



REGIONE
LAZIO



LAZIO
crea

REGIONE LAZIO - LAZIO CREA S.p.A.
via del Serafico n.107 - 00142 ROMA

Progetto preliminare - Studio di fattibilità tecnico-economica per la riconversione funzionale dell'ex stabilimento vitivinicolo ubicato nel Comune di Capena (RM) per la realizzazione di un centro logistico della Protezione Civile della Regione Lazio



Responsabile del Procedimento:
Arch. Francesca Fabbri

Progettista:
Ing. Roberto Corrieri

UBICAZIONE IMMOBILE:

Ex stabilimento ARSIAL
SP di Capena snc - CAPENA (RM)

Relazione Strutturale Geotecnica

TAVOLA:

RSG

SCALA:

AGGIORNAMENTI:

Giugno 2019

DATA:

Marzo 2019

SCALA PLOT:



SOLUZIONI PROGETTUALI S.r.l.
Servizi per l'ingegneria
Via della Magliana, 256- 00146 ROMA
tel. 06/89026308 - fax 06/89026311



RELAZIONE GEOTECNICA RELATIVA AD UN IMMOBILE A STRUTTURA PREFABBRICATA DA REALIZZARSI A CAPENA (RM).

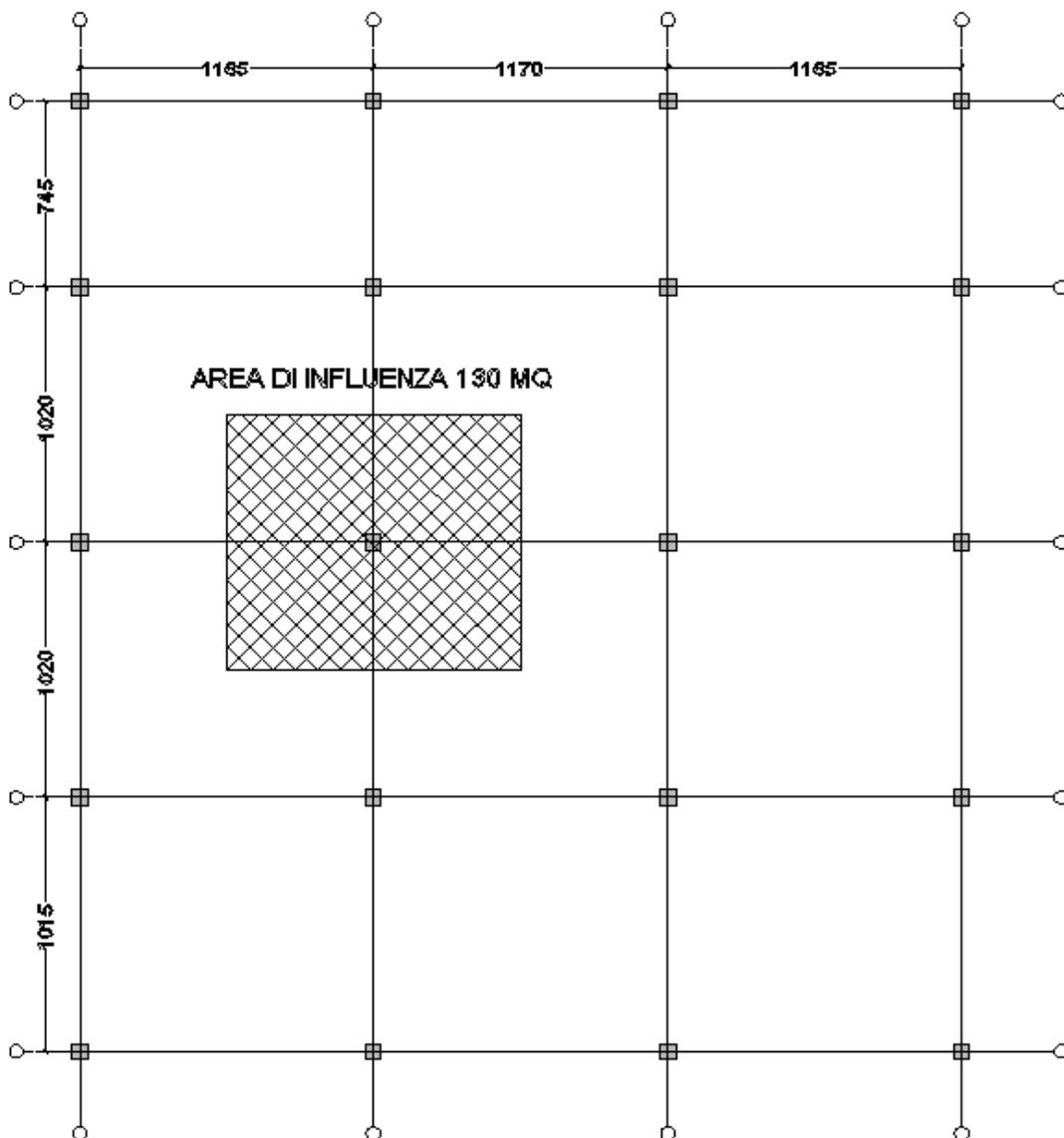
Le considerazioni che seguono riguardano esclusivamente lo studio preliminare degli elementi di fondazione a seguito di indagini geologiche eseguite.

In particolare si fa riferimento alla struttura prefabbricata, caratterizzata dal solo livello di copertura con travi prefabbricate e copertura a tegoli con lastre incurvate.

La struttura ha dimensioni in pianta di circa 35.6 x 38.6 ml per una superficie complessiva in pianta di circa 1375 mq.

I pilastri hanno dimensione 60x60 cm e passi variabili e tali che la superficie di influenza su pilastri centrali è circa 130 mq.

Si riporta uno schema per una migliore comprensione della geometria.



Per tale struttura sono state fornite le caratteristiche geotecniche del terreno e a scopo puramente preliminare, considerando un valore di carico per l'impalcato pari a 1000 kg/mq, comprensivo di peso proprio, permanente e accidentale, si considera uno scarico sul plinto maggiormente caricato pari a 130 ton..

Si allega di seguito una porzione del profilo stratigrafico contenente la stratigrafia e le caratteristiche geologiche del terreno di sedime del piano fondazione.

TERRENO DI SEDIME PLINTO

Scala grafica	Quota assoluta (m)	Profondità dal p.c. (m)	Spessore strati (m)	Campioni	Sezione stratigrafica	Falda	Descrizione terreni	Carotaggio %	R. Q. D.	STANDARD PENETR. TEST				
										Profondità (m)	N° Colpi	Pocket penetr. (Kg/cmq)	Vane test (kg/cmq)	Piezometro
		1.00	1.00				Terreno di riporto, marrone grigiastro, eterogeneo ed eterometrico con inclusi centimetrici sabbioso-ghiaioso.							
		2.60	1.60				Limi argilloso-sabbiosi, marrone chiaro-ocracei, a struttura da caotica a blandamente laminata, molto consistenti (presumibilmente piroclastiti argillificate).							
			6.50	C1 01.00 01.50			Piroclastite argillificata, marrone chiaro, sabbie limoso argillose, pomicee, a struttura caotica, mediamente addensata.					4.80	7	
		9.10										5.25	10	
	9.60	0.50		C2 01.00			Travertino vacuolare.							

Sublivello argillificato

$$\gamma_n = 17.00 - 18.00 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 26 - 28 \text{ }^\circ$$

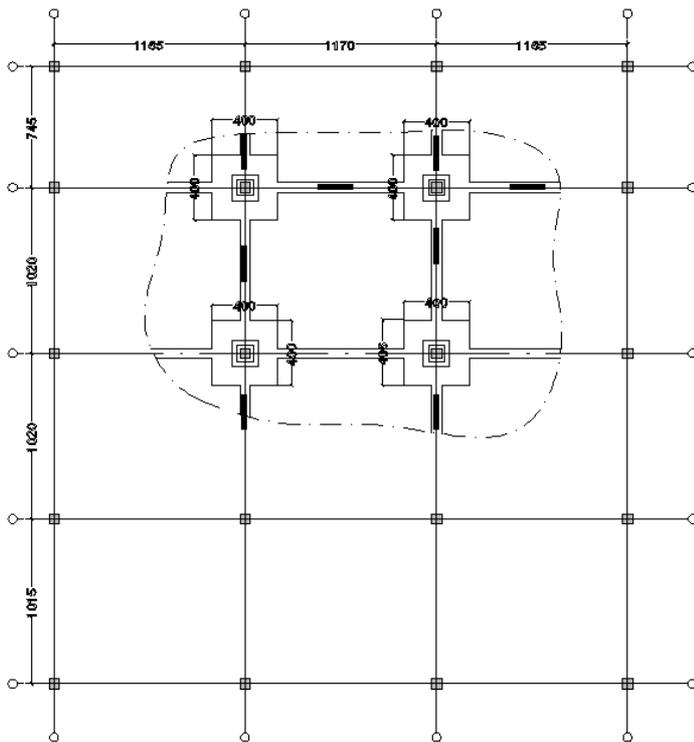
$$c' = 5 - 10 \text{ kPa} \quad \textit{la coesione drenata non è rilevata nelle prove di laboratorio eseguite in condizioni di saturazione}$$

$$C_u = \text{N.D.} \text{ kPa}$$

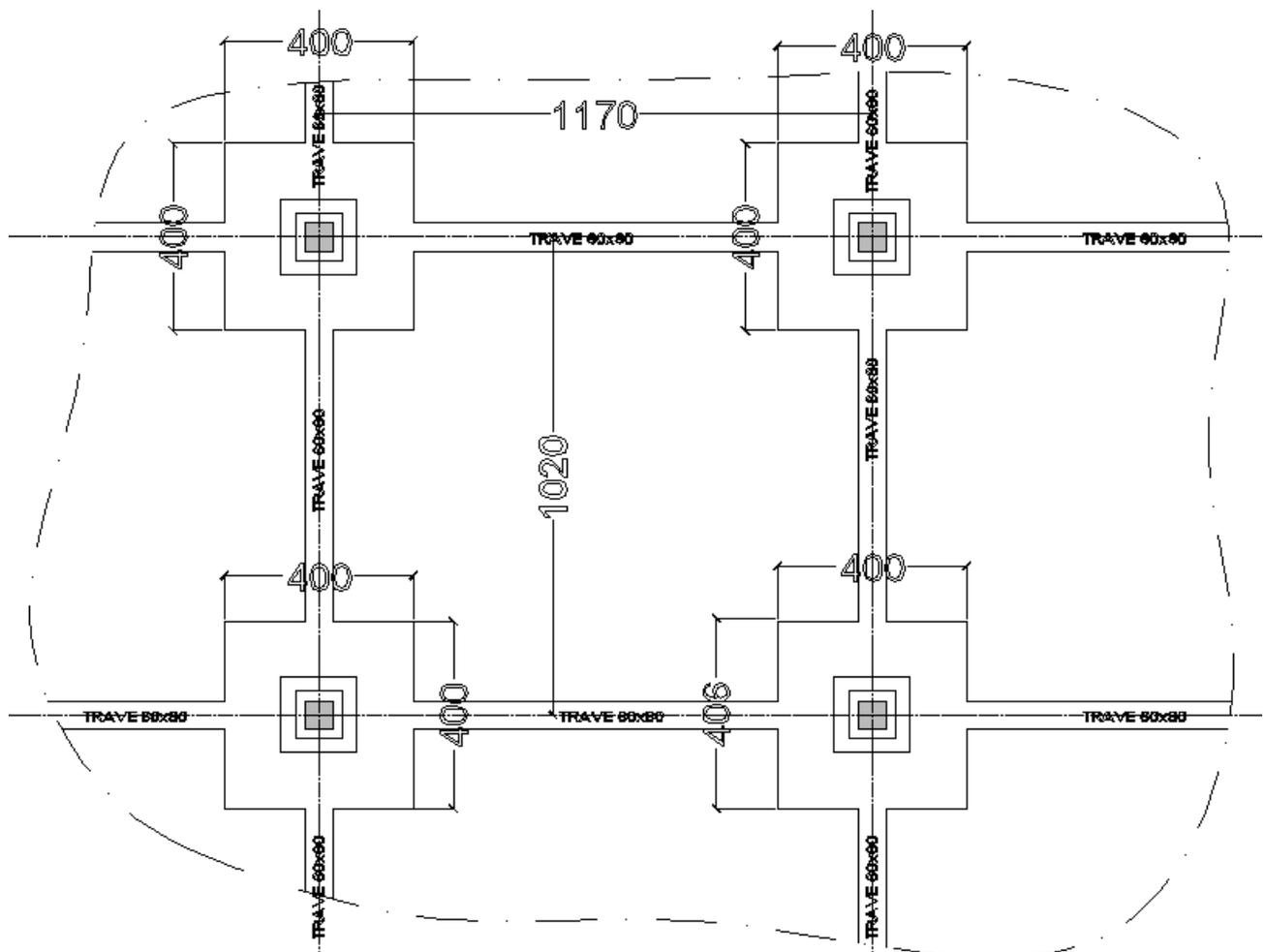
$$E' = 4 - 8 \text{ MPa}$$

Si opta per una fondazione superficiale con plinti a bicchiere (400x400x80) e travi di collegamento 60x80 in c.a.

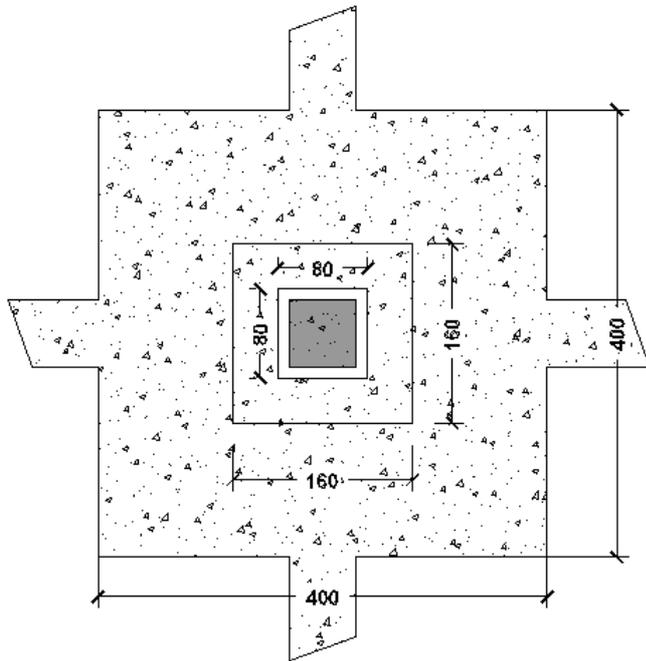
Si riporta di seguito uno stralcio della carpenteria ipotizzata.



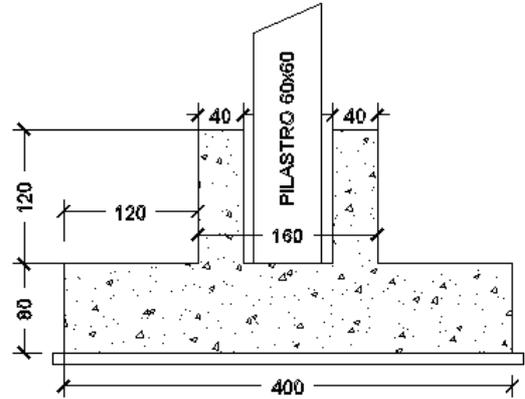
STRALCIO SU QUATTRO PLINTI



PIANTA

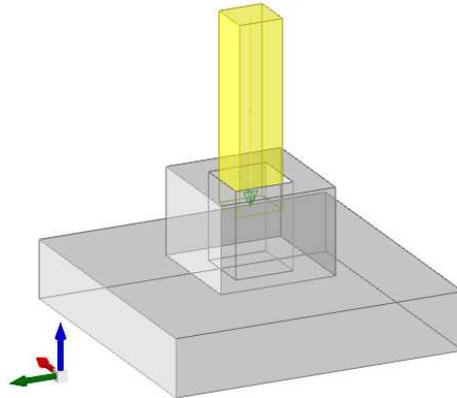


SEZIONE

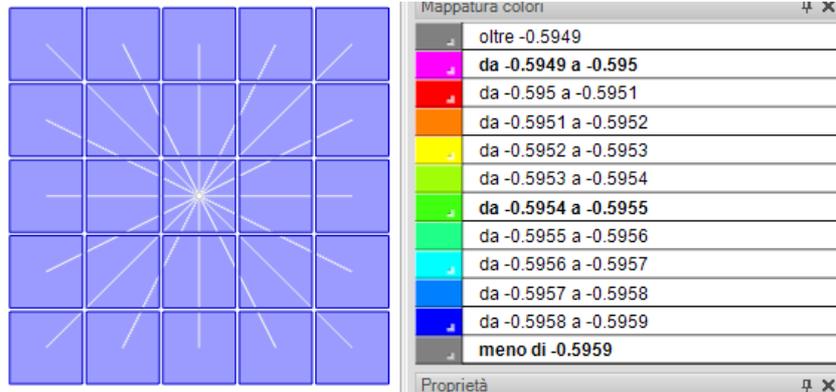


Il plinto in questione è stato modellato agli elementi finiti.

MODELLO DEL PLINTO A BICCHIERE



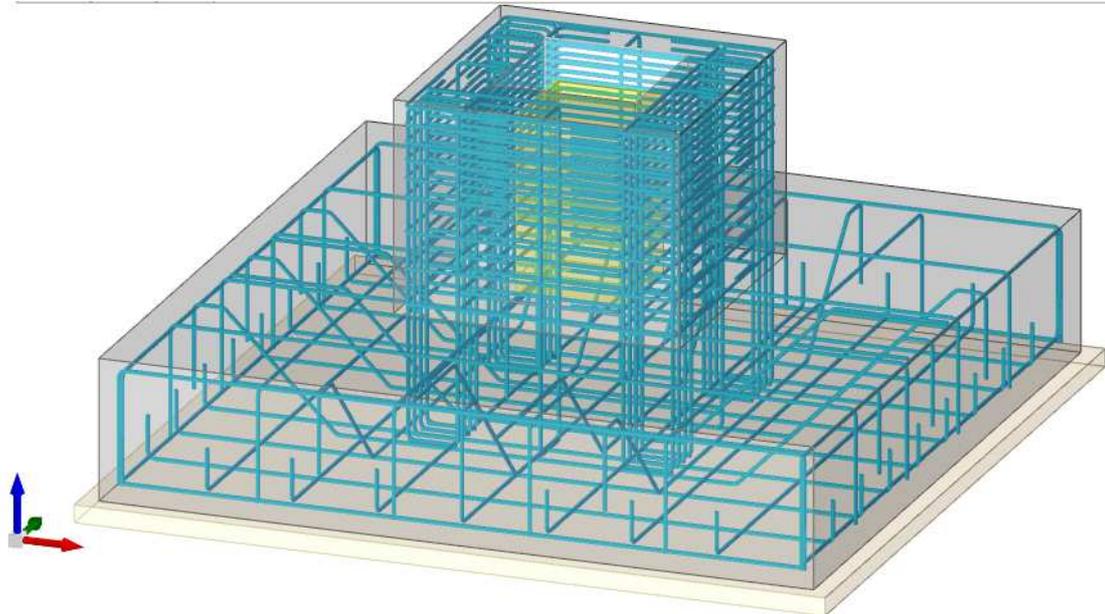
VERIFICA DEL PLINTO



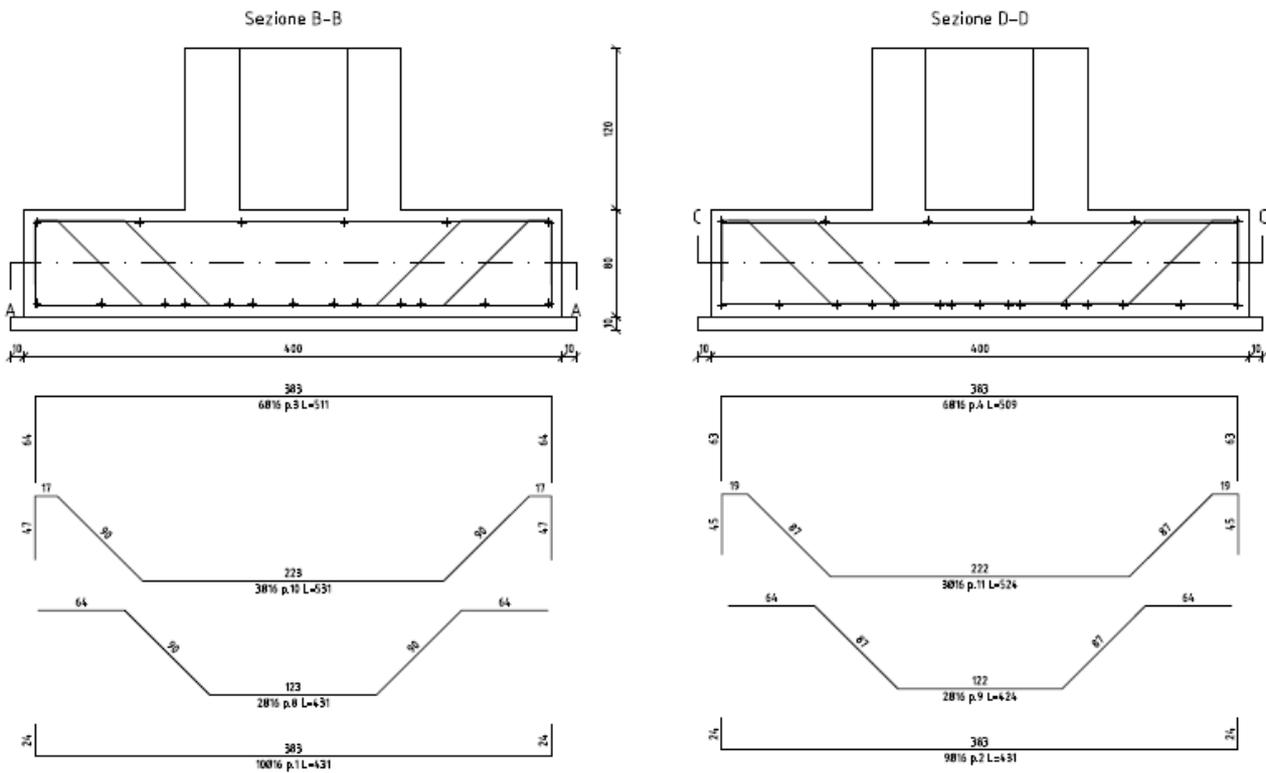
PRESSIONI IN FONDAZIONE SLU

I valori di pressione massima sono circa 0.6 kg/cmq e, seppur modesti, si ritengono verificati senza grandi ampi di margine.

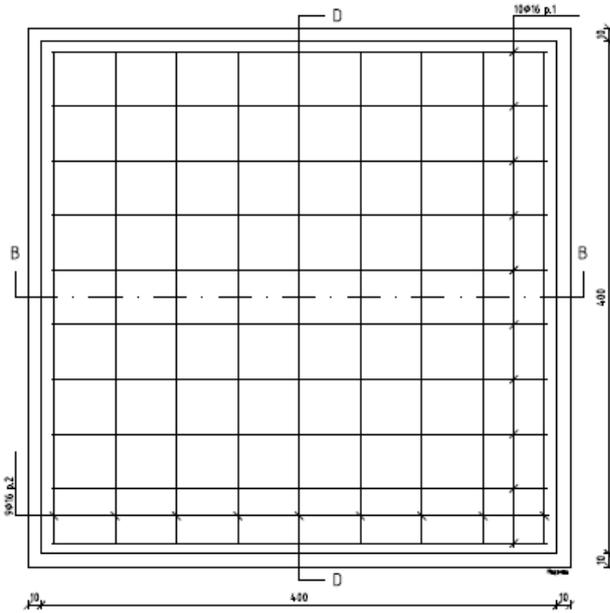
In merito alla verifiche del plinto, in termini di cls e acciaio si ha:



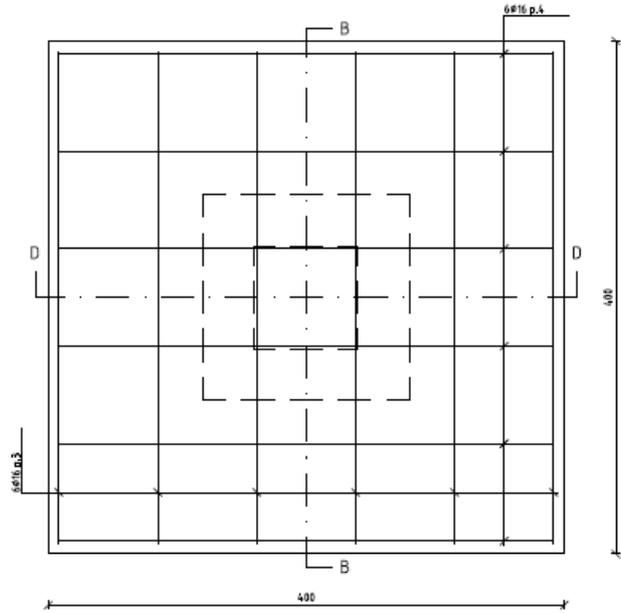
Vista assometrica armature del plinto e del bicchiere



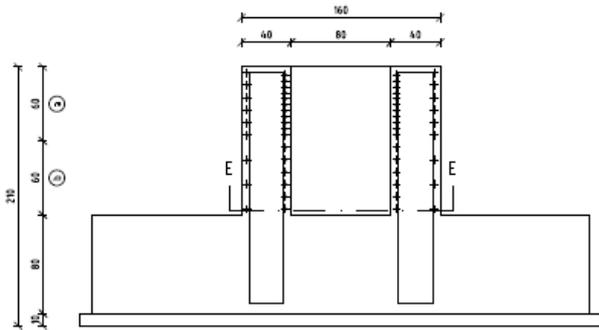
Sezione A-A



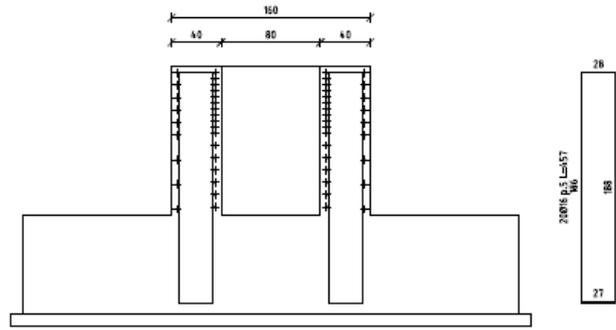
Sezione C-C



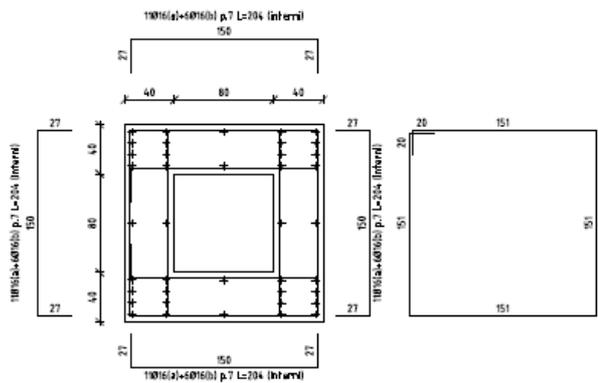
Sezione B-B



Sezione D-D



Sezione E-E



Caratteristiche geometriche

Suola: dimensione x: 400; dimensione y: 400; spessore: 80

Magrone: sbordo: 10; spessore: 10; materiale: Magrone

Dado: dimensione x: 160; dimensione y: 160; spessore: 120

Bicchieri: dimensione x: 80; dimensione y: 80; profondità: 120

Pilastro rettangolare: dimensione x: 60; dimensione y: 60

Copiferri: suola: 7.5; dado: 4

Pressioni raggiunte sul terreno

Famiglia "Limite ultimo"

Coefficiente di sicurezza minimo 2.64

Comb.	ot max	ot min	ot verifica	Verifica
PT 1	-0.63	-0.63	-1.67	Si

Verifiche a ribaltamento

Famiglia "Equilibrio"

Comb.	Asse di rotazione								Verifica
	x1	y1	x2	y2	γ_R	Mrib	Mstb	c.s.	
LU CASO_1	200	200	-200	200	1	0	47325201	999	Si
LU CASO_1	-200	200	-200	-200	1	0	47325201	999	Si
PT 1	200	200	-200	200	1	0	21404000	999	Si
PT 1	-200	200	-200	-200	1	0	21404000	999	Si

Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante

Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
PIROCLASTITE	0.0017	0.0017	26	25	0.05	0	1

Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo di influenza	0.0017	0.0017	26	25	0.05	0	1

Verifiche a slittamento magrone-calcestruzzo

Famiglia "Limite ultimo"

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Attrito	Laterale	γ_R	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
PT 1	0	-107020	35	0	1.3	57626	0	999	Si

Verifica di scorrimento

Famiglia "Limite ultimo"

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	γ_R	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
PT 1	0	-111430	LT	0	25	0	1.3	39970	0	999	Si

Verifica di capacità portante

Famiglia "Limite ultimo"

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.49

Cmb	Fx	Fy	Fz	Mx	My	B'	L'	Cnd	Coes	Phi	Peso	Ovl	Amax	γ_R	Rd	Ed	Rd/Ed	Note	Verifica
PT 1	0	0	-111430	0	0	420	420	LT	0.05	26	0.0017	0.02	0	3	276918	111430	2.49		Si

Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"

N			S			D			I			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
11.9	22.3	12.5	1.49	1.53	0.6	1.01	1.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Verifiche della soola

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro e a filo dado

Non sono state richieste le verifiche a taglio della soola.

Armatura inferiore in direzione X 10 diam. 16 mm Armatura superiore in direzione X 6 diam. 16 mm

Armatura inferiore in direzione Y 9 diam. 16 mm Armatura superiore in direzione Y 6 diam. 16 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 1.42

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.Y+	filo ris.	LU CASO_1	3510468	5000204	Si
norm.Y-	filo ris.	LU CASO_1	3510468	5000204	Si
norm.X+	filo ris.	LU CASO_1	3510468	5585477	Si
norm.X-	filo ris.	LU CASO_1	3510468	5585477	Si
norm.Y+	filo pil.	LU CASO_1	6967314	18982727	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Valori limite: σ lim. 149.4 σ lim. 3600

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
norm.Y+	filo ris.	RA 1	1350360	no	-3.1	15.4	Si
norm.Y-	filo ris.	RA 1	1350360	no	-3.1	15.4	Si
norm.X+	filo ris.	RA 1	1350360	no	-3.1	16.2	Si
norm.X-	filo ris.	RA 1	1350360	no	-3.1	16.2	Si
norm.Y+	filo pil.	RA 1	2650098	no	-2	7.3	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	FR 1	2650098	no	0	Si
norm.X+	filo ris.	FR 1	1350360	no	0	Si
norm.Y+	filo pil.	FR 1	2650098	no	0	Si
norm.Y+	filo ris.	FR 1	1350360	no	0	Si
norm.X-	filo pil.	FR 1	2650098	no	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica
Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
norm.Y+	filo ris.	QP 1	1350360	no	-3.1	0	Si
norm.Y-	filo ris.	QP 1	1350360	no	-3.1	0	Si
norm.X+	filo ris.	QP 1	1350360	no	-3.1	0	Si
norm.X-	filo ris.	QP 1	1350360	no	-3.1	0	Si
norm.Y+	filo pil.	QP 1	2650098	no	-2	0	Si

Verifiche a punzonamento

Barre sagomate a punzonamento del dado in direzione X 3 diam.16
Barre sagomate a punzonamento del dado in direzione Y 3 diam.16
Barre sagomate a punzonamento del pilastro in direzione X 2 diam.16
Barre sagomate a punzonamento del pilastro in direzione Y 2 diam.16

Famiglia "Limite ultimo"

Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)

Coefficiente di sicurezza minimo 2.66

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
LU CASO_1	pilastro	70.9	240	no	-185042	1	720	5324	10.62	28.22	Si

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
PT 1	pilastro	70.9	240	no	-67340	1	720	2408	3.86	28.22	Si

Verifiche a distanza $\leq 2d$ dall'elemento punzonante (perimetro U1)

Coefficiente di sicurezza minimo 2.35

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	ρ_l	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
LU CASO_1	pilastro	70.9	62.4	631	no	-185042	1	3027	45440	3.21	0.0008	7.52	16.1	0	Si
PT 1	pilastro	70.9	56.7	596	no	-67340	1	2751	18230	1.23	0.0008	8.27	16.1	0	Si

Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 62.4 dal pilastro

Vert.	x	y															
1	-92.4	-30	2	-91.2	-42.2	3	-87.6	-53.9	4	-81.9	-64.7	5	-74.1	-74.1	6	-64.7	-81.9
7	-53.9	-87.6	8	-42.2	-91.2	9	-30	-92.4	10	30	-92.4	11	42.2	-91.2	12	53.9	-87.6
13	64.7	-81.9	14	74.1	-74.1	15	81.9	-64.7	16	87.6	-53.9	17	91.2	-42.2	18	92.4	-30
19	92.4	30	20	91.2	42.2	21	87.6	53.9	22	81.9	64.7	23	74.1	74.1	24	64.7	81.9
25	53.9	87.6	26	42.2	91.2	27	30	92.4	28	-30	92.4	29	-42.2	91.2	30	-53.9	87.6
31	-64.7	81.9	32	-74.1	74.1	33	-81.9	64.7	34	-87.6	53.9	35	-91.2	42.2	36	-92.4	30

Verifiche del bicchiere

Verifiche delle pareti per tensoflessione del bordo superiore

Sezione B=60 H=40

Armatura interna 11 diam.16 armatura esterna 6 diam.12

Famiglia "Limite ultimo"

Sezione di normale	Comb.	N pil.	Fx pil.	Fy pil.	Mx pil.	My pil.	N par	M par	Nu par	Mu par	Verifica
X	LU CASO_1	-185042	0	0	0	0	0	0	0	2689345	Si
X	PT 1	-67340	0	0	0	0	0	0	0	2689345	Si
Y	LU CASO_1	-185042	0	0	0	0	0	0	0	2689345	Si
Y	PT 1	-67340	0	0	0	0	0	0	0	2689345	Si

Famiglia "Esercizio raro"

Valori limite: σ lim. 149.4 of lim. 3600

Sezione di normale	Comb.	N	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
X	RA 1	0	0	no	0	0	Si
Y	RA 1	0	0	no	0	0	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Sezione di normale	Comb.	N	M	Fessurata	wd	Verifica
X	FR 1	0	0	no	0	Si
Y	FR 1	0	0	no	0	Si

Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Si stampano le situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Sezione di normale	Comb.	N	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
X	QP 1	0	0	no	0	0	Si

Sezione di normale	Comb.	N	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
Y	QP 1	0	0	no	0	0	Si

Verifiche delle pareti nel funzionamento tirante-puntone

Non solo le armature di spigolo sono prese in conto in verifica.

Armatura verticale 40 diam.16 mm (32 di spigolo 4 di parete X 4 di parete Y)

Spessore puntoni 40

Famiglia "Limite ultimo"

Coefficiente di sicurezza minimo 999

Comb.	Fx pil.	Fy pil.	Mx pil.	My pil.	Direzione X						Direzione Y						$\sigma x+\sigma y$	σ limite	Verifica
					β	F'sd/2	Compr.	Compr. limite	Trazione	Area tirante	β	F'sd/2	Compr.	Compr. limite	Trazione	Area tirante			
LU CASO_1	0	0	0	0	38	0	0	166068	0	18.1	38	0	0	166068	0	18.1	0	3913	Si
PT 1	0	0	0	0	38	0	0	166068	0	18.1	38	0	0	166068	0	18.1	0	3913	Si

Verifiche della sezione anulare di base

Armature verticali 40 diam.16 mm

Famiglia "Limite ultimo"

Comb.	N	Mx	My	Coeff.s.	Vx	Vy	Vrdx	Vrdy	Vrsdx	Vrsdy	Vrcdx	Vrcdy	Verifica
LU CASO_1	-42768	0	0	58.03	0	0	31341	31341	203575	203575	309587	309587	Si
PT 1	-19228	0	0	129.08	0	0	29575	29575	203575	203575	306939	306939	Si

Famiglia "Esercizio rara"

Valori limite: σ lim. 149.4 of lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 153.27

Comb.	N	Mx	My	Fessurata	σC	σF	Verifica
RA 1	-19228	0	0	no	-1	-6.4	Si

Famiglia "Esercizio frequente"

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Comb.	N	Mx	My	Fessurata	wd	Verifica
FR 1	-19228	0	0	no	0	Si

Famiglia "Esercizio quasi permanente"

Valori limite: σ lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 114.95

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Il plinto preso in considerazione ha una volumetria di cls pari a 15 mc ed un'incidenza di armature pari a circa 80 kg/mc. Per le travi di collegamento 60 x 80 cm, si può tranquillamente prendere in considerazione un'incidenza di armature pari a 90 kg/mc.

In merito ai pilastri di bordo e di spigolo, data l'evidente riduzione della superficie di influenza, e di conseguenza del carico, è plausibile adottare una struttura di fondazione con plinti a bicchieri 300x300x80 cm e travi di collegamento 60x80 cm, con volumetria del plinto pari a circa 9 mc ed incidenza armature pari sempre a 80 kg/mc.