



ING. ENRICO ULISSE AVANZI

Galleria Bernardino da Feltre 8 - R O V I G O
Tel. (0425) 422.499 - Telefax (0425) 699.098

ingegneria.avanzi@libero.it
stavanzi@tin.it



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA BENEVENTO

IMPIANTO DI DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
ex Legge n. 87 del 05.07.2007
in località "LA NOCECCHIA" in Comune di
SANT'ARCANGELO TRIMONTE (BN)



DANECO IMPIANTI SRL Socio Unico
Sede legale e amministrativa:
via G. Bensi 12/5 - 20152 Milano

OPERE DI MESSA IN SICUREZZA DEL SITO DELLA DISCARICA

PROGETTO ESECUTIVO

FASCICOLO DI CALCOLO 4 - VERIFICHE ARMATURE TRAVI DI TESTA

Progettista: Ing. Enrico Ulisse Avanzi

	6		
	5		
	4		
	3		
	2		
Novembre 2010	1	EMISSIONE	Avanzi
DATA	REV.	STATO	REDATTO

Protocollo : 523-11/10	ELABORATO N. : IP.8.g	Redatto :
Data : Novembre 2010		Verificato :
		Approvato:
Nome File : 523-1110-IP8g.01.pdf		COLLABORATORE :


```

+----- Software Ingegneriasoft -----+
|                                     |
|      Ing. Enrico Ulisse Avanzi      |
|      Galleria B. B. da Feltre 8     |
|      45100   R O V I G O           |
|      -----                       |
|      Sezione: TRAVE A SAT           |
|                                     |
+----- www.ingegneriasoft.com -----+

```

METODO DI CALCOLO: Stati Limite; NORMATIVA TECNICA: Norme Tecniche per le
 Costruzioni 2008;
 SISMICITA': edif. in zona sismica;
 ELEMENTO COSTR.: trave in elevazione; POSIZ. SEZIONE: fuori dalla zona critica;
 CARICO CONC.: No
 ARMATURA INFERIORE A TAGLIO: No; ECCENTRICITA' AGGIUNTIVA: No;
 TRASL. MOMENTO FLETT.: No; NON INSERIRE STAFFE: No; CONSIDERA SOLO STAFFE: No;
 COND. AMBIENTALI: aggressive; SENSIBILITA' ARMATURE: poco sensibili.

MATERIALI:
 Calcestruzzo: C25/30; Rck=300.00; Ec= 314471.61; (Kg/cm²); GammaC: 1.50
 fck=249.00; fcd=141.10; fctk=17.91; fctd=11.94; fctm=25.58; fcfm=30.70; (in
 Kg/cm²)
 Grafico tensioni/deformazioni cls: f2=141.10 Kg/cm²; epsCu2=0.0035;
 epsC2=0.0020

Acciaio barre: B450C; GammaS : 1.15
 fyk=4587.16; fyd=3988.83; fbd=26.86; Es=2100000.00; (in Kg/cm²);
 Grafico tensioni/deformazioni acciaio: epsSu=0.0675; k=1.15
 Acciaio staffe: fyks=4400.00, fyds=3826.09 (in Kg/cm²)
 Percent. torsione limite (TorSoll/TorRes)*100=20.00 %

FORMA DELLA SEZIONE: Generica
 Diam. cerchio inscr.: d = 30.00 cm;
 Area totale acciaio: Af = 242.97 cm²
 Copriferro di progetto: c = 5.00 cm
 Diametro staffe: d = 14.00 cm

GEOMETRIA DELLE MASSE SEZIONE IN CALCESTRUZZO:
 Area: Acls = 123662.50 cm²; Baricentro: XgCls = 216.90 cm; YgCls = 189.11 cm
 Momenti d'inerzia: Jx = 1571516626.08 cm⁴; Jy = 2293226061.04 cm⁴; Jxy = -
 1260799321.31 cm⁴;
 Momenti principali d'inerzia: Jcsi = 3243794637.44 cm⁴; Jeta = 620948049.68
 cm⁴;
 Angolo tra l'asse principale d'inerzia csi e l'asse x: Theta = 0.92 rad;

COMBINAZIONI DI CARICO:
 Azione normale (positiva se di compressione).
 Azioni rispetto x e y baricent. paralleli agli assi x e y (Kg, Kg*m).

comb.	N	Mx	Tx	My	Ty	Mt
1	0.00	66991.00	83739.00	105155.00	131444.00	0.00

VERIFICA PRESSO-TENSO-FLESSIONE (comb. di carico N.ro 1):
 Equaz. asse neutro ax+by+c=0 : a=1379.081089; b=1448.494166; c=-781251.782813
 Angolo asse neutro-asse x : alfa= -43.59375 gradi sessadec. in senso antiorario

Deformazioni a rottura (valore positivo se di accorciamento)
 Sezione parzializzata
 Deformazione massima cls: epsilon c = 3.50000 / 1000
 Deformazione massima acciaio: epsilon f = -18.01423 / 1000
 Deformazione minima acciaio: epsilon f' = 2.99767 / 1000

Azioni sollecitanti rispetto agli assi principali d'inerzia (Kg, Kg*m):
 NS=0.00; MxiS=-43635.49; MyiS=116796.03; TxiS=155368.21; TyiS=12266.40
 Azioni resistenti a rottura rispetto agli assi principali d'inerzia (Kg, Kg*m):
 NR= 0.83; MxiR= -403430.89; MyiR= 1101802.00

Mxi0=0.00, Myi0=0.00 - Punto base nel grafico Mxi-Myi sul piano NS=cost.
 MR=((MxiR-Mxi0)²+(MyiR-Myi0)²)^{1/2}=1173338.88; MS=((MxiS-Mxi0)²+(MyiS-
 Myi0)²)^{1/2}=124681.07
 Fattore di sicurezza ad N costante: MR/MS = 9.4107 > 1

VERIFICA POSITIVA

VALORI DI DELTA (p 4.1.1.1 NTC2008) ($x/d = 0.1627$)
 $\Delta = 0.44 + 1.25 \cdot (0.6 + 0.0014/\epsilon_{Cu}) \cdot x/d = 0.6434$

VERIFICA QUANTITA' ARMATURA LONGITUDINALE ($A_{fTot} = 242.97 \text{ cm}^2$; $A_{eClS} = 123662.50 \text{ cm}^2$)

Armatura tesa (comb. 1): $A_{ft} = 204.80 \text{ cm}^2 > 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 195.15 \text{ cm}^2$

$A_{ft} = 204.80 \text{ cm}^2 > 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 174.97 \text{ cm}^2$

con: $b_t = 376.75 \text{ cm}$; $d = 357.25 \text{ cm}$

$A_{ftesa \text{ max (comb. 1)}} = 204.80 \text{ cm}^2$ e $A_{fcomp \text{ max (comb. 1)}} = 38.17 \text{ cm}^2 < 0.04 \cdot A_{eClS} = 4946.50 \text{ cm}^2$

VERIFICHE POSITIVE

VERIFICA QUANTITA' ARMATURA LONG. NEI BORDI SUPERIORE ED INFERIORE

$A_{eClS} = 123662.50 \text{ cm}^2$, $f_{yk} = 450.00 \text{ MPa}$

Armatura compressa: $A_f = 38.17 \text{ cm}^2$; $\rho_{comp} = 0.000309$

Armatura tesa : $A_f = 204.80 \text{ cm}^2$; $\rho = 0.001656$

Verifica negativa: $\rho_{comp} < 0.25 \cdot \rho = 0.000414$.

Sono presenti almeno due barre $\emptyset \geq 14 \text{ mm}$ nei bordi superiore ed inferiore.

*** VERIFICHE NEGATIVE ***

VERIFICA TRINCIAMENTO BARRE

Comb. N.: 1; $V_{su} = 155851.68 \text{ Kg}$; $\tau_{MaxTr} = V_{su} / A_f = 641.4421 < f_{yd} = 3988.8300 \text{ Kg/cm}^2$

VERIFICA POSITIVA

VERIFICHE TAGLIO comb. n.ro: 1; ($f_{cd} = 141.1000$, $f_{ctd} = 11.94$, $f_{ck} = 249.00 \text{ in Kg/cm}^2$)

$V_{Ed} = 152939.37 \text{ Kg}$; $d = 357.25 \text{ cm}$; $b_w = 16.93 \text{ cm}$, $\alpha_c = 1.0000$, $\cot(\theta) = 2.0143$, $A_{sw/s} \text{ progettata} = 6.17 \text{ cm}^2/\text{m}$

$V_{Rcd} = 0.9 \cdot b_w \cdot d \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot 0.5 \cdot (\cot(90) + \cot(\theta) / (1 + \cot(\theta)^2)) = 152939.37 \text{ Kg}$

$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot (A_{sw/s}) \cdot f_{yd_st} \cdot (\cot(90) + \cot(\theta)) \cdot \sin(90) = 152939.37 \text{ Kg}$

$V_{Ed} < \min(V_{Rsd}, V_{Rcd}) \Rightarrow \text{VERIFICA POSITIVA}$

PROGETTO PASSO STAFFE. (N.ro bracci: $N_b = 2$, Area singola staffa: $A_{ls} = 1.5394 \text{ cm}^2$)
 N.B. I bracci considerati sono quelli delle staffe e le legature dell'anima aventi l'angolo,

con l'asse ort. all'asse neutro, inferiore a 45 gradi

Area staffe per il taglio (Comb. n.ro 1) ($f_{ydSt} = 3826.09 \text{ Kg/cm}^2$)

$V_{Ed} = 152939.37 \text{ Kg}$; $d = 357.25 \text{ cm}$; $b_w = 16.93 \text{ cm}$, $\cot(\theta) = 2.0143$

da $V_{Ed} = 0.9 \cdot d \cdot (A_{sw/s}) \cdot f_{ydSt} \cdot \cot(\theta)$ si ottiene: $A_{sw/s} = 6.17 \text{ cm}^2/\text{m}$

$s = 100 \cdot N_b \cdot A_{ls} / A_{sw} = 49.88 \text{ cm}$

Per le travi: $A_{st} = 0.15 \cdot b_w = 0.15 \cdot 16.93 = 2.54 \text{ cm}^2/\text{m}$

$s \leq N_b \cdot A_{ls} / A_{st} = 121.25 \text{ cm}$

$s \leq 0.8 \cdot h_{\text{utile}} = 0.8 \cdot 357.25 = 285.80 \text{ cm}$

$s \leq 33 \text{ cm}$

Armatura staffe adottata: $A_s = 9.25 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 1 \emptyset 14$ a 2 bracci ogni 33.3 cm

VERTICI SEZIONE:

Nv	X (cm)	Y (cm)	epsilon c x 1000
1	0.00	115.00	-18.51
2	0.00	410.00	-5.64
3	195.00	410.00	2.46
4	390.00	115.00	-2.31
5	530.00	115.00	3.50
6	530.00	0.00	-1.52
7	205.00	0.00	-15.01
8	205.00	115.00	-10.00

ARMATURA SEZIONE:

Nf	X (cm)	Y (cm)	diametro(mm)	epsilon f x 1000
1	191.83	404.10	18.00	2.07
2	386.83	109.10	18.00	-2.70
3	524.10	109.10	18.00	3.00
4	524.10	5.90	18.00	-1.50
5	210.90	5.90	18.00	-14.51
6	5.70	120.90	14.00	-18.01
7	5.90	404.10	18.00	-5.65

8	5.70	265.00	14.00	-11.73
9	175.00	265.00	14.00	-4.70
10	245.00	165.00	14.00	-6.15
11	245.00	120.00	14.00	-8.12
12	24.51	265.00	14.00	-10.95
13	43.32	265.00	14.00	-10.17
14	62.13	265.00	14.00	-9.39
15	80.94	265.00	14.00	-8.60
16	99.76	265.00	14.00	-7.82
17	118.57	265.00	14.00	-7.04
18	137.38	265.00	14.00	-6.26
19	156.19	265.00	14.00	-5.48
20	186.67	248.33	14.00	-4.94
21	198.33	231.67	14.00	-5.18
22	210.00	215.00	14.00	-5.43
23	221.67	198.33	14.00	-5.67
24	233.33	181.67	14.00	-5.91
25	245.00	142.50	14.00	-7.14
26	25.82	120.83	14.00	-17.18
27	45.75	120.75	14.00	-16.36
28	65.67	120.68	14.00	-15.53
29	85.60	120.60	14.00	-14.71
30	105.52	120.53	14.00	-13.89
31	125.45	120.45	14.00	-13.06
32	145.38	120.38	14.00	-12.24
33	165.30	120.30	14.00	-11.41
34	185.22	120.22	14.00	-10.59
35	205.15	120.15	14.00	-9.76
36	225.07	120.08	14.00	-8.94
37	26.56	404.10	18.00	-4.80
38	47.22	404.10	18.00	-3.94
39	67.88	404.10	18.00	-3.08
40	88.53	404.10	18.00	-2.22
41	109.19	404.10	18.00	-1.36
42	129.85	404.10	18.00	-0.51
43	150.51	404.10	18.00	0.35
44	171.17	404.10	18.00	1.21
45	203.30	386.75	18.00	1.79
46	214.77	369.39	18.00	1.51
47	226.24	352.04	18.00	1.22
48	237.71	334.69	18.00	0.94
49	249.18	317.34	18.00	0.66
50	260.65	299.98	18.00	0.38
51	272.12	282.63	18.00	0.10
52	283.59	265.28	18.00	-0.18
53	295.06	247.92	18.00	-0.46
54	306.53	230.57	18.00	-0.74
55	318.00	213.22	18.00	-1.02
56	329.47	195.86	18.00	-1.30
57	340.95	178.51	18.00	-1.58
58	352.42	161.16	18.00	-1.86
59	363.89	143.81	18.00	-2.14
60	375.36	126.45	18.00	-2.42
61	230.48	5.90	18.00	-13.70
62	250.05	5.90	18.00	-12.88
63	269.62	5.90	18.00	-12.07
64	289.20	5.90	18.00	-11.26
65	308.78	5.90	18.00	-10.44
66	328.35	5.90	18.00	-9.63
67	347.93	5.90	18.00	-8.82
68	367.50	5.90	18.00	-8.01
69	387.08	5.90	18.00	-7.19
70	406.65	5.90	18.00	-6.38
71	426.23	5.90	18.00	-5.57
72	445.80	5.90	18.00	-4.75
73	465.38	5.90	18.00	-3.94
74	484.95	5.90	18.00	-3.13
75	504.52	5.90	18.00	-2.32
76	524.10	57.50	18.00	0.75
77	210.90	109.10	18.00	-10.01
78	406.44	109.10	18.00	-1.89

79	426.05	109.10	18.00	-1.07
80	445.66	109.10	18.00	-0.26
81	465.27	109.10	18.00	0.55
82	484.88	109.10	18.00	1.37
83	504.49	109.10	18.00	2.18
84	230.45	109.10	18.00	-9.20
85	250.00	109.10	18.00	-8.38
86	269.54	109.10	18.00	-7.57
87	289.09	109.10	18.00	-6.76
88	308.64	109.10	18.00	-5.95
89	328.19	109.10	18.00	-5.14
90	347.73	109.10	18.00	-4.33
91	367.28	109.10	18.00	-3.51
92	210.90	57.50	18.00	-12.26
93	289.20	57.50	18.00	-9.01
94	367.50	57.50	18.00	-5.76
95	445.80	57.50	18.00	-2.50
96	5.70	141.49	12.00	-17.12
97	5.70	162.07	12.00	-16.22
98	5.70	182.66	12.00	-15.32
99	5.70	203.24	12.00	-14.42
100	5.70	223.83	12.00	-13.52
101	5.70	244.41	12.00	-12.63
102	33.22	224.95	12.00	-12.33
103	60.74	226.07	12.00	-11.14
104	88.26	227.19	12.00	-9.95
105	115.78	228.31	12.00	-8.76
106	143.30	229.43	12.00	-7.57
107	170.81	230.55	12.00	-6.38
108	5.73	282.39	18.00	-10.97
109	5.75	299.78	18.00	-10.21
110	5.78	317.16	18.00	-9.45
111	5.80	334.55	18.00	-8.69
112	5.83	351.94	18.00	-7.93
113	5.85	369.33	18.00	-7.17
114	5.88	386.71	18.00	-6.41

INTERSEZIONI TRA ASSE NEUTRO E PROFILO DELLA SEZIONE :

Ni	X (cm)	Y (cm)
1	135.87	410.00
2	295.40	258.11
3	445.71	115.00
4	530.00	34.75

Fattore di sicurezza SLU per sforzo normale e flessione per tutte le combinazioni										
NS, MSxi, MSyi: azioni sollecitanti rispetto agli assi principali di inerzia										
NR, MRxi, MRyi: azioni resistenti										
sic.: fattore Resistenza/Sicurezza a pressoflessione (o per la compressione assiale) SLU										
Aft, Afc: armatura in zona tesa e compressa a pressoflessione										
T: tipo N = pressofles. ad N costante; M = pressofles. ad M/N costante;										
C = il fattore NRd/NS risulta piu' sfavorevole (NRd= 14928192 Kg)										
V : verifiche - con un asterisco viene indicata la sezione non verificata										
con un N se la combinazione non converge										
comb n.ro	NS (Ton)	MSxi (Tonm)	MSyi (Tonm)	NR (Ton)	MRxi (Tonm)	MRyi (Tonm)	sic.	Aft (cm ²)	Afc (cm ²)	T V
1	0	-44	117	0	-403	1102	9.411	204.80	38.17	N
1	0	-44	117	0	-403	1102	9.411	204.80	38.17	N
Tutte le combinazioni sono verificate a sforzo normale e flessione SLU										

```

+----- Software Ingegneriasoft -----+
|                                     |
|      Ing. Enrico Ulisse Avanzi      |
|      Galleria B. B. da Feltre 8     |
|      45100  R O V I G O             |
|      -----                       |
|      Sezione: trave c sat            |
|                                     |
+----- www.ingegneriasoft.com -----+

```

METODO DI CALCOLO: Stati Limite; NORMATIVA TECNICA: Norme Tecniche per le Costruzioni 2008;

SISMICITA': edif. in zona sismica;

ELEMENTO COSTR.: trave in elevazione; POSIZ. SEZIONE: fuori dalla zona critica; CARICO CONC.: No

ARMATURA INFERIORE A TAGLIO: No; ECCENTRICITA' AGGIUNTIVA: No;

TRASL. MOMENTO FLETT.: No; NON INSERIRE STAFFE: No; CONSIDERA SOLO STAFFE: No;

COND. AMBIENTALI: aggressive; SENSIBILITA' ARMATURE: poco sensibili.

MATERIALI:

Calcestruzzo: C25/30; Rck=300.00; Ec= 314471.61; (Kg/cm²); GammaC: 1.50

fck=249.00; fcd=141.10; fctk=17.91; fctd=11.94; fctm=25.58; fcfm=30.70; (in Kg/cm²)

Grafico tensioni/deformazioni cls: f2=141.10 Kg/cm²; epsCu2=0.0035; epsC2=0.0020

Acciaio barre: B450C; GammaS : 1.15

fyk=4587.16; fyd=3988.83; fbd=26.86; Es=2100000.00; (in Kg/cm²);

Grafico tensioni/deformazioni acciaio: epsSu=0.0675; k=1.15

Acciaio staffe: fyks=4400.00, fyds=3826.09 (in Kg/cm²)

Percent. torsione limite (TorSoll/TorRes)*100=20.00 %

FORMA DELLA SEZIONE: Generica

Diam. cerchio inscr.: d = 30.00 cm;

Area totale acciaio: Af = 153.94 cm²

Copriferro di progetto: c = 5.00 cm

Diametro staffe: d = 14.00 cm

GEOMETRIA DELLE MASSE SEZIONE IN CALCESTRUZZO:

Area: Acls = 56412.50 cm²; Baricentro: XgCls = 118.76 cm; YgCls = 110.08 cm

Momenti d'inerzia: Jx = 268396483.62 cm⁴; Jy = 294301059.29 cm⁴; Jxy = -75545728.57 cm⁴;

Momenti principali d'inerzia: Jcsi = 357996790.77 cm⁴; Jeta = 204700752.13 cm⁴;

Angolo tra l'asse principale d'inerzia csi e l'asse x: Theta = 0.87 rad;

COMBINAZIONI DI CARICO:

Azione normale (positiva se di compressione).

Azioni rispetto x e y baricent. paralleli agli assi x e y (Kg, Kg*m).

Combinazioni stati limite ultimi:

comb.	N	Mx	Tx	My	Ty
Mt					
1	0.00	66991.00	83739.00	105155.00	131444.00
0.00					

VERIFICA PRESSO-TENSO-FLESSIONE (comb. di carico N.ro 1):

Equaz. asse neutro ax+by+c=0 : a=1628.072659; b=1161.627916; c=-499725.325646

Angolo asse neutro-asse x : alfa= -54.49219 gradi sessadec. in senso antiorario

Deformazioni a rottura (valore positivo se di accorciamento)

Sezione parzializzata

Deformazione massima cls: epsilon c = 3.50000 / 1000

Deformazione massima acciaio: $\epsilon_f = -45.41209 / 1000$

Deformazione minima acciaio: $\epsilon_f' = 2.34247 / 1000$

Azioni sollecitanti rispetto agli assi principali d'inerzia (Kg, Kg*m):
 $NS=0.00$; $M_{xiS}=-37210.84$; $M_{yiS}=118998.83$; $T_{xiS}=154469.75$; $T_{yiS}=20708.48$
 Azioni resistenti a rottura rispetto agli assi principali d'inerzia (Kg, Kg*m):
 $NR = -0.02$; $M_{xiR} = -183877.81$; $M_{yiR} = 586849.05$

$M_{xi0}=0.00$, $M_{yi0}=0.00$ - Punto base nel grafico M_{xi} - M_{yi} sul piano $NS=cost.$
 $MR = ((M_{xiR}-M_{xi0})^2 + (M_{yiR}-M_{yi0})^2)^{1/2} = 614982.00$; $MS = ((M_{xiS}-M_{xi0})^2 + (M_{yiS}-M_{yi0})^2)^{1/2} = 124681.07$
 Fattore di sicurezza ad N costante: $MR/MS = 4.9324 > 1$
 VERIFICA POSITIVA

VALORI DI DELTA (p 4.1.1.1 NTC2008) ($x/d = 0.0716$)
 $\Delta = 0.44 + 1.25 \cdot (0.6 + 0.0014/\epsilon_{Cu}) \cdot x/d = 0.5294$

VERIFICA QUANTITA' ARMATURA LONGITUDINALE ($A_{fTot}=153.94 \text{ cm}^2$;
 $Area_{Cls}=56412.50 \text{ cm}^2$)
 Armatura tesa (comb. 1): $A_{ft}=106.81 \text{ cm}^2 > 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d / f_{yk} = 80.41 \text{ cm}^2$
 $A_{ft}=106.81 \text{ cm}^2 > 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 72.10 \text{ cm}^2$
 con: $b_t=213.23 \text{ cm}$; $d=260.11 \text{ cm}$
 $A_{ftesa \text{ max}} (\text{comb. 1}) = 106.81 \text{ cm}^2$ e $A_{fcompr \text{ max}} (\text{comb. 1}) = 47.12 \text{ cm}^2 < 0.04 \cdot Area_{Cls} = 2256.50 \text{ cm}^2$
 VERIFICHE POSITIVE

VERIFICA TRINCIAMENTO BARRE
 Comb. N.: 1; $V_{su}=155851.68 \text{ Kg}$; $\tau_{MaxTr}=V_{su}/A_f=1012.4312 < f_{yd}=3988.8300 \text{ Kg/cm}^2$
 VERIFICA POSITIVA

VERIFICHE TAGLIO comb. n.ro: 1; ($f_{cd}=141.1000$, $f_{ctd}=11.94$, $f_{ck}=249.00 \text{ in Kg/cm}^2$)
 $V_{Ed}=144511.10 \text{ Kg}$; $d=260.11 \text{ cm}$; $b_w=18.23 \text{ cm}$, $\alpha_c=1.0000$,
 $\cot(\theta)=1.3337$, $A_{sw/s} \text{ progettata}=12.10 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $VR_{cd} = 0.9 \cdot b_w \cdot d \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot 0.5 \cdot (\cot(90) + \cot(\theta) / (1 + \cot(\theta)^2)) = 144511.10 \text{ Kg}$
 $VR_{sd} = 0.9 \cdot d \cdot (A_{sw/s}) \cdot f_{yd_st} \cdot (\cot(90) + \cot(\theta)) \cdot \sin(90) = 144511.10 \text{ Kg}$
 $V_{Ed} < \min(VR_{sd}, VR_{cd}) \Rightarrow \text{VERIFICA POSITIVA}$

PROGETTO PASSO STAFFE. (N.ro bracci: $N_b=2$, Area singola staffa: $A_{ls}=1.5394 \text{ cm}^2$)
 N.B. I bracci considerati sono quelli delle staffe e le legature dell'anima aventi l'angolo, con l'asse ort. all'asse neutro, inferiore a 45 gradi
 Area staffe per il taglio (Comb. n.ro 1) ($f_{ydSt}=3826.09 \text{ Kg/cm}^2$)
 $V_{Ed}=144511.10 \text{ Kg}$; $d=260.11 \text{ cm}$; $b_w=18.23 \text{ cm}$, $\cot(\theta)=1.3337$
 da $V_{Ed}=0.9 \cdot d \cdot (A_{sw/s}) \cdot f_{ydSt} \cdot \cot(\theta)$ si ottiene: $A_{sw/s}=12.10 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $s = 100 \cdot N_b \cdot A_{ls} / A_{sw} = 25.45 \text{ cm}$
 Per le travi: $A_{st}=0.15 \cdot b_w = 0.15 \cdot 18.23 = 2.73 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $s \leq N_b \cdot A_{ls} / A_{st} = 112.59 \text{ cm}$
 $s \leq 0.8 \cdot h \text{ utile} = 0.8 \cdot 260.11 = 208.08 \text{ cm}$
 $s \leq 33 \text{ cm}$

Armatura staffe adottata: $A_s=12.10 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 1 \text{ } \varnothing 14 \text{ a } 2 \text{ bracci ogni } 25.4 \text{ cm}$

VERTICI SEZIONE:

Nv	X (cm)	Y (cm)	epsilon c x 1000
1	0.00	0.00	-46.99
2	0.00	245.00	-20.23
3	155.00	245.00	3.50
4	280.00	50.00	1.34
5	280.00	0.00	-4.12

ARMATURA SEZIONE:

Nf	X (cm)	Y (cm)	diametro(mm)	epsilon f x 1000
1	151.72	239.00	20.00	2.34
2	274.00	48.24	20.00	0.23
3	274.00	6.00	20.00	-4.39
4	6.00	6.00	20.00	-45.41
5	6.00	239.00	20.00	-19.96
6	26.82	239.00	20.00	-16.78
7	47.63	239.00	20.00	-13.59
8	68.45	239.00	20.00	-10.40
9	89.27	239.00	20.00	-7.22
10	110.09	239.00	20.00	-4.03
11	130.90	239.00	20.00	-0.84
12	160.45	225.37	20.00	2.19
13	169.19	211.75	20.00	2.04
14	177.92	198.12	20.00	1.89
15	186.66	184.50	20.00	1.74
16	195.39	170.87	20.00	1.59
17	204.13	157.25	20.00	1.44
18	212.86	143.62	20.00	1.28
19	221.59	130.00	20.00	1.13
20	230.33	116.37	20.00	0.98
21	239.06	102.74	20.00	0.83
22	247.80	89.12	20.00	0.68
23	256.53	75.49	20.00	0.53
24	265.27	61.87	20.00	0.38
25	274.00	27.12	20.00	-2.08
26	26.62	6.00	20.00	-42.26
27	47.23	6.00	20.00	-39.10
28	67.85	6.00	20.00	-35.94
29	88.46	6.00	20.00	-32.79
30	109.08	6.00	20.00	-29.63
31	129.69	6.00	20.00	-26.48
32	150.31	6.00	20.00	-23.32
33	170.92	6.00	20.00	-20.17
34	191.54	6.00	20.00	-17.01
35	212.15	6.00	20.00	-13.85
36	232.77	6.00	20.00	-10.70
37	253.38	6.00	20.00	-7.54
38	6.00	23.92	20.00	-43.45
39	6.00	41.85	20.00	-41.50
40	6.00	59.77	20.00	-39.54
41	6.00	77.69	20.00	-37.58
42	6.00	95.62	20.00	-35.62
43	6.00	113.54	20.00	-33.67
44	6.00	131.46	20.00	-31.71
45	6.00	149.38	20.00	-29.75
46	6.00	167.31	20.00	-27.79
47	6.00	185.23	20.00	-25.84
48	6.00	203.15	20.00	-23.88
49	6.00	221.08	20.00	-21.92

INTERSEZIONI TRA ASSE NEUTRO E PROFILO DELLA SEZIONE :

Ni	X (cm)	Y (cm)
1	132.14	245.00
2	280.00	37.76

Fattore di sicurezza SLU per sforzo normale e flessione per tutte le combinazioni										
NS, MSxi, MSyi: azioni sollecitanti rispetto agli assi principali di inerzia										
NR, MRxi, MRyi: azioni resistenti										
sic.: fattore Resistenza/Sicurezza a pressoflessione (o per la compressione assiale) SLU										
Aft, Afc: armatura in zona tesa e compressa a pressoflessione										
T: tipo N = pressofles. ad N costante; M = pressofles. ad M/N costante;										
C = il fattore NRd/NS risulta piu' sfavorevole (NRd= 6981876 Kg)										
V : verifiche - con un asterisco viene indicata la sezione non verificata										
con un N se la combinazione non converge										
comb n.ro	NS (Kg)	MSxi (Kgm)	MSyi (Kgm)	NR (Kg)	MRxi (Kgm)	MRyi (Kgm)	sic.	Aft (cm ²)	Afc (cm ²)	T V
1	0	-37211	118999	-0	-183878	586849	4.932	106.81	47.12	N
Tutte le combinazioni sono verificate a sforzo normale e flessione SLU										