



COMUNE DI FOLIGNO
AREA GOVERNO DEL TERRITORIO
Servizio Programmazione e
Sviluppo Economico

PROGETTO:

PNRR – MISSIONE 5, COMPONENTE 2 – MISURA 2 –
INVESTIMENTO 2.1 – FINANZIAMENTO U.E. NEXT
GENERATION EU

"INVESTIMENTI IN PROGETTI DI RIGENERAZIONE
URBANA VOLTI A RIDURRE SITUAZIONE DI
EMARGINAZIONE E DEGRADO SOCIALE"
REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

**"IL PARCO DELL'AEROPORTO
PARCO DEGLI ANIMALI"**

CUP C61B21003590005

GRUPPO DI LAVORO:

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA :

Arch. Marco Pinca

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Paolo Satta

GIOVANE PROFESSIONISTA:

Ing. Arch. Francesca Tamburini

GEOLOGO:

Geol. Alessandro Tabarrini

FASE DI PROGETTO:

ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE DEGLI ELEMENTI
ESSENZIALI**

TITOLO TAVOLA:

STR162

CODICE DOCUMENTO:

A271_ESRE_STR00162

SCALA:

N/A

STATO:

IN CONSEGNA

01	Giugno 2023	revisione per consiglio comunale	M.P.	M. Pinca	M. Pinca
00	Aprile 2023	prima emissione	M.P.	M. Pinca	M. Pinca
REV	DATA	EMISSIONE	RED.	VER.	APP.

DIRETTORE TECNICO: ing. Paolo Satta



oikos progetti s.r.l.

Via A. Vici, 06034, Foligno - PG
Tel. 0742.260096 - Fax 0742.322077

oikos@oikosprogetti.com

P. IVA: 03431280548

Sommario

1	RELAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE.....	2
----------	------------------------------------------------------------------------------------	----------

1 RELAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

La relazione sintetica degli elementi strutturali essenziali del progetto strutturale viene redatta secondo quanto richiesto nelle NTC18.

Il progetto ha per oggetto la realizzazione di un edificio in acciaio ad un solo piano a servizio veterinario a pianta ottagonale.

L'edificio è situato in un'area di categoria topografica T2, a cui è associata un sottosuolo ipotizzato di tipo C.

I parametri di progetto sono i seguenti:

Vita nominale (Vn):	50	[anni]
Classe d'uso:	II	
Coefficiente d'uso (Cu):	1.0	
Periodo di riferimento (Vr):	50	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLO:	30	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	50	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	475	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	975	[anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84):	42.9270287	[°]
Longitudine (WGS84):	12.7100430	[°]
Latitudine (ED50):	42.9279938	[°]
Longitudine (ED50):	12.7109795	[°]

Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale q:	1,50
Fattore di struttura spettro verticale q:	1,50
Periodo fondamentale T:	0,28 [s]

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	1.0	0.072	2.408	0.273	1.500	1.610	1.000	1.500	1.000	0.146	0.439	1.889	0.109	0.261
SLO verticale	1.0	0.072	2.408	0.273	1.500	1.610	1.000	1.000	1.000	0.050	0.150	1.000	0.026	0.063
SLD orizzontale	1.0	0.094	2.353	0.280	1.500	1.600	1.000	1.500	1.500	0.149	0.448	1.976	0.141	0.221
SLD verticale	1.0	0.094	2.353	0.280	1.500	1.600	1.000	1.000	1.500	0.050	0.150	1.000	0.039	0.061
SLV orizzontale	1.0	0.229	2.407	0.313	1.370	1.540	1.000	1.370	1.500	0.161	0.482	2.516	0.314	0.504
SLV verticale	1.0	0.229	2.407	0.313	1.370	1.540	1.000	1.000	1.500	0.050	0.150	1.000	0.148	0.238
SLC orizzontale	1.0	0.292	2.420	0.326	1.280	1.520	1.000	1.280	1.500	0.165	0.495	2.766	0.373	0.602
SLC verticale	1.0	0.292	2.420	0.326	1.280	1.520	1.000	1.000	1.500	0.050	0.150	1.000	0.212	0.343

Le condizioni di carico elementari precedentemente stimate vengono composte nel rispetto di quanto riporta il §2.5.3 delle NTC.

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

dove i coefficienti di combinazione assumono i seguenti valori:

Tab. 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 - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
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

e i coefficienti parziali di sicurezza sono dati da:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Carichi solaiCopertura AV (struttura in acciaio):

G1	Travi IPE 160 di bordo		15.8	daN/mq
		G1	15.8	daN/mq
G2	CARICO PORTATO			
	Controsoffitto in cartongesso		40.0	daN/mq
	Lamiera grecata		10.0	daN/mq
	Pannello isolante		20.0	daN/mq
	Lamiera di protezione		10.0	daN/mq
		G2	80.0	daN/mq
Q	Variabile (Neve)		100.0	

Copertura ASm (struttura in muratura):

G1	Solaio 16cm		155.0	daN/mq
	Soletta 4cm		100.0	daN/mq
		G1	255.0	daN/mq
G2	CARICO PORTATO			
	Intonaco		30.0	daN/mq
	Pannello isolante		20.0	daN/mq
	Lamiera fonoassorbente		10.0	daN/mq
		G2	60.0	daN/mq
Q	Variabile (Neve)	Q1	100.0	daN/mq

Fondazione:

G1	Soletta in c.a. sp. 40cm		1000.0	daN/mq
		G1	1000.0	daN/mq
G2	CARICO PORTATO			
	Isolamento XPS sp. 10cm		10	daN/mq
	Massetto sp. 8.5cm		100	daN/mq
	Pavimento in gress		30	daN/mq
		G2	140	daN/mq

I materiali utilizzati sono:

- Acciaio tipo S275
- Termopareti di tipo "ELCOM WPM/C-FN caos"
- Acciaio per getti B450C e Calcestruzzo C 25/30

Il progetto strutturale esposto nella seguente relazione prevede la realizzazione di 2 edifici adibiti a servizio del parco: il primo denominato "AV" ed il secondo denominato "ASm".

L'edificio "AV" è costituito da un solo piano, è destinato a servizio veterinario e presenta una pianta ottagonale di lato 6 m e altezza massima di 4.30 m. La struttura è posta a 70 cm dal piano campagna e poggia su una platea di fondazione in c.a di 40 cm da cui si innalzano due file di pilastri HEB160 di cui la prima rappresenta il perimetro esterno mentre la seconda un secondo ottagono interno. La travatura di bordo è realizzata con un profilo HEA160 mentre la travatura principale, che poggia sulle due file di pilastri, è composta da un profilo HEB160 e nell'ottagono interno da travi radiali IPE160 che convergono in un anello di chiusura della zona interna realizzato con un profilo UPN160; gli arcarecci sono costituiti da profili IPE160 e IPE120. Tutti i collegamenti realizzati in cantiere sono bullonati mentre le saldature, qualora presenti, sono realizzate in officina. Il pacchetto di copertura è composto da: lamiera grecata tipo "Elcom LG 454" spessore 0.8 mm, pannello di isolamento di spessore 140 mm e una lamiera di protezione fissata alla lamiera grecata. Il pacchetto di parete è composto da: Termoparete tipo "Elcom WPM / C-FN caos" spessore 50 mm, isolamento eps sp. 7 cm e pannello di fibro cemento. I controventi di falda sono realizzati con un profilato metallico tubolare Ø12, mentre i controventi di parete sono di tipo concentrici a V realizzati con n°2 L accoppiate di dimensioni 60x60x6.

L'edificio "ASm" è costituito da un solo piano, è destinato ad uso magazzino e presenta una pianta rettangolare di dimensioni 13x5m ca. e altezza 3.60 m. La struttura portante è realizzata in muratura armata con blocco portante di sp.25cm e le coperture son in laterocemento con tralicci, pignatte e soletta 16+4cm, la struttura è posta a 70 cm dal piano campagna e poggia su una platea di fondazione in c.a di 30 cm.

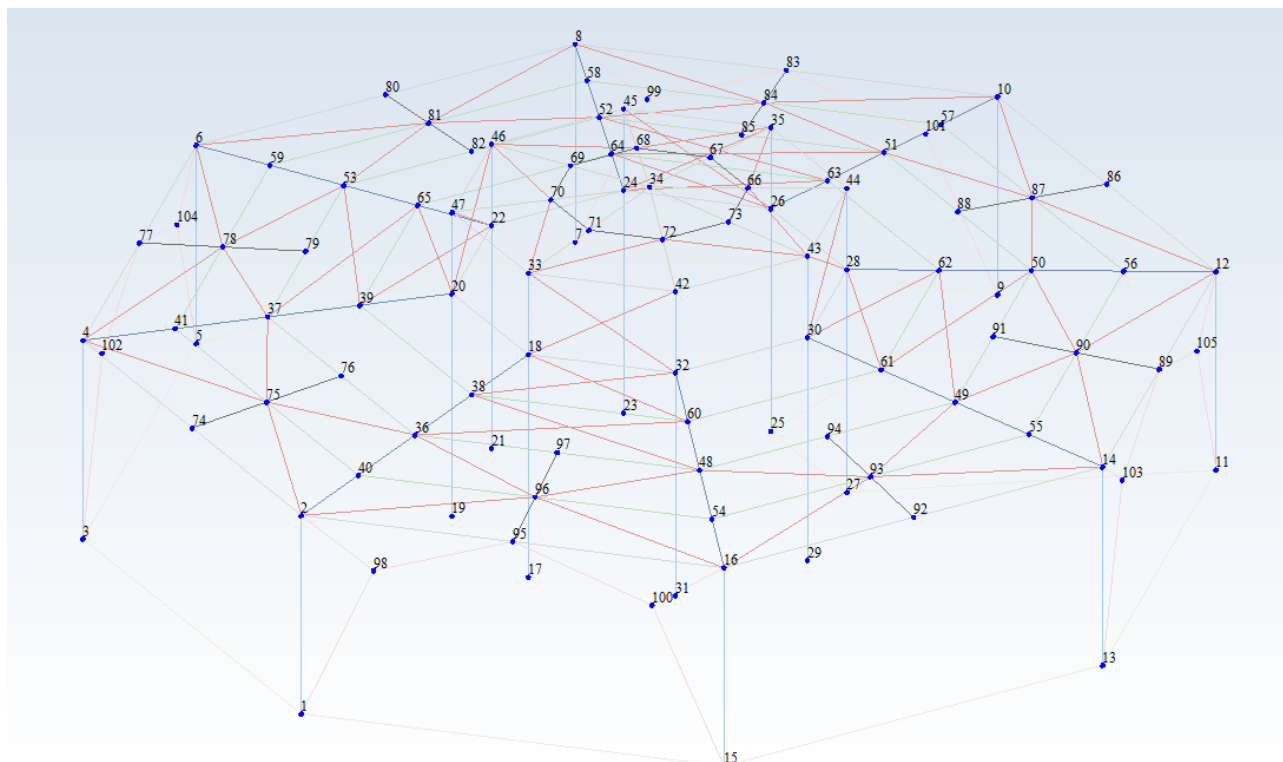


Figura 1: Nodi sovrastuttura in acciaio

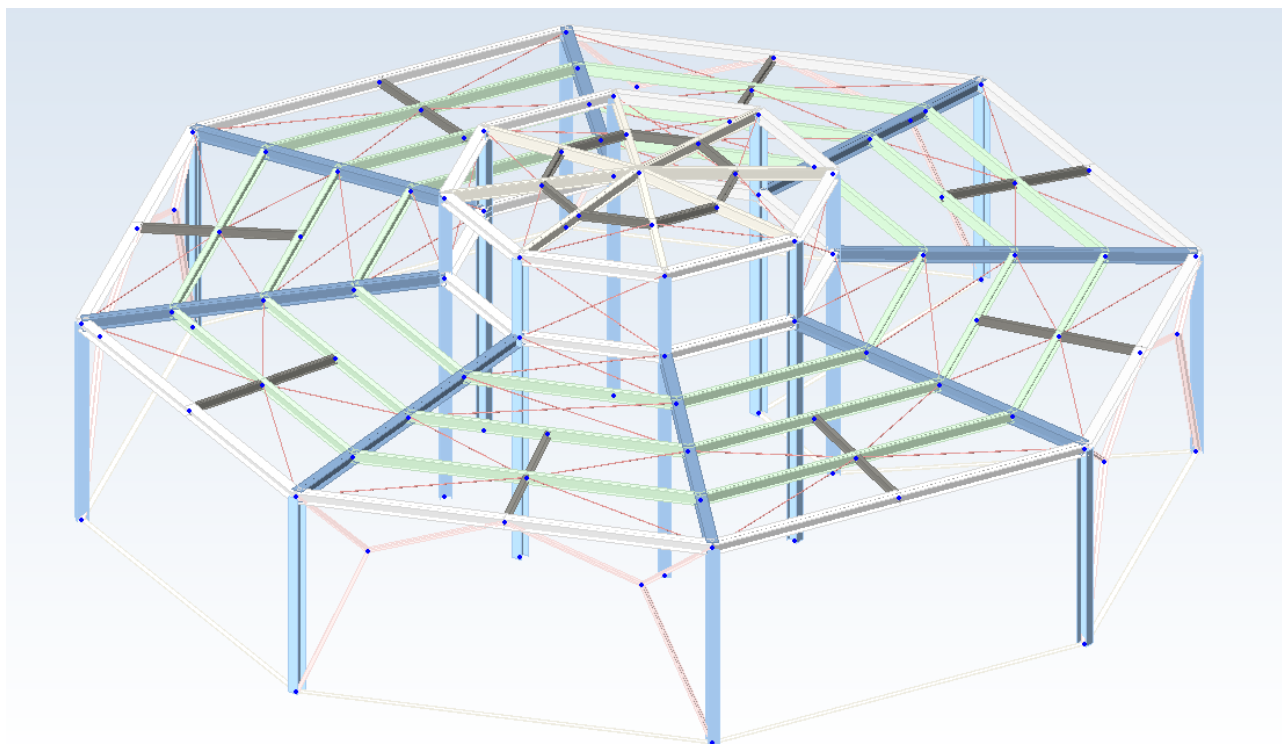


Figura 2: modellazione

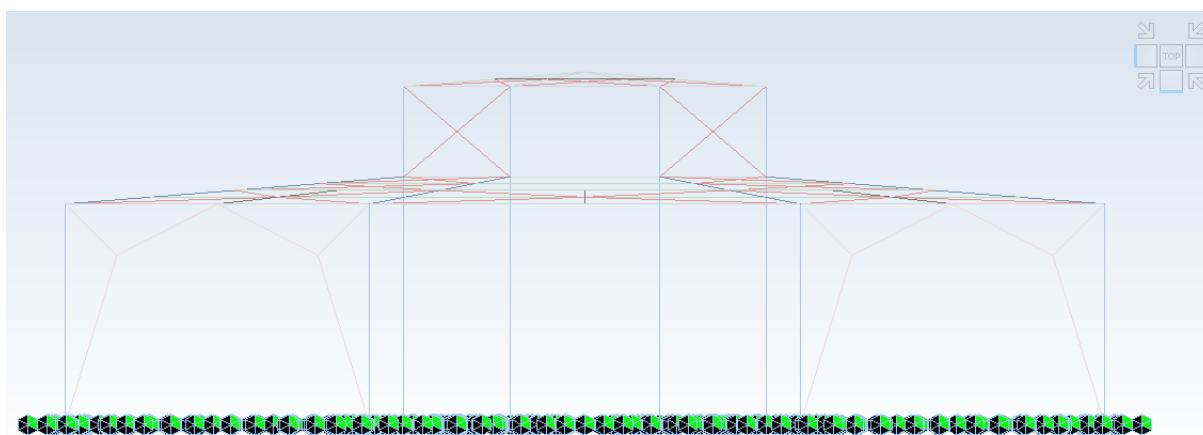
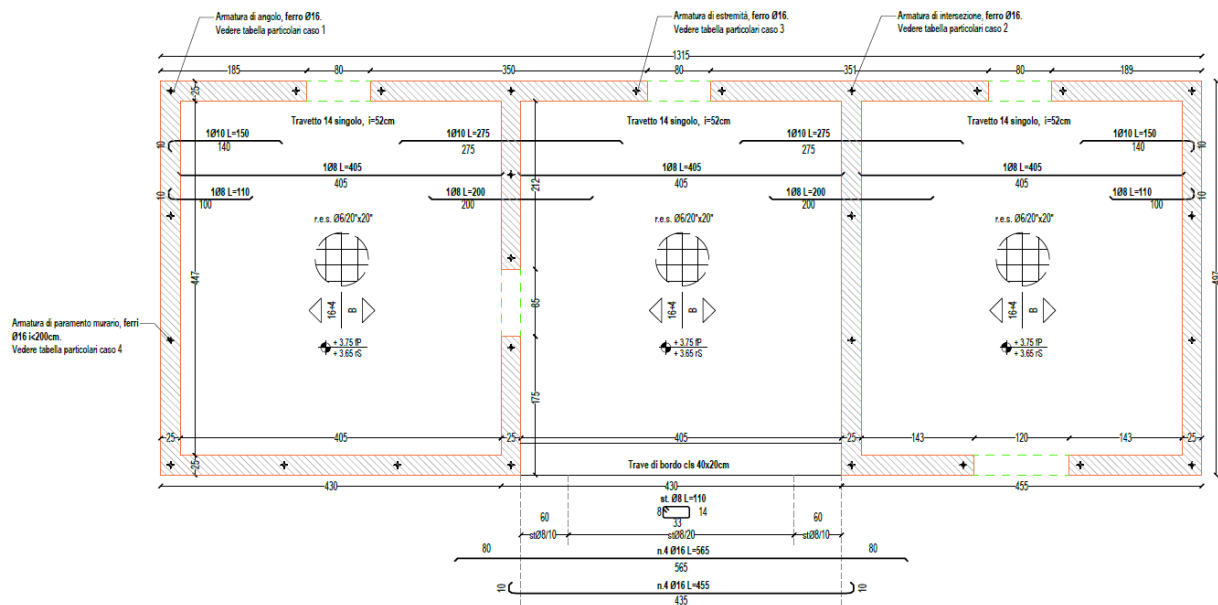


Figura 3: Vincoli (struttura con vincolo in direzione X e Y e con molla elastica in direzione Z - $K_{winkler} = 5K_{gcm^3}$)

Si riporta la sintesi delle verifiche ottenuta dal software di calcolo, tutti gli elementi sono verificati.

CH K	MEMB	SECT	SEL	Section		LCB	Len	Ly	Ky	Bmy	N,Ed	My,Ed	My,Ed	Mz,Ed	Vy,Ed	Vz,Ed	T,Ed	Def
	COM	SHR		Material	Fy		Lb	Lz	Kz	Bmz	N,Rd	Mb,Rd	My,Rd	Mz,Rd	Vy,Rd	Vz,Rd	T,Rd	Defa
OK	8	1		HEB160 Pil, HEB160		99	3.00000	3.00000	2.100	0.850	-28.242	-11.764	-11.764	-2.3858	-0.7966	-7.4026	-	0.00142
	0.201	0.034		S275	275000		3.00000	3.00000	1.200	0.850	1422.14	0.00000	92.7143	44.1425	658.977	266.736	-	0.01000
OK	93	2		IPE160 Arc, IPE160		65	4.91528	4.91528	2.000	1.000	-10.960	10.5887	10.5887	-0.1061	-0.3372	8.17601	-	-0.0100
	0.598	0.056		S275	275000		2.45764	2.45764	1.000	1.000	153.384	21.2806	32.4238	6.75355	194.155	146.160	-	0.01966
OK	44	3		IPE160 Tr, IPE160		64	1.33971	1.33971	1.000	1.000	-16.843	-3.7019	-3.7019	0.00025	-0.0002	-3.9530	-	0.00011
	0.146	0.027		S275	275000		1.33971	1.33971	1.000	1.000	526.429	0.00000	32.4238	6.75355	194.155	146.160	-	0.00536
OK	355	4		2L60x6		99	2.50799	2.50799	1.000	1.000	-65.270	-0.1463	-0.1463	0.03830	0.01527	-0.1110	-	-
	0.684	0.001		S275	275000		2.50799	2.50799	1.000	1.000	105.544	0.00000	2.85578	4.59911	108.872	108.872	-	-
OK	52	5		HEB160 Tr, HEB160		63	5.01367	5.01367	1.000	1.000	25.6266	-20.306	-20.306	0.00070	0.05612	-21.491	-	-0.0043
	0.237	0.081		S275	275000		1.25342	1.25342	1.000	1.000	1422.14	0.00000	92.7143	44.1425	658.977	266.736	-	0.02005
OK*	361	7		FI12		101	2.38654	2.38654	1.000	1.000	11.7626	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-	-
	0.397	0.000		S275	275000		2.38654	2.38654	1.000	1.000	29.6207	0.00000	0.07543	0.07543	0.00000	0.00000	-	-
OK	64	8		HEA160 Tr, HEA160		95	5.87199	5.87199	2.000	1.000	-74.555	-0.5994	-0.5994	-0.3467	-0.1948	-1.3012	-	-0.0062
	0.388	0.021		S275	275000		2.93599	2.93599	1.000	1.000	202.088	0.00000	64.4286	30.4873	465.124	200.203	-	0.02349
OK	113	9		IPE120		63	1.02258	1.02258	1.000	1.000	5.63005	0.39463	0.39463	0.02760	0.09762	1.39604	-	-0.0001
	0.049	0.015		S275	275000		1.02258	1.02258	1.000	1.000	345.714	0.00000	15.9238	3.51534	128.142	95.1902	-	0.00409

Per il dettaglio delle verifiche dell'edificio in acciaio si rimanda alla relazione di calcolo.



Per il dettaglio delle verifiche dell'edificio in muratura si rimanda alla relazione di calcolo.

Nella progettazione non sono emerse particolari criticità, tranne il presupposto della buona realizzazione in cantiere delle opere previste.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Per la seguente progettazione ci si è avvalsi dei seguenti codici:

MIDAS Gen

Versione: 2022 - v1.1
 Ditta produttrice: Midas Information Technology Co. Ltd
 User: Paolo Satta
 Company: Oikos Progetti s.r.l.
 Licenza n.: U001-07709

Precad Solai 2008

Versione: 2008.2020.2

Ditta produttrice: insita s.r.l.
Utente: oik69
Codice seriale: 1813420

GeoStru PS Advanced 2022

Versione: 2022.14.4.816
Ditta produttrice: GeoStru
Utente: OIKOS

API++ 14.0

Versione: 14.02 D
Ditta produttrice: Aztec Informatica
Utente OIKOS PROGETTI S.R.L.
Licenza n. AIU6350K6

Il progettista strutturale

