



COMUNE DI BOLOGNA

Dipartimento Cura e Qualità del Territorio
Settore Edilizia e Patrimonio

oggetto intervento:

CENTRO PASTI LAZZARETTO

VIA TERRACINI - VIA ALBERTO MANZI

Dati Catastali: FOGLIO 41 - MAPPALI VARI

Codice Intervento: 4451

Tipologia Opere: GREZZO

Progetto: ESECUTIVO

descrizione intervento:

REALIZZAZIONE EDIFICIO CENTRO PRODUZIONE PASTI LAZZARETTO E OPERE FUNZIONALI ALL'ACCESSIBILITA'

firme soggetti responsabili:

PROGETTISTI

Architettonico:

Collaboratore alla progettazione:

Strutturale : cemento armato

Strutturale : carpenterie metalliche e C.T.

Predisposizioni Impianti

Computi

Arch. Benedetta Corsano

Arch. Roberta Bianconcini

Ing. Matteo Di Cesare

Ing. Giovanni Manfredini

P.I. Davide Capuzzi

Arch. Antonio Frascà

RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO:

Ing. Lorenzo Cazzola

titolo elaborato:

RELAZIONE DI CALCOLO: CENTRALE TERMICA

RCT

eventuali note:

revisione elaborato

N° Rev.	Data Rev.	Descrizione Revisione	Visto	Firma	Redazione grafica
2	26-11-2015	PROGETTO ESECUTIVO(revisione verificatore)			G.M.
1	OTT 2015	PROGETTO ESECUTIVO			G.M.

RCT

ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

α) Descrizione generale della struttura:

Trattasi di centrale termica in c.a. esterna rispetto al fabbricato del centro pasti.

La centrale termica è una struttura ad un piano composta da pilastri e impalcato di travi con solaio a lastre tralicciate. La tettoia consente di effettuare la movimentazione dei materiali al coperto.

La struttura è indipendente dal fabbricato del centro pasti ed è posta in posizione decentrata rispetto allo stesso.

β) NORMATIVA TECNICA E RIFERIMENTI TECNICI UTILIZZATI

D.M. 14/01/2008; (NTC.2008):

C.M.LL.PP. 617 del 02/02/2009. (Circ.617):

EC2

γ) PARAMETRI DI PROGETTO:

- Spettro in accordo con TU 2008
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (S_T) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (V_N) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente C_u 1
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di struttura massimo q_0 per sisma orizzontale 1
- Fattore di duttilità K_R per sisma orizzontale 1
- Fattore di struttura q per sisma orizzontale 1

- TU 2008 SLV H

- Probabilità di superamento (P_{VR}) 10.0 e periodo di ritorno (T_R) 475 (anni)

S_s 1.456

T_B 0.16 [sec]

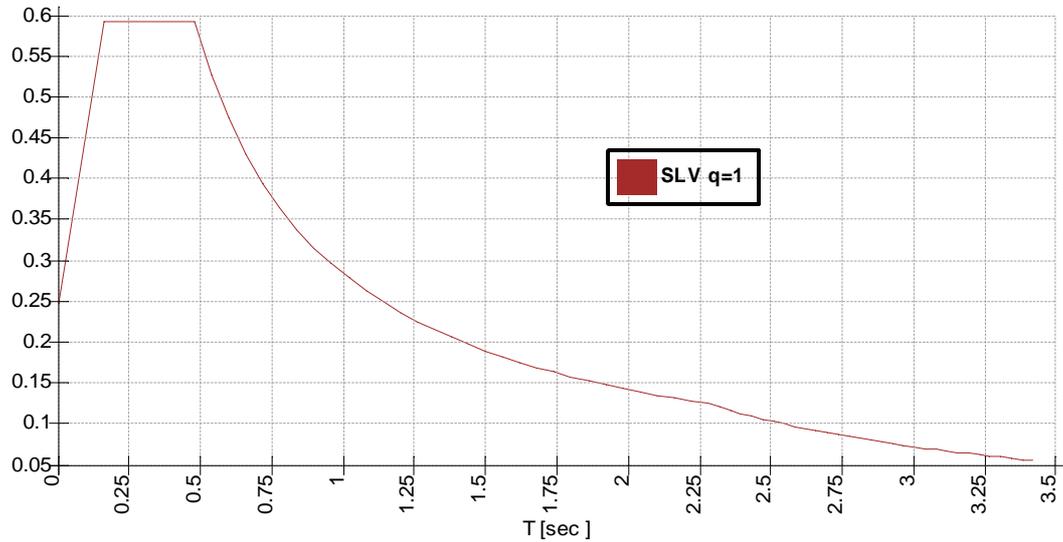
T_C 0.48 [sec]

T_D 2.28 [sec]

a_g/g 0.1699

F_0 2.3960

*
 T_C 0.3100



$$S_d(T) = 0,59$$

zona sismica del sito 3
coordinate geografiche:

Bologna BO Longitudine [11.322660](#) Latitudine [44.514588](#)

azioni considerate sulla costruzione:

carichi permanenti: pesi propri e portati

peso proprio solaio 20+5 : 2,8 KN/m²

massetto pendenziato e guaina 0,5 KN/m²

variabili:

neve 1,2 KN/m²

vento : zona 2 classe di rugosità C categoria III

Ce=1,83 Cpe+Cpi=1,2 p=0,87 KN/m² frontale p=0,03KN/m² radente

δ) descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e durabilità considerati:

La struttura è composta fondazioni, pilastri, e travi in cemento armato gettato in opera, più un solaio a lastre tralicciate, con getto di calcestruzzo di completamento.

La struttura è descritta nella tavola CT allegata e facente parte integrante della presente relazione.

Il materiale è conforme a quanto prescritto dal 14/01/2008:

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI

classe di esposizione xC2

classe di resistenza C25/30

classe di consistenza S4

diametro massimo degli aggregati $D_{max}=20$ mm.

$f_{ck}=254 \text{ daN/cm}^2$ $f_{cd}=144 \text{ daN/cm}^2$

CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONE

classe di esposizione xC1

classe di resistenza C25/30

classe di consistenza S4

diametro massimo degli aggregati $D_{max}=10$ mm.

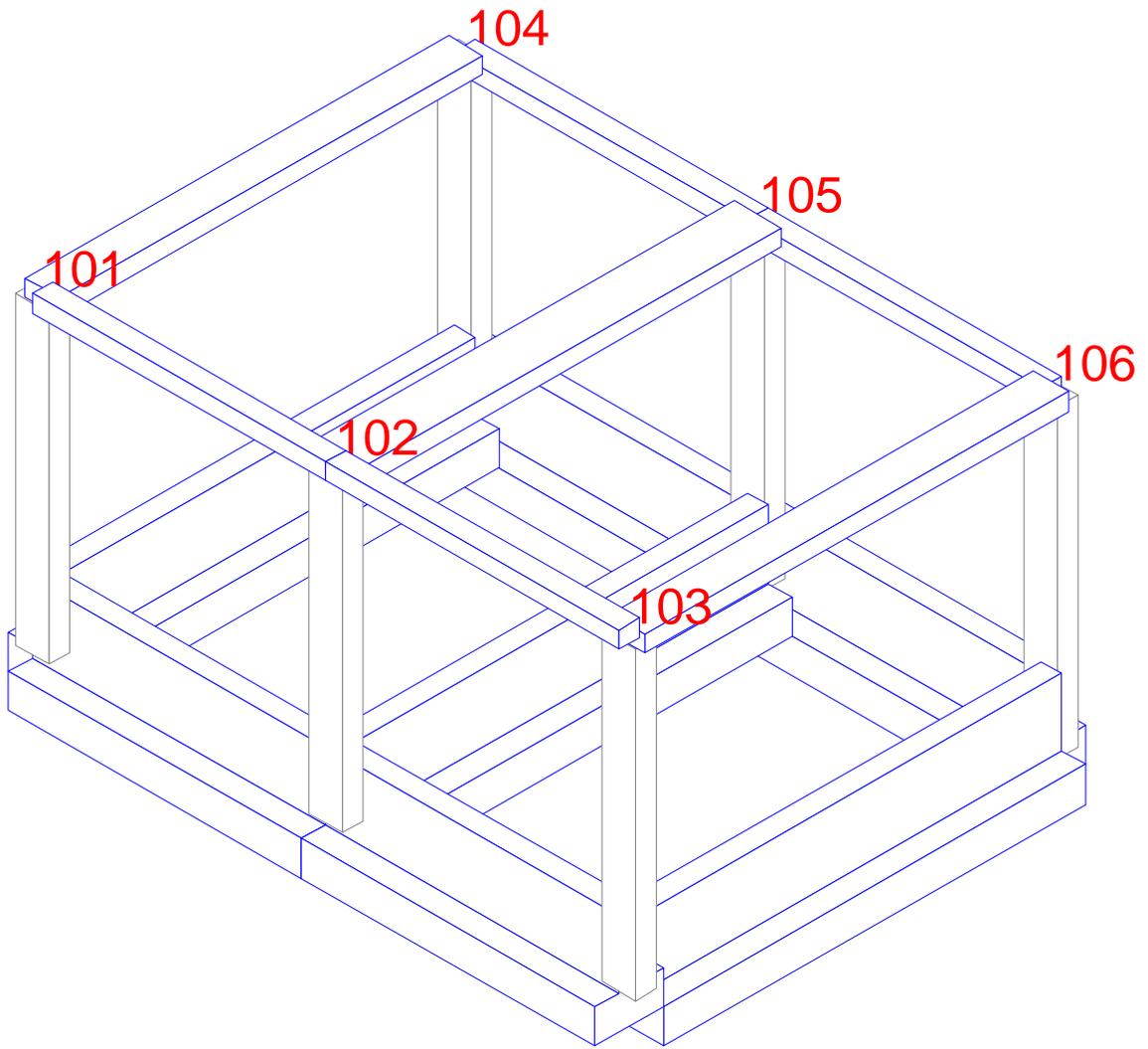
$f_{ck}=254 \text{ daN/cm}^2$ $f_{cd}=144 \text{ daN/cm}^2$

ACCIAIO PER C.A. B450C

$f_{yk}= 4588.7 \text{ daN/cm}^2$ $f_{yd}=3990.19 \text{ daN/cm}^2$

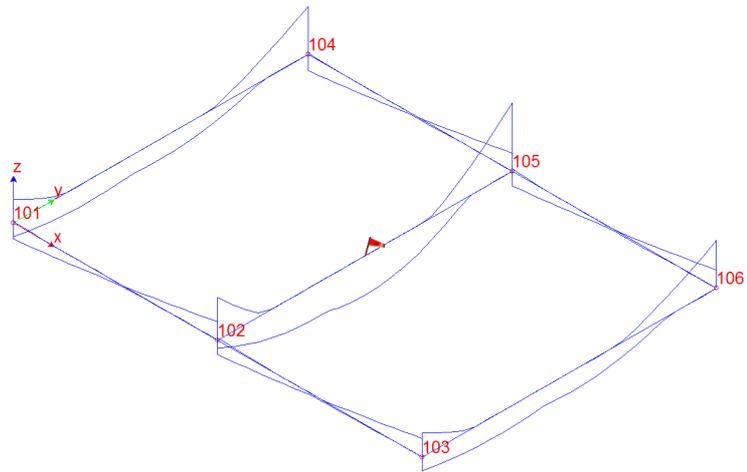
ε) illustrazione dei criteri di progettazione e modellazione:

- classe di duttilità CD: bassa
- regolarità in pianta ed in altezza: no
- tipologia strutturale: pilastri e travi soggetti a carichi verticali, le azioni sismiche sono affidate alle murature esistenti
- fattore di struttura q e sua giustificazione: si utilizza un valore di $q=1$
- stati limite indagati: SLU e SLE
- giunti sismici: presenti e calcolati in base al p.to
- criteri di valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti: ASSENTE
- requisiti del sistema di fondazione : restare in campo elastico
- vincolamenti adottati: cerniere e incastri.



Modello della centrale termica

VERIFICA DELL'ASTA MAGGIORMENTE SOLLECIATA

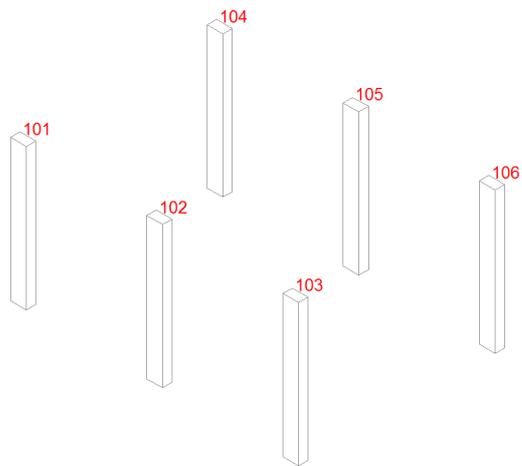


travi di impalcato

trave T1 102-105 70x25

trave T2 104-104 e 103-106 50x25

trave T3 101-102-103 e 104-105-106 30x25



pilastro sezione P1 30x50

Travata: Travata 103 106 Sez. 2 Rett. 50x25 [cm]

Nodo	x [m]	A _{fe} [cm ²]	A _{fi} [cm ²]	Q _T [kg/m]	M _{rif} [daNm]	M _{de} [daNm]	M _{re} [daNm]	x/d	M _{di} [daNm]	M _{ri} [daNm]	x/d
103	0,1	15.00	12.57			3838.2	9278.2	0.35	-2891.3	-7928.7	0.32
Camp.	3,1	12.57	12.57	1687.7	4054.6	0.0	7925.5	0.33	-4140.6	-7925.5	0.33
106	6,7	15.00	12.57			8174.2	9278.2	0.35	0.0	-7928.7	0.32

Da	A	Dx	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rcd}	V _{Rd}	T _{Ed}	T _{Rcd}	T _{Rsd}	Staffe
[m]	[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Trave 103 106 Sez. 2 Rett. 50x25 [cm] 50x25

0.13 6.07 5.95 6482.4 7588.6 32041.9 8895.3 6.1 3882.9 14228.1 ø 10 4br. 25.0'

Travata: 9 Travata 102 105 Sez. 1 Rett. 70x25 [cm]

Nodo	x [m]	A _{fe} [cm ²]	A _{fi} [cm ²]	Q _T [kg/m]	M _{rif} [kgm]	M _{de} [kgm]	M _{re} [kgm]	x/d	M _{di} [kgm]	M _{ri} [kgm]	x/d
102	0.13	18.75	15.71			6746.1	11733.1	0.34	-2444.8	-10054.9	0.31
Camp.	3.10	15.71	15.71	3131.6	7523.5	0.0	10057.7	0.32	-8021.5	-10057.7	0.32
105	6.07	18.75	16.11 .00			11529.0	11733.1	0.34	0.0	-10054.9	0.31

Da	A	Dx	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rcd}	V _{Rd}	T _{Ed}	T _{Rcd}	T _{Rsd}	Staffe
[m]	[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	

Trave 102 105 Sez. 1 Rett. 70x25 [cm] 70x25

0.13 6.07 5.95 10285.1 10230.2 44858.7 11119.1 0.0 5931.7 27169.4 ø 10 4br. 20.0'

Nodo	x [m]	A _{fe} [cm ²]	A _{fi} [cm ²]	Q _T [kg/m]	M _{rif} [kgm]	M _{de} [kgm]	M _{re} [kgm]	x/d	M _{di} [kgm]	M _{ri} [kgm]	x/d
101	0.1 3	6.03	6.03			233.2	3974.8	0.2 9	-	-	0.29
Camp.	2.1 5	6.03	6.03	243.7	281.7	0.0	3974.8	0.2 9	-386.8	-	0.29
102	4.1 8	12.0 6	12.0 6			3121.9	7370.4	0.3 6	0.0	-	00.36.0 0

Trave Sez. 3 Rett. 30x25 [cm] 30x25

102	0.13	12.06	12.06			364.5	7370.4	0.36	-2573.7	-7370.4	0.36
Camp.	2.15	6.03	6.03	243.7	281.7	74.7	3974.8	0.29	-281.7	-3974.8	0.29
103	4.18	6.03	6.03			3216.0	3974.8	0.29	0.0	-3974.8	0.29

Verifica pilastri

Pilastro: 2/102 / L 4.25[m] / Sezione 1 B 30 [cm]H 50 [cm]

Af: 8 ø 24 Af=36.19 [cm²] < 1f24 x 4 V + 0f24 x 2 B + 2f24 x 2 H >

Staffe: ø 10 2br.x4br./10.0' x 49.0/ø 10 2br.x4br./20.0' x 327.0/ø 10 2br.x4br./10.0' x 49.0

Verifiche a Presso-Flessione S.L.U.

Nodo	Comb	N	M ₁₂	M ₁₃	α ₁₂	α ₁₃	Sd/Sr
2	2	-8761.5	13389.6	-3191.3	1.00	4.06	0.60
102	1	-10820.7	-0.0	-7367.2	1.00	1.00	0.44

Verifiche a Taglio

Da	A	V _{d12}	V _{Rd12}	V _{d13}	V _{Rd13}	Staffe
[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
0.13	0.62	10434.8	24948.7	7194.3	27770.0	ø 10 2br.x4br./10.0'
0.62	3.88	10434.8	12474.4	7194.3	13885.0	ø 10 2br.x4br./20.0'
3.88	4.38	10434.8	24948.7	7194.3	27770.0	ø 10 2br.x4br./10.0'

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Le fondazioni sono di tipo diretto a trave rovescia a "T" trasmettono al terreno una pressione massima di $0,7 \text{ daN/cm}^2$ inferiore alla resistenza del terreno $R_d = 0,8 \text{ daN/cm}^2$.

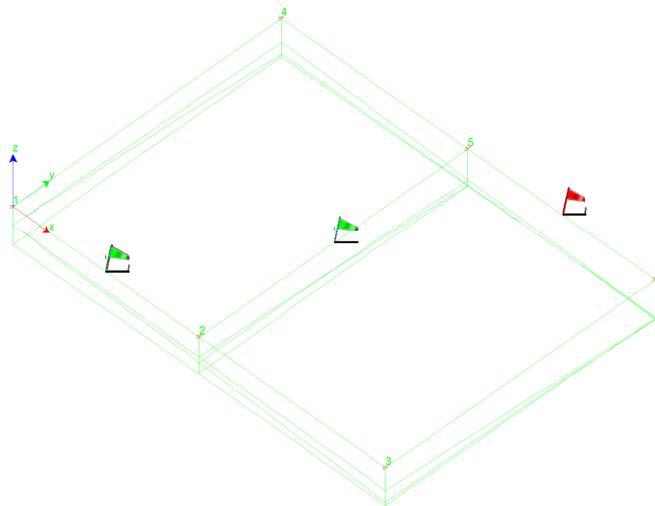
Le fondazioni sono calcolate con travi su suolo elastico alla winkler utilizzando un valore di $k = 2 \text{ daN/cm}^3$ ricavato dai risultati della prova edometrica di un campione prelevato ad una profondità maggiore di $1,5 \text{ m}$ dal piano di campagna.

valore ricavato dai parametri geotecnici del terreno contenuti nella relazione geologica.

Avremo infatti un valore di $c_u = 0,39 \text{ daN/cm}^2$

APPROCCIO 1 CONDIZIONE 2 avremo in condizioni non drenate
 $c_{ud} = 0,39 / 1,4 = 0,28 \text{ daN/cm}^2$

$\gamma_R = 1,8 \quad R_d = 5,14 \times 0,28 / 1,8 = 0,8 \text{ daN/cm}^2$



Pressioni sul terreno

Combinazione di Carico: 3

SLU

Sez			Max		Min
1	Travi di fondazione	5 6	0.7	1 2	0.3

Verifica della sezione in c.a. maggiormente sollecitata

Nodo	x [m]	A _{fe} [cm ²]	A _{fi} [cm ²]	Q _T [kg/ m]	M _{rif} [kgm]	M _{de} [kgm]	M _{re} [kgm]	x/d	M _{di} [kgm]	M _{ri} [kgm]	x/d
<i>Trave di fondazione Sez. 1 a Tr</i>											
<i>100x150x30x50 [cm]</i>											
2	0.13	12.87	18.85			8816.5	71443.0	0.04	-8756.9	-101131.0	0.08
Camp.	3.10	18.10	18.85			17521.1	99378.9	0.05	0.0	-101203.4	0.07
5	6.07	12.87	16.09			15498.9	71416.3	0.04	0.0	-86523.5	0.07

Da	A	Dx	V _{Ed}	V _{Rd,c}	V _{Rcd}	V _{Rd}	T _{Ed}	T _{Rcd}	T _{Rsd}	Staffe
[m]	[m]	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]	[kgm]	
<i>Trave di fondazione 2 5 Sez. 1 a Tr 100x150x30x50 [cm] T100x150x30x50</i>										
0.13	6.0	5.9	9918.	13876.	137349.	39718.	74.6	33732.	31034.	∅ 10 2br.
	7	5	2	1	8	9		6	5	20.0'

•