

Città di Cuneo

Settore Lavori Pubblici



**REALIZZAZIONE NUOVI SPOGLIATOI
IN LOCALITA' CERALDO
A SERVIZIO DEL CAMPO DI CALCIO
PROGETTO ESECUTIVO**

Verificatore:		data: 10/07/2020
Validatore: Dott. Ing. Francesco Mazza		data:
il Responsabile del Procedimento Dott. Ing. Francesco Mazza	Progettista Strutture  Studio Russo Ingegneria s.r.l. Dott. Ing. Giuseppe Russo	data: 30/06/2020
sostituisce: _	sostituito da: _	nome file: FABPRO-18001 S4
committente: COMUNE DI CUNEO Via Roma n. 28 - 12100 CUNEO Tel. 01714441 - Telefax 0171444211 Cod. Fisc. e P.IVA 00480530047 pec: protocollo.comune.cuneo@legalmail.it mail: ufficio.protocollo@comune.cuneo.it		RELAZIONE TECNICA
cod. lavoro: FABPRO-18001		documento: S4

RELAZIONI TECNICA

1.	PREMESSA	2
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	2
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
4.	GEOLOGIA E FONDAZIONI	3
5.	PRINCIPI DI MODELLAZIONE STRUTTURALE	4
6.	IMMAGINE MODELLO 3D	5
7.	CODICE DI CALCOLO	6
8.	PARAMETRI DI PROGETTO	7

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto le strutture di un nuovo spogliatoio ad un piano fuori terra delle dimensioni in pianta, al filo esterno dei pilastri, di 16,99 m x 8,54 m, altezza netta minima di 2,7 m, con copertura pedonabile a doppia falda, nella Città di Cuneo nel quartiere “Cerialdo”, ed è comprensiva della descrizione generale dell'opera, dei criteri generali di analisi e verifica e relazione sismica sulle indagini descriventi la pericolosità sismica locale del sito di costruzione.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Il fabbricato è di tipo isolato con fondazioni dirette.

La fondazione è a platea, dello spessore di 15 cm su magrone di 10 cm, posta a circa -90 cm dal piano medio campagna. La platea è nervata con un cordolo rialzato ove è realizzato lo spiccato dei pilastri e della muratura.

La copertura è realizzata in lastre predalles con sbalzi in soletta piena.

I tamponamenti sono a cassa vuota, le partizioni interne in mattoni forati ed il manto di copertura in lamiera grecata. Completamento l'intervento il vespaio, gli isolamenti, i massetti, gli intonaci, le finiture e gli impianti idrico sanitario e scarichi, l'impianto di riscaldamento e gli impianti elettrici e di illuminazione.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi di progetto sono:

- Legge 05/11/1976 n°1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;

- D.P.R. 06/06/2001 N° 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- D.M. 17/01/2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- C.S.LL.PP. - Circolare 21/01/2019 n° 7 – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui l D.M. 17/01/2018.

4. GEOLOGIA E FONDAZIONI

Per le indagini e aspetti relativi alla geologia del sito, si è fatto riferimento alla relazione geologico – tecnica, datata 21/07/2010 a firma Dott. Geol. BALSAMO Denis. Da detta relazione si ricava:

- Dal punto di vista geologico e litostratigrafico si può riassumere che:
 - Le prove S.C.P.T. hanno individuato a partire dal piano campagna delle ghiaie ciottoloso sabbiose. Queste ghiaie risultano decisamente addensate e compatte e dotate di buoni requisiti geotecnici;
 - Le indagini, alle profondità investigate (-1,20 m), non hanno rilevato la presenza di una falda freatica che comunque si rinviene a profondità decisamente superiori (almeno 20 m da p.c.);
 - Il terreno in esame a livello comunale è inserito in classe 3 di zonazione sismica;
- Dal punto di vista geotecnico:
 - Le ghiaie ciottoloso sabbiose già rinvenibili a partire dal p.c. sono dotate di buoni requisiti geotecnici e di capacità portante e sono idonee come terreno di fondazione;
 - I parametri geotecnici medi e caratteristici (angolo di attrito) delle ghiaie risultano
 - Ghiaie ciottoloso sabbiose

- $\varphi_k = 40^\circ$ (nei calcoli adottato un valore cautelativo di 30°)
 - $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 - $c = 0 \text{ kPa}$
 - $Dr = 85\%$
- Il terreno di fondazione è caratterizzato da un profilo stratigrafico di tipo “B” con un $V_{s30} = 526 \text{ m/sec}$ definito in base all’indagine MASW eseguita.

5. PRINCIPI DI MODELLAZIONE STRUTTURALE

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodirezionali (travi con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari).

I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidezza elastica, oppure come elementi asta appoggianti su suolo elastico.

Le travi e le platee di fondazione sono schematizzate come poggianti su vincoli elastici distribuiti (adottato coeff. Winkler 3 daN/cm^3). Le verifiche del piano di fondazione sono state effettuate applicando, a favore di sicurezza, un angolo di attrito di 30° (40° da relazione geologico – tecnica, datata 21/07/2010 a firma Dott. Geol. BALSAMO Denis).

Lo zero sismico è stato posto a livello della platea. Sono stati quindi definiti i piani rigidi, rispettivamente per:

- fondazione (platea);
- copertura.

I pesi propri ed i carichi di piano, relativi alla quota della zero sismico, sono stati associati alla condizione di carico con tipologia “Peso di fondazione”.

6. IMMAGINE MODELLO 3D

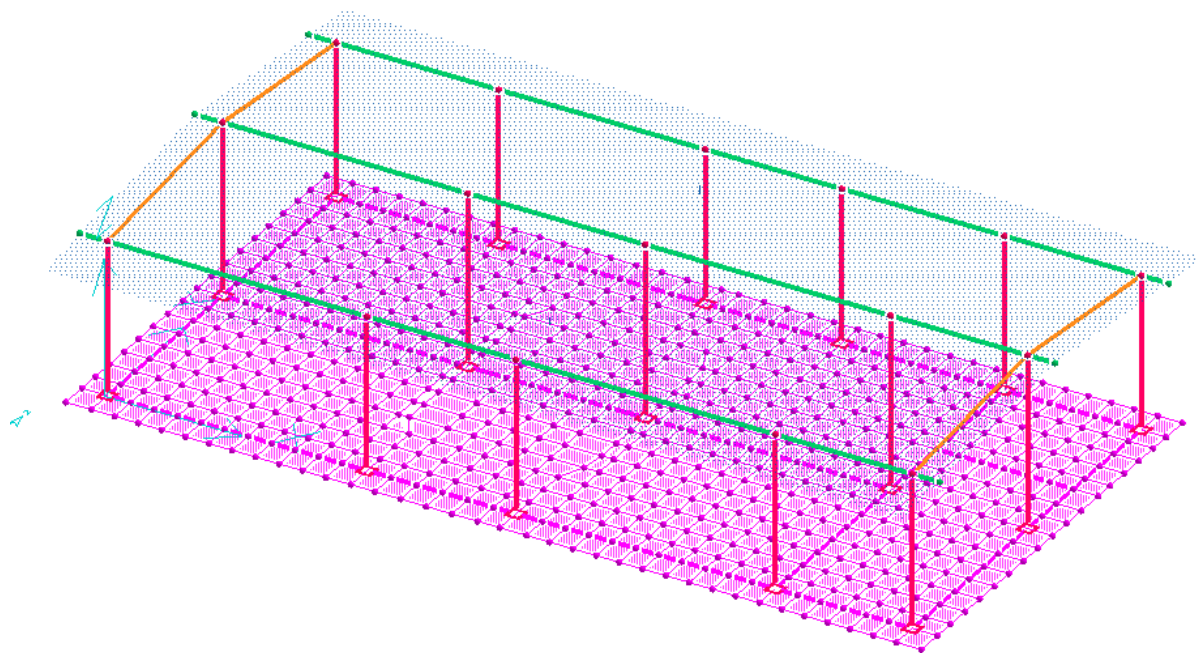


Immagine del modello FEM

7. CODICE DI CALCOLO

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e pilastri in cemento armato si è fatto ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando in programma di calcolo DOLMEN WIN (R), versione 19.0 del 2019 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e piastra.

I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche.

I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica. È possibile ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

DOLMEN WIN permette in campo elastico lineare un'analisi dettagliata del comportamento dell'intera struttura, tenendo conto del comportamento irrigidente di setti anche complessi e solai considerati con la loro effettiva rigidezza.

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

8. PARAMETRI DI PROGETTO

CARICHI APPLICATI

- Peso proprio elementi strutturali (platea, pilastri e travi) $25,0 \text{ kN/m}^3$
- Peso proprio solaio copertura (esclusa l'incidenza travi applicata nel modello tenuto conto delle dimensioni effettiva degli elementi strutturali), compreso incidenza rompitratta, ribassamenti e cordoli) 4.5 kN/m^2
- Permanente (intonaco, pacchetto copertura e incidenza impianti) $1,0 \text{ kN/m}^2$
- Variabile neve $1,8 \text{ kN/m}^2$
- Vento (pressione + depressione) $0,9 \text{ kN/m}^2$ (valore cautelativo, tenuto conto che l'azione dimensionante, per le azioni orizzontali, è quella sismica).
- Tamponamento $12,0 \text{ kN/m}$
- Carichi permanenti su piano terra (escluso peso proprio platea applicato nel modello tenuto conto delle dimensioni effettive)
- Carico vespaio e getto di completamento su piano terra $3,0 \text{ kN/m}^2$
- Massetti e incidenza tramezzi su piano terra $5,0 \text{ kN/m}^2$
- Carichi accidentali su piano terra $2,0 \text{ kN/m}^2$
- Oltre a quanto sopra, sulla platea, nell'area locale impianti e portico, si è applicato ulteriore carico $8,0 \text{ kN/m}^2$ per tener conto del riempimento con materiale scavo e finitura con pavimentazioni in cls.

Il carico trasmesso dalle pareti di tamponamento, gravanti direttamente in fondazione, è stato schematizzato come carico distribuito sulle travi di fondazione.

Per quanto riguarda la partecipazione, dal punto di vista sismico, della massa spingente delle pareti, si è valutato il peso complessivo del tamponamento e lo si è ripartito come carico lineare su pilastri ed inserito tra le masse sismiche partecipanti.

DATI ANALISI SISMICA – DINAMICA

PARAMETRI DI CALCOLO:

Modello generale

Assi di vibrazione: X Y

Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località CUNEO (long. 7.534 lat. 44.401200)

Categoria del suolo di fondazione = B

Coeff. di amplificazione stratigrafica $S_s = 1.200$

Coeff. di amplificazione topografica $ST = 1.000$

$S = 1.200$

Vita nominale dell'opera $V_N = 50$ anni

Coefficiente d'uso $C_U = 1.0$

Periodo di riferimento $V_R = 50.0$

PVR : probabilità di superamento in $V_R = 10 \%$

Tempo di ritorno = 474

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

ag 1.302 [g/10]

Fo 2.481

TC* 0.280

Fattore di comportamento $q = 1.500$ (Struttura non dissipativa)

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 0.564

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE
		[daN]
1.	1.000	124916.7
2.	1.000	19510.4
4.	1.000	75848.0

Dati generali per sismica (NTC 2018)

>>

Zona

Suolo

Topografia

Fattore comport. q

Dati progetto

Vulnerabilità

☐ Struttura esistente

Vita nominale dell'opera V_N

Coefficiente d'uso C_U

Periodo di riferimento

P_{VR} di progetto (%)

P_{VR} di esercizio (%)

Coeff. di smorzamento viscoso ξ (%)

Applica

Applica e chiudi

Chiudi

*** TABELLA AUTOVETTORI ***

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE						
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
1	0.291473	0.003	99.965	0.000	0.051	0.029					
2	0.190964	19.416	0.016	0.000	0.351						
3	0.166730	80.579	0.016	0.000							
MASSA TOTALE		99.998	99.997	0.000							

DESCRIZIONE CASI DI CARICO

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU	S. L. U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				5	1.300	+		
				6	1.500	+		
2	SLU VENTOX	S. L. U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				5	1.300	+		
				6	1.500	+		

				7	1.500	±		
3	SLU VENTOY	S. L. U.	somma	1 2 3 5 6 8	1.300 1.500 1.500 1.300 1.500 1.500	+ + + + + ±		
4	SI SMAX SLU	nessuna	somma	9 11 13 17	1.000 1.000 1.000 1.000	quadr. quadr. quadr. ±		
5	SI SMAY SLU	nessuna	somma	10 12 14 18	1.000 1.000 1.000 1.000	quadr. quadr. quadr. ±		
6	SLU con SI SMAX PRINC	S. L. U.	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	4 5	1.000 0.300
7	SLU con SI SMAY PRINC	S. L. U.	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	5 4	1.000 0.300
8	SLD con SI SMAX PRINC	S. L. Danno	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	4 5	0.564 0.169
9	SLD con SI SMAY PRINC	S. L. Danno	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	5 4	0.564 0.169
10	SLU FON con SI SMAX P	SLU_FON	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	4 5	1.100 0.330
11	SLU FON con SI SMAY P	SLU_FON	somma	1 2 5 6	1.000 1.000 1.000 1.000	+ + + +	5 4	1.100 0.330
12	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1 2 3 5 6	1.000 1.300 1.300 1.000 1.300	+ + + + +		
13	SLUGeo VENTOX	SLU_GEO	somma	1 2 3 5 6 7	1.000 1.300 1.300 1.000 1.300 1.300	+ + + + + ±		
14	SLUGeo VENTOY	SLU_GEO	somma	1 2 3 5 6 8	1.000 1.300 1.300 1.000 1.300 1.300	+ + + + + ±		
15	SLUEqu	SLU_EQU	somma	1 2 3 5 6	0.900 1.500 1.500 0.900 1.500	+ + + + +		
16	SLUEqu VENTOX	SLU_EQU	somma	1 2 3 5 6 7	0.900 1.500 1.500 0.900 1.500 1.500	+ + + + + ±		

17	SLUEqu VENTOY	SLU_EQU	somma	1	0.900	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				5	0.900	+		
				6	1.500	+		
				8	1.500	±		
18	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
19	Rara VentoX	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
				7	1.000	±		
20	Rara VentoY	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
				8	1.000	±		
21	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
22	Frequente VentoX	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
				7	0.200	±		
23	Frequente VentoY	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.200	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		
				8	0.200	±		
24	Quasi Perm	Quasi Perm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				5	1.000	+		
				6	1.000	+		