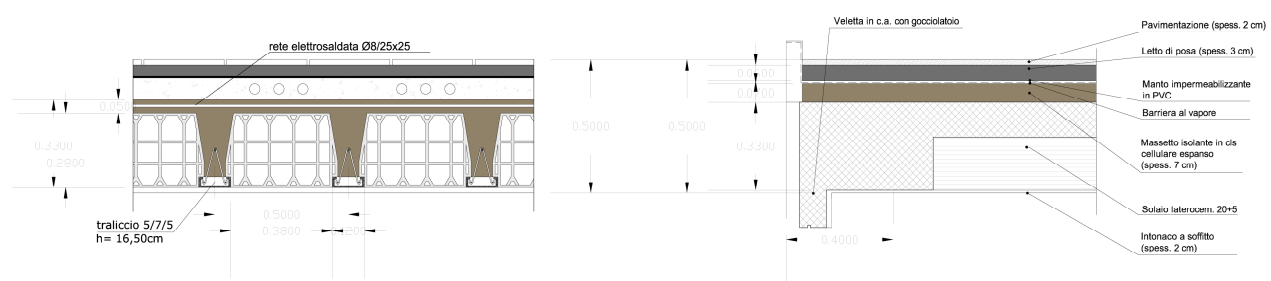


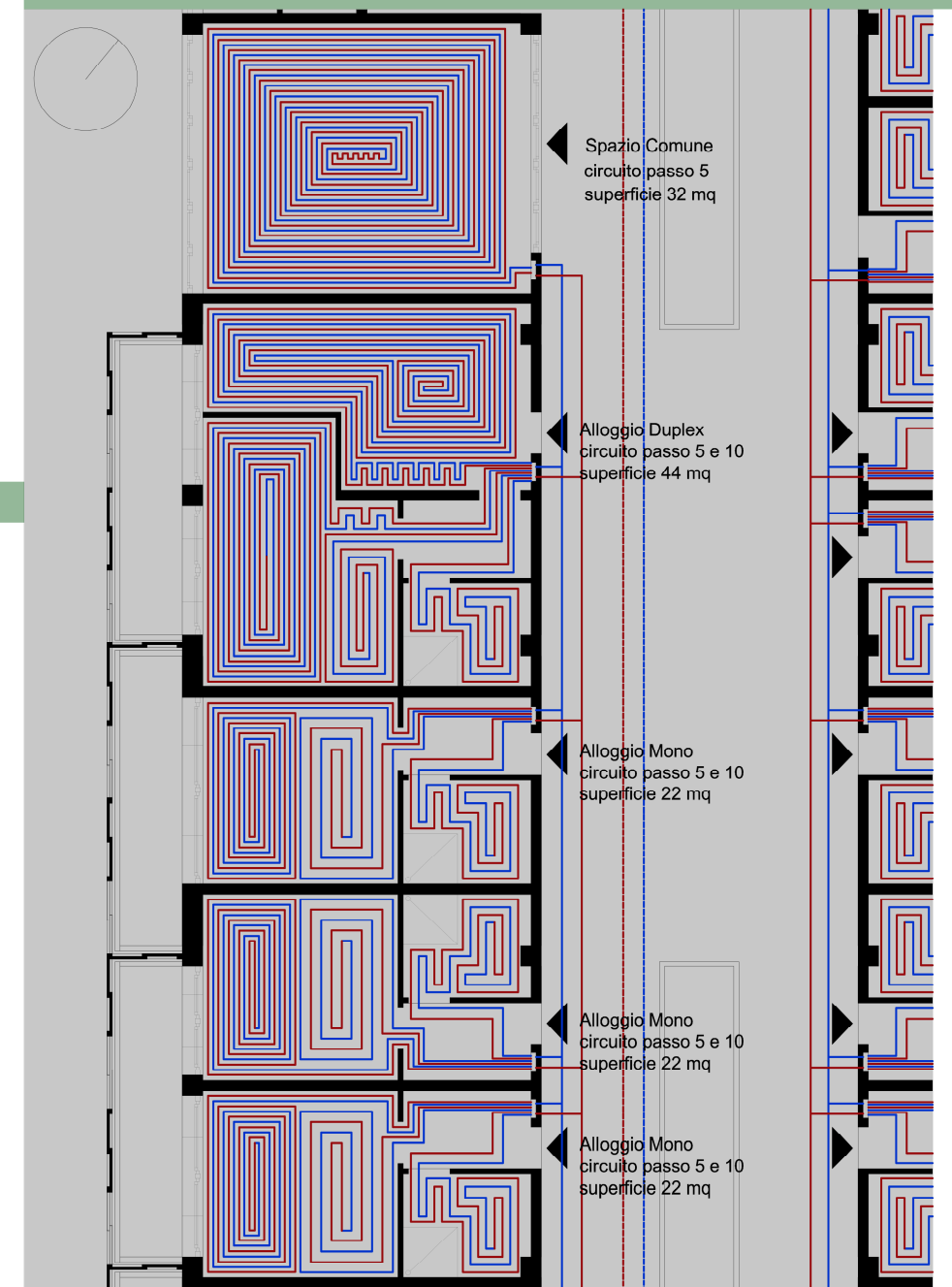
PLANIMETRIA PIANO TIPO P.2 - quota 8,50 m - scala 1:200



STRATIGRAFIA DEI SOLAI DI PROGETTO - scala 1:10

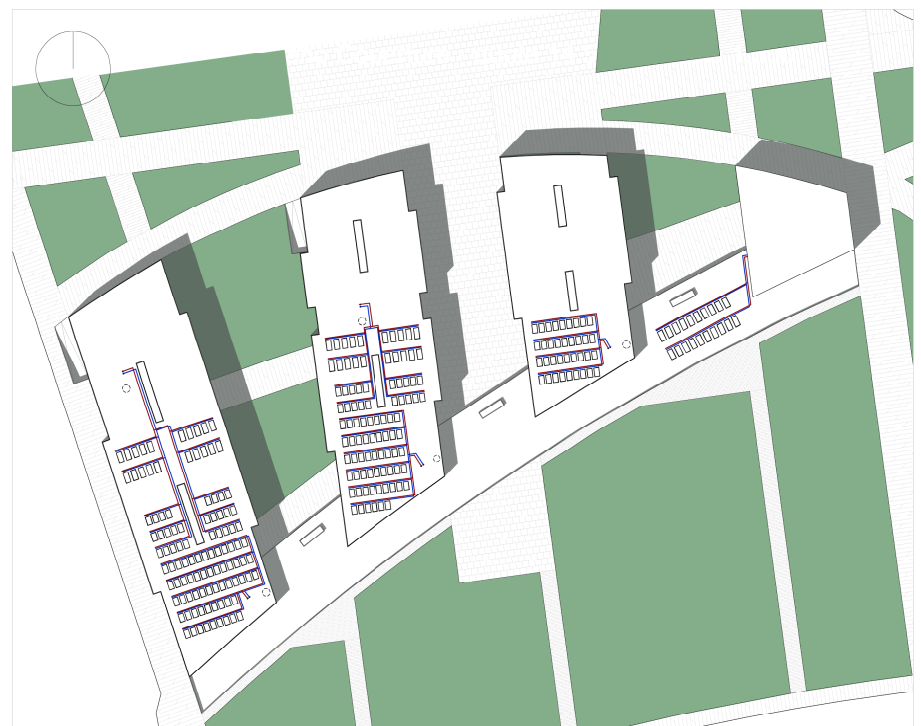
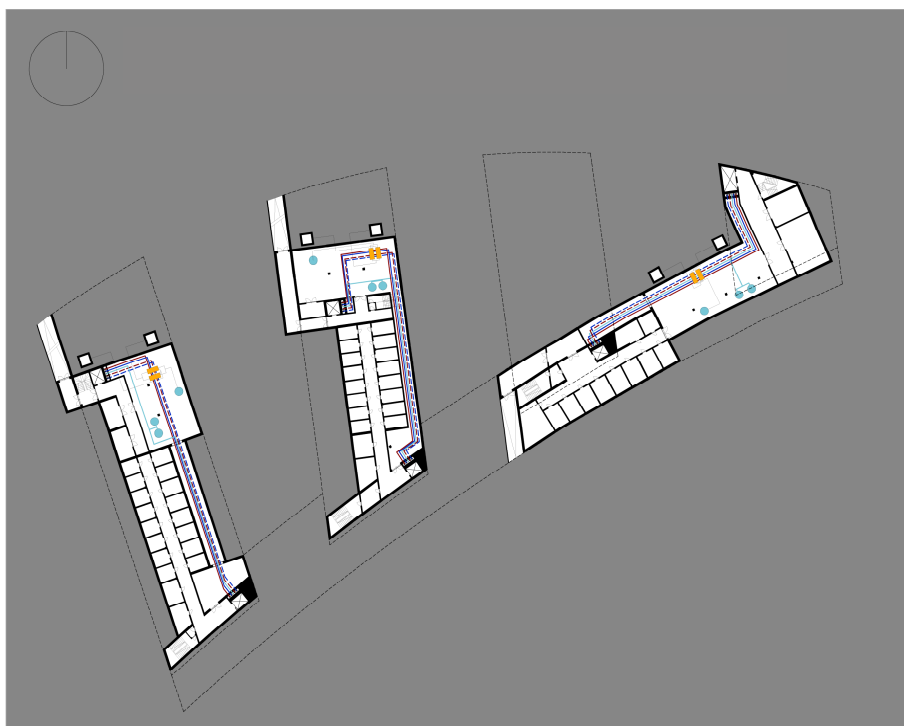
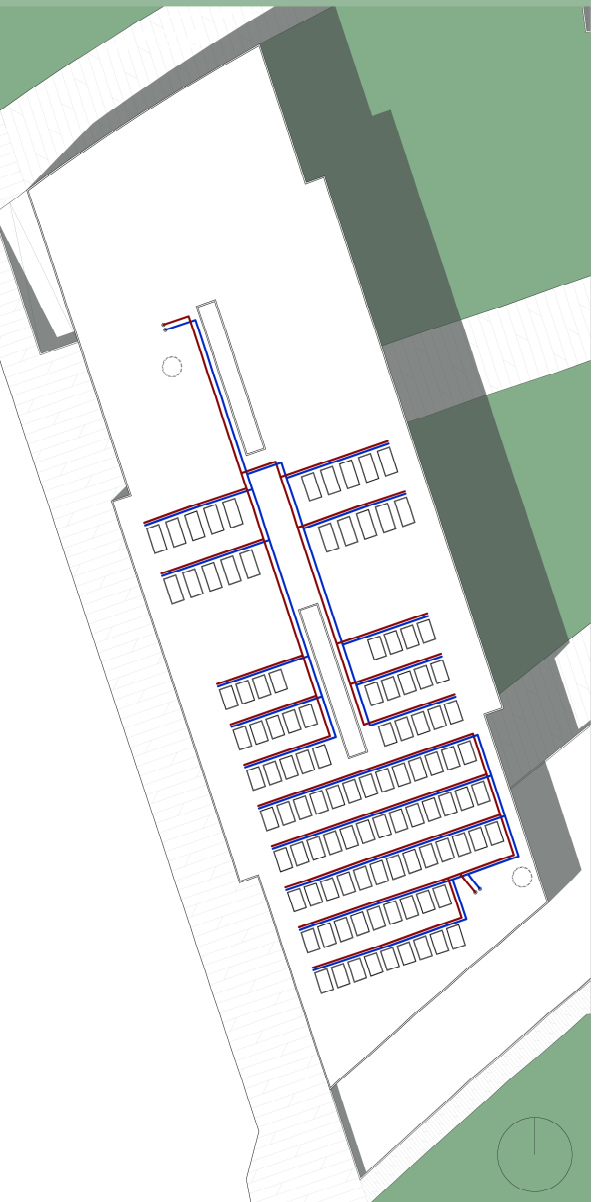
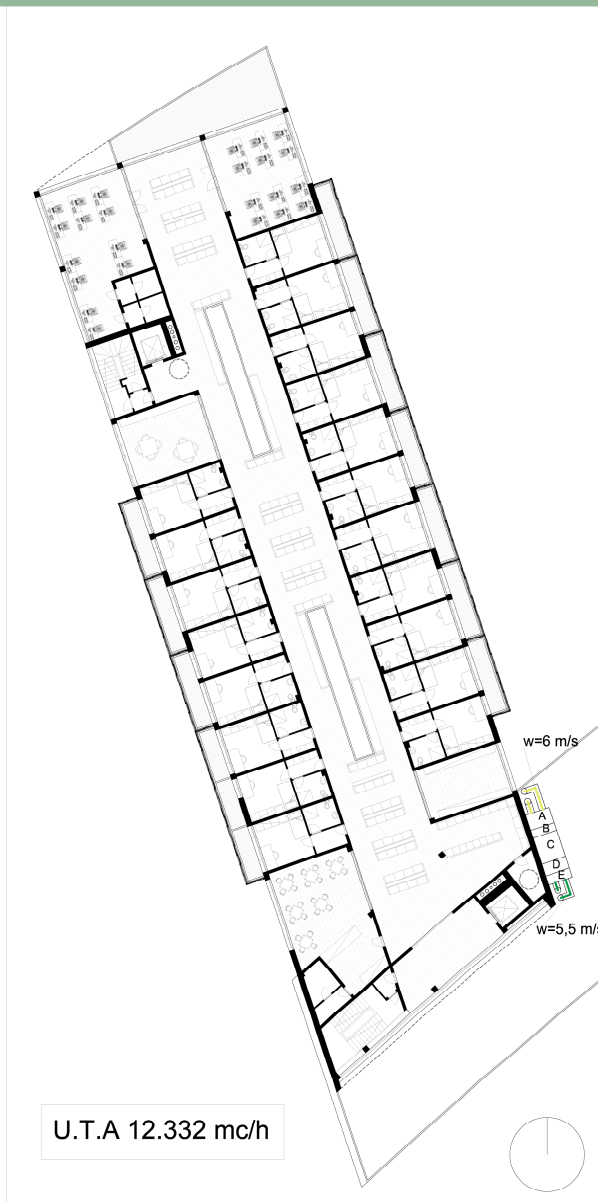
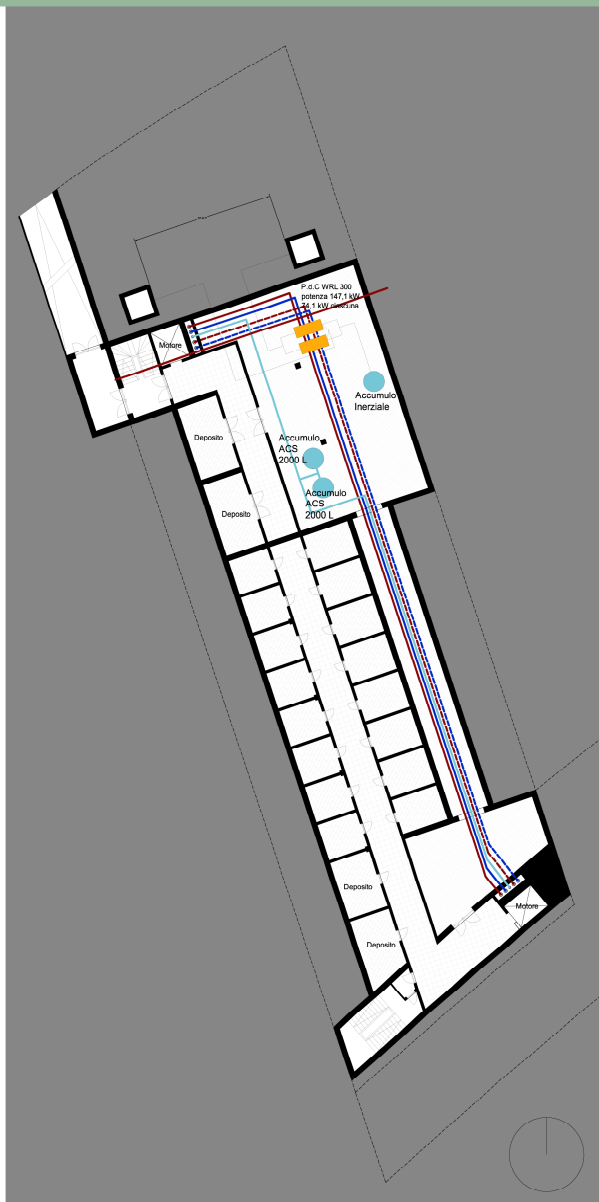


PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO - scala 1:50



LEGENDA

- | | |
|---------------------------------------|--|
| — MANDATA RISCALADAMENTO 50° C, 7° C | — VMC CANALIZZAZIONE MANDATA |
| — RITORNO RISCALADAMENTO | — VMC CANALIZZAZIONE RIPRESA |
| — MANDATA RISCALADAMENTO 40° C, 17° C | — CANALIZZAZIONE COLLETTORI SOLARI |
| — RITORNO RISCALADAMENTO | — Ambienti con Pannelli Radianti a Pavimento |
| — POMPA DI CALORE | — Ambienti ad U.T.A. |
| — ACCUMULATORE | — Ambienti ad Aspirazione Forzata |



PIANO INTERRATO - quota -2,00 m - scala 1:200

PIANO COPERTURE - quota 14,50 m - scala 1:200

CARICO TERMICO PER DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Il calcolo delle dispersioni per trasmissione e per ventilazione è stato effettuato considerando il piano tipo. Il valore di fabbisogno ottenuto per il singolo piano è stato poi moltiplicato per i cinque piani, considerando anche la dispersione della copertura e del piano controterra con le relative trasmittanze.

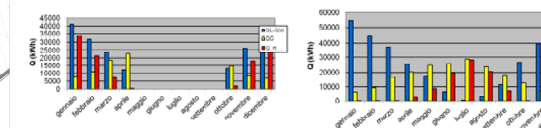
POTENZA TERMICA UTILE DEL GENERATORE
Pn = 147,1 kW

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

In coerenza con l' atteggiamento ecosostenibile, si è deciso di sfruttare come fonte di generazione di energia la terra. Questa scelta è dovuta al fatto che la pompa di calore a geoscambio ha un basso impatto ambientale e consistenti risparmi nel tempo.

POMPA DI CALORE ACQUA_ACQUA

Refrigeratori reversibili condensati ad acqua per la produzione di acqua calda fino a 55 °C
 Resa frigorifera da 50 a 168 kW
 Resa termica da 53 a 187 kW
 Refrigerante R410A
 COP = 4,16



Fabbisogno per il riscaldamento
 QEPH_annuo = 142.985 kWh
 V utile= 12.332 m²

EPH = 11,6 kWh/m²
 EPH lim = 40,8 kWh/m²

CLASSIFICAZIONE A+

Fabbisogno per il raffrescamento
 QC_annuo = 87595 kWh
 V utile= 12332 m²

ETc = 7,1 kWh/m²

CLASSIFICAZIONE A

IMPIANTO DI EMISSIONE

Il sistema di emissione è costituito da pannelli radianti a pavimento per le zone residenziali e ventilconvettori installati a soffitto per la climatizzazione degli spazi comuni.

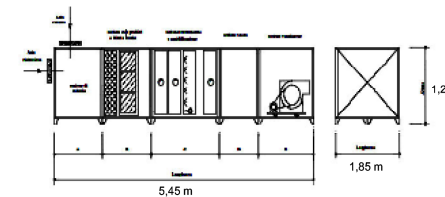
T mandata riscaldamento pannelli radianti	40° C
T mandata raffrescamento pannelli radianti	17° C
T mandata riscaldamento ventilconvettori	50° C
T mandata raffrescamento ventilconvettori	10° C

IMPIANTO UTA

Si è ritenuto necessario creare un impianto di ventilazione meccanica controllato per garantire il ricambio d' aria negli spazi comuni degli studenti. Il calcolo in questo caso è stato effettuato considerando un ricambio di 1 vol/h per il volume netto riscaldato.

Q.m = 12.332 * 1 vol/h = 12.332 mc/h da suddividere sulle 2 unità
 Q.uscita = 6.166 mc/h = 6.166 mc / 3.600s = 1,71 mc/s

Il valore ottenuto Q.m corrisponde al valore di portata d' aria in base alla quale deve essere dimensionata la U.T.A. che ho collocato sulla copertura della terrazza del corpo più basso, e le canaline che raggiungono la copertura del corpo residenziale studentesco.



LEGENDA

- MANDATA RISCALDAMENTO 50° C, 7°C
- RITORNO RISCALDAMENTO
- MANDATA RISCALDAMENTO 40° C, 17°C
- RITORNO RISCALDAMENTO
- POMPA DI CALORE
- ACCUMULATORE
- U.T.A. CANALIZZAZIONE MANDATA
- U.T.A. CANALIZZAZIONE RIPRESA
- CANALIZZAZIONE COLLETTORI SOLARI
- Ambienti con Pannelli Radianti a Pavimento
- Ambienti ad U.T.A.
- Ambienti ad Aspirazione Forzata

IMPIANTO DI ACS

Il fabbisogno di ACS è stato dimensionato sulla base delle utenze calcolato sul numero totale di docce e un fattore di contemporaneità del 60%. Per ogni doccia si ipotizza una capacità di 50 L a persona sommati a 20 L per ogni lavatrice.

Q ACS (50 L x 57 docce) + (20 L x 30 lavatrici) = 2.850 L + 600 L = 3.450 L
Q ACS = 3.450 L x 60% = 2.000 L

A partire dalla portata richiesta, calcolata sulla base del fabbisogno di acqua calda sanitaria si dimensiona la superficie necessaria di pannelli solari da installare in copertura.

Q ACS = 2.000 L
Qc = 50 L/mq (capacità media del collettore solare)
Q ACS / Qc = 2.000 L / 50 L/mq = 40 mq circa 20 pannelli da 1m x 2m

CANALI DI MANDATA

Q.m = 12.332 * 1 vol/h = 12.332 mc/h da suddividere sulle 2 unità
 Qmandata = 12.332 mc/h = 12.332 mc / 3.600s = 3,43 mc/s / 2 = 1,72 mc/s
 wu = 6 m/s

Au = 1,72 mc/2 : 6 m/s = 0,29 mq □
 Si sceglie sezione rettangolare corrispondente = 450 x 650 mm
 QN = Q.m/4 piani = 12.332 mc * 1 vol/h = 12332 mc/h : 4 piani = 3.083 mc/h :2 = 1.542 mc/h : 3600 s = 0,41 mc/s w = 5m/s

Ao = QN/w = 0,41 mc/s : 5 m/s = 0,082 mq sezione rettangolare = 280 x 300 mm
 Af = QN/wf = 0,41 mc/s : 2 m/s = 0,204 mq / 6 diffusori a piano da suddividere per 6 diffusori a piano 200 x 270 mm

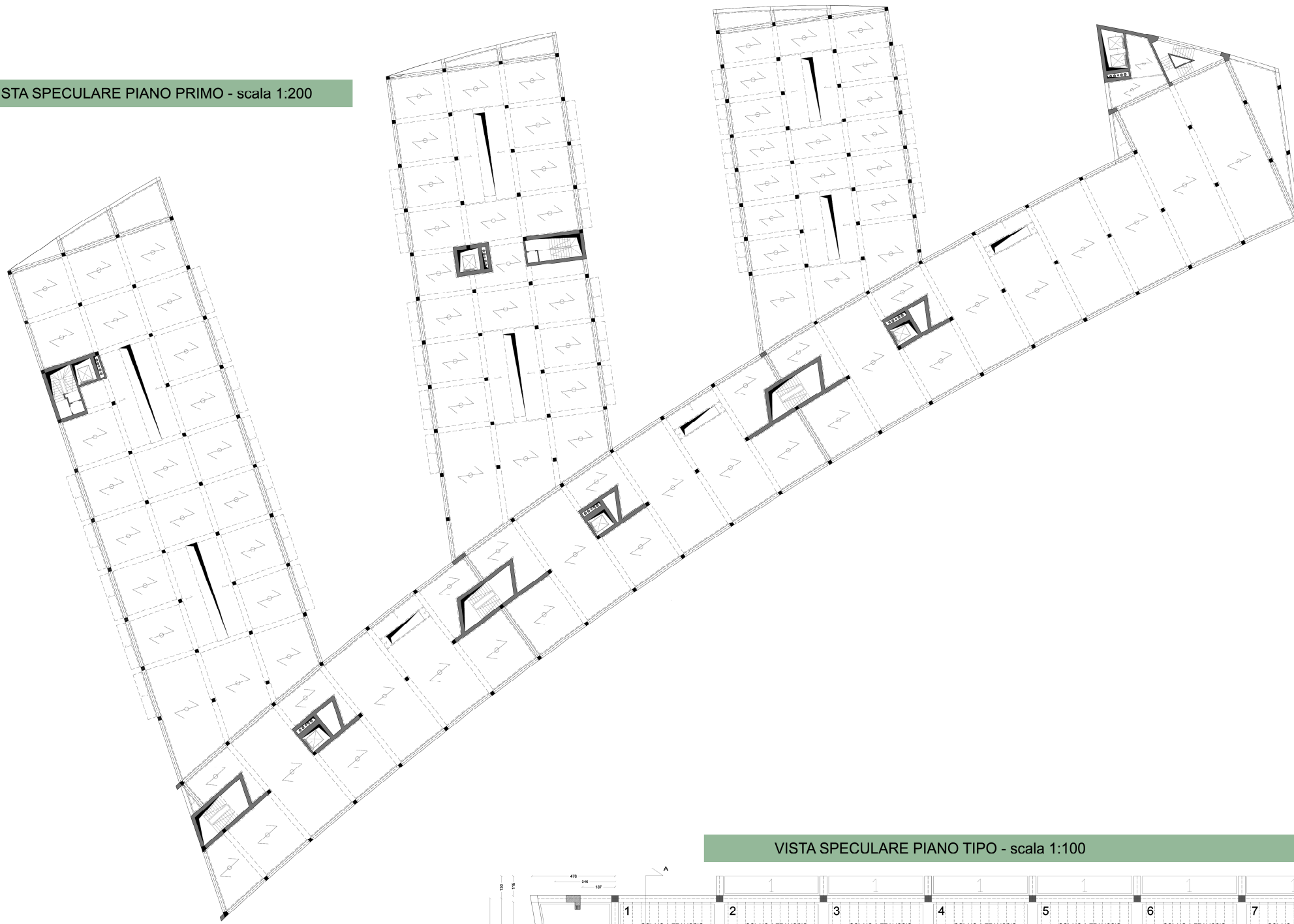
CANALI DI RIPRESA

Q.R = 90% * Q.mandata = 1,72 *90% mc/h = 1,55 mc/s
 Ae = sezione del canale in entrata nell'unità, per una velocità w = 5,5 m/s
 Ae = 1,55 mc/s : 5,5 m/s = 0,28 mq □

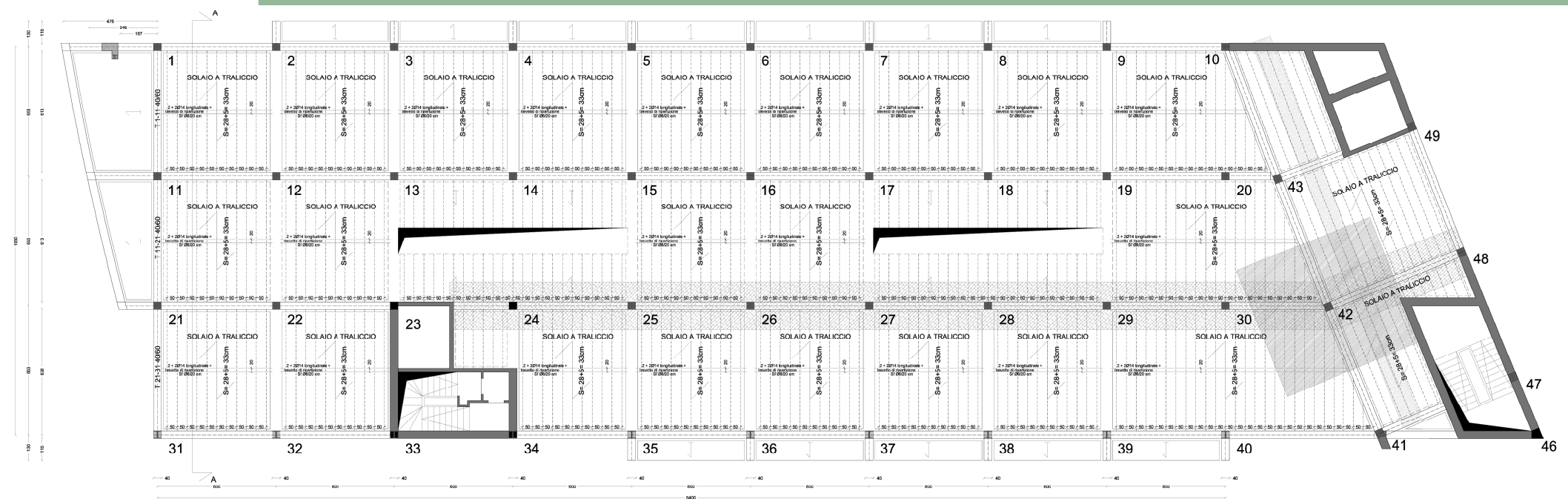
Si sceglie la sezione rettangolare corrispondente = h 800 x 400 mm
 Ao = sezione del canale orizzontale per cui si stabilisce la velocità w = 4 m/s
 Qo = Qe/ 4 piani = 1,55 mc/s : 4 = 0,39 mc/s Ao = Qo/w = 0,39 mc/s : 4 m/s = 0,098 mq

Si sceglie la sezione rettangolare corrispondente = h 300 x b 350 mm
 Au = sezione del canale finale in corrispondenza della griglia di ripresa per una velocità wu = 2 m/s
 Qu = Qe/ 3 griglie = 1,55 mc/s / 3 = 0,52 mc/s Au = Qu/wu = 0,52 mc/s : 2 m/s = 0,26 mq

VISTA SPECULARE PIANO PRIMO - scala 1:200



VISTA SPECULARE PIANO TIPO - scala 1:100



AZIONI DEL VENTO

Zona II
 parametri legati alla Lombardia
 $as=112(m)$
 $qb=0,5 \cdot 1,25 \cdot vb^2=390,625 N/m^2$
 $ce(14,5)=kr^2 \cdot Ct \cdot \ln(z/z0) \cdot (7+Ct \cdot \ln(z/z0))=1,608$
 $alpha=0$
 $p=qb \cdot ce \cdot cp \cdot cd$

classe di rugosità = A
 $Vb,0=25 (m/s)$
 $vb=Vb,0 + kax(as-a0)=16,12 m/s$
 $39 kg/m^2$
 $ct=1$
 $ce(12)=kr^2 \cdot Ct \cdot \ln(z/z0) \cdot (7+Ct \cdot \ln(z/z0))=1,479$
 $Cpi=0$ costruzioni completamente stagne
 $Cd=1$

DIREZIONE X
 F1 134,038 N
 F2 1.007,5 N

DIREZIONE Y
 F1 435,623,5 N
 F2 3.274 N

F x tot = 135,046 kN
 F y tot = 438,898 kN

	altitudine (m)	zi (m)	q0 (N/m²)	qz (N/m²)	Seig (kPa)	Wi (kPa)	z/Wi (m)	Fh (kN)	F1 (kN)	M0 (kNm)
Livello Copertura	14,5	17,1	390,625	1,6082	0,8	3,5	65	114,336356	1955,151688	
Livello 3	11	13,6	390,625	1,4794	0,8	3,5	65	105,1749037	1430,378891	
Livello 2	7,5	10,1	390,625	1,4794	0,8	3,5	65	105,1749037	1062,266528	
Livello 1	4	6,0	390,625	1,4794	0,8	3,5	65	120,19989	790,3192730	
Livello terra	0	2,6	390,625	0	0,8	0	65	0	0	
TOTALI								445	5241	

CONTROVENTO - scala 1:100

AZIONI SUL MURO DI CONTROVENTAMENTO

Calcolo il controvento 23.33
 dimensioni 6,1 x 0,40 * 14,5 m

Combinazione Rara agli Stati Limiti di Esercizio

Calcestruzzo C35/45
 $f_c = 0,6 \times f_{ck} = 21 \text{ Mpa}$
 acciaio B450C
 $f_s = 0,8 \times f_{yk} = 360 \text{ Mpa}$

Pmuro = peso spec x V =
 $2,5 \cdot (6 \cdot 0,4 \cdot 14,5) = 87 \cdot 870$

$N_g = Q_g \times A_{cx} \cdot n_p + P_{muro} =$
 $7,5 \cdot 6 \cdot 0,4 \cdot 1,25 + 870 = 1.612,5 \text{ kN}$
 $N_q = Q_{q,Acx} \cdot n_p = 2 \cdot 6 \cdot 0,4 \cdot 1,25 = 198 \text{ kN}$

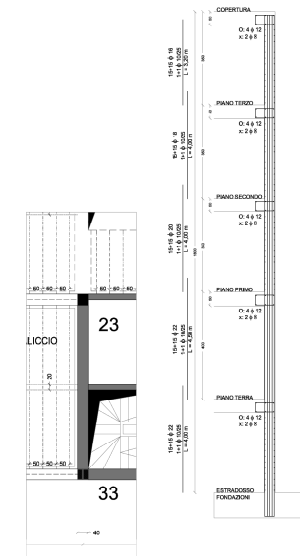
VENTO
 $N = N_g + N_q = 1.810,5 \text{ kN}$
 $N = 1.612,5 \text{ kN}$
 $M = 5.241 \text{ kNm}$
 $M = 5.241 \text{ kNm}$
 $V = 445 \text{ kN}$
 $V = 445 \text{ kN}$

SISMA
 $N = N_g + 0,3 \cdot N_q = 1.671,9 \text{ kN}$
 $M = 46.174/2 = 23.087 \text{ kNm}$
 $V = 3.865,20 \text{ kN}$
 $V_{ed} = 3.865,2 / 2 = 1.932,6 \text{ kN}$

$V_{Rod} =$
 $(21250 \text{ kN/m}^2 / 4) \cdot 2,4 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 0,63 =$
 $7.229,25 \text{ kN} > V_{ed} \text{ VERO}$

$M_{max, sisma} = 55110 \text{ kNm}$
 $A_s = 112,18 \text{ cm}^2$

$V_{RSd} = 39,13 \text{ kN/cm}^2 \cdot 112,18 \text{ cm}^2 \cdot 0,9 \cdot 0,63 =$
 $VR_{Sd} = 2489 > V_{ed} \text{ VERO}$

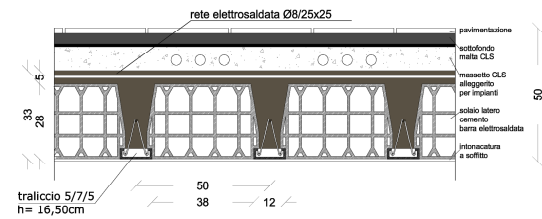


STATI LIMITE PER AZIONE DEL SISMA (CARICHI AMBIENTALI DA SISMA)		categoria superficie		categoria sottosuolo	
T1	Tr = -Vn/(1-Pv)	T1	Tr = 475	periodo di ritorno	
Vn =	anni	C	anni	vita nominale	
Cu =	coeff d'uso	50	50	coeff d'uso	
V = Cu * Vn		50	50		
classe d'uso	II	categoria	T1	categoria sottosuolo	C
ag	0,049				
Fgw	2,857				
Tc	0,28	S=	1		
S = Ss * Si	1,5	Ss =	1,5	1 <= Ss <= 1,50	
Cc = 1,05 * (Tc)^(-0,33)	1,598	kr	0,8	forma irregolare	
qgo * kr	2,4	Tc = Tc / 3	0,447		
Tb = Tc / 3	0,075	Periodo Struttura	T1 = C1 * H^(3/4)		
Tc	0,075	C1	0,075		
Se(T) = ag * S * eta * Fo * (Tc / T1)	0,0409				
Fh = Se(T) * W / Ag		A =	0,85	forma edificio	
Op = peso solaio * area piano	0426,85 kN/m²	Area piano	1266,78	largh 20 m	Peso solaio 7,5
Op = peso accidentale * area piano	2513,56 kN/m²			lungh 65 m	Carico Accid 2
Wgi	1225360,5 t				
Wq	72893,24 t				
Wi	1247228,472 t				
W	8730590,304 t				
Fh	303390,10 t				
F = Fh(z1/W1) * (z2/W2)	303390,10 t				

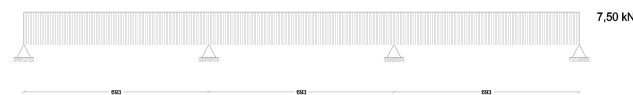
	altitudine (m)	zi (m)	q0 (kPa)	qz (kPa)	Seig (kPa)	Wi (kPa)	z/Wi (m)	Fh (kN)	F1 (kN)	M0 (kNm)
Livello Copertura	14,5	17,1	7,5	2	0,0042	12,222.839,03	209,010.547,34	3.289,40	1.189.289,18	20.336.844,98
Livello 3	11	13,6	7,5	2	0,0042	12,222.839,03	166.230.610,75	3.289,40	891.966,88	12.130.749,62
Livello 2	7,5	10,1	7,5	2	0,0042	12,222.839,03	123.450.674,16	3.289,40	891.966,88	9.008.865,53
Livello 1	4	6,6	7,5	2	0,0042	12,222.839,03	80.670.737,57	3.289,40	594.844,59	3.924.854,29
Livello terra	0	2,6	7,5	2	0,0042	12,222.839,03	31.778.381,47	3.289,40	297.322,29	773.037,97
Totali								16.447	3.865.190	46.174.182



STRATIGRAFIA SOLAIO INTERPIANO - scala 1:10



SCHEMA STATICO DI SOLAIO - scala 1:100



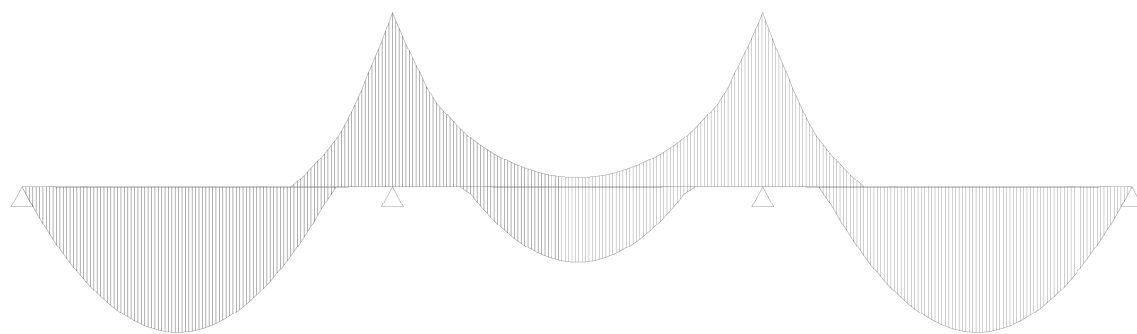
ANALISI DI CARICO

Interasse travetti = cm 50.00	Altezza del solaio = cm 28+5= cm 33		
Altezza TOT = cm 50			
STRATIGRAFIA SOLAIO	SPESSORE cm	unità	Peso
pavimentazione piastrelle	2.00	kN/m ²	0,40
massetto in CLS alleggerito per passaggio impianti pannelli radianti	4.00	kN/m ²	0,80
isolante termico acustico	3.00	kN/m ²	0,1
massetto in CLS alleggerito per passaggio impianti	7.00	kN/m ²	1,12
solaio in latero cemento con travetti a traliccio	33.00	kN/m ²	3,70
intonacatura a soffitto	1	kN/m ²	0,40
Tenendo conto del carico dei Tramezzi		kN/m ²	1,00
	TOT		7,52 7,50 kN/m ²

CARICO PERMANENTE = 7,50 kN/mq	G = 7,50 * 0,50 = 3,75 kN/m
SFAVOREVOLE ALLA SICUREZZA Gslu1	G * 1,3 = 4,88 kN/m
FAVOREVOLE ALLA SICUREZZA Gslu2	G * 0,9 = 3,38 kN/m
CARICO ACCIDENTALE = 2,00 kN/mq	Q = 2,00 * 0,50 = 1,00 kN/m
(civile abitazione, DM 14-01-2008)	Q1 = 1 * 1,50 = 1,50 kN/m
SFAVORE DI SICUREZZA Qslu1	Q2 = 1 * 0 = 0
FAVORE DI SICUREZZA Qslu2	

SCHEMA MOMENTO SOLAIO - scala 1:50

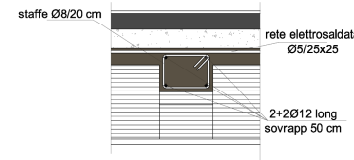
Sollecitazioni SLU



M min	0	-32,72	-32,72	27,08	4,523E-06
M max	27,08	13,92	27,08	18,58	
R max	18,58	50,42	50,42	9,485	
R min	9,485	26,77	26,77		
f max	1,09E-02	4,15E-03	1,09E-02		
f min	-3,31E-05	-3,04E-03	-3,31E-05		

Diametro mm	Peso kg/m	Numero barre											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	
6	0,222	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83	3,39	
8	0,395	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03	6,03	
10	0,617	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	9,42	
12	0,888	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	13,57	
14	1,208	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39	18,47	
16	1,578	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	24,13	
18	1,998	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,36	22,90	25,45	30,54	
20	2,466	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42	37,70	
22	2,984	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	26,61	30,41	34,21	38,01	45,62	
24	3,551	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	31,67	36,19	40,72	45,24	54,29	
25	3,853	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09	58,90	
26	4,168	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	37,17	42,47	47,78	53,09	63,71	
28	4,834	6,16	12,32	18,47	24,63	30,79	36,95	43,10	49,26	55,42	61,58	73,89	
30	5,549	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	49,48	56,55	63,62	70,69	84,82	
32	6,313	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42	96,51	

TRAVETTO DI RIPARTIZIONE scala 1:10



ACCIAIO B450C fyld = 450 * 1,15 = 391 Mp d=h-5=33-4 = 31 cm

A = Med * 10^6 / (0,9 * d * fyd)

ARMATURA AL NEGATIVO

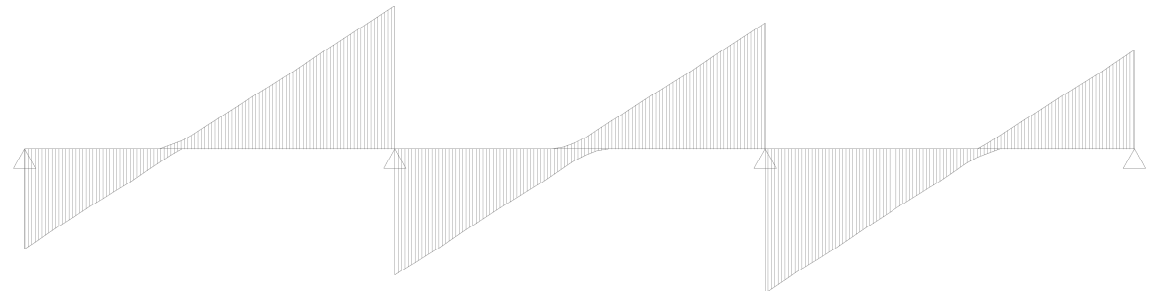
Med	As KNm	As mm ²	φ	As, reale mm ²
Med,1	0	0	0	0
Med,2	32,72	299,94	1φ18+1φ10	333
Med,3	32,72	299,94	1φ18+1φ10	333
Med,4	0	0	0	0

ARMATURA AL POSITIVO

Med	As KNm	As mm ²	φ	As, reale mm ²
Med,1_2	27,08	248,24	1φ18	254
Med,2_3	13,92	127,60	1φ14	154
Med,3_4	27,08	248,24	1φ18	254

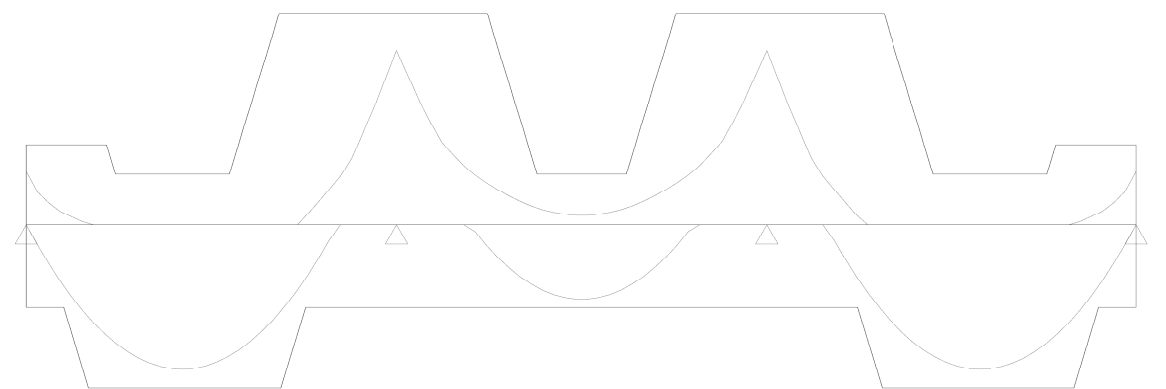
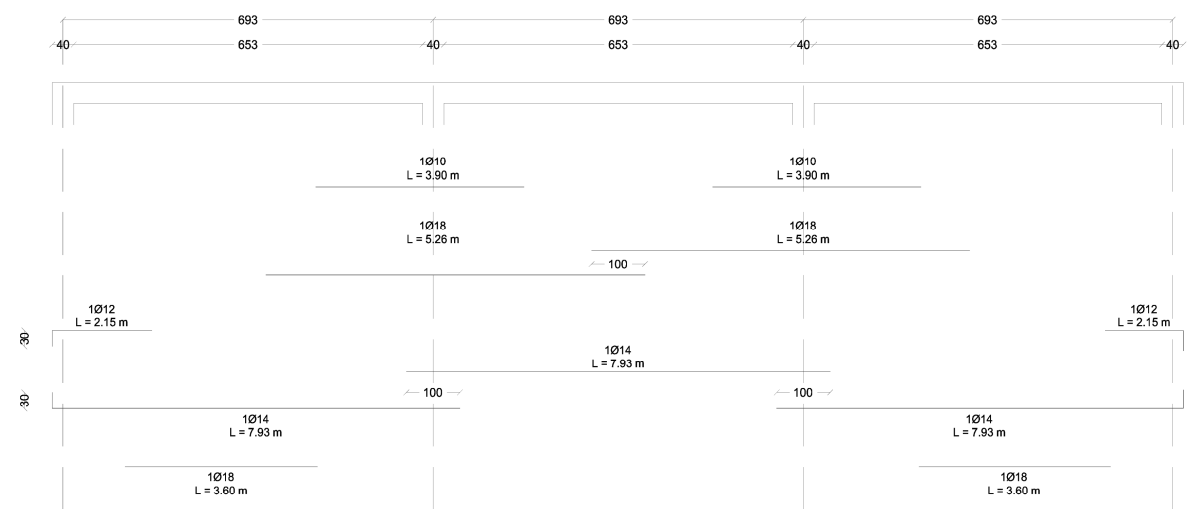
SCHEMA TAGLIO SOLAIO - scala 1:50

Sollecitazioni SLU

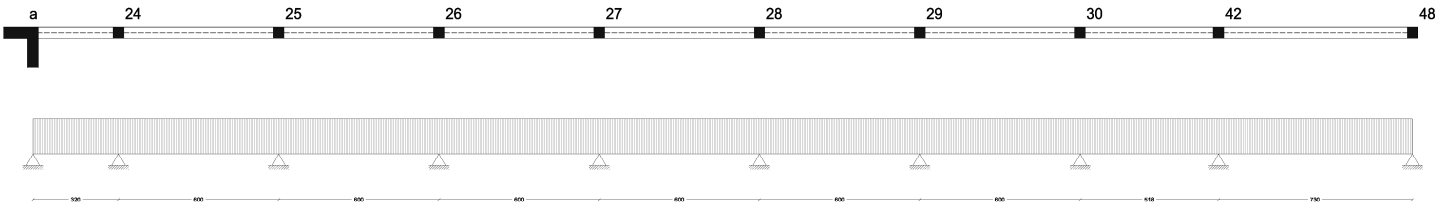


T maxs	0	-26,81	-23,61	-18,58
T maxd	18,58	23,61	26,81	0
Luci		6,93	6,93	6,93
qk		3,75	3,75	3,75
qk		1	1	1

SCHEMA ARMATURE SOLAIO - scala 1:50



SCHEMA STATICO DELLA TRAVE - scala 1:100



ANALISI DI CARICO DELLA TRAVE

G1 = Peso solo Solaio = 3,70 kN/m²
 Peso Solaio per fascia con B = 60 cm = 2,22 kN/m
 Peso Trave con B = 60 cm = 0,40 x 0,60 x 25 = 6,00 kN/m

G2 = Differenza da considerare = 3,78 kN/m = 3,80 kN/m²
 Q = = 2,00 kN/m²

q carico sulla trave = 1,3 * (G1+G2) + 1,5 * Q = 12,75 kN/m²

PG1 = 3,78 + 3,70 * 6,50 * C (C= 1,16) = 31,68 kN/m
 PG2 = 3,80 + 6,50 * C (1,16) = 28,65 kN/m

Ptot = PG1 + PG2 = 60,33 kN/m
 PQ = 2 * 6,50 = 13,00 kN/m

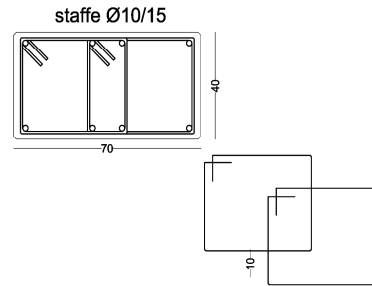
tc0 = 5,3 Kg/cm² h = 40-4 = 36

abs (Mmax) = 495,0 kN/m 49500 kg m 495000 kg cm
 abs (Tmax) = 425,2 kN/m 42520 kg m 425200 kg cm

Mr,c = 36² * 60 / 0,247² = 1.274.566,05 kg cm

As = 495,000 / (0,9 * 36 * 3.900) = 3,92 cm²

SEZIONE DELLA TRAVE IN SPESSORE - scala 1:10



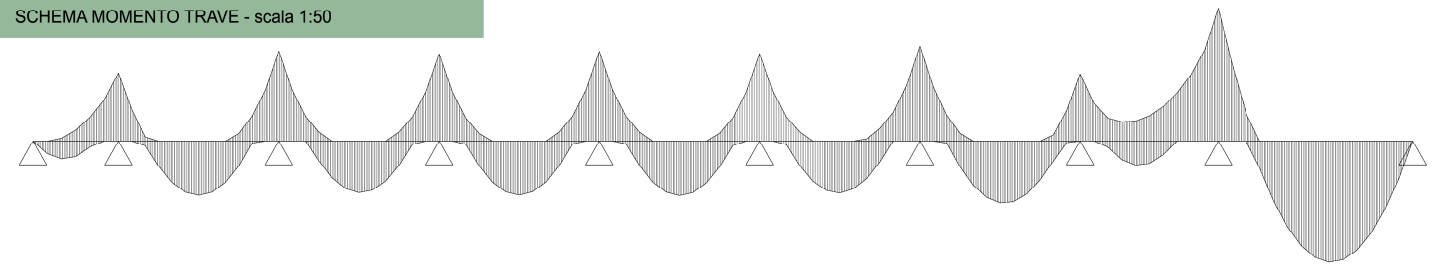
ARMATURA AL NEGATIVO DELLA TRAVE

Med	As KNm	As mm ²	As cm ²	φ	As, reale cm ²
Med.a.0	0	0	0		0
Med,24	255,1	2018,84	20,19	8φ18	20,36
Med,25	337	2666,98	26,67	6φ24	27,14
Med,26	327,3	2590,22	25,90	6φ24	27,14
Med,27	336,6	2663,82	26,64	6φ24	27,14
Med,28	328,2	2597,34	25,97	6φ24	27,14
Med,29	356	2817,35	28,17	6φ24 + 1φ14	28,68
Med,30	252,1	1995,09	19,95	8φ18	20,36
Med,42	495	3917,38	39,17	8φ24 + 1φ20	39,33
Med,48	0	0	0		0

ARMATURA AL POSITIVO DELLA TRAVE

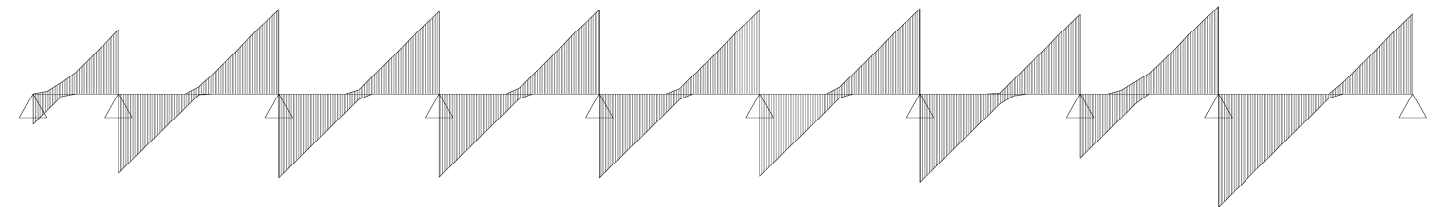
Med	As KNm	As mm ²	As cm ²	φ	As, reale cm ²
Med.a_24	69,69	527,78	5,28	5φ14	7,70
Med,24_25	203,5	1610,48	16,10	7φ18	17,81
Med,25_26	193,3	1529,76	15,30	7φ18	17,81
Med,26_27	202,7	1604,15	16,04	7φ18	17,81
Med,27_28	204,6	1619,18	16,19	7φ18	17,81
Med,28_29	194,6	1540,04	15,40	7φ18	17,81
Med,29_30	231,2	1829,69	18,30	7φ18 + 1φ8	18,31
Med,30_42	89,76	710,35	7,10	5φ14	7,70
Med,42_48	453,8	3591,33	35,91	7φ25 + 2φ10	35,93

SCHEMA MOMENTO TRAVE - scala 1:50



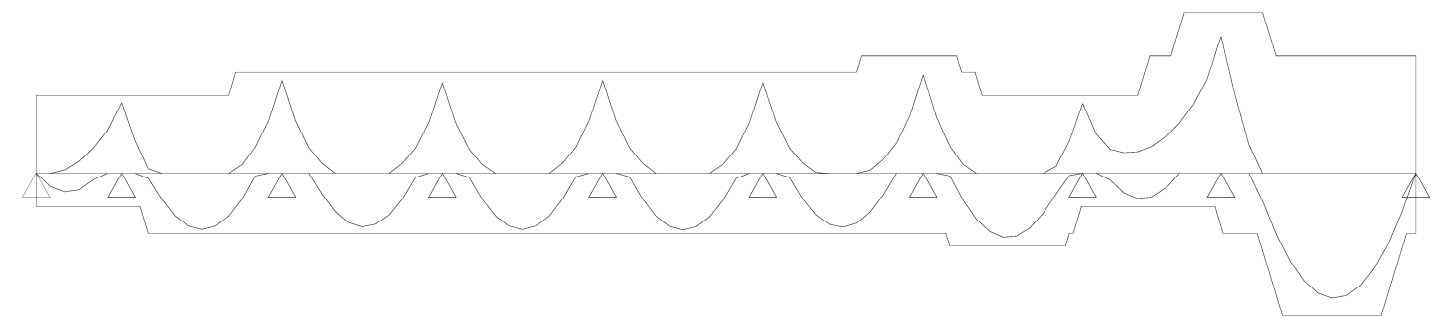
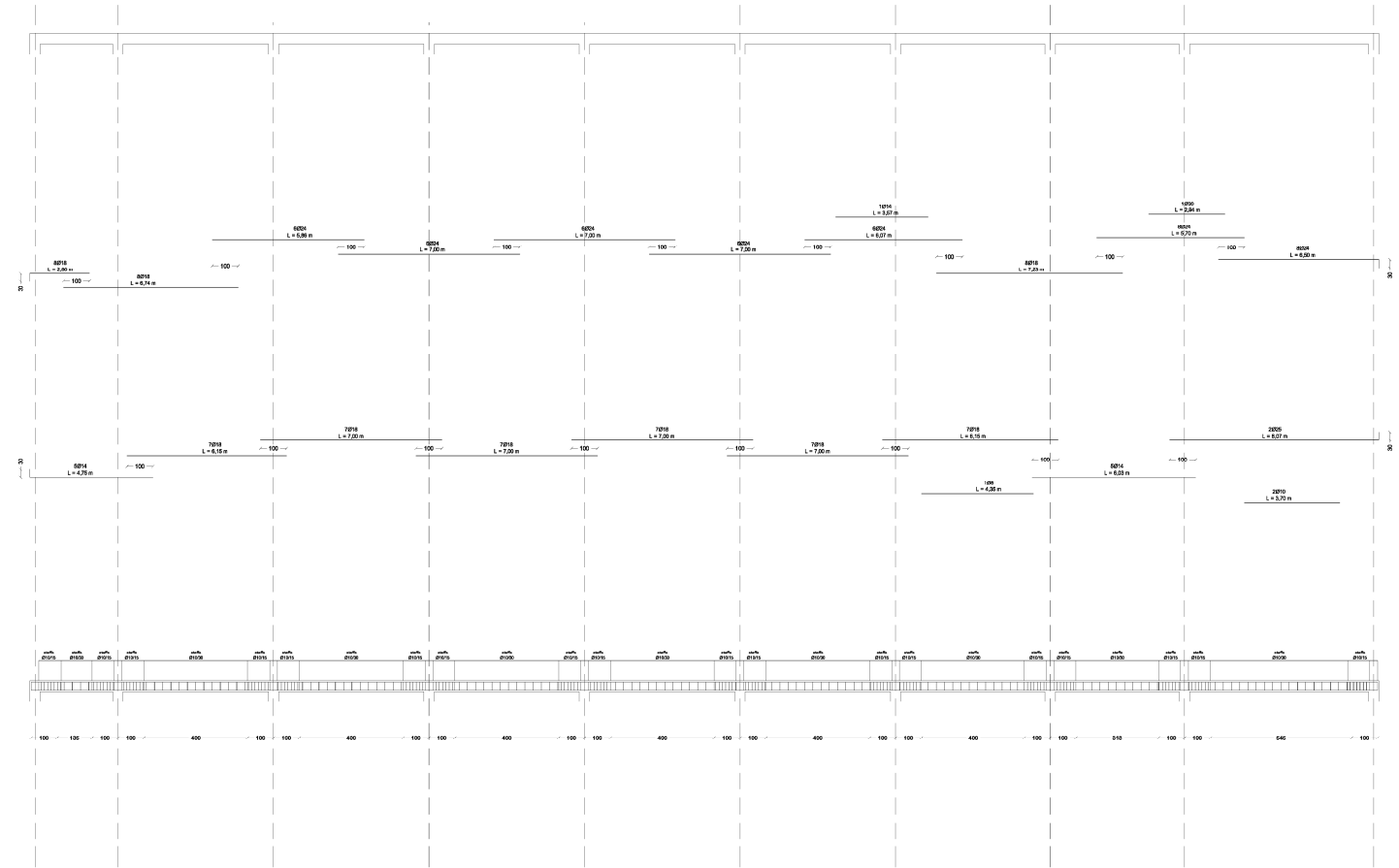
M min	0	-255,1	-337,0	-327,3	-336,6	-328,2	-356,0	-252,1	-495,0	1,655
M max	66,69	203,5	193,3	202,7	204,6	194,6	231,2	89,76	453,8	
R max	114,7	533,9	630,8	621,1	630,4	622,0	649,7	537,6	753,1	298,2
R min	22,54	288,0	346,8	320,1	324,4	315,2	344,1	222,9	429,6	173,6

SCHEMA TAGLIO TRAVE - scala 1:50



T maxs	0	-236,4	-315,9	-308,6	-314,8	-312,7	-318,8	-296,9	-327,9	-298,2
T maxd	114,7	297,5	314,9	312,5	315,6	309,3	330,9	240,7	425,2	0
Luci	3,2	6	6	6	6	6	6	5,18	7,3	
gk	60,33	60,33	60,33	60,33	60,33	60,33	60,33	60,33	60,33	
qk	13	13	13	13	13	13	13	13	13	

SCHEMA ARMATURE SOLAIO E TRALICCI - scala 1:50



TRALICCIO DI MORSCH

$T = \sigma_s \cdot A_{sw}$ per una molteplicità di tralicci m
 $m = 0,9 \cdot h / s = \sigma_s \cdot A_{sw} \cdot (0,9 \cdot h) / s$
 $z = 0,9 \cdot d = 36 \cdot 0,9 = 32,4$
 $V(Rcd) = f_{cd} / 4 \cdot b \cdot 0,9 \cdot d = 1,98 / 4 \cdot 60 \cdot 0,9 \cdot 36 = 962,28 \text{ KN}$
 $P_{ed,max} = 438,2 - 106,89 \cdot 0,4 / 2 = 416,82$
 $VRcd > V_{ed,max}$ VERO

$s = 0,8 \cdot d = 28,8 = 30 \text{ cm}$ passo delle staffe
 $m = 0,9 \cdot d / s = 1,08$

1^a CAMPATA I = 3,20 m
 $V_{ed,sx} = 114,7 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 93,32 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 236,4 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 215,02 \text{ KN}$

2^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 297,5 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 276,12 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 315,9 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 294,52 \text{ KN}$
 $V_{RSd,min} = f_{yd} \cdot A_{sm} / s \cdot 0,9 \cdot d = 64,44 \cdot 2501,19 / 30 \cdot 0,9 \cdot 36 = 165,82 \text{ KN}$

3^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 314,9 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 293,52 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 308,6 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 287,22 \text{ KN}$

4^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 312,5 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 291,12 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 314,8 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 293,42 \text{ KN}$

5^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 315,6 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 294,22 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 312,7 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 291,32 \text{ KN}$

6^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 309,3 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 287,92 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 318,8 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 297,42 \text{ KN}$

7^a CAMPATA I = 6,00 m
 $V_{ed,sx} = 330,9 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 309,52 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 296,9 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 275,52 \text{ KN}$

8^a CAMPATA I = 5,18 m
 $V_{ed,sx} = 240,7 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 219,32 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 327,9 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 306,52 \text{ KN}$

9^a CAMPATA I = 7,30 m
 $V_{ed,sx} = 425,2 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 403,82 \text{ KN}$
 $V_{ed,dx} = 298,2 - P_{ed} \cdot 0,40 / 2 = 276,82 \text{ KN}$

uso staffe Ø10/30 nella distanza interna tra gli appoggi, tolti i due metri di staffe in prossimità dell'appoggio.

VERIFICA AL MOMENTO RESISTENTE
 $\Delta M1 = R_a \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 114,7 \cdot 0,4 / 8 = 5,735 \text{ kN/m}$
 $M1 = 0 - M1 = -1$
 $M2 = R24 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 533,9 \cdot 0,4 / 8 = 26,695 \text{ kN/m}$
 $M2 = 255,1 - 26,695 = 228,405$
 $Mrd24 = 203,5$
 $\Delta M3 = R25 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 630,8 \cdot 0,4 / 8 = 31,54 \text{ kN/m}$
 $M3 = 337 - 31,54 = 305,46$
 $Mrd25 = 193,3$
 $\Delta M4 = R26 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 621,1 \cdot 0,4 / 8 = 31,05 \text{ kN/m}$
 $M4 = 327,3 - 31,05 = 296,25$
 $Mrd26 = 202,7$
 $\Delta M5 = R27 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 630,4 \cdot 0,4 / 8 = 31,52 \text{ kN/m}$
 $M5 = 336,6 - 31,52 = 305,08$
 $Mrd27 = 204,6$

$\Delta M6 = R28 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 622 \cdot 0,4 / 8 = 31,1 \text{ kN/m}$
 $M6 = 328,2 - 31,1 = 297,1$
 $Mrd28 = 194,6$
 $\Delta M7 = R29 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 649,7 \cdot 0,4 / 8 = 32,49 \text{ kN/m}$
 $M7 = 356 - 32,49 = 323,51$
 $Mrd29 = 231,2$
 $\Delta M8 = R30 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 537,6 \cdot 0,4 / 8 = 26,88 \text{ kN/m}$
 $M8 = 252,1 - 26,88 = 225,22$
 $Mrd30 = 89,76$
 $\Delta M9 = R42 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 753,1 \cdot 0,4 / 8 = 37,65 \text{ kN/m}$
 $M9 = 495 - 37,65 = 457,34$
 $Mrd42 = 453,8$
 $\Delta M10 = R48 \cdot x \cdot 0,4 / 8 = 298,2 \cdot 0,4 / 8 = 14,91 \text{ kN/m}$
 $M9 = 0 - 14,91 = -1$
 $Mrd42 =$

Calcolo del Pilastro 42 area interessata (5,20 +7,30)/2*6,93 m = 43,3125 m²

PILASTRO P42	Q ₀₁₊₀₂ (kPa)	Q ₀ (kN/m ²)	C	A _{iv} (m ²)	P _{medio} (kN)	N _{BLE,LIV} (kN)	N _{BLE} (kN)	N _{RE,LIV} (kN)	N _{RE} (kN)
Livello copertura	7,50	2,00	1,30	56,31	0,00	534,91	534,91	717,90	717,90
Livello 3°	7,50	2,00	1,30	56,31	0,00	534,91	1069,82	717,90	1435,81
Livello 2°	7,50	2,00	1,30	56,31	0,00	534,91	1604,73	717,90	2153,71
Livello 1°	7,50	2,00	1,30	56,31	0,00	534,91	2139,64	717,90	2871,62
Livello terra	7,50	2,00	1,30	56,31	0,00	534,91	2674,55	717,90	3589,52

PILASTRO P42	N _{RE} (kN)	f _{cd} (MPa)	A _{c,rec} (cm ²)	Lato a (cm)	Lato b (cm)	Lato b (cm)	x0,8	A _{c,rec} (cm ²)	Lato a (cm)	Lato b (cm)	Lato b (cm)
Livello copertura	717,90	14,17	507	25	20	25	11,336	633,296302	25	25	25
Livello 3°	1435,81	14,17	1013	30	34	35	11,336	1266,5926	35	36	40
Livello 2°	2153,71	14,17	1520	40	38	40	11,336	1899,8889	40	47	50
Livello 1°	2871,62	14,17	2027	40	51	50	11,336	2533,18521	40	63	65
Livello terra	3589,52	14,17	2533	40	63	80	11,336	3166,48151	40	79	80

FoB44K		C25/30	
PROPRIETA' ACCIAIO	Unità	PROPRIETA' CLS	Unità
f _{yk}	430 Mpa	f _{ck}	25 Mpa
γ _{mas}	1,15	f _{ctd}	14,17 Mpa
f _{yd}	373,91304 Mpa	f _{ctm}	2,57 Mpa
		f _{ctk}	1,8 Mpa
		δ c _{adm, fi}	9,75 Mpa
		δ c _{adm, compres}	6,825 Mpa

Verifiche a Compressione e Resistenza

	N _{rd} (kN)	N _{ed} (kN)	n°	φ	l(b) (cm)	
Livello copertura	7081,23	>	717,90	6	14	25
Livello 3°	13862,46	>	1435,81	6	18	40
Livello 2°	22660,35411	>	2153,71	8	20	50
Livello 1°	29458,24993	>	2871,62	8	22	65
Livello terra	36256,14575	>	3589,52	10	24	80

Verifica di Stabilità

	f _{ck} (MPa)	N _{ed} (kN)	lato a (cm)	lato b (cm)	A _c (cm ²)	L _o (cm)	v
Livello copertura	25	717,90	25	25	625,00	300	0,81
Livello 3°	25	1435,81	35	35	1400,00	300	0,83
Livello 2°	25	2153,71	40	50	2000,00	300	0,76
Livello 1°	25	2871,62	40	65	2600,00	300	0,78
Livello terra	25	3589,52	40	95	3200,00	300	0,67

PLINTO

CALCESTRUZZO C35/45	f _{ck}	37
δ terr,rd	300	kN/m ²
N _{ed}	3589,52	kN
P _{ed} = N _{ed} +10%N _{ed}	3948,47	kN
AxB = P _{ed} / δ terr,rd	13,16	m ²
Lato	3,63	m
plinto quadrato A=B cm	400	m
ipolizzo H=85	90	m
d	85	m
P _{ed} =1,3*25*A ² *H+N _{ed}	4057,52	kN
δ terr,ed	253,60	TRUE

PLINTO LATI	Pilastro su Plinto
A 4	a 0,4
B 4	b 0,8

VERIFICA PUNZONAMENTO

F _{rd} = 0,5 * u * H * f _{ctd}	13885,2
F _{rd} /N _{ed}	3,868260937 > 1,5 TRUE

VERIFICA A FLESSIONE E TAGLIO

M _{ed} = δ terr,ed * min(A;B) * [max(a;b)] ²	649,2032	kNm
A _s = M _{ed} * 10 ⁴ / (0,9 * d * f _{yd})	21,70	m ²
si impiegano	14016	14 * 1,678
V _{ed} = δ terr,ed * A * H	912,942	kN
k = 1 + (200/d)	1,24	
V _{min} = 0,035 * sqrt(k ³) * sqrt(f _{ck})	0,202207073	202,207073
V _{rd} = V _{min} * A * d	993,8100481 > V _{ed}	TRUE

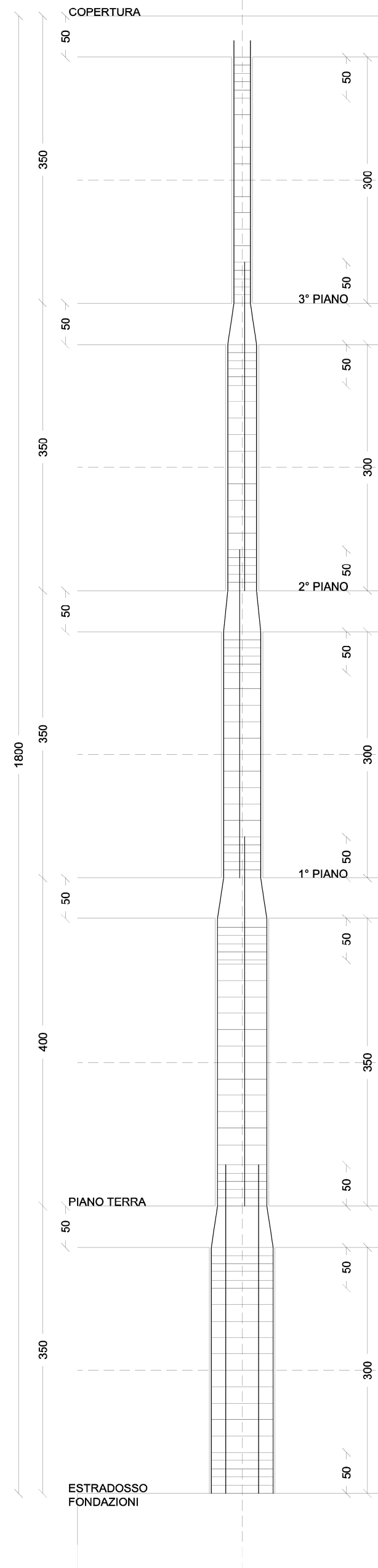
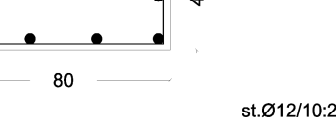
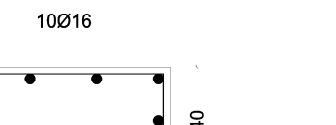
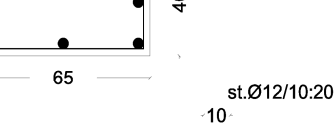
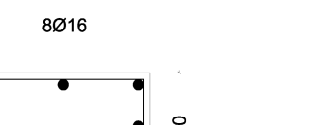
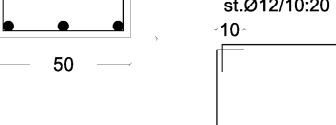
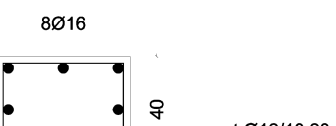
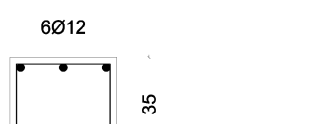
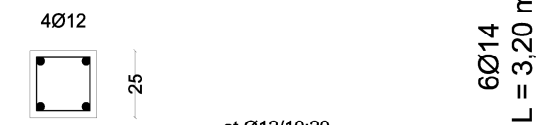
Dimensionamento delle Armature Armatura Longitudinale A_s

	Liv Cop.	Liv 3°	Liv 2°	Liv 1°	Liv Terra
A _{c,rec}	63,33	126,66	189,99	253,32	316,65
A _s > 0,1xN _{ed} /f _{yd} =	0,19	0,38	0,58	0,77	0,96
A _{c,effett}	625,00	1400,00	2000,00	2600,00	3200,00
A _s = 1% A _{c,eff}	6,25	14,00	20,00	26,00	32,00

staffatura s

	6	6	8	10	10
N° barre	6	6	8	10	10
barre (mm)	14,00	18,00	20,00	20,00	22,00
A _s (cm ²)	9,23	15,26	25,12	31,40	37,99
A _{s,min} (cm ²)	0,51	1,01	1,52	2,03	2,53
A _s > 0,003xAc effett =	1,875	4,2	6	7,8	9,6
A _s < 0,06xA _c effett =	37,5	84	120	156	192
Ø staffa > Ø long, min/4 =	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Ø staffa > 0,6 cm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

STAFFE PILASTRO P42
Scala 1:10



PLINTO DEL PILASTRO DI PROGETTO (P42)

