	Peso <daN>	Vol. <mc>	ρ <daN/mc>
Parete 5	0.42	22.33	22.76	0.09	255.88
Parete 6	0.50	25.07	25.57	0.11	242.62
Peso totale ferri	0.92	47.40	48.32	0.19	248.69

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni

Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Indicazioni EC7 (Allegato D)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No
-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	No
	Vesic (1975)
Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	No
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Bowles
-Spessore del terreno responsabile del cedimento	
-Dal rapporto con le dimensioni della fondazione pari a	5.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

--	--

Relazione di calcolo

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali trivellati	No
Spostamenti orizzontali	
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si									
-Condizioni non drenate										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No									
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Unica iniezione										
-Condizioni drenate										
-Calcolo di β										
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)										
-Calcolato										
-Calcolo di k										
-Pari a										
-Dal rapporto con k_0 pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)										
-Calcolo di δ										
-Pari a $\langle \text{grad} \rangle$										
-Dal rapporto con ϕ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione										
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite per compressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No									
-Bowles (1991)	No									
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No									
-Coefficiente di Lambe										
Pressione limite alla base										
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si									
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)										
-Hansen (1970)										
-Vesic (1975)										
-Berezantzev (1961)										
-Berezantzev (1965)										
-Stagg e Zienkiewicz (1968)										
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante										
-In condizioni drenate										

Relazione di calcolo

-N _q											
-N _c											
-In condizioni non drenate											
-N _c											
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No										
Cedimenti											
Risposta elastica laterale											
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>											
Risposta elastica alla base											
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a <daN/mq>											
Spostamenti orizzontali											
Risposta elastica											
-Vesic (1961)											
-Broms (1964)											
-Glick (1948)											
-Chen (1978)											
-Pari a <daN/mq>											
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite											
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>											

Caratterizzazione

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Specifici										
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No									
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme										
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme										
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media										
Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No									
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No									
Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Gibbs e Holtz (1957)	No									
-Meyerhof (1957)	No									
-Schultze e Menzenbach (1961)	No									
-Bazaara (1967)	No									
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No									
-Skempton (1986)	No									
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si									
-Jamolkowski et al. (1985)	No									
-Baldi et al. (1986)	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Schmertmann (1975)	No									
-Wolff (1989)	No									
-Hatanaka e Uchida (1996)	No									
-Road Bridge Specification	No									
-Owasaki e Iwasaki	No									
-Japanese National Railway	No									
-Peck-Hanson e Thornburn	No									
-De Mello	No									
Correlato con prove CPT										

Relazione di calcolo

-Robertson e Campanella (1983)	Si									
-Durgunoglu e Mitchell	No									
-Caquot	No									
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No									
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si									
-Stroud (1974)	No									
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si									
-Lunne e Eide	No									
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No									
-Skempton (1953)	No									
-Calcolata da σ'_{v0} con moltiplicatore pari a										
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Caratteristiche litostatiche										
Grado di sovraconsolidazione										
-Correlato con prove SPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No									
-Correlato con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	No									
-Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coefficiente di spinta a riposo										
-Calcolo di k_0 (NC)										
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Brooker e Ireland (1965)										
-Alpan (1967)										
-Massarsch (1979)										
-Correlato con Dr										
-Calcolato dal coefficiente di Poisson										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi										
-Alpan (1967) per terreni incoerenti										
-Correlato con Dr										
Parametri elastici										
Correlati con prove GFS										
Correlati con prove SPT										
-Stroud e Butler (1975)										
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)										
-Farrent										
-Menzenbach e Malcev										
-D'Appolonia										
-Schulze e Menzenbach										
-Crespellani e Vannucchi										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie										
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini										
Correlati con prove CPT										
-Schmertmann (1977)										
-Robertson e Campanella (1983)										
-Kulhawy e Mayne (1990)										
-Rix e Stokoe (1992)										
-Mayne e Rix (1993)										
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

1 Argilla Limosa:

Classificazione: Coesivo

Relazione di calcolo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1900.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 1950.00$ daN/mc

Proprietà indice:

- Indice di plasticità: $I_p = 40.00$ <%>

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 20.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 200.00$ daN/mq
- Coesione non drenata: $c_u = 7000.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.74$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 1250000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 446429.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 2680000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 1340000.00$ daN/mq

Elenco colonne stratigrafiche

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: X=0.00 <m> Y=0.00 <m> Z=0.10 <m>

Falda non presente

Simbologia

ϕ'	=Angolo di attrito efficace
γ	=Peso specifico del terreno naturale
γ_{sat}	=Peso specifico del terreno saturo
κ_0	=Coeff. di spinta a riposo
Class.	=Classificazione Coes. = Coesivo
Crit.	=Criterio di progetto
D_r	=Densità relativa
I_p	=Indice di plasticità
OCR	=Grado di sovraconsolidazione
St.	=Strato
Unità geotecnica	=Unità geotecnica
c_u	=Coesione non drenata
c'	=Coesione efficace
z	=Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ_{sat} <daN/mc>	D_r	I_p	ϕ' <grad>	c' <daN/mq>	c_u <daN/mq>	OCR	κ_0	Crit.
1	0.00	1 Argilla Limosa	Coes.	1900.00	1950.00	0.00	40.00	20.00	200.00	7000.00	1.00	0.74	1

Simbologia

ν	=Coeff. di Poisson
Crit.	=Criterio di progetto
E	=Modulo elastico normale
E_{ed}	=Modulo edometrico
E_u	=Modulo elastico non drenato
G	=Modulo elastico tangenziale
St.	=Strato
k_j	=Esponente del parametro tensionale
z	=Profondità della superficie superiore dello strato

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k_j	ν	E_{ed} <daN/mq>	E_u <daN/mq>	Crit.
1	0.00	1250000.00	446429.00	0.00	0.40	2680000.00	1340000.00	1

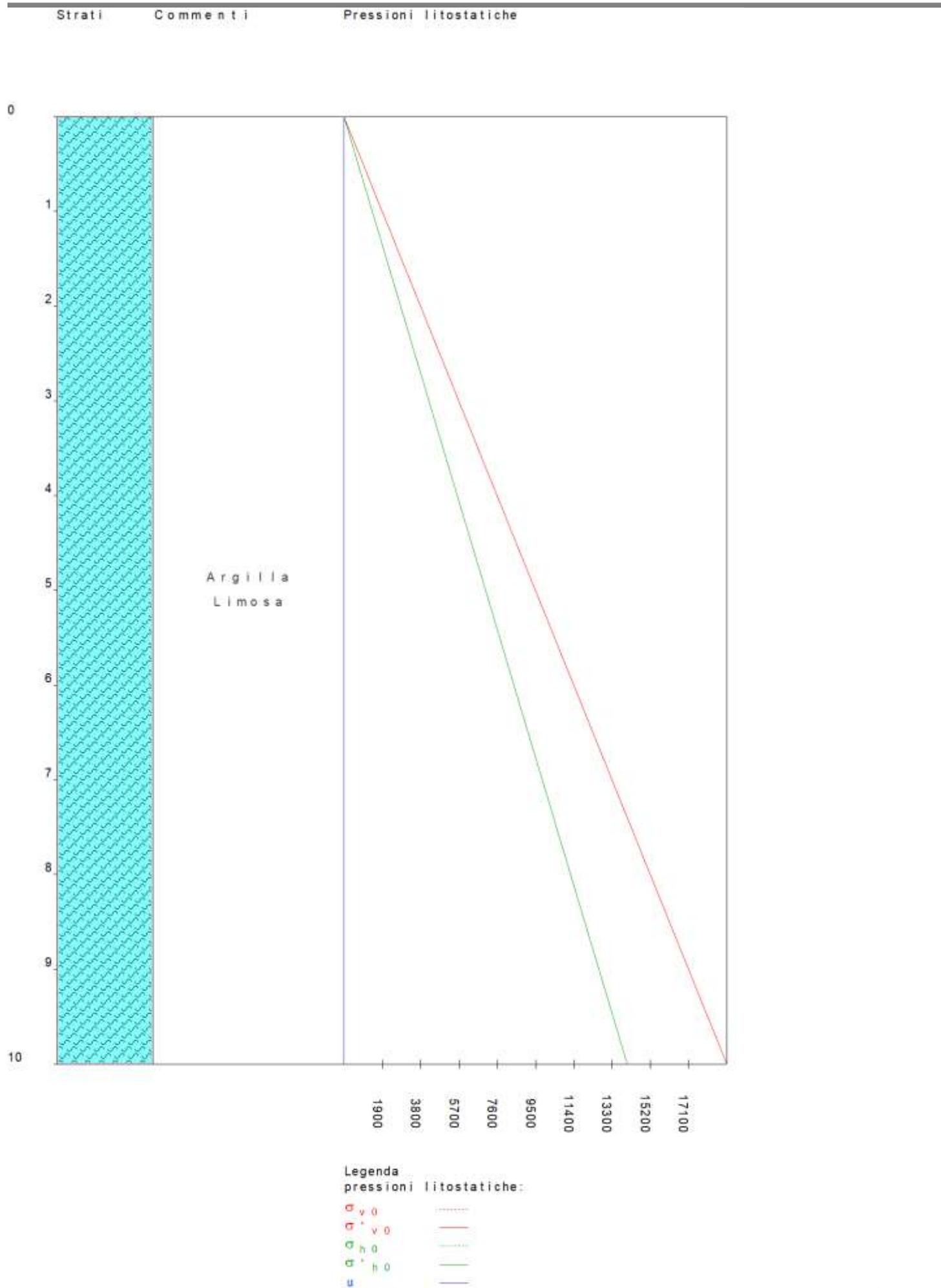


Figura numero 2: Colonna stratigrafica numero 1 Argilla limosa

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

β =Inclinazione del piano di campagna
 γ_r =Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 η =Inclinazione del piano di posa della fondazione
 φ'_{r} =Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,r}$ =Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 B =Base della fondazione
 B' =Base della fondazione reagente
 CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 D =Profondità del piano di posa della fondazione
 L =Lunghezza della fondazione (L>B)
 L' =Lunghezza della fondazione reagente
 Mx =Momento intorno all'asse X
 My =Momento intorno all'asse Y
 N =Sforzo normale
 Nc =Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 Ng =Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 Nq =Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 Rd =Resistenza di progetto (Carico limite)
 Sic. =Sicurezza
 Tx =Taglio in dir. X
 Ty =Taglio in dir. Y
 bc =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 bg =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
 bq =Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 Cur =Coesione non drenata rappresentativa del terreno di fondazione
 c'_{r} =Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 ic =Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 ig =Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 iq =Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 qlim =Pressione limite
 sc =Fattore di forma relativo alla coesione
 sg =Fattore di forma relativo al peso del terreno
 sq =Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 4

B=1.62 <m> L=2.18 <m> D=0.40 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1900.00$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,r}=760.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\varphi'_{r}=20.00$ <grad> $c'_{r}=200.00$ <daN/mq>

Relazione di calcolo

$N_q=6.40$ $N_c=14.83$ $N_g=3.93$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	Q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	9951.80	-0.00	-0.00	-59.69	272.28	1.61	2.12	1.26	1.31	0.77	1.00	1.00	1.00	14656.10	21796.70	2.19

Verifiche in condizioni non drenate

$c_{ur}=7000.00$ <daN/mq>

$N_q=1.00$ $N_c=5.14$ $b_q=0.00$ $b_c=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _c	i _q	i _c	Q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	9951.80	-0.00	-0.00	-59.69	272.28	1.61	2.12	1.15	0.00	1.00	42221.30	62791.70	6.31

Cedimenti

Metodo utilizzato: Bowles

Simbologia

v_r =Coefficiente di Poisson rappresentativo del terreno di fondazione

B =Base della fondazione

CC =Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Ced=Cedimento calcolato

D =Profondità del piano di posa della fondazione

E_r =Modulo elastico rappresentativo del terreno di fondazione

H =Spessore del terreno responsabile del cedimento

I_f =Coefficiente di profondità

I_s =Coefficiente di influenza

L =Lunghezza della fondazione (L>B)

N =Sforzo normale

kw =Costante di sottofondo

q_{es} =Pressione di esercizio

Platea n. 4

$B=1.62$ <m> $L=2.18$ <m> $D=0.40$ <m> $H=8.12$ <m> $E_r=1250000.00$ <daN/mq> $v_r=0.40$

$I_s=0.57$ $I_f=0.93$ $kw=871803.00$ <daN/mc>

CC	N <daN>	q_{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	9951.80	2815.30	0.32
2	7524.71	2128.69	0.24
3	7171.22	2028.69	0.23
4	7100.52	2008.69	0.23

Sintesi

Tipo di normativa: stati limite D.M. 18

Tipo di calcolo: calcolo statico

Dati generali della struttura

- Sito di costruzione: sconosciuto
- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: Classe II
- Coefficiente d'uso CU: 1.00
- Periodo di riferimento VR: 50.00

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE =Numero della condizione di carico elementare

Comm. =Commento

Dir. =Direzione del vento

Jpx =Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy =Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz =Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

Mx =Moltiplicatore della massa in dir. X

My =Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz =Moltiplicatore della massa in dir. Z

Sic. =Contributo alla sicurezza

S = a sfavore

Tipo =Tipologia di pressione vento

M = Massimizzata

E = Esterna

I = Interna

Tipo CCE =Tipo di CCE per calcolo agli stati limite

Relazione di calcolo

Var. =Tipo di variabilità
 B = di base
 I = indipendente
 s =Coeff. di riduzione (T.A. o S.L. D.M. 96)

CCE	Comm.	Tipo CCE	Sic.	Var.	s	Dir. <grad>	Tipo	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	G1 e G2		1	S	--	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
2	Qk_C		5	S	B	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
3	Neve		12	S	I	1.00	--	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Elenco masse nodi

Simbologia

Mo =Massa orizzontale
 Nodo =Numero del nodo

Nodo	Mo <kg>
-25	33.57
-24	67.13
-23	28.33
-22	56.66
-21	61.89

Totali masse nodi

Mo <kg>
247.58

Materiali

Cemento armato

Elenco dei criteri di progetto e delle loro principali caratteristiche meccaniche utilizzate:
 Pareti: 5
 Solette/Platee: 1

Calcestruzzo

Tipo di calcestruzzo: C25/30
 Rck calcestruzzo (Rck calcestruzzo) <daN/cm²>: 300.00
 Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo (Fck) <daN/cm²>: 249.00
 Resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo (Fctk) <daN/cm²>: 17.91
 α_{cc} : 0.85
 γ_c : 1.50
 Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo (Fcd) <daN/cm²>: 141.10
 Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo (Fctd) <daN/cm²>: 11.94

Acciaio

Tipo di acciaio: B450C
 Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (Fyk) <daN/cm²>: 4500.00
 γ_s : 1.15
 Resistenza di calcolo dell'acciaio (Fyd) <daN/cm²>: 3913.04

Prove in sito

Elenco colonne stratigrafiche

Simbologia

ϕ' =Angolo di attrito efficace
 γ =Peso specifico del terreno naturale
 γ_{sat} =Peso specifico del terreno saturo
 Class. =Classificazione
 Coes. = Coesivo
 E =Modulo elastico normale
 E_{ed} =Modulo edometrico
 G =Modulo elastico tangenziale
 Spess. =Spessore
 St. =Strato
 Unità geotecnica =Unità geotecnica
 c_u =Coesione non drenata
 c' =Coesione efficace
 z =Profondità della superficie superiore dello strato

Colonna stratigrafica numero 1 Argilla limosa

St.	z <m>	Spess. <cm>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ_{sat} <daN/mc>	ϕ' <grad>	c' <daN/mq>	c_u <daN/mq>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	E_{ed} <daN/mq>
-----	----------	----------------	------------------	--------	----------------------	----------------------------	-------------------	------------------	-------------------	---------------	---------------	----------------------

Relazione di calcolo

1	0.00	--	1	Argilla Limosa	Coes.	1900.00	1950.00	20.00	200.00	7000.00	1250000.00	446429.00	2680000.00
---	------	----	---	----------------	-------	---------	---------	-------	--------	---------	------------	-----------	------------

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2 - Combinazione 1.

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;
 Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni profonde:

Per pali infissi:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.15$;
 Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;
 Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Per pali trivellati:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.35$;
 Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;
 Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Per pali ad elica continua:

Resistenza alla base $\gamma_{R,b} = 1.30$;
 Resistenza laterale in compressione $\gamma_{R,s} = 1.15$;
 Resistenza laterale in trazione $\gamma_{R,t} = 1.25$;

Fattore di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica desumibile dai criteri di progetto.

Minimo coefficiente di sicurezza

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 Elem. = Elemento
 Sic. = Sicurezza
 TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 TV = Tipo di verifica
 PRFL = Flessione e pressoflessione
 TAG = Taglio o altre rotture fragili
 NOD = Nodi in c.a. e collegamenti in acciaio
 STAB = Stabilità
 CP = Capacità portante
 RNP = Resistenza nel piano
 RFP = Resistenza fuori piano
 CIN = Cinematismi
 CON = Connessioni

Tabella elementi e minimo coefficiente di sicurezza

Elem.	CC	TCC	TV	Sic.
Parete n. 6	4	SLE Q	PRFL	>100.0
Platea a quota 0	1	SLU	PRFL	>100.0
Platea a quota 0	1	SLU	TAG	>100.0

Minimo coefficiente di sicurezza:>100.0

Comune di Empoli

Provincia di Firenze

Località S. Maria

PIANO DI MANUTENZIONE

Committente: Comune di Empoli

Progettista: Ing. Giulia Marconcini

Sede del genio: Firenze

SOMMARIO

PIANO DI MANUTENZIONE	1
MANUALE D'USO	3
Strutture in fondazione.....	3
Platee.....	3
MANUALE DI MANUTENZIONE	4
Strutture in fondazione.....	4
Platee.....	4
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	6
Sottoprogramma delle prestazioni	6
Strutture in fondazione.....	6
Sottoprogramma dei controlli	6
Strutture in fondazione.....	6
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione	6
Strutture in fondazione.....	6

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal manuale d'uso, dal manuale di manutenzione e dal programma di manutenzione. Art. 23 c. 8 D. Lgs. n. 50/2016 (Nuovo Codice dei contratti pubblici), art. 38 D.P.R. n. 207/2010 (Regolamento di attuazione al Codice dei contratti pubblici).

MANUALE D'USO

Strutture in fondazione

Platee

Descrizione: Strutture di fondazione diretta di tipo continuo con sviluppo piano, che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Le platee sono elementi di fondazione progettate per resistere: a rotture di taglio lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

MANUALE DI MANUTENZIONE

Strutture in fondazione

Platee

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Corrosione

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Fessurazioni

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisoriale.

Esecutore: Ditta specializzata

Lesioni

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

Non perpendicolarità dell'edificio

Descrizione: L'edificio è sottoposto a spostamenti, rotazioni o alterazioni della propria posizione statica di normale funzionamento.

Cause: Cedimenti; rotture; eventi di natura diversa.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Sottoprogramma delle prestazioni

Strutture in fondazione

Platee

Livello minimo delle prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Ciclo di vita utile: 30

Sottoprogramma dei controlli

Strutture in fondazione

Platee

Controlli da effettuare

Controllo a cura di personale specializzato

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità di controllo: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodicità: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Strutture in fondazione

Platee

Manutenzioni da effettuare

Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di corrosione

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferrì mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Intervento per anomalie di fessurazione

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Realizzazione sottofondazioni

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Rinforzo elemento

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Riparazione e ripresa delle lesioni

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: -

Periodo: 1

Frequenza: Anni

PROGETTO DI : scuola primaria “Michelangelo”, installazione di un montacarichi per la movimentazione dei pasti, via Livornese, 3. Località Santa Maria a Ripa, Comune di Empoli, Fi – COMUNE DI EMPOLI

COORDINATE : X 43,720339 Y 10,931048

DATA RELAZIONE GEOLOGICA : giugno 2021.

SCHEDA DI SINTESI PER LA VALUTAZIONE DEL PROGETTO IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI, GEOFISICI E GEOTECNICI (da non compilarsi nel caso di applicazione del comma 3 art. 3 del DPGR 36/R/09)	
Classe di indagine 36/R/09 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> non applicabile	Opera rilevante o strategica (All. A 36/R/09) <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
Categoria di sottosuolo <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Risposta Sismica Locale	
Categoria Topografica <input checked="" type="checkbox"/> T1 <input type="checkbox"/> T2 <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/> T4	Opere di sostegno / interventi su pendio <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
Consolidamento fondazioni di edifici esistenti <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no	Opere in sotterraneo / volumi interrati o seminterrati <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
Pericolosità geologica/geomorfológica SU <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Pericolosità geomorfologica PAI <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Pericolosità sismica 53/R/11 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Fattibilità sismica SU <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> non presente
Pericolosità idraulica SU <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	Fattibilità idraulica SU <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> non presente
Fattibilità geologica SU <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input checked="" type="checkbox"/> non presente	Presenza prescrizioni (SU, A.d.B o altro) <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no
Note relative al Progetto e/o alle Prescrizioni

INDAGINI GEOTECNICHE o GEOFISICHE

<input type="checkbox"/> Sondaggi a carotaggio continuo	<input type="checkbox"/> Prove geotecniche di laboratorio	<input type="checkbox"/> SCPT <input type="checkbox"/> CPT <input type="checkbox"/> CPTE <input type="checkbox"/> CPTU <input type="checkbox"/> DPSH
<input type="checkbox"/> Misure inclinometriche/estensimetriche	<input type="checkbox"/> Saggio geognostico	<input type="checkbox"/> Rilevamento e rilievi su affioramenti geologici
<input type="checkbox"/> Rilievo geomeccanico	<input type="checkbox"/> Sismica a rifrazione <input type="checkbox"/> MASW <input type="checkbox"/> HVSR	<input type="checkbox"/> Indagini geofisiche in foro
Altre indagini (eseguite o di archivio)	. SCPT d'archivio, MASW dati di base allegata al R.U. eseguita in area limitrofa caratterizzata dagli stessi contesti geologici, geomorfologici e geotecnici dell'area in oggetto	

IL GEOLOGO

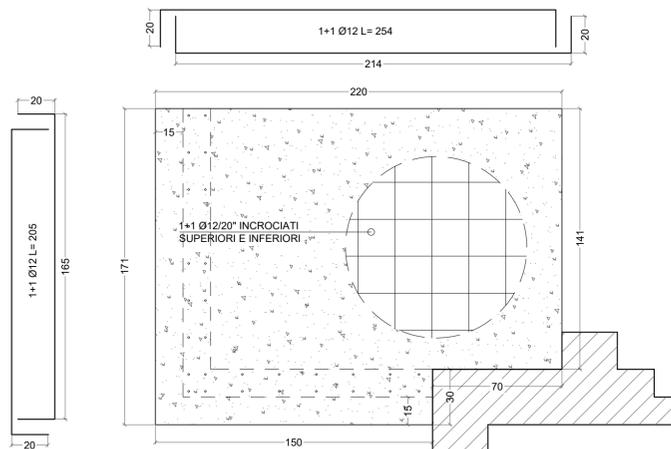
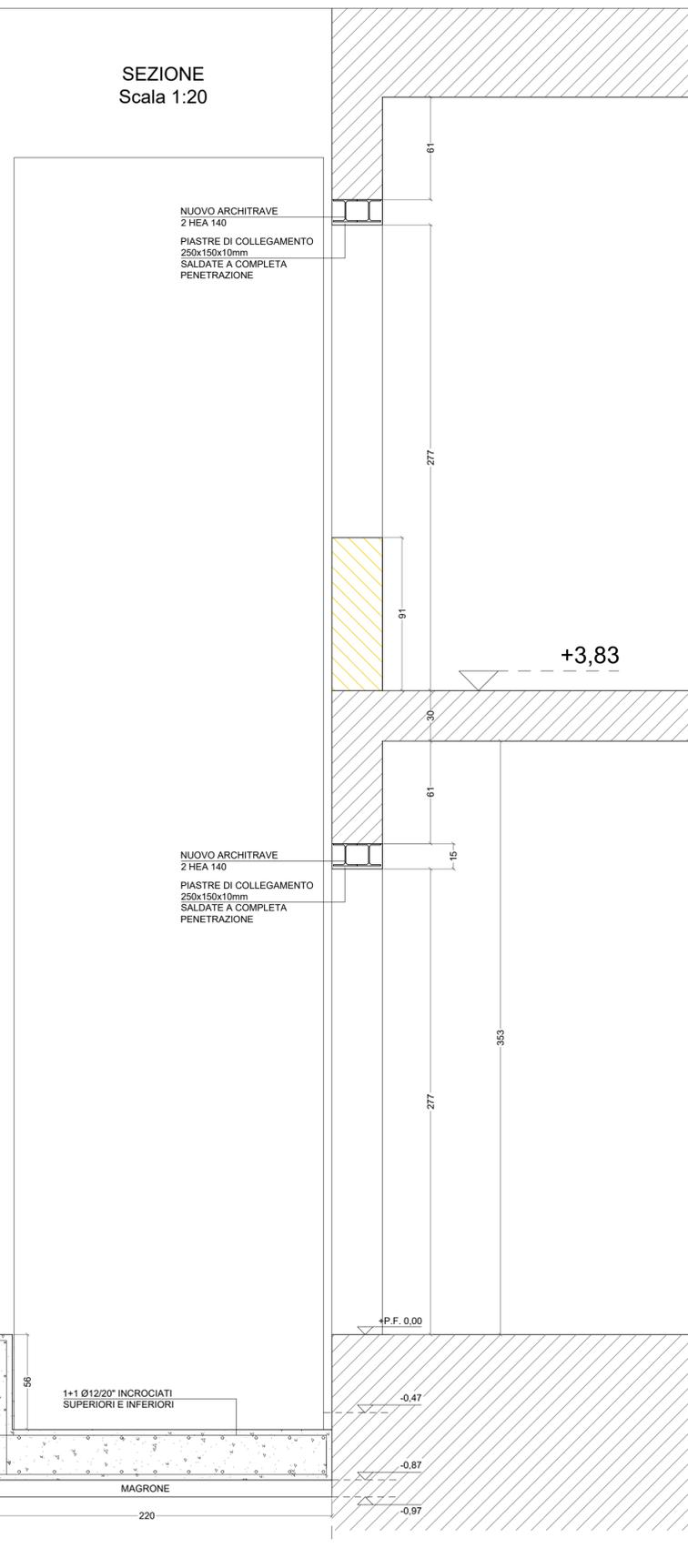
dr. Geol Paola Violanti

iscritta all'Ordine Regionale dei Geologi della Toscana n. 229

(timbro e firma)

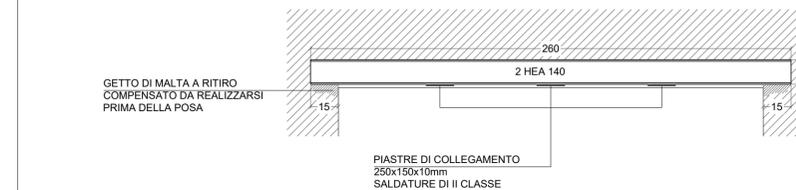
Allegato A14

SEZIONE
Scala 1:20

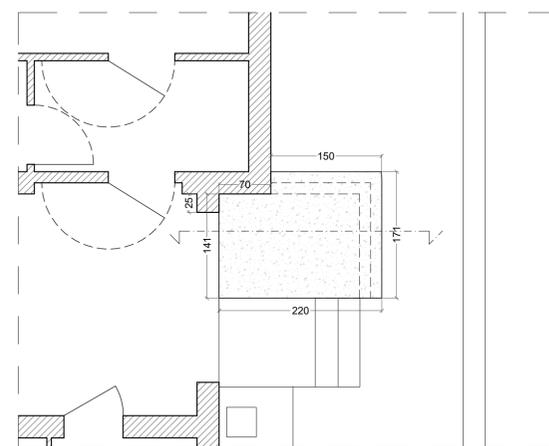


PIANTA PLATEA IN CLS ARMATO
Scala 1:20

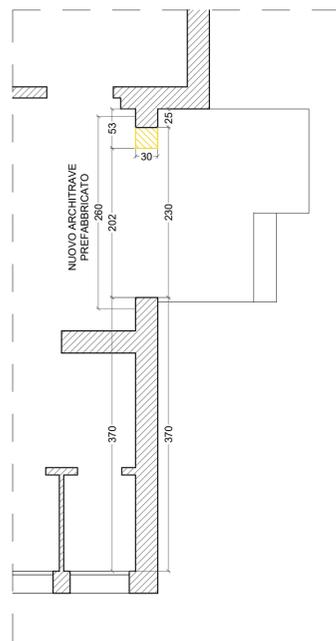
DETTAGLIO POSA ARCHITRAVI
Prospetto - Scala 1:20



PIANTA PLATEA
Scala 1:50



PIANTA INTERVENTO MURATURA
Scala 1:50



PRESCRIZIONI DI PROGETTO - CALCESTRUZZO

STRUTTURE DI FONDAZIONE	
- Classe di esposizione ambientale (EN 206-1):	XC2
- Classe di abbassamento al cono (Slump):	S3
- Classe di resistenza minima GARANTITA:	C 25/30 (fck/Rck)
- Rapporto massimo acqua-cemento (A/C)max:	0,6
- Copristaffa travi:	3,00cm
- Copribarra platee e pareti:	3,00cm
STRUTTURE IN ELEVAZIONE	
- Classe di esposizione ambientale (EN 206-1):	XC1
- Classe di abbassamento al cono (Slump):	S3
- Classe di resistenza minima GARANTITA:	C 25/30 (fck/Rck)
- Rapporto massimo acqua-cemento (A/C)max:	0,6
- Copristaffa travi:	2,50cm
- Copribarra platee e pareti:	2,50cm

PRESCRIZIONI DI PROGETTO - ACCIAIO

ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO
D.M. INFRASTRUTTURE - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 17 GENNAIO 2018

- Allungamento uniforme al carico max (valore frattile 10% inferiore): $A_{uk} > 7,5\%$
- Rapporto tra resistente e tensione di snervamento (valore medio del rapporto): $1,15 < f_t / f_y < 1,35$
- Rapporto medio tra valore effettivo e valore nominale della resistenza a snervamento: $f_y / f_{y,nom} < 1,25$

TIPO DI ACCIAIO	Fe B 44k Controllato in Stabilimento	B450C
	<ul style="list-style-type: none"> - Le misure delle staffe si riferiscono all'esterno del tondino - Le barre longitudinali devono essere montate per almeno il 75% nelle parte centrale 	<p>(*) - Per la separazione di eventuali strati di barre longitudinali, disporre un tondino avente spessore non inferiore a 2cm (Ø20)</p> <p>$i = 2,0 \text{ cm}$</p>

ACCIAIO LAMINATO DA CARPENTERIA

Profili :	S235 JR / Fe 360 B	Bulloneria ad alta resistenza Classe 8.8
Profili : .. PROFILATI, PILASTRI, TRAVI.....	S275 JR / Fe 430 B	
Profili :	S355 JR / Fe 510 B	
Piastrame :	S355 JR / Fe 510 B	

Se non diversamente indicato, le saldature a completa penetrazione saranno di II classe



SCUOLA PRIMARIA "MICHELANGELO" DI S. MARIA - LAVORI PER L'INSTALLAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ELEVATRICE

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ELABORATO STRUTTURALE	
DATA FEBBRAIO 2021	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
SCALA 1:20 - 1:50	PROGETTISTA STRUTTURALE: Ing. Giulia Marconcini
AGGIORNAMENTO	V. IL DIRIGENTE DEL SETTORE TECNICO: Ing. Roberta Scardigli