

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA
"Parco Eolico San Pietro" DI POTENZA PARI A 60 MW**

**REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI**

**PARCO EOLICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI:
Brindisi, San Pietro Vernotico, Cellino San Marco**

**PROGETTO DEFINITIVO
Id AU VSSK6Y3**

Tav.:

Titolo:

R06c

**Relazione sulle Strutture - SSE
art. 26, comma 1, lett. c) DPR 207/2010**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato:

n.a.

A4

VSSK6Y3_CalcoloPreminareStrutture_R06c

Progettazione:

Committente:

STCs S.r.l.

Via Nazario Sauro, 51 - 73100 Lecce
stcs@pec.it - fabio.calcarella@gmail.com

Dott. Ing. Fabio CALCARELLA



D. E. A.
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO

VIA BENEDETTO CROCE, 23 - 73100 LECCE
TEL 0832 1940701 - FAX 0832 1940702
Email: gl.damato@associatidea.com
PEC: giovanniluca.damato@lngpec.eu



wpd MURO s.r.l.



Viale Aventino, 102 - 00153 Roma
C.F. e P.I. 15443431000
tel. +39 06 960 353-00

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Agosto 2020	Prima emissione	STCs S.r.l.	FC	wpd MURO s.r.l.

INDICE

0. PREMESSA	3
1. DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
2. PROGETTO	6
2.1 ANALISI DEI CARICHI	6
2.1.1 AZIONE SISMICA	6
2.1.2 EDIFICIO SSE	7
2.1.3 TRASFORMATORE MT/AT	10
2.1.4 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE.....	10
2.1.5 TA.....	10
2.1.6 INTERRUTTORE TRIPOLARE.....	10
2.1.7 TV INDUTTIVO / MISURE FISCALI / PROTEZIONI	11
2.1.8 SEZIONATORE TRIPOLARE CON LAME DI TERRA.....	11
2.1.9 SOSTEGNO SBARRE MT.....	11
2.1.10 SOSTEGNO MESSA A TERRA NEUTRO	11
2.1.11 COLONNINO ISOLATORE AT	11
2.1.12 COLONNINO PARTENZA CAVI	11
2.1.13 AZIONE DEL VENTO	11
2.1.14 NEVE	12
2.1.15 PALO TLC [18,00 M] / PALINA ILLUMINAZIONE [6,00 M].....	12
2.1.16 RECINZIONE	13
2.1.17 NOTE SU MACCHINE ELETROMECCANICHE / TELECOMUNICAZIONI / RECINZIONE	13
3. VERIFICHE ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	15
3.1 CABINA SSE.....	15
3.1.1 PLATEA DI FONDAZIONE	15
3.1.2 TRAVI PRIMO IMPALCATO	17
3.1.3 PILASTRI.....	19
3.2 TRASFORMATORE MT / AT.....	20
3.3 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE AT.....	20
3.4 TA.....	21
3.5 INTERRUTTORE TRIPOLARE AT	21
3.6 TV INDUTTIVO MISURE FISCALI – PROTEZIONI	22
3.7 SEZIONATORE TRIPOLARE CON LAME DI TERRA.....	22
3.8 SOSTEGNO SBARRE MT.....	23
3.9 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE.....	23



D. E. A.
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO
VIA BENEDETTO CROCE, 23 – 73100 – LECCE
TEL. 0832 194 07 01 – FAX 0832 194 07 02
Email: gl.damato@associatidea.com
PEC: giovanniluca.damato@ingpec.eu



S.T.C. s.r.l.
Via V. M. Stampacchia, 48 – 73100 Lecce
Direttore Tecnico: Ing. Fabio Calcarella

3.10	SOSTEGNO MESSA A TERRA NEUTRO TRAFO AT.....	24
3.11	COLONNINO SOSTEGNO SBARRE AT / COLONNINO ISOLATORE.....	25
3.12	COLONNINI PARTENZA CAVI AT.....	25
3.13	PALO TLC	26
3.14	PALINE ILLUMINAZIONE.....	26
3.15	CANCELLO CARRABILE – TRAVE DI FONDAZIONE E PILASTRINI.....	27
3.16	RECINZIONE	28
4.	CONCLUSIONI	29
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	30

O. PREMESSA

LA PRESENTE RELAZIONE È REDATTA ALLO SCOPO DI DESCRIVERE IL PROGETTO PRELIMINARE E LA VERIFICA DELLE OPERE STRUTTURALI DI FONDAZIONE E IN ELEVAZIONE IN C.A. NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DELLA SSE A SERVIZIO DEL PARCO EOLICO COMPOSTO DA N. 10 TORRI PREVISTE CON IL PROGETTO NEI TERRITORI DI SAN PIETRO VERNOTICO E BRINDISI PROPOSTO DALLA SOCIETÀ WPD MURO S.R.L.. SI PRECISA PRELIMINARMENTE CHE I CARICHI RIGUARDANTI IL PESO DELLE APPARECCHIATURE E DELLE STRUTTURE ELETTROMECCANICHE SONO DETERMINATI SULLA BASE DELL'ESPERIENZA DI CASI SIMILI GIÀ REALIZZATI. IN FASE ESECUTIVA LE ANALISI DOVRANNO TENER CONTO DELLE ATTREZZATURE CHE EFFETTIVAMENTE SARANNO INSTALLATE VARIABILI A SECONDA DEL FORNITORE DELLE STESSE.



FIGURA 1. IL PALLINO ROSSO INDICA LA POSIZIONE DELLA SSE IN LOCALITÀ MASSERIA CERRITO

LA SSE RICADE IN AGRO DI BRINDISI (BR), SULLA STRADA PROVINCIALE SP80 MESAGNE – TUTURANO.
LE OPERE SONO PROGETTATE NELLA CLASSE D'USO IV.

I. DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'ENERGIA PRODotta, IN MEDIA TENSIONE, DALLA CABINA DI SMISTAMENTO È CONVOGLIATA E POI LAVORATA NELLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE UTENTE IN ALTA TENSIONE PER LA CONSEGNA AL DISTRIBUTORE.

IL LAYOUT È RIPORTATO NELLA SUCCESSIVA FIGURA 2.

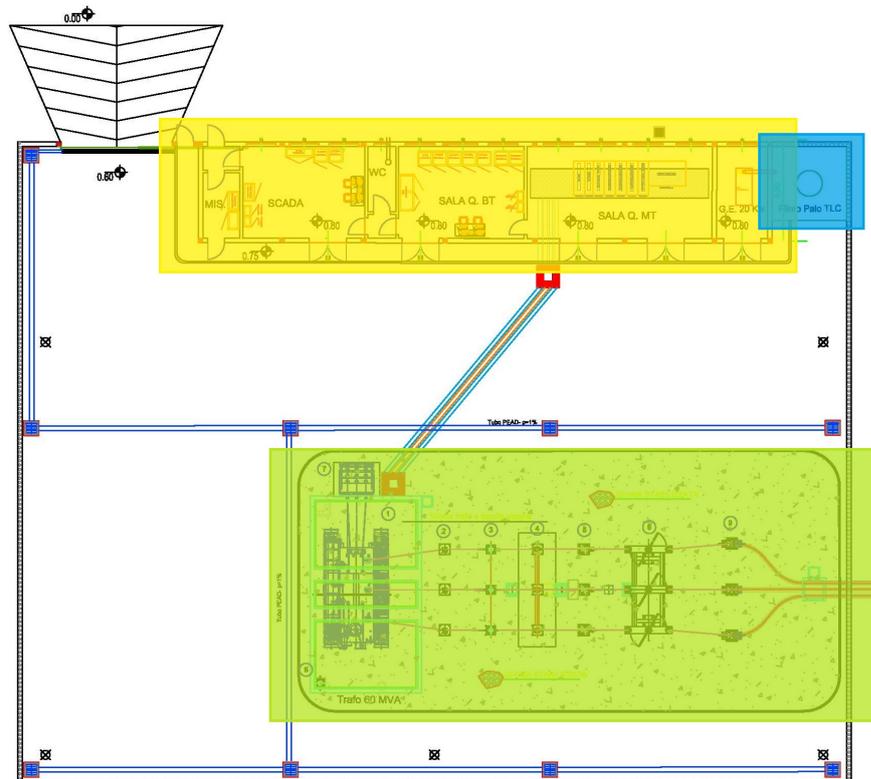


FIGURA 2: IN GIALLO LA STAZIONE UTENTE E EDIFICIO SERVIZI— IN VERDE LE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI PERTINENZA

LE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE CHE IL PROGETTO PREVEDE DI INSTALLARE ALL'INTERNO DELLA STAZIONE UTENTE SONO DI SEGUITO DESCRITTE:

1. TRASFORMATORE MT / AT
2. SCARICATORE DI SOVRATENZIONE AT
3. TA
4. INTERRUTTORE TRIPOLARE AT
5. TV INDUTTIVO MISURE FISCALI – PROTEZIONI
6. SEZIONATORE TRIPOLARE ORIZZONTALE
7. COLONNINI PARTENZA CAVI AT

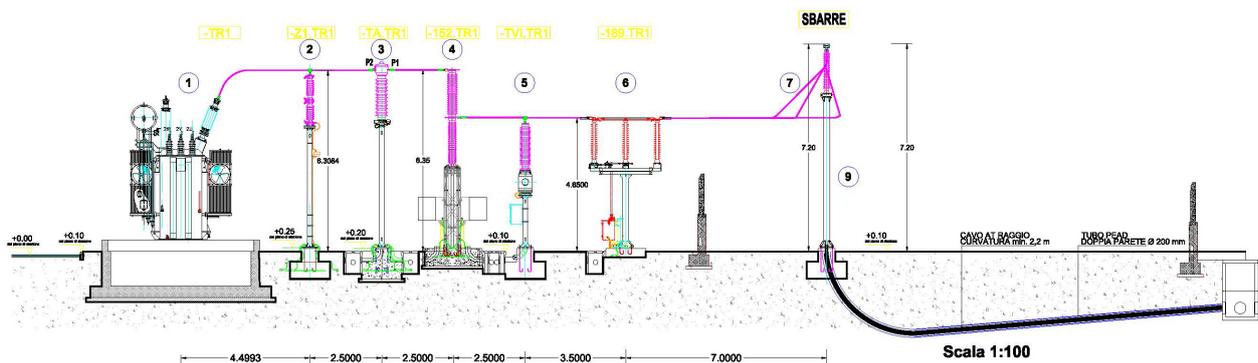


FIGURA 3: LAYOUT APPARECCHIATURE STAZIONE SSE

2. PROGETTO

2.1 ANALISI DEI CARICHI

IL PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA PORTANTE (ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA E CALCESTRUZZO ARMATO) È CALCOLATO, IN AUTOMATICO, DAL SOFTWARE UTILIZZATO PER L'ANALISI STATICA E DINAMICA DEL MODELLO DI CALCOLO.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

- AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI D.M. 17 GENNAIO 2018

2.1.1 AZIONE SISMICA

Normativa	Generazione combinazioni
<input type="radio"/> Tensioni ammissibili D.M. 92 <input type="radio"/> Stati limite D.M. 96 <input checked="" type="radio"/> Stati limite D.M. 18	<input checked="" type="radio"/> Lineari <input type="radio"/> Non lineari <input type="checkbox"/> Valuta spostamenti e non sollecitazioni
Tipo di calcolo <input type="radio"/> Calcolo statico <input type="radio"/> Calcolo dei soli modi di vibrare <input checked="" type="radio"/> Analisi sismica statica <input type="radio"/> Analisi sismica dinamica <input type="radio"/> Analisi pushover	Numero step intermedi <input type="text" value="0"/> <input checked="" type="checkbox"/> Salva risultati intermedi <input type="checkbox"/> Buckling Numero forme di buckling <input type="text" value="0"/>

Sito di costruzione: Strada Comunale 55, 72100 Brindisi BR, Italia LON. 17.90390 LAT. 40.54620

Individua

Contenuto tra ID reticolo: 34144 34145 34366 34367

Tipo di opera

Vita nominale V_N

Classe d'uso

SLO-Pvr

Ag

Fo

Tc*

SLD-Pvr

Ag

Fo

Tc*

SLV-Pvr

Ag

Fo

Tc*

SLC-Pvr

Ag

Fo

Tc*

Struttura dissipativa

Quota di riferimento

<cm>

Quota max della struttura

<cm>

Numero piani edificio

Coefficiente θ

Edificio regolare in altezza

Edificio regolare in pianta

Categoria del suolo di fondazione B

Categoria topografica T1 - Super... Coeff. amplificazione topografica S_T 1

Accelerazione di picco del terreno A_gS : 0.0807 <g>

Applica semplificazioni per bassa sismicità
 Tipologia diversa nelle due direzioni sismiche

	Direzione X	Direzione Y
Tipologia strutturale	c.a. o prefabbricat...	
Periodo T_1	0.252656	0.252656
Coeff. λ	SLV 1	1
Rapporto di sovraresistenza (α_u/α_1)	1.3	1.3
Valore di riferimento del fattore di comportamento (q_0)	3.9	3.9
Fattore riduttivo (K_{μ})	1	1
Fattore di comportamento dissipativo (q)	3.9	3.9
Fattore di comportamento non dissipativo (q_{ND})	1.5	1.5
Fattore di comportamento per SLD (q_D)	1.5	1.5
Fattore di comportamento per sisma verticale (q_v)		1.5
Smorzamento spettro	<%> 5	Visualizza spettri
Angolo di ingresso del sisma		<grad> 0
Tipo di combinazione sismica		30% esteso

2.1.2 EDIFICIO SSE

L'EDIFICIO CHE OSPITA GLI INTERRUUTORI PER LO SMISTAMENTO DELL'ENERGIA PRODOTTA È PREVISTO SIA REALIZZATO IN CALCESTRUZZO ARMATO AVENTE:

- FONDAZIONE REALIZZATA CON SOLETTA DELLO SPESSORE DI 35 CM;
- PILASTRI E TRAVI DI VARIE DIMENSIONI;
- SOLAIO IN LATERO CEMENTO.

2.1.2.1 CARICHI

TABELLA I.: SOLAIO

1 solaio copertura

Carichi

Ripartizione carichi Unidirezionale

Carichi strutturali

Carico permanente strutturale	<daN/mq>	350
Carico permanente non strutturale	<daN/mq>	250
Primo carico accidentale	<daN/mq>	200
Secondo carico accidentale	<daN/mq>	50

TABELLA 2.' SOLAIO

2 solaio copertura sbalzi

Carichi

Ripartizione carichi Unidirezionale

Carichi strutturali

Carico permanente strutturale <daN/mq> 350

Carico permanente non strutturale <daN/mq> 250

Primo carico accidentale <daN/mq> 400

Secondo carico accidentale <daN/mq> 50

TABELLA 3.' TAMPONATURE

1 tompagni

Carichi strutturali

Carico permanente non strutturale <daN/mq> 300

TABELLA 4.' CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

CCE	Commento	Tipo CCE	Sic.	Var.	Peso	C. A.	Dir.	Tipo	s	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	peso proprio	1 D.M. 08 Permanenti	a sfavore		<input checked="" type="checkbox"/>	P			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
2	strutturale solaio	1 D.M. 08 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>	QPS			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
3	permanente solaio	2 D.M. 08 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>	QPN			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
4	variabile solaio	19 D.M. 08 Variabili C	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>	QA			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
5	neve	11 D.M. 08 Variabili N	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>	QA2			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
6	tampature	2 D.M. 08 Permanenti	a sfavore		<input type="checkbox"/>	QPN			1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
7	variabile pavimento	7 D.M. 08 Variabili Ca	a sfavore	di base	<input type="checkbox"/>				1.00	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0

TABELLA 5: COMBINAZIONI DI CARICO

CC	Commento	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	Mt	S X	S Y
1	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.30
2	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.30
3	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	1.00	-0.30
4	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	1.00	-0.30
5	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-1.00	0.30
6	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-1.00	0.30
7	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-1.00	-0.30
8	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-1.00	-0.30
9	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	0.30	1.00
10	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	0.30	1.00
11	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-0.30	1.00
12	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-0.30	1.00
13	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	0.30	-1.00
14	Amb. 1 (SLE) S Mt+	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	0.30	-1.00
15	Amb. 1 (SLU S) S M	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-0.30	-1.00
16	Amb. 1 (SLE) S Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	1.00	-0.30	-1.00
17	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	1.00	0.30
18	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	1.00	0.30
19	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	1.00	-0.30
20	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	1.00	-0.30
21	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-1.00	0.30
22	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-1.00	0.30
23	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-1.00	-0.30
24	Amb. 1 (SLE) S -Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-1.00	-0.30
25	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	0.30	1.00
26	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	0.30	1.00
27	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-0.30	1.00
28	Amb. 1 (SLE) S -Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-0.30	1.00
29	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	0.30	-1.00
30	Amb. 1 (SLE) S -Mt	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	0.30	-1.00
31	Amb. 1 (SLU S) S -	SND	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-0.30	-1.00
32	Amb. 1 (SLE) S -Mt-	SLD	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	-1.00	-0.30	-1.00
33	Amb. 2 (SLU)	SLU	L		1.30	1.30	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00
34	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
35	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.20	1.00	0.90	0.00	0.00	0.00
36	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L		1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.80	0.00	0.00	0.00

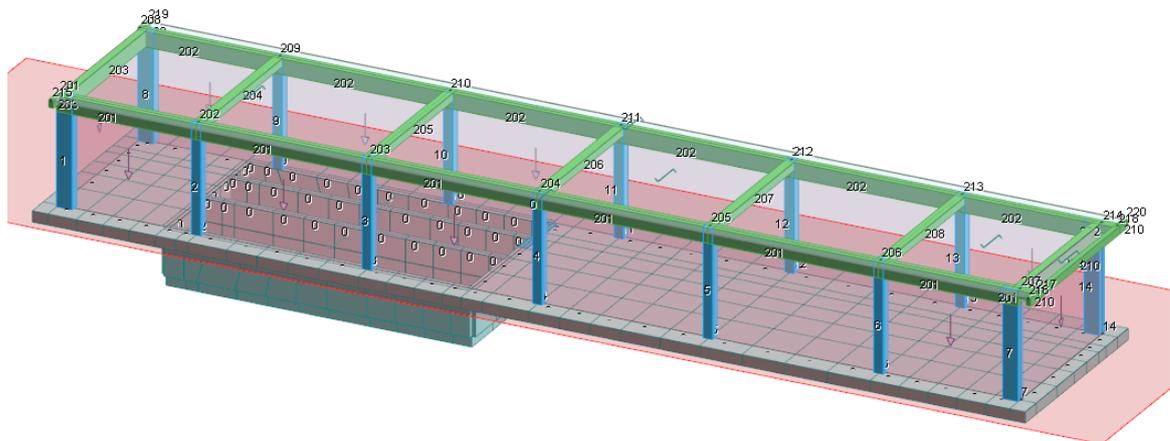


FIGURA 5: MODELLO DI CALCOLO

2.1.3 TRASFORMATORE MT/AT

IL TRASFORMATORE DI TENSIONE SARÀ CORREDATO INOLTRE:

- DAL SUPPORTO DEL CASTELLETTO DI ARRIVO DELLA MT (IN ALTO SU ALLINEAMENTO AI);
- DAL SUPPORTO CAVO CENTRO STELLA (IN BASSO SU ALLINEAMENTO AI).

SU ENTRAMBI I SUPPORTI L'AZIONE DEL VENTO E IL SISMA SONO LE SOLLECITAZIONI PREVALENTI.

TABELLA 6. PESO TOTALE

TOTAL WEIGHT / PESO TOTALE :	kg	61400
------------------------------	----	-------

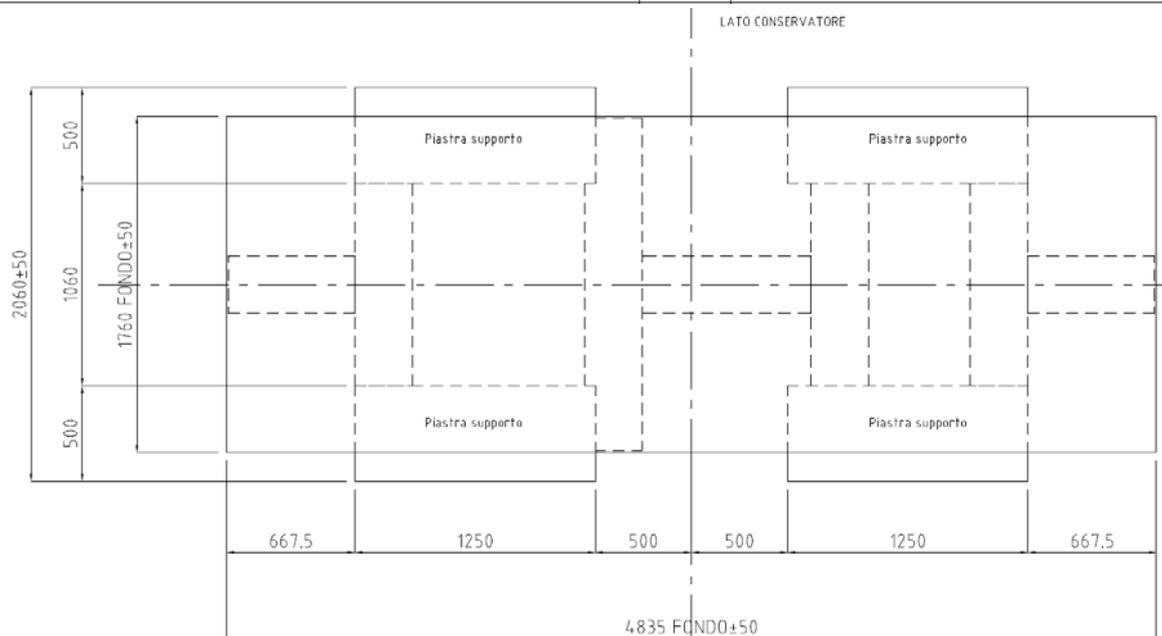


FIGURA 6. CONFIGURAZIONE APPOGGI

2.1.4 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE

PESO DELL'APPARECCHIATURA 50 DAN (UNA MACCHINA PER OGNI SOSTEGNO).

2.1.5 TA

PESO DELL'APPARECCHIATURA 100 DAN (UNA MACCHINA PER OGNI SOSTEGNO).

2.1.6 INTERRUTTORE TRIPOLARE

PESO DELL'APPARECCHIATURA 1900 DAN (IN TOTALE INCLUSO IL SOSTEGNO TRALICCIATO).

AZIONE DINAMICA PER MANOVRE 800 DAN VERTICALI

200 DAN ORIZZONTALI

2.1.7 TV INDUTTIVO / MISURE FISCALI / PROTEZIONI

PESO DELL'APPARECCHIATURA 610 DAN (IN TOTALE PE LE TRE LINEE).

2.1.8 SEZIONATORE TRIPOLARE CON LAME DI TERRA

PESO DELL'APPARECCHIATURA 120 DAN (IN TOTALE PE LE TRE LINEE).

2.1.9 SOSTEGNO SBARRE MT

PESO CONDUTTORI

CONDUTTORE IN CORDA IN ALLUMINIO Ø36 MM	2,12 DAN/M
CONDUTTORE IN CORDA IN ALLUMINIO Ø41,1 MM	2,77 DAN/M
CONDUTTORE IN TUBO IN ALLUMINIO Ø220/207 MM	11,77 DAN/M
CONDUTTORE IN TUBO IN ALLUMINIO Ø100/86 MM	5,52 DAN/M

PESO PROPRIO APPARECCHIATURE 60 DAN (PER OGNI MACCHINA)

2.1.10 SOSTEGNO MESSA A TERRA NEUTRO

PESO DELL'APPARECCHIATURA 50 DAN (UNA MACCHINA PER OGNI SOSTEGNO).

2.1.11 COLONNINO ISOLATORE AT

PESO DELL'APPARECCHIATURA 50 DAN (UNA MACCHINA PER OGNI SOSTEGNO).

2.1.12 COLONNINO PARTENZA CAVI

PESO DELL'APPARECCHIATURA 100 DAN (UNA MACCHINA PER OGNI SOSTEGNO).

2.1.13 AZIONE DEL VENTO

AREA DI UBICAZIONE DELL'EDIFICIO:	AREA 3
TOSCANA, MARCHE, UMBRIA, LAZIO, ABRUZZO, MOLISE, PUGLIA, CAMPANIA, BASILICATA, CALABRIA (ESCLUSA LA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA)	
TEMPO DI RITORNO:	50 <ANNI>
ALTITUDINE SUL LIVELLO DEL MARE:	60 <M>
ALTEZZA DELL'EDIFICIO:	5 <M>
PARAMETRI DERIVATI DALL'AREA DI UBICAZIONE	(TAB. 3.3.I):
V _{B,0} (VELOCITÀ MEDIA DEL VENTO):	27 <M/S>
A ₀ (ALTITUDINE MEDIA):	500 <M>
K _s :	0,37 <1/S>
VELOCITÀ DI RIFERIMENTO:	27 <M/S>
CATEGORIA DI ESPOSIZIONE DEL SITO:	III
PARAMETRI DERIVATI DALLA CATEGORIA DI ESPOSIZIONE DEL SITO	(TAB. 3.3.II):

K_r: 0.2 <M>
 Z₀: 0.1 <M>
 Z_{MIN}: 5 <M>
 CLASSE DI RUGOSITÀ DEL TERRENO: D

AREE PRIVE DI OSTACOLI O CON AL PIÙ RARI OSTACOLI ISOLATI (APERTA CAMPAGNA, AEROPORTI, AREE AGRICOLE, PASCOLI, ZONE PALUDOSE O SABBIOSE, SUPERFICI INNEVATE O GHIACCiate, ...)

PRESSIONE DEL VENTO = $Q_R * C_E * C_P * C_D$

2.1.14 NEVE

AREA DI UBICAZIONE DELL'EDIFICIO: **AREA 3**

- AGRIGENTO, AVELLINO, BENEVENTO, BRINDISI, CAGLIARI, CALTANISSETTA, CARBONIA-IGLESIAS, CASERTA, CATANIA, CATANZARO, COSENZA, CROTONE, ENNA, FROSINONE, GROSSETO, L'AQUILA, LATINA, **LECCE**, LIVORNO, MATERA, MEDIO CAMPIDANO, MESSINA, NAPOLI, NUORO, OGLIASTRA, OLBIA TEMPIO, ORISTANO, PALERMO, PISA, POTENZA, RAGUSA, REGGIO CALABRIA, RIETI, ROMA, SALERNO, SASSARI, SIENA, SIRACUSA, TARANTO, TERNI, TRAPANI, VIBO VALENTIA, VITERBO

ALTITUDINE SUL LIVELLO DEL MARE: 62 <M>

TIPOLOGIA DI COPERTURA: PIANA

PRESSIONE DELLA NEVE P_s $\mu_i * Q_{sk} * C_E * C_T$

PARAMETRI D'INPUT ED INTERMEDI:

- CATEGORIA DEL COEFFICIENTE D'ESPOSIZIONE: NORMALE
- C_E (COEFFICIENTE D'ESPOSIZIONE): 0,9
- C_T (COEFFICIENTE TERMICO): 1
- ANGOLO D'INCLINAZIONE DELLA FALDA: 0 <GRAD>
- μ_i (COEFFICIENTE DI FORMA DELLA COPERTURA): 0.80

CARICHI AGENTI:

Q_{SS} (CARICO PROVOCATO DALLA NEVE SULLE COPERTURE): 48 <KG/M²>

2.1.15 PALO TLC [18,00 M] / PALINA ILLUMINAZIONE [6,00 M]

È PREVISTA LA INSTALLAZIONE DI UN PALO PER TLC, DI ALTEZZA 18 M, SULLA CUI SOMMITÀ SARANNO INSTALLATE LE APPARECCHIATURE DI TELECOMUNICAZIONE CON IL CENTRO DI GESTIONE REMOTO DEL PARCO EOLICO.

2.1.15.1 VENTO SUL PALO

Q_B (PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO): 45.56 <DAN/M²>

TABELLA 7: AZIONE DEL VENTO SUL PALO

k_r	c_t	z_0	z	$c_e(z)$	c_p	c_d	p	L	q
		[m]	[m]				[daN/m ²]	[m]	[daN/m]
0.2	1	0.05	4	2.00	2.8	1	255	0.790	201
			5	2.14			273	0.790	215
			6	2.26			288	0.750	216
			7	2.36			301	0.750	226
			8	2.45			313	0.710	222
			9	2.53			323	0.710	229
			10	2.61			332	0.680	226
			11	2.67			341	0.630	215
			12	2.74			349	0.630	220
			13	2.79			356	0.590	210
			14	2.85			363	0.590	214
			15	2.90			370	0.550	203
			16	2.95			376	0.550	207
			17	2.99			382	0.510	195
			18	3.03			387	0.510	197

LE APPARECCHIATURE INSTALLATE SUL PALO TLC CONSISTONO IN N. 2 PARABOLE LA CUI AZIONE DEL VENTO IN TOTALE SVILUPPA UNA FORZA DI 140 DAN.

2.1.15.2 CARICO ANTROPICO PALO TLC

QUALE CARICO È PREVISTO ANCHE L'AZIONE PRODOTTA DA UN MANUTENTORE DELLE APPARECCHIATURE POSTO SULLA SOMMITÀ DELLA STRUTTURA PARI A 100 DAN.

2.1.16 RECINZIONE

2.1.16.1 VENTO SULLA RECINZIONE

Q_R (PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO): 45,56 <DAN/MQ>

C_T (COEFFICIENTE TOPOGRAFICO): 1,00

C_E (COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE): 1,71

C_D (COEFFICIENTE DINAMICO): 1,00

PRESSIONE: 72,12 <DAN/M²>

CARICO LINEARE 15,00 <DAN/M²>

2.1.17 NOTE SU MACCHINE ELETTROMECCANICHE / TELECOMUNICAZIONI / RECINZIONE

TUTTE LE INFORMAZIONI SU RIPORTATE RIGUARDO:

- LE MACCHINE ELETTRO MECCANICHE
- IL PALO PER LE TELECOMUNICAZIONI
- LE PALINE PER L'ILLUMINAZIONE
- LA RECINZIONE



D. E. A.
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO

VIA BENEDETTO CROCE, 23 – 73100 – LECCE
TEL. 0832 194 07 01 – FAX 0832 194 07 02

Email: gl.damato@associatidea.com
PEC: giovanniluca.damato@ingpec.eu



S.T.C. s.r.l.

Via V. M. Stampacchia, 48 – 73100 Lecce
Direttore Tecnico: Ing. Fabio Calcarella

HANNO VALORE PURAMENTE INDICATIVO E SONO FRUTTO DI RICERCHE ED ESPERIENZE MATURATE IN CASI ANALOGHI DI PROGETTAZIONE. IN FASE DI "PROGETTAZIONE ESECUTIVA" TALI VALORI POSSONO SUBIRE VARIAZIONI IN FUNZIONE DELLE DITTE FORNITRICI I VARI ELEMENTI SU MENZIONATI.

3. VERIFICHE ELEMENTI IN CALCESTRUZZO ARMATO

LE ANALISI NUMERICHE DA CUI SONO STATI DEDOTTI I VALORI DELLE SOLLECITAZIONI DI PROGETTO DI SEGUITO INDICATE SONO OTTENUTE MEDIANTE L'ANALISI SVOLTA CON L'AUSILIO DEL SOFTWARE DI MODELLAZIONE STRUTTURALE "MODEST VER. 8.22" E DEL SOFTWARE DI ANALISI LINEARE E NON LINEARE "XFINEST VER. 8.7.21". TUTTE LE VERIFICHE ESTESE, IN DETTAGLIO, SONO RIPORTATE NEGLI ALLEGATI

- RELAZIONE GEOTECNICA (VERIFICA DEL TERRENO DI FONDAZIONE);
- RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICA.

3.1 CABINA SSE

3.1.1 PLATEA DI FONDAZIONE

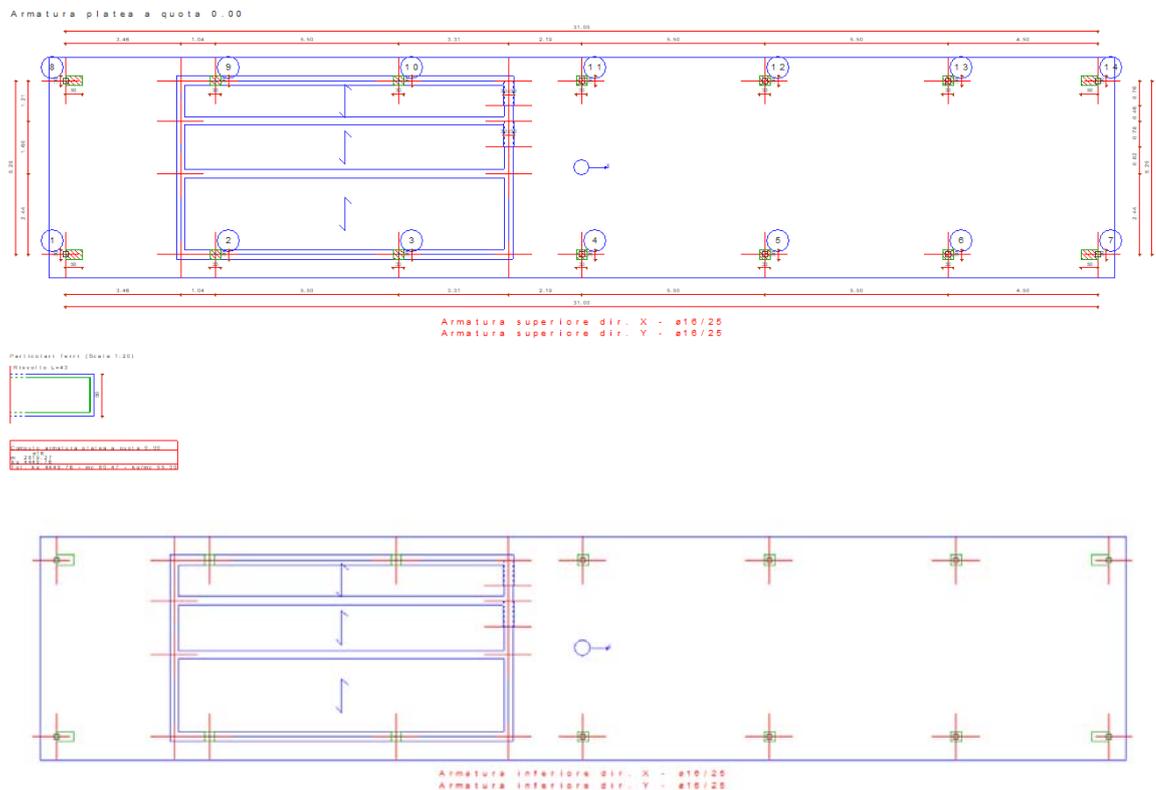


FIGURA 7

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Spess. <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm ² >	Fctk <daN/cm ² >	Fcd <daN/cm ² >	Fctd <daN/cm ² >	Tp	Fyk <daN/cm ² >	Fyd <daN/cm ² >
50.00	3.00	3.00	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
-385	19.95	5.95	XX	33	SLU	8.04	8.04	3180.87	14525.90	4.567
-392	28.20	5.95	XX	33	SLU	8.04	8.04	-3314.88	-14525.90	4.382
-385	19.95	5.95	YY	33	SLU	8.04	8.04	849.29	14525.90	17.104
-251	30.95	2.44	YY	33	SLU	8.04	8.04	-4443.75	-14525.90	3.269

Stato limite elastico - Verifiche a flessione/pressoflessione

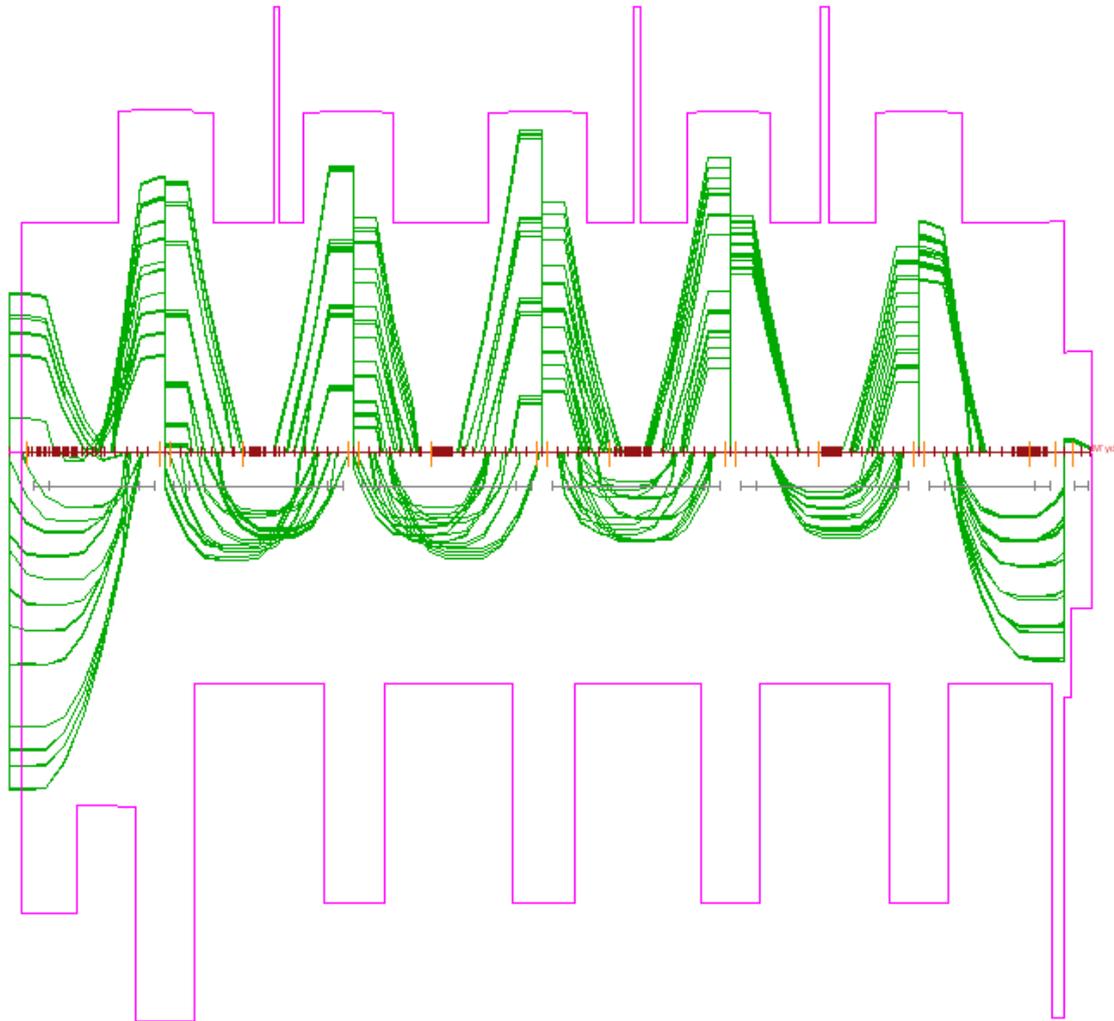
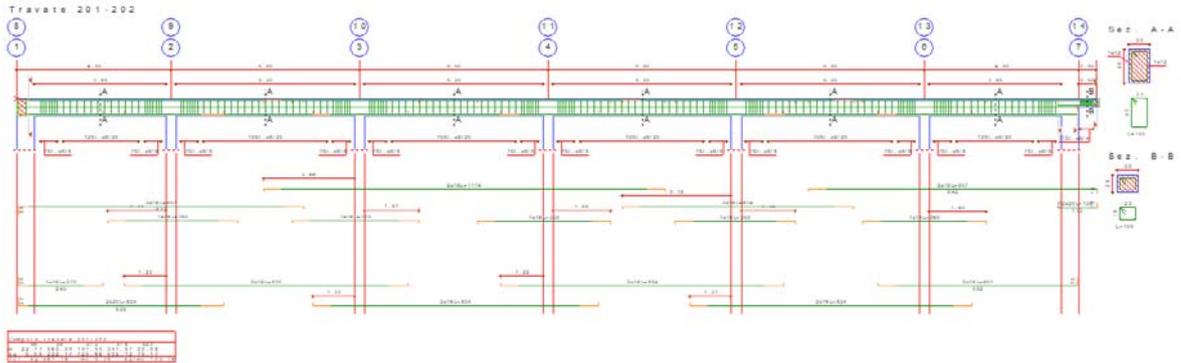
Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	My <daNm>	M'ydy <daNm>	Sic.
-155	17.76	-0.70	XX	29	SND	8.04	8.04	-7016.87	-13880.00	1.978
-369	5.36	5.95	XX	17	SND	8.04	8.04	4432.25	13880.00	3.132
-316	3.95	4.50	YY	25	SND	8.04	8.04	-2956.77	-13880.00	4.694

Stato limite ultimo - Verifica a taglio del calcestruzzo

Nodo	X <m>	Y <m>	DV	CC	TCC	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfE St. <cmq/m>	Vsdu <daN>	VRcd <daN>	VRsd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
-384	18.43	5.95	XX	33	SLU	8.04	8.04		4578.35			18831.40	4.11
-384	18.43	5.95	XX	11	SND	8.04	8.04		11268.20			18831.40	1.67
-333	30.95	4.50	YY	33	SLU	8.04	8.04		4656.78			18831.40	4.04
-316	3.95	4.50	YY	5	SND	8.04	8.04		6076.10			18831.40	3.10

3.1.2 TRAVI PRIMO IMPALCATO

Trave 201 / 202



Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	MRdy <daNm>	Sic.
0.50	33	SLU	a	1	400.00	4.02	8.29	4.02	8.29	3635.85	14221.30	3.911
4.35	33	SLU	a	1	15.00	6.03	10.30	6.03	10.30	-7782.98	-10441.50	1.342
4.65	33	SLU	b	2	15.00	6.03	10.30	6.03	10.30	-7218.20	-10441.50	1.447
6.79	33	SLU	a	2	320.88	4.02	4.02	4.02	4.02	3893.67	7054.89	1.812
9.85	33	SLU	a	2	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-7189.02	-10442.30	1.453
10.15	33	SLU	a	3	535.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-6723.71	-10442.30	1.553
12.29	33	SLU	b	3	228.61	4.02	4.02	4.02	4.02	4571.67	7054.89	1.543
15.35	33	SLU	a	3	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-6450.18	-10442.30	1.619
15.65	33	SLU	b	4	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-4738.25	-10442.30	2.204
17.49	33	SLU	a	4	351.47	4.02	4.02	4.02	4.02	3970.61	7054.89	1.777
20.85	33	SLU	a	4	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-9823.41	-10442.30	1.063
21.15	33	SLU	b	5	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-8842.19	-10442.30	1.181
23.60	33	SLU	a	5	290.29	4.02	4.02	4.02	4.02	2824.69	7054.89	2.498
26.35	33	SLU	b	5	535.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-7518.50	-10442.30	1.389
26.65	33	SLU	b	6	15.00	6.03	8.04	6.03	8.04	-8959.43	-10442.30	1.166
29.74	33	SLU	a	6	125.55	4.02	4.02	4.02	4.02	5149.28	7054.89	1.370
30.50	33	SLU	a	6	50.00	4.02	10.30	4.02	10.30	4874.73	17533.00	3.597
31.00	33	SLU	a	7	50.17	4.02	6.28	4.02	6.28	-535.56	-3120.22	5.826

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SND	0.65	1.15	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	4061.16	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	10.16
17 SND	1.15	3.75	2.60	b	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	7356.54	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	2.80
17 SND	3.75	4.25	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	8364.36	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	4.93
33 SLU	4.75	5.25	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	7948.66	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.19
33 SLU	5.25	9.25	4.00	b	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	6360.37	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	3.24
33 SLU	9.25	9.75	0.50	a	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	7938.31	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.20
33 SLU	10.25	10.75	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	7994.16	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.16
33 SLU	10.75	14.75	4.00	b	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	6405.86	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	3.21
33 SLU	14.75	15.25	0.50	a	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	7888.81	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.23
33 SLU	15.75	16.25	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	6964.20	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.93
33 SLU	16.25	20.25	4.00	a	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	7332.11	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	2.81
33 SLU	20.25	20.75	0.50	a	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	8920.41	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	4.63
33 SLU	21.25	21.75	0.50	a	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	8196.24	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.04
33 SLU	21.75	25.75	4.00	a	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	6607.94	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	3.11
33 SLU	25.75	26.25	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	7686.85	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	5.37
33 SLU	26.75	27.25	0.50	a	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	8991.13	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	4.59
33 SLU	27.25	29.85	2.60	a	ø8/20 2 br.	5.03	0.30	7402.83	2.50	20578.80	35633.80	20578.80	2.78
33 SLU	29.85	30.35	0.50	b	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.30	2448.30	2.01	41268.50	41268.50	41268.50	16.86
33 SLU	31.00	31.45	0.45	a	ø6/ 4 2 br.	14.14	0.30	1753.50	1.86	19921.60	19921.60	19921.60	11.36

3.1.3 PILASTRI

Pilastrate 1-7-8-14

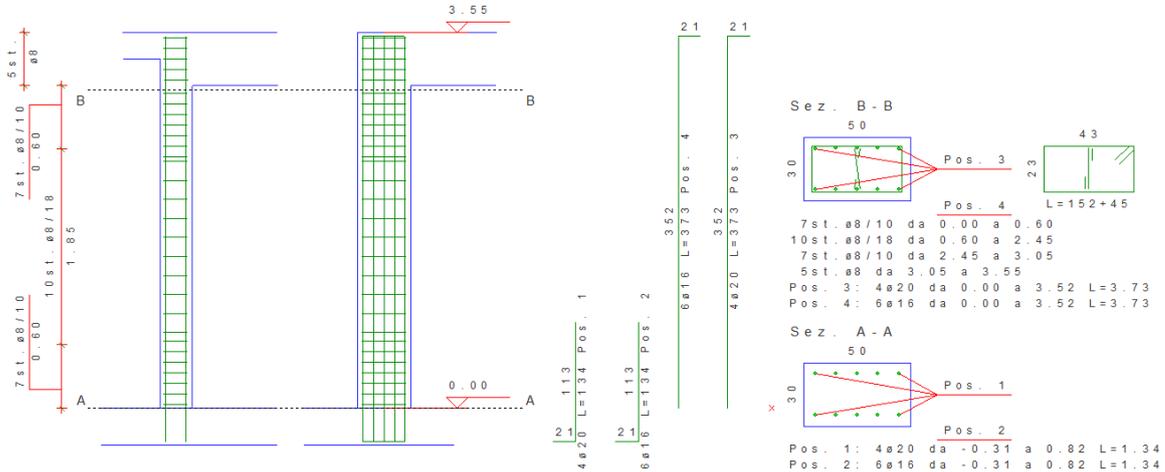


FIGURA 8: PILASTRO N. 1, 6, 7, 12

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez. Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Tp	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
8R	30.00	50.00	5.30	C28/35	290.50	19.84	164.62	13.23	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Verifiche a flessione/pressoflessione

Xg <m>	CC	TCC	In	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	Mz <daNm>	Nu <daN>	MRdy <daNm>	MRdz <daNm>	α <grad>	εr	Sic.
0.00	33	SLU	b	1	8	0.00	-9060.73	5225.64	1221.54	-9060.73	17854.90	4243.37	30.94	5.59	3.420
0.00	33	SLU	b	1	8	0.00	-9060.73	5225.64	1221.54	-9060.73	17854.90	4243.37	30.94	5.59	3.420
3.05	33	SLU	b	1	8	305.00	-7573.86	-997.85	443.16	-7573.86	-15339.70	6687.82	132.19	4.89	15.327

Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br _y	Br _z	CC	TCC	In	bw,y <cm>	Vsdu,y <daN>	ctgθ _y	VRsd,y <daN>	VRcd,y <daN>	bw,z <cm>	Vsdu,z <daN>	ctgθ _z	VRsd,z <daN>	VRcd,z <daN>	Sic.T
0.00	0.51	ø8/10	2	233	SLU	b	0.50	255.21	2.50	21773.70	32572.00	0.30	2040.49	2.35	37056.30	37056.30	18.16	
0.00	0.51	ø8/10	2	23	SND	a	0.50	1984.45	2.50	21773.70	31896.50	0.30	6015.54	2.32	36599.40	36599.40	6.08	
0.00	0.51	ø8/10	2	227	SND	a	0.50	4780.14	2.50	21773.70	31794.60	0.30	1027.85	2.31	36530.00	36530.00	4.56	
0.00	0.51	ø8/10	2	213	SND	a	0.50	4834.88	2.50	21773.70	32311.20	0.30	3840.89	2.34	36880.60	36880.60	4.50	
0.51	2.54	ø8/18	2	233	SLU	b	0.50	255.21	2.50	12096.50	32540.40	0.30	2040.49	2.50	21931.10	35397.70	10.75	
0.51	2.54	ø8/18	2	23	SND	a	0.50	1984.45	2.50	12096.50	31872.20	0.30	6015.54	2.50	21931.10	34670.80	3.65	
0.51	2.54	ø8/18	2	227	SND	a	0.50	4780.14	2.50	12096.50	31770.30	0.30	1027.85	2.50	21931.10	34559.90	2.53	
0.51	2.54	ø8/18	2	213	SND	a	0.50	4834.88	2.50	12096.50	32286.90	0.30	3840.89	2.50	21931.10	35121.90	2.50	
2.54	3.05	ø8/10	2	233	SLU	b	0.50	255.21	2.50	21773.70	32414.30	0.30	2040.49	2.34	36950.10	36950.10	18.11	
2.54	3.05	ø8/10	2	23	SND	a	0.50	1984.45	2.50	21773.70	31775.20	0.30	6015.54	2.31	36516.80	36516.80	6.07	
2.54	3.05	ø8/10	2	227	SND	a	0.50	4780.14	2.50	21773.70	31673.30	0.30	1027.85	2.31	36447.20	36447.20	4.56	
2.54	3.05	ø8/10	2	213	SND	a	0.50	4834.88	2.50	21773.70	32189.90	0.30	3840.89	2.33	36798.60	36798.60	4.50	

PER IL DETTAGLIO DELLE VERIFICHE SI RIMANDA ALLA RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICA ALLEGATA

3.2 TRASFORMATORE MT / AT

SECONDO QUANTO GIÀ REALIZZATO CON IL PROGETTO DELLA SSE ADIACENTE A QUELLA OGGETTO DELLA PRESENTE RELAZIONE, SI ASSUME IN VIA PRELIMINARE DI REALIZZARE IL BASAMENTO DEL TRASFORMATORE E LE FONDAZIONI DELLE APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE SECONDO QUANTO DI SEGUITO RIPORTATO.

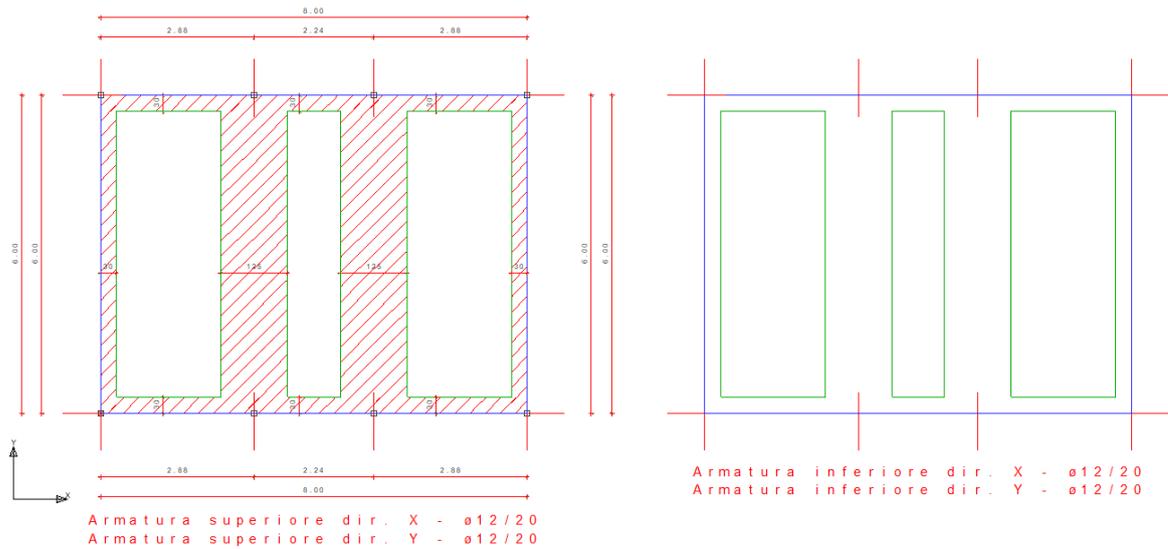
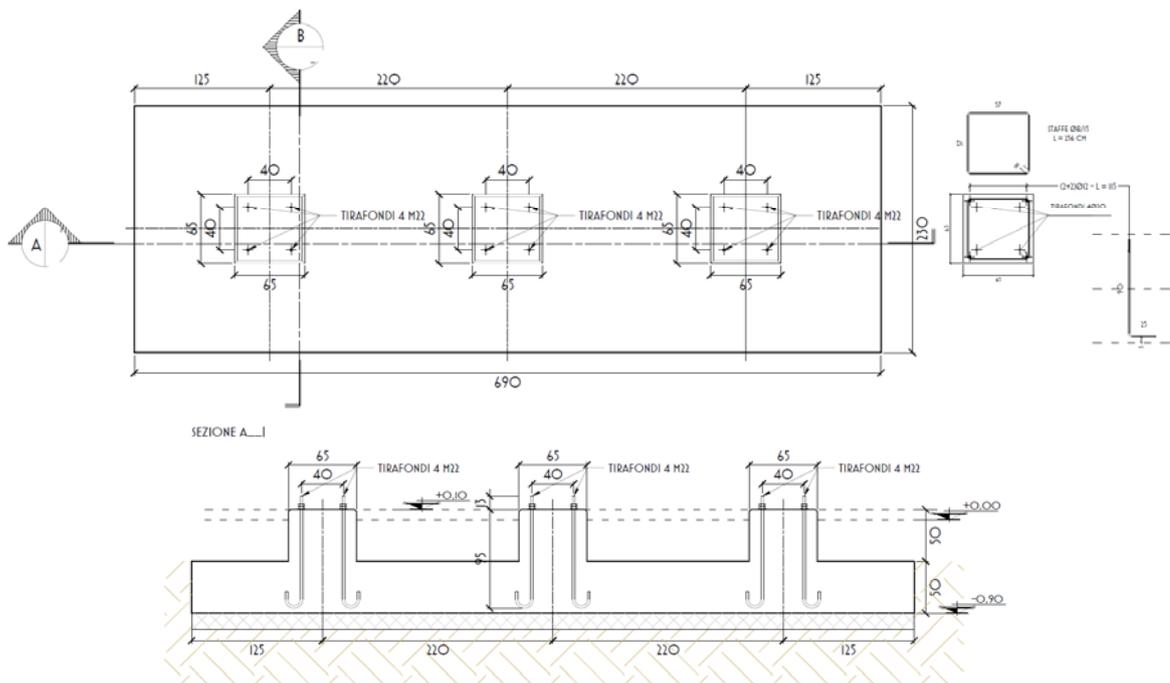
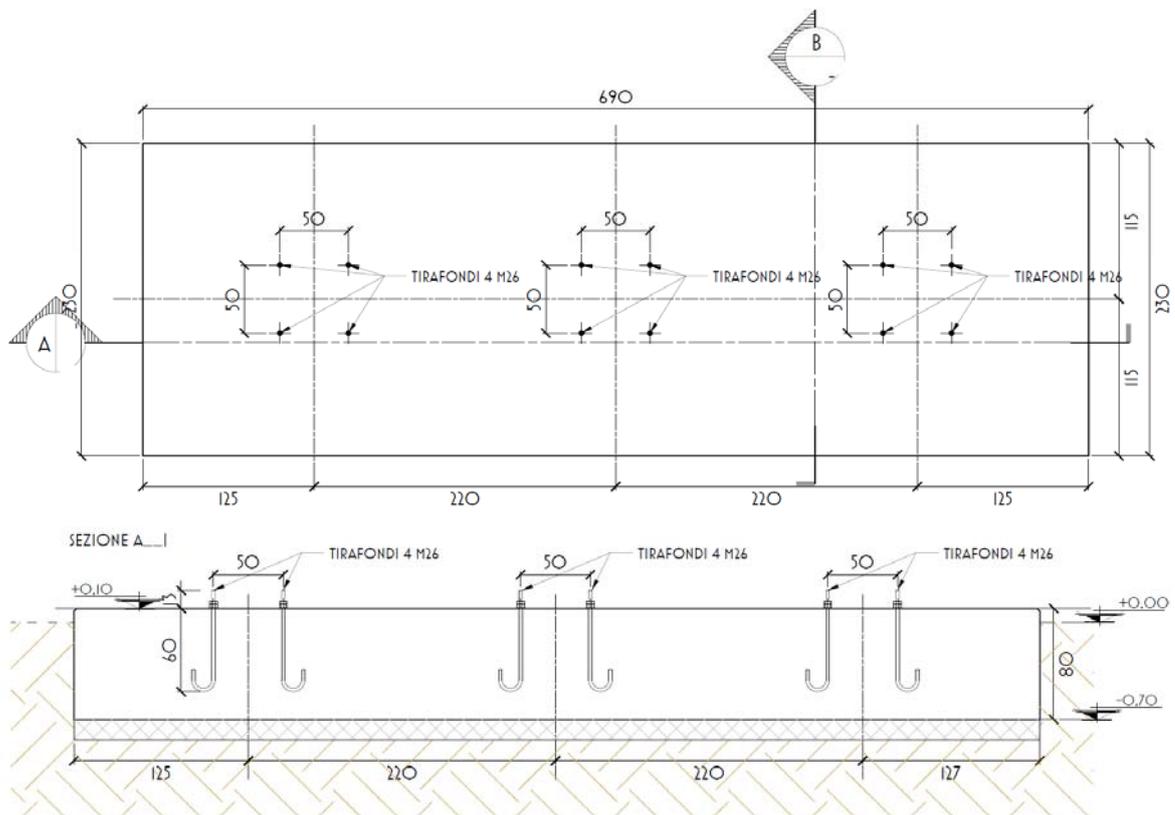


FIGURA 9. FONDAZIONE PER IL TRASFORMATORE

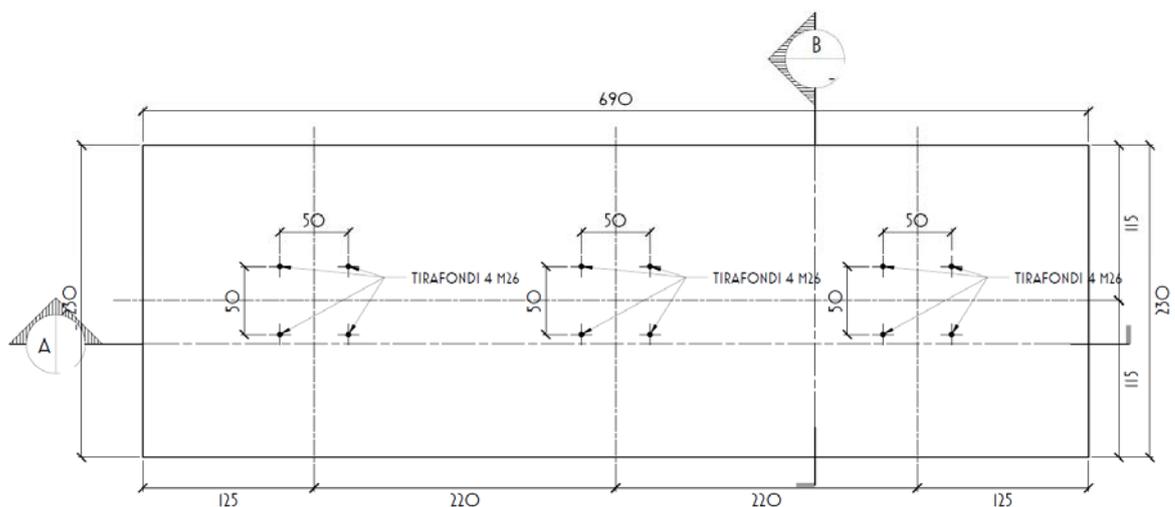
3.3 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE AT

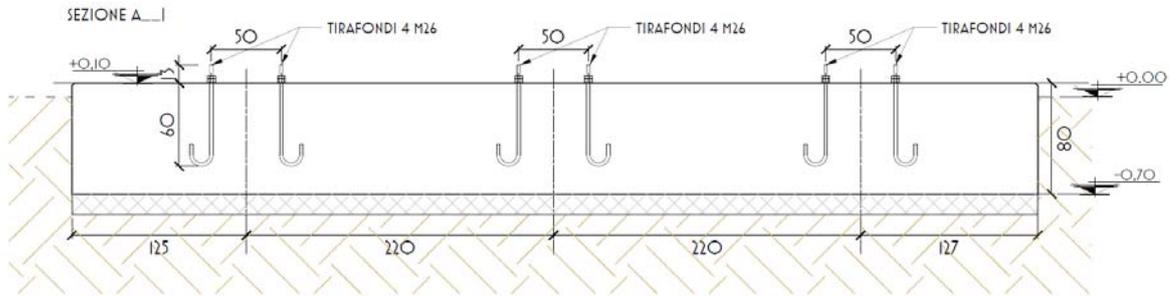


3.4 TA

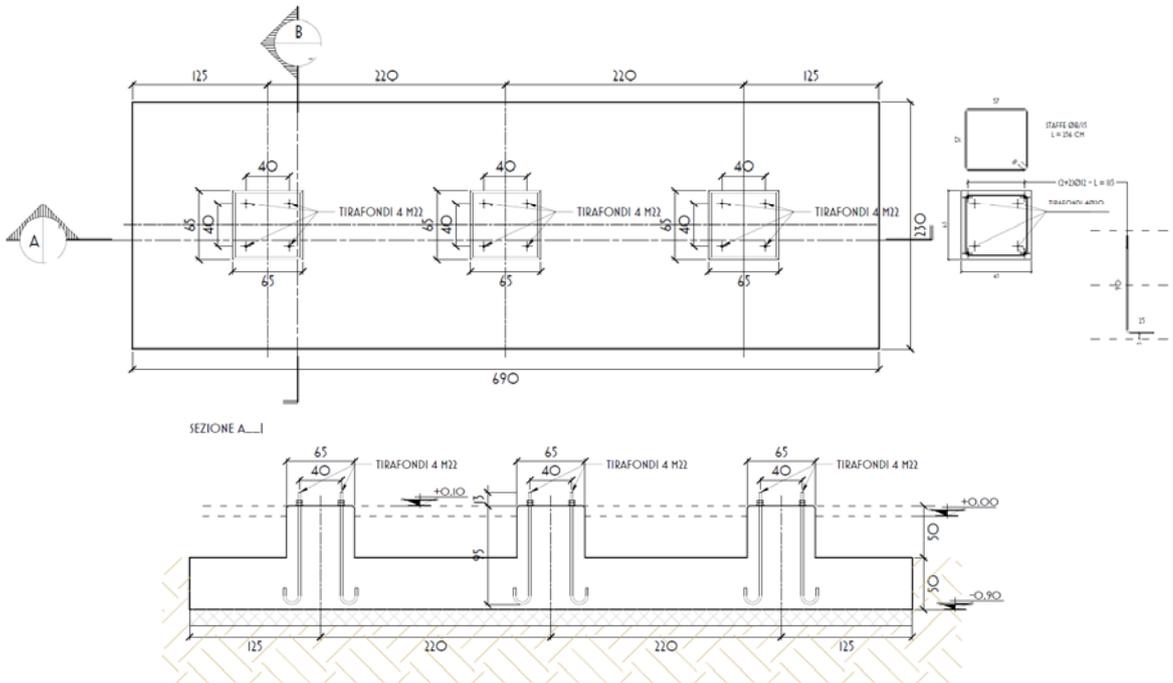


3.5 INTERRUPTORE TRIPOLARE AT

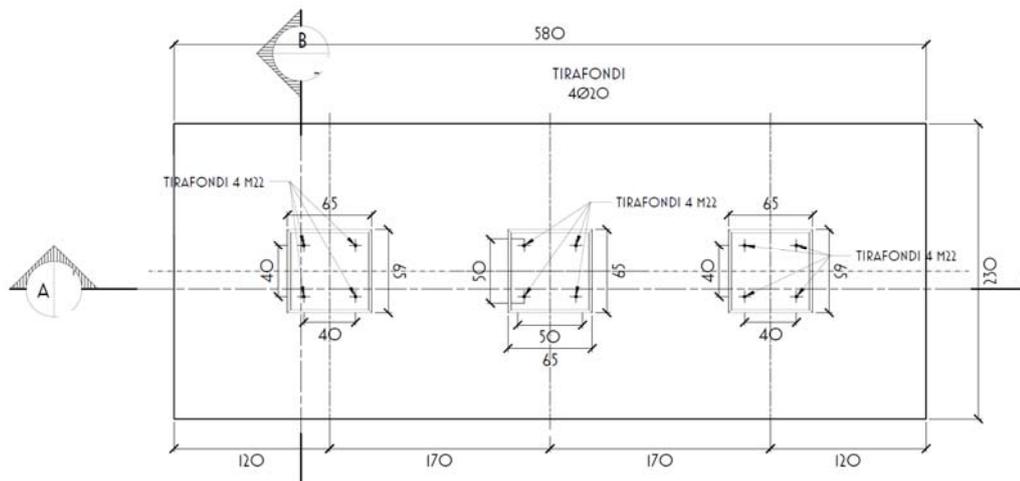


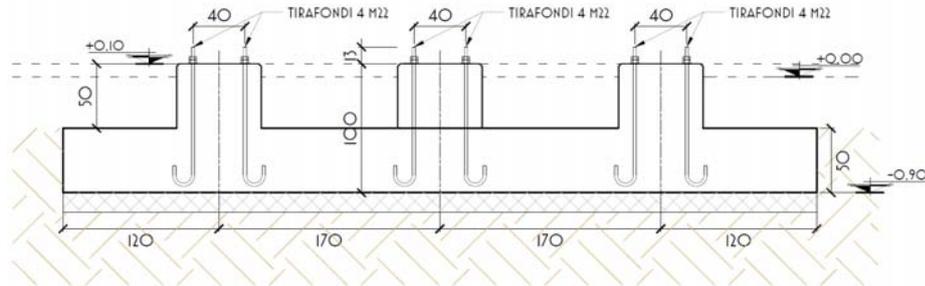


3.6 TV INDUTTIVO MISURE FISCALI – PROTEZIONI

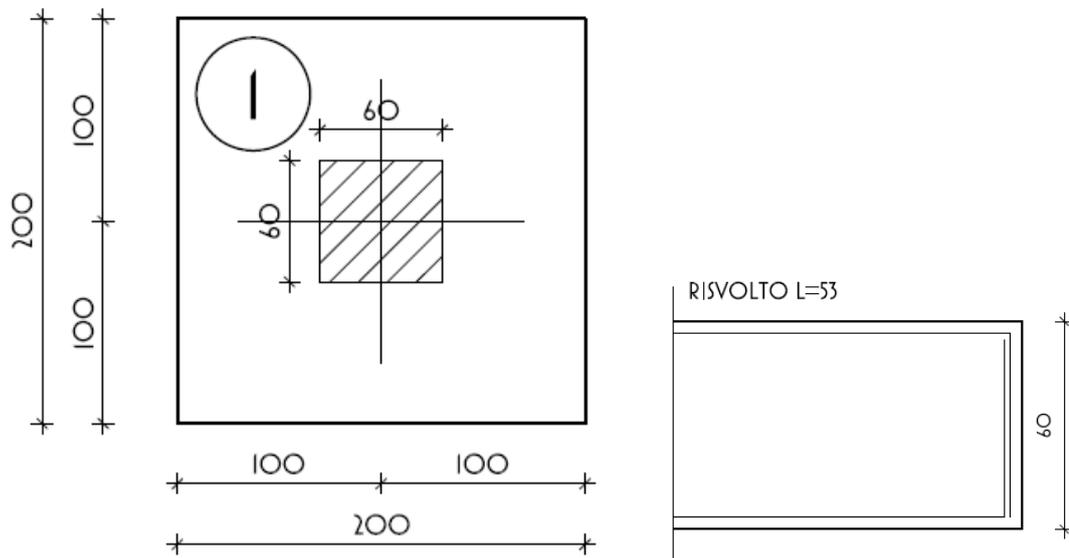


3.7 SEZIONATORE TRIPOLARE CON LAME DI TERRA



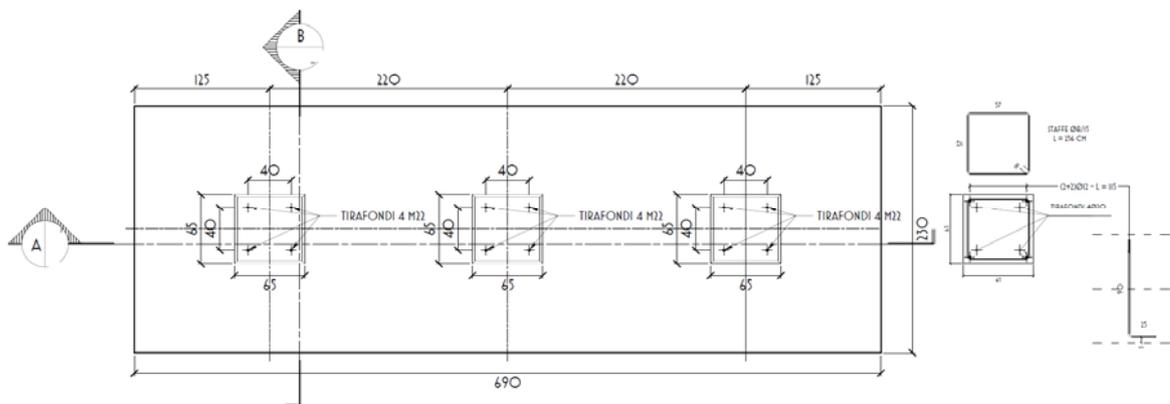


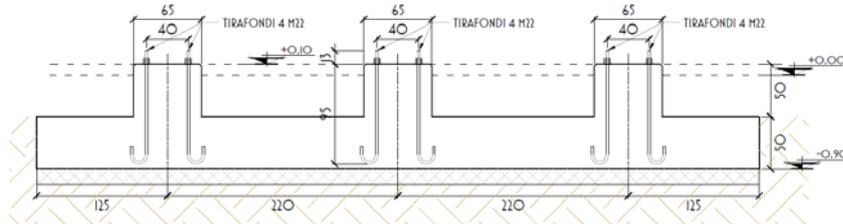
3.8 SOSTEGNO SBARRE MT



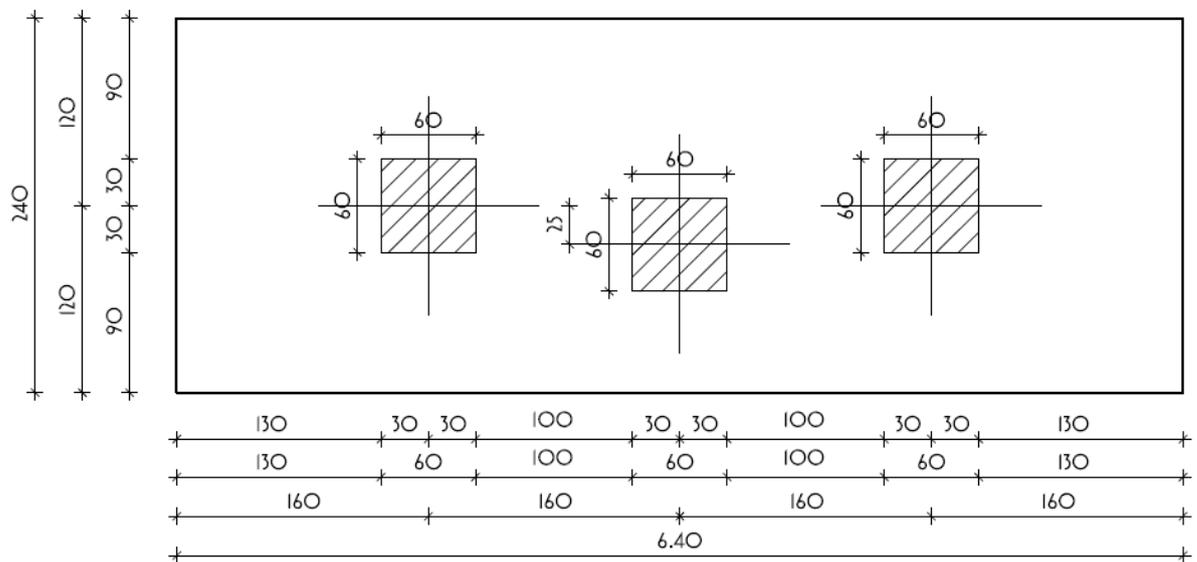
ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. X - Ø10/30
 ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. Y - Ø10/30

3.9 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE

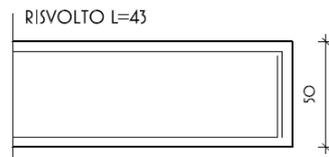




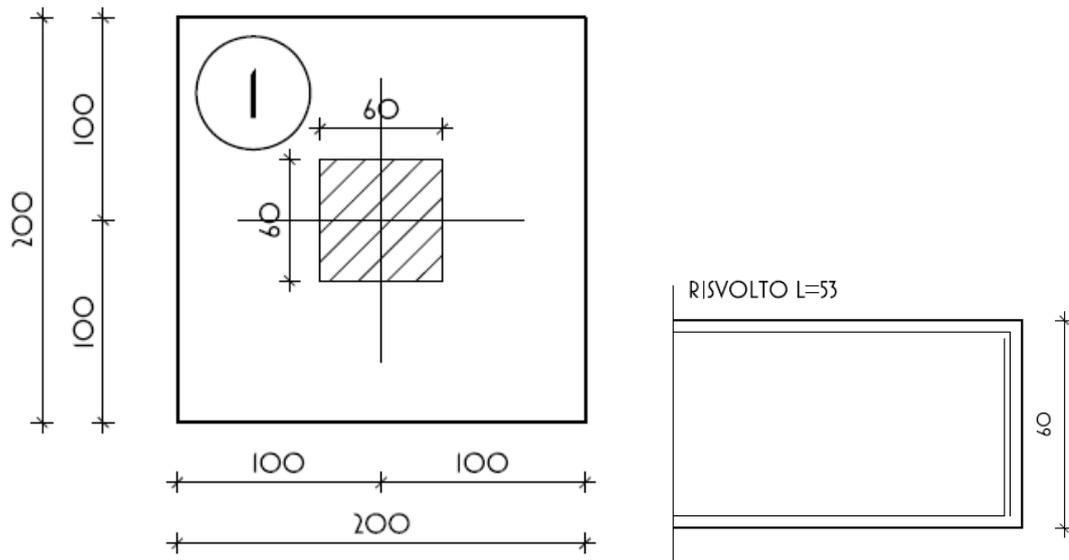
3.10 SOSTEGNO MESSA A TERRA NEUTRO TRAFO AT



ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. X - Ø10/30
 ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. Y - Ø10/30

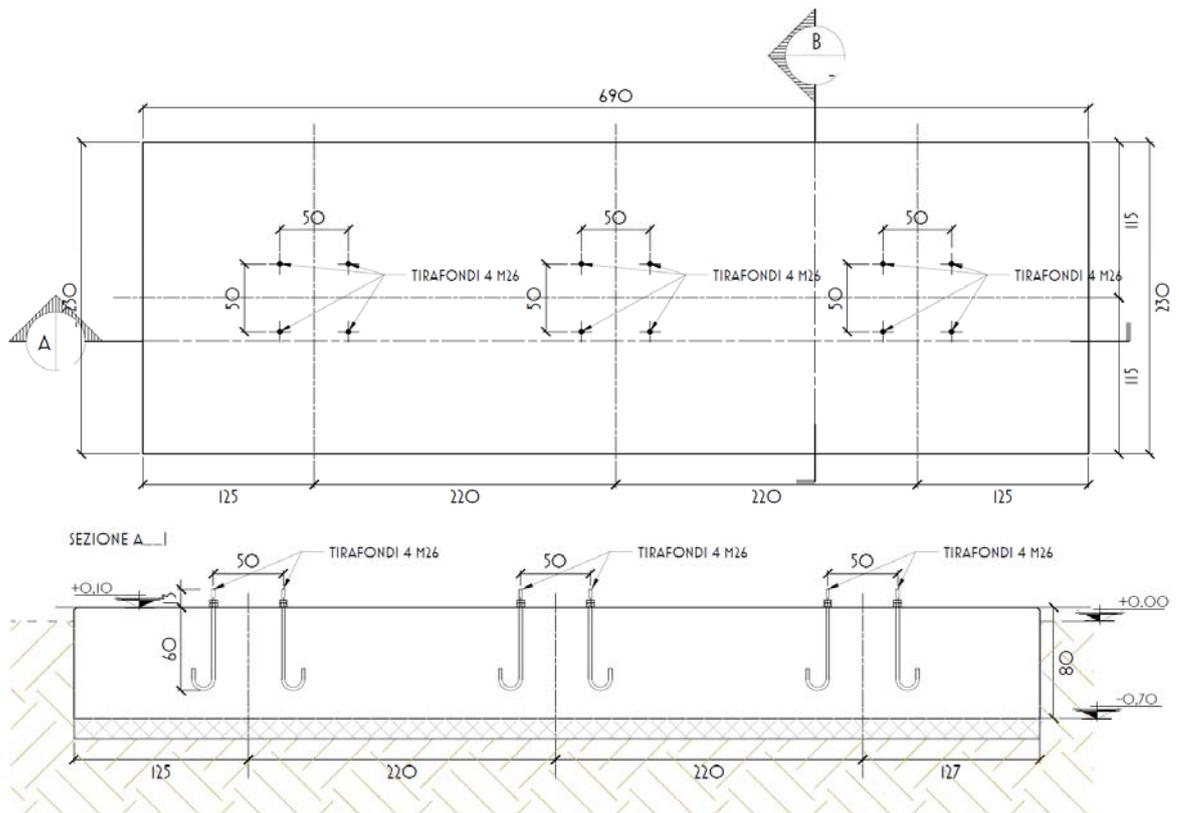


3.11 COLONNINO SOSTEGNO SBARRE AT / COLONNINO ISOLATORE

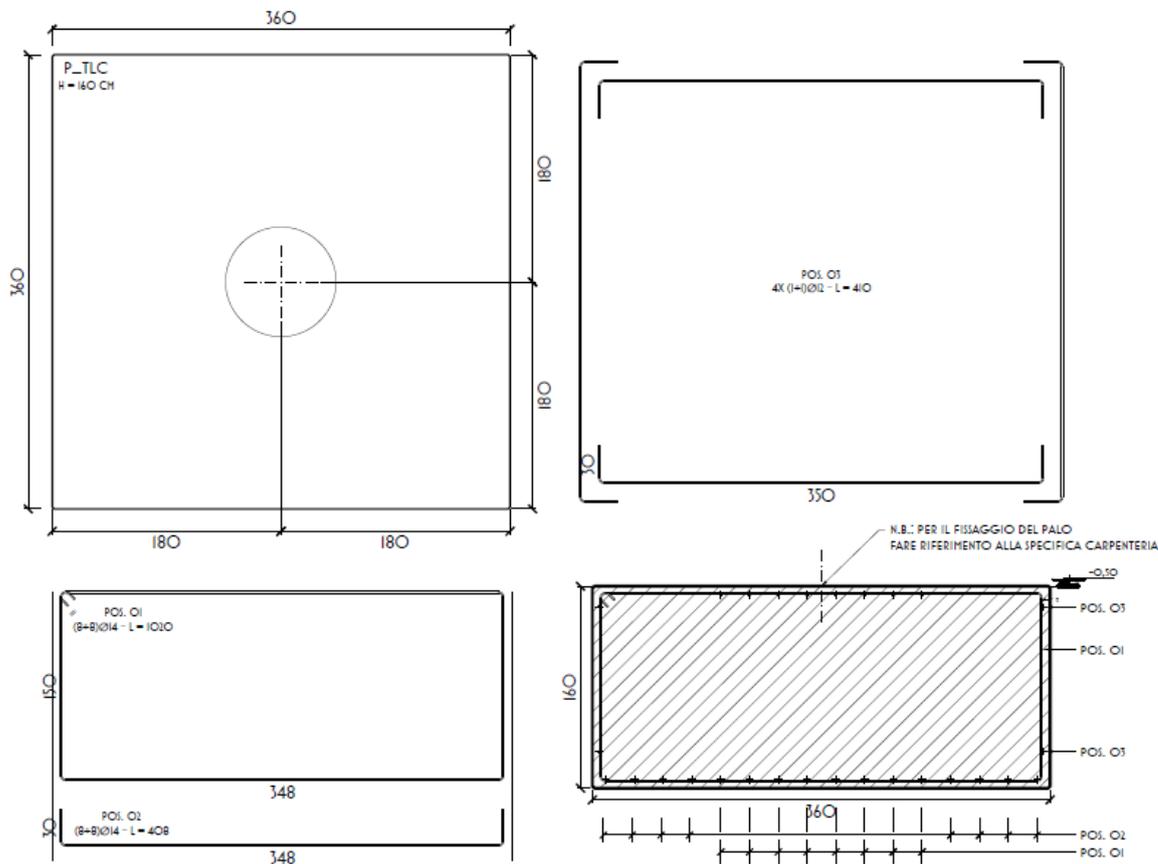


ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. X - Ø10/30
 ARMATURA SUPERIORE E INFERIORE DIR. Y - Ø10/30

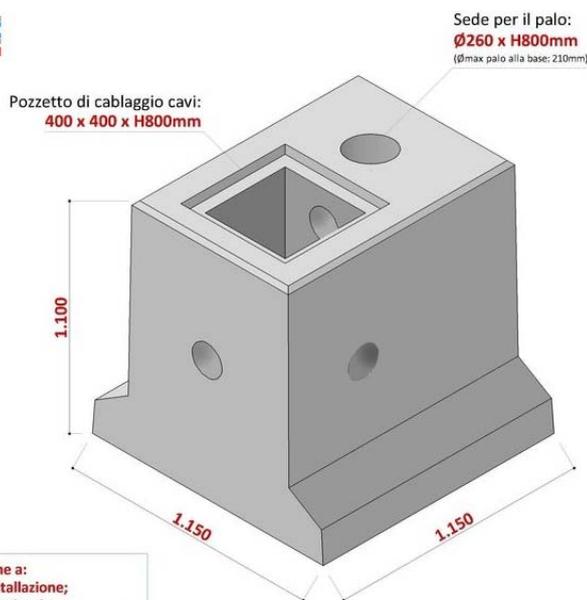
3.12 COLONNINI PARTENZA CAVI AT



3.13 PALO TLC



3.14 PALINE ILLUMINAZIONE



Porre sempre attenzione a:
 - zona geografica di installazione;
 - altezza del palo di illuminazione;
 - tipologia del palo (dritto o con sbraccio);
 - altezza di installazione sul livello del mare.

PL115
2.125Kg



PL115: altezze massime consentite fuori terra del palo in funzione della zona geografica

CASO	ZONA	V _{ref} (m/s)	a ₀ (m)	TIPO PALO	LUNG. SBRACCIO SB (mm)	ALTEZZA MASSIMA CONSENTITA FUORI TERRA DEL PALO - H.F.T. MAX (mm) Rif. RST8610-R			
A	1 Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con esclusione della provincia di Trieste)	25	1.000	palo dritto P0	0	12.750			
				palo con sbraccio P1	1.500	12.250			
	2 Emilia Romagna	25	750	palo con sbraccio P2	2.000	12.250			
B	3 Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (con esclusione della provincia di Reggio Calabria)	27	500	palo dritto P0	0	11.250			
				palo con sbraccio P1	1.500	11.000			
	4 Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	palo con sbraccio P2	2.000	10.750			
C	5 Sardegna (zona orientale)	28	750	palo con sbraccio P3	2.500	10.750			
				6 Sardegna (zona occidentale)	28	500	palo dritto P0	0	10.500
							palo con sbraccio P1	1.500	10.500
D	7 Liguria	28	1.000	palo con sbraccio P2	2.000	10.500			
				palo con sbraccio P3	2.500	10.500			
	8 Provincia di Trieste	30	1.500	palo dritto P0	0	11.500			
				palo con sbraccio P1	1.500	11.000			
				palo con sbraccio P2	2.000	11.000			
				palo con sbraccio P3	2.500	11.000			

Altezza palo interrato (H E.T.) = 800mm

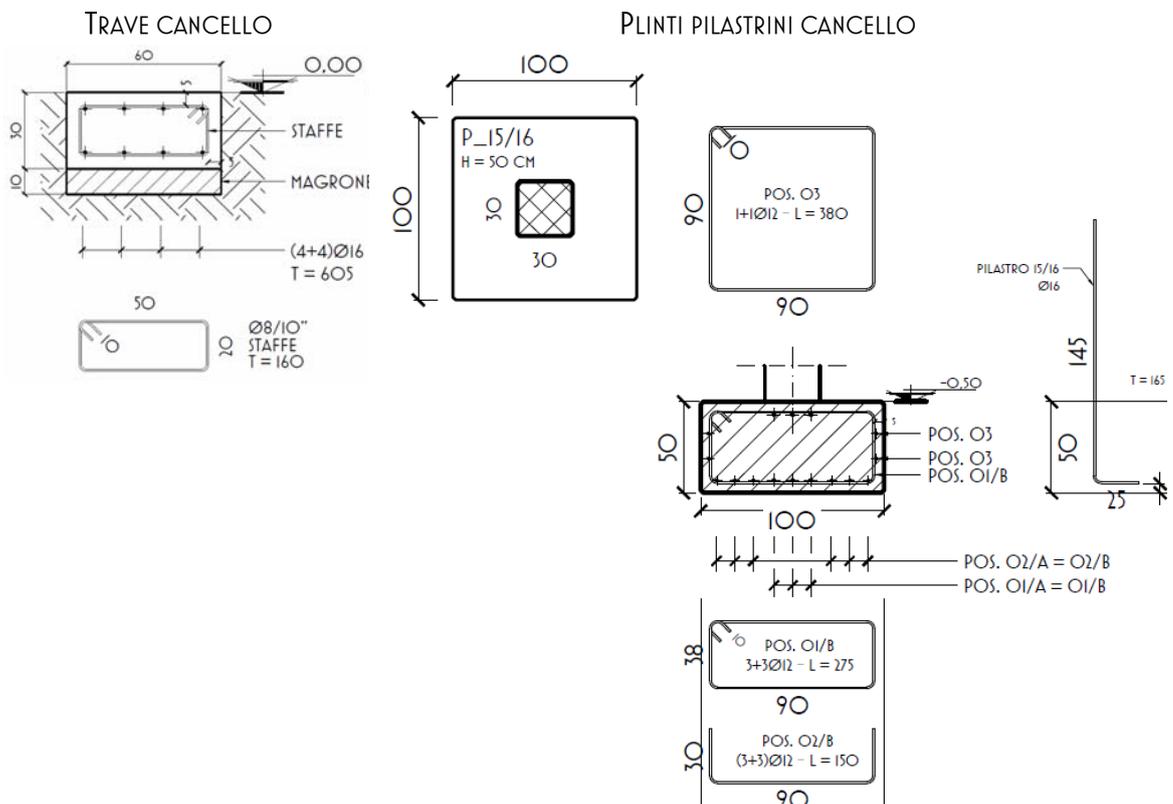
E' esclusa dall'analisi la zona 9 "Isole e mare aperto".

TUTTE LE INSTALLAZIONI SONO PREVISTE IN AMBITO URBANO O SUB-URBANO CON UNA CLASSE DI RUGOSITA' DEL TERRENO A e B SECONDO INDICAZIONI IN TABELLA 3.3/III NTC 2008 E CON LA LIMITAZIONE CHE L'ALTITUDINE SUL LIVELLO DEL MARE SIA NIMORE DI A 0.

La verifica relativa alla capacità portante del terreno è rimandata alla Direzione Lavori una volta note le caratteristiche geotecniche dei terreni.

FIGURA 10. IN ROSSO LE INDICAZIONI RIFERITE AL CASO SPECIFICO

3.15 CANCELLO CARRABILE – TRAVE DI FONDAZIONE E PILASTRINI



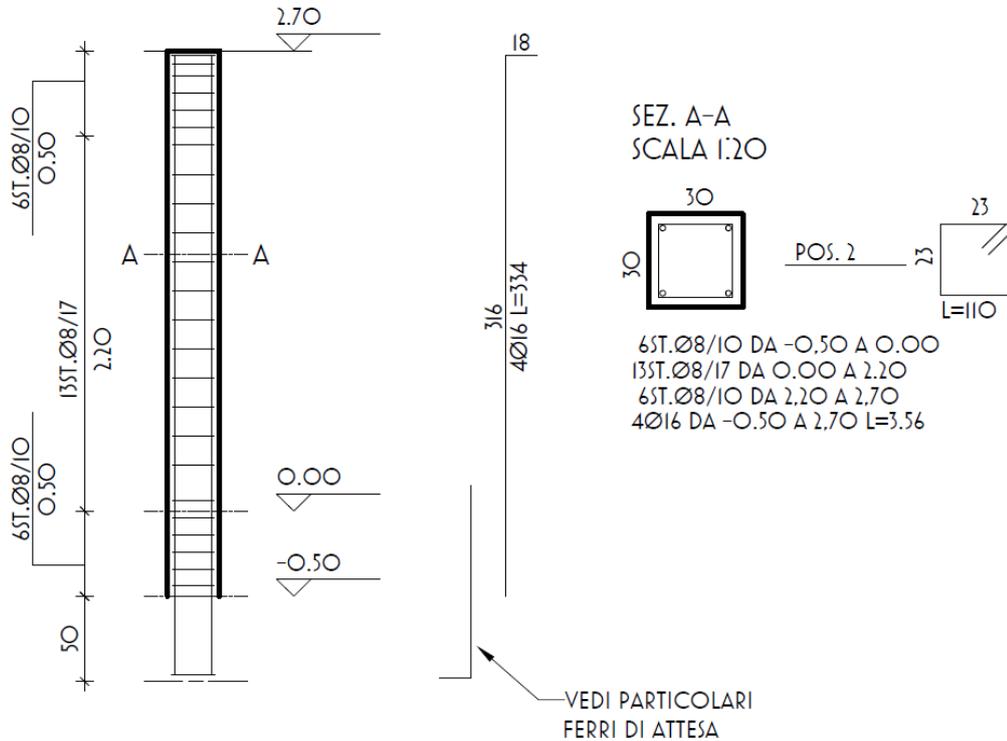
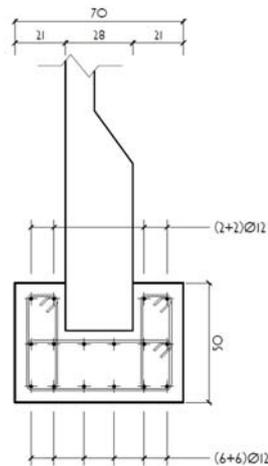


FIGURA II: PILASTRINI CANCELLO

3.16 RECINZIONE





D. E. A.
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO
VIA BENEDETTO CROCE, 23 – 73100 – LECCE
TEL. 0832 194 07 01 – FAX 0832 194 07 02
Email: gl.damato@associatidea.com
PEC: giovanniluca.damato@ingpec.eu



S.T.C. s.r.l.
Via V. M. Stampacchia, 48 – 73100 Lecce
Direttore Tecnico: Ing. Fabio Calcarella

4. CONCLUSIONI

DALL'ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI RISULTA CHE LE VERIFICHE CONDOTTE CON IL D.M. 17.01.2018 SONO A FAVORE DI SICUREZZA E SODDISFANO OGNI PRESCRIZIONE DELLA NORMATIVA VIGENTE, PERTANTO LA STRUTTURA COSÌ PROGETTATA È ATTA A SOPPORTARE I CARICHI DI PROGETTO SOPRA MENZIONATI.
PER LE VERIFICHE DETTAGLIATE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI OGGETTO DELLA PRESENTE RELAZIONE SI RIMANDA ALLA RELAZIONE DI CALCOLO E VERIFICA.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] D.M. 17.01.2018 – AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2008
- [2] CIRCOLARE N. 7/C.S.LL.PP. DEL 12/02/2019
- [3] LEGGE 5 NOVEMBRE 1971 N. 1086 – NORME PER LA DISCIPLINA DELLE OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO ED A STRUTTURA METALLICA.
- [4] CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 14 FEBBRAIO 1974, N.11951 – “APPLICAZIONE DELLE NORME SUL CEMENTO ARMATO”.
- [5] CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 25 GENNAIO 1975, N.13229 – “L’IMPIEGO DI MATERIALI CON ELEVATE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.
- [6] • C.N.R. – UNI 10011-97 – “COSTRUZIONI DI ACCIAIO: ISTRUZIONI PER IL CALCOLO, L’ESECUZIONE, IL COLLAUDO E LA MANUTENZIONE”.
- [7] • OPCM 3274 D.D. 20/03/2003 S.M.I. – “PRIMI ELEMENTI IN MATERIA DI CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE E DI NORMATIVE TECNICHE PER LE COSTRUZIONI IN ZONA SISMICA”, E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI (OPCM 3431 03/05/05).
- [8] D.M.LL.PP. 20 NOVEMBRE 1987 – “NORME TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, ESECUZIONE E COLLAUDO DEGLI EDIFICI IN MURATURA E PER IL LORO CONSOLIDAMENTO”.
- [9] CIRC. MIN.LL.PP. N.11951 DEL 14 FEBBRAIO 1992 – CIRCOLARE ILLUSTRATIVA DELLA LEGGE N. 1086.
- [10] D.M. 14 FEBBRAIO 1992 – NORME TECNICHE PER L’ESECUZIONE DELLE OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE, PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE.
- [11] CIRC. MIN.LL.PP. N.37406 DEL 24 GIUGNO 1993 – ISTRUZIONI RELATIVE ALLE NORME TECNICHE PER L’ESECUZIONE DELLE OPERE IN C.A. NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE DI CUI AL D.M. 14 FEBBRAIO 1992.
- [12] D.M. 9 GENNAIO 1996 – NORME TECNICHE PER L’ESECUZIONE DELLE OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE.
- [13] CIRC. MIN. LL.PP. 15.10.1996 N.252 AA.GG./S.T.C. – ISTRUZIONI PER L’APPLICAZIONE DELLE «NORME TECNICHE PER IL CALCOLO E L’ESECUZIONE ED IL COLLAUDO DELLE STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE» DI CUI AL D.M. 09.01.1996.
- [14] D.M. 16 GENNAIO 1996 – NORME TECNICHE RELATIVE AI CRITERI GENERALI PER LA VERIFICA DI SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI E DEI CARICHI E SOVRACCARICHI
- [15] • CIRC. MIN.LL.PP. N.156AA.GG./S.T.C. DEL 4 LUGLIO 1996 – ISTRUZIONI PER L’APPLICAZIONE DELLE “NORME TECNICHE RELATIVE AI CRITERI GENERALI PER LA VERIFICA DI SICUREZZA DELLE COSTRUZIONI E DEI CARICHI E SOVRACCARICHI” DI CUI AL D.M. 16 GENNAIO 1996.
- [16] D.M. 16.1.1996 – NORME TECNICHE RELATIVE ALLE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE
- [17] CIRC. MIN. LL.PP. 10.4.1997, N. 65 – ISTRUZIONI PER L’APPLICAZIONE DELLE “NORME TECNICHE RELATIVE ALLE COSTRUZIONI IN ZONE SISMICHE” DI CUI AL D.M. 16 GENNAIO 1996
- [18] EUROCODICE 1 – BASI DI CALCOLO ED AZIONI SULLE STRUTTURE
- [19] EUROCODICE 2 – PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI CALCESTRUZZO
- [20] EUROCODICE 3 – PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI ACCIAIO
- [21] EUROCODICE 4 – PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE COMPOSTE ACCIAIO-CALCESTRUZZO
- [22] EUROCODICE 5 – PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI LEGNO
- [23] EUROCODICE 6 – PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE DI MURATURA



D. E. A.
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO
VIA BENEDETTO CROCE, 23 – 73100 – LECCE
TEL. 0832 194 07 01 – FAX 0832 194 07 02
Email: gl.damato@associatidea.com
PEC: giovanniluca.damato@ingpec.eu



S.T.C. s.r.l.
Via V. M. Stampacchia, 48 – 73100 Lecce
Direttore Tecnico: Ing. Fabio Calcarella

[24] EUROCODICE 7 – PROGETTAZIONE GEOTECNICA

[25] EUROCODICE 8 – INDICAZIONI PROGETTUALI PER LA RESISTENZA SISMICA DELLE STRUTTURE

LECCE, LUGLIO 2020

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE
ING. GIOVANNI LUCA D'AMATO

Sommario

Criteria di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni	2
Fondazioni superficiali	2
Fondazioni profonde	2
Caratterizzazione	4
Geotecnica	5
Elenco unità geotecniche	5
Elenco colonne stratigrafiche	7
<i>Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 str_01</i>	8
Fondazioni superficiali	9
Verifiche capacità portante	9
Cedimenti	11

Criteri di analisi geotecnica e progetto delle fondazioni
Fondazioni superficiali

Generali	
Generali	
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00
Calcolo di a_u dal rapporto con c_u	1.00
Calcolo di σ' dal rapporto con ϕ'	1.00
Considera l'angolo di attrito in deformazione piana per fondazioni nastriformi	No
Calcolo dei parametri rappresentativi per terreni stratificati	Media pesata
-Calcola i valori medi dell'angolo di attrito secondo la sua tangente	No
Capacità portante in condizioni statiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Indicazioni EC7 (Allegato D)
-Combinazione dei fattori di forma e di inclinazione del carico	Considera solo i fattori di forma
-Considera il fattore di riduzione per platee	No
-Considera gli effetti dell'eccentricità del carico con un unico fattore riduttivo	No
Considera eccentricità e inclinazione dei carichi attraverso domini di interazione	No
-Parametro correttivo del momento	0.00
-Parametro correttivo del carico orizzontale	0.00
Calcolo della capacità portante per rottura locale	No
	Vesic (1975)
Calcolo della capacità portante per rottura per punzonamento	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Calcolo della capacità portante per sollevamento	No
Capacità portante in condizioni sismiche	
Calcolo della capacità portante per rottura generale	Metodo scelto per le condizioni statiche
Riduzione dell'angolo d'attrito per terreni incoerenti ben addensati	No
Calcolo della capacità portante per scorrimento	No
-Percentuale di carico orizzontale assorbito dai cordoli <%>	0.00
-Percentuale di spinta passiva mobilitata <%>	0.00
Cedimenti	
Cedimenti	Bowles
-Spessore del terreno responsabile del cedimento	
-Dal rapporto con le dimensioni della fondazione pari a	5.00
Considera pressioni di esercizio al netto delle tensioni litostatiche	No
Calcola costante di sottofondo per pressioni di esercizio	No
Limita costante di sottofondo ad un valore	No

Fondazioni profonde

Generali	
Generali	
Calcolo capacità portante per carichi verticali	Secondo formule statiche
Considera capacità portante	Entrambe
Condizioni di calcolo per terreni coesivi	Sia drenate che non drenate
Calcolo della profondità critica	No
Effettua calcolo elasto-plastico per cedimenti	Si
Effettua calcolo elasto-plastico per spostamenti orizzontali	Si
Rapporto di elasticità trazione/compressione pari a	1.00
Fattori di correlazione	1.70
Considera fattori di correlazione anche per carichi orizzontali	No
Considera peso del palo	No
Divisore del raggio del palo per lunghezza conci	1.00
Max numero conci palo	50.00
Attrito laterale limite da prove in sito	
Correlato con prove CPT	No
Correlato con prove SPT	No
Fattore di riduzione attrito laterale per pali trivellati	No
Pressione limite alla base da prove in sito	
Correlata con prove CPT	No
Correlata con prove SPT	No
Fattore di riduzione pressione limite alla base per pali	No

Relazione di calcolo

trivellati	
Spostamenti orizzontali	
Spostamenti orizzontali	Risposta elastica in funzione della stratigrafia

Specifici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Attrito laterale limite										
Calcolo dell'attrito laterale limite	Si									
-Condizioni non drenate										
-Calcolo di α										
-Pari a										
-A.G.I. (1984)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-A.P.I. (1984)										
-Viggiani (1999)										
-Olson e Dennis (1982)										
-Stas e Kulhavy (1984)										
-Skempton (1986)										
-Reese e O'Neill (1989)										
-Metodo di Bustamente e Doix (1985) per micropali	No									
-Iniezioni ripetute	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Unica iniezione										
-Condizioni drenate										
-Calcolo di β										
-Pari a	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
-Reese e O'Neill (1989)										
-Calcolato										
-Calcolo di k										
-Pari a										
-Dal rapporto con k_0 pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Fleming (1985)										
-Calcolo di δ										
-Pari a $\langle \text{grad} \rangle$										
-Dal rapporto con ϕ' pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Calcolo di a' dal rapporto con c'	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Calcolo dell'attrito laterale limite per trazione										
-Considera i risultati del calcolo per l'attrito laterale limite per compressione con un fattore di riduzione pari a	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
-Sowa (1970)	No									
-Bowles (1991)	No									
Considera l'effetto dell'attrito negativo	No									
-Coefficiente di Lambe										
Pressione limite alla base										
Calcolo della pressione limite alla base del palo	Si									
-Terzaghi (1943)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Meyerhof (1963)										
-Hansen (1970)										
-Vesic (1975)										
-Berezantzev (1961)										
-Berezantzev (1965)										
-Stagg e Zienkiewicz (1968)										
-Relazione generale, coefficienti di capacità portante										
-In condizioni drenate										
- N_q										
- N_c										
-In condizioni non drenate										
- N_c										
-Fattore di riduzione per terreni coesivi sovraconsolidati	No									
Cedimenti										
Risposta elastica laterale										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente di influenza	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
Risposta elastica alla base										
-Calcolata dalla rigidezza dello strato	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
Spostamenti orizzontali										
Risposta elastica										
-Vesic (1961)										
-Broms (1964)										
-Glick (1948)										
-Chen (1978)										
-Pari a $\langle \text{daN/mq} \rangle$										
-Dal modulo elastico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Relazione di calcolo

-Coefficiente effetto tridimensionale	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Resistenza limite										
-Calcolata dai parametri plastici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per attrito	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
-Coefficiente effetto tridimensionale resistenza per coesione	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
-Pari a <daN/mq>										

Caratterizzazione

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Specifici										
Informazioni preliminari										
Coefficiente di uniformità	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Definizione della composizione granulometrica, per terreni incoerenti	No									
-Sabbia fine uniforme	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Sabbia fine ben gradata - sabbia media uniforme										
-Sabbia media ben gradata - sabbia grossa uniforme										
-Sabbia e ghiaia - ghiaia media										
Definizione indici compressibilità edometrica, per terreni coesivi	No									
-Indice di compressione (Cc)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Indice di ricomprensione (Cr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Considera incremento preconsolidazione costante	No									
-Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Correggi NSPT se la misura è sottofalda	No									
Densità relativa										
Correlata con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Gibbs e Holtz (1957)	No									
-Meyerhof (1957)	No									
-Schultze e Menzenbach (1961)	No									
-Bazaara (1967)	No									
-Marcuson e Bieganousky (1977)	No									
-Skempton (1986)	No									
Correlata con prove CPT										
-Schmertmann (1976)	Si									
-Jamiolkowski et al. (1985)	No									
-Baldi et al. (1986)	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Angolo d'attrito										
Correlato con prove SPT										
-Terzaghi e Peck (1948)	Si									
-Schmertmann (1975)	No									
-Wolff (1989)	No									
-Hatanaka e Uchida (1996)	No									
-Road Bridge Specification	No									
-Owasaki e Iwasaki	No									
-Japanese National Railway	No									
-Peck-Hanson e Thornburn	No									
-De Mello	No									
Correlato con prove CPT										
-Robertson e Campanella (1983)	Si									
-Durgunoglu e Mitchell	No									
-Caquot	No									
Correlata con proprietà indice										
-In funzione della densità relativa, per terreni incoerenti	No									
-In funzione dell'indice di plasticità, per terreni coesivi	No									
Elaborazione dei risultati										
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore										
Coesione non drenata										
Correlata con prove SPT										
-Hara et al. (1971)	Si									
-Stroud (1974)	No									
Correlata con prove CPT										
-Mayne e Kemper (1988)	Si									
-Lunne e Eide	No									
Correlata con proprietà indice										
-Bjerrum e Simons (1960)	No									
-Skempton (1953)	No									
-Calcolata da $\sigma'v_0$ con moltiplicatore pari a										
Pari a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo

Elaborazione dei risultati											
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore											
Caratteristiche litostatiche											
Grado di sovraconsolidazione											
-Correlato con prove SPT											
-Mayne e Kemper (1988)	No										
-Correlato con prove CPT											
-Mayne e Kemper (1988)	No										
-Elaborazione dei risultati											
-Valore medio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Valore minore											
Coefficiente di spinta a riposo											
-Calcolo di k_0 (NC)											
-Jaky (1936)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Brooker e Ireland (1965)											
-Alpan (1967)											
-Massarsch (1979)											
-Correlato con Dr											
-Calcolato dal coefficiente di Poisson											
-Calcolo di α											
-Pari a											
-Kulhawy (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Alpan (1967) per terreni coesivi											
-Alpan (1967) per terreni incoerenti											
-Correlato con Dr											
Parametri elastici											
Correlati con prove GFS											
Correlati con prove SPT											
-Stroud e Butler (1975)											
-Stroud (1989)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
-Schmertmann (1978)											
-Farrent											
-Menzenbach e Malcev											
-D'Appolonia											
-Schulze e Menzenbach											
-Crespellani e Vannucchi											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie											
-Ohsaki e Iwasaki, per sabbie con fini											
Correlati con prove CPT											
-Schmertmann (1977)											
-Robertson e Campanella (1983)											
-Kulhawy e Mayne (1990)											
-Rix e Stokoe (1992)											
-Mayne e Rix (1993)											
Fattore correttivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Geotecnica

Elenco unità geotecniche

1 sabbie mediamente addensate:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1650.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2200.00$ daN/mc

Proprietà indice:

- Densità relativa: $D_r = 35.00$ <%>

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 30.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $OCR = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.50$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 280000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 332000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 900000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

Relazione di calcolo

2 sabbie ben addensate:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1900.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2300.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 20.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.66$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 4000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 1430000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.40$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 2860000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

3 Argilla:

Classificazione: Coesivo

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2050.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2100.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 24.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 3000.00$ daN/mq
- Coesione non drenata: $c_u = 22000.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.59$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 800000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 150000.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.37$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 1000000.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 180000.00$ daN/mq

4 Riporto:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2200.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 2250.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 40.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$
- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.35$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 1500000.00$ daN/mq
- Modulo elastico tangenziale: $G = 576923.00$ daN/mq
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.30$
- Modulo edometrico: $E_{\text{ed}} = 2019230.00$ daN/mq
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00$ daN/mq

5 unificato:

Classificazione: Incoerente

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 1750.00$ daN/mc
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{\text{sat}} = 1900.00$ daN/mc

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 18.00$ grad
- Coesione efficace: $c' = 0.00$ daN/mq

Caratteristiche litostatiche:

- Grado di sovraconsolidazione: $\text{OCR} = 1.00$

Relazione di calcolo

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.69$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 250000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 103306.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 1.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.21$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 281419.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

6 calcare:

Classificazione: Roccia

Pesi:

- Peso specifico del terreno naturale: $\gamma = 2200.00 \text{ daN/mc}$
- Peso specifico del terreno saturo: $\gamma_{sat} = 2200.00 \text{ daN/mc}$

Parametri plastici:

- Angolo di attrito efficace: $\phi' = 35.00 \text{ grad}$
- Coesione efficace: $c' = 3500.00 \text{ daN/mq}$

Caratteristiche litostatiche:

- Coeff. di spinta a riposo: $\kappa_0 = 0.43$

Parametri elastici:

- Modulo elastico normale: $E = 900000000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico tangenziale: $G = 319150000.00 \text{ daN/mq}$
- Esponente del parametro tensionale: $k_j = 0.00$
- Coeff. di Poisson: $\nu = 0.43$
- Modulo edometrico: $E_{ed} = 638300000.00 \text{ daN/mq}$
- Modulo elastico non drenato: $E_u = 0.00 \text{ daN/mq}$

Elenco colonne stratigrafiche

Colonna stratigrafica numero 1

Posizione: X=0.00 <m> Y=0.00 <m> Z=0.00 <m>
Falda non presente

Simbologia

- St. = Strato
- z = Profondità della superficie superiore dello strato
- Unità geotecnica = Unità geotecnica
- Class. = Classificazione
 - Coes. = Coesivo
 - Inc. = Incoerente
 - Roc. = Roccia
 - N. c. = Non classificato
- γ = Peso specifico del terreno naturale
- γ_{sat} = Peso specifico del terreno saturo
- D_r = Densità relativa
- I_p = Indice di plasticità
- ϕ' = Angolo di attrito efficace
- c' = Coesione efficace
- c_u = Coesione non drenata
- OCR = Grado di sovraconsolidazione
- κ_0 = Coeff. di spinta a riposo
- Crit. = Criterio di progetto

St.	z <m>	Unità geotecnica	Class.	γ <daN/mc>	γ_{sat} <daN/mc>	D_r	I_p	ϕ' <grad>	c' <daN/mq>	c_u <daN/mq>	OCR	κ_0	Crit.
1	0.00	1 sabbie mediamente addensate	Inc.	1650.00	2200.00	35.00	0.00	30.00	0.00		1.00	0.50	1

Simbologia

- St. = Strato
- z = Profondità della superficie superiore dello strato
- E = Modulo elastico normale
- G = Modulo elastico tangenziale
- k_j = Esponente del parametro tensionale
- ν = Coeff. di Poisson
- E_{ed} = Modulo edometrico
- E_u = Modulo elastico non drenato
- Crit. = Criterio di progetto

St.	z <m>	E <daN/mq>	G <daN/mq>	k_j	ν	E_{ed} <daN/mq>	E_u <daN/mq>	Crit.
1	0.00	280000.00	3320000.00	1.00	0.40	900000.00	0.00	1

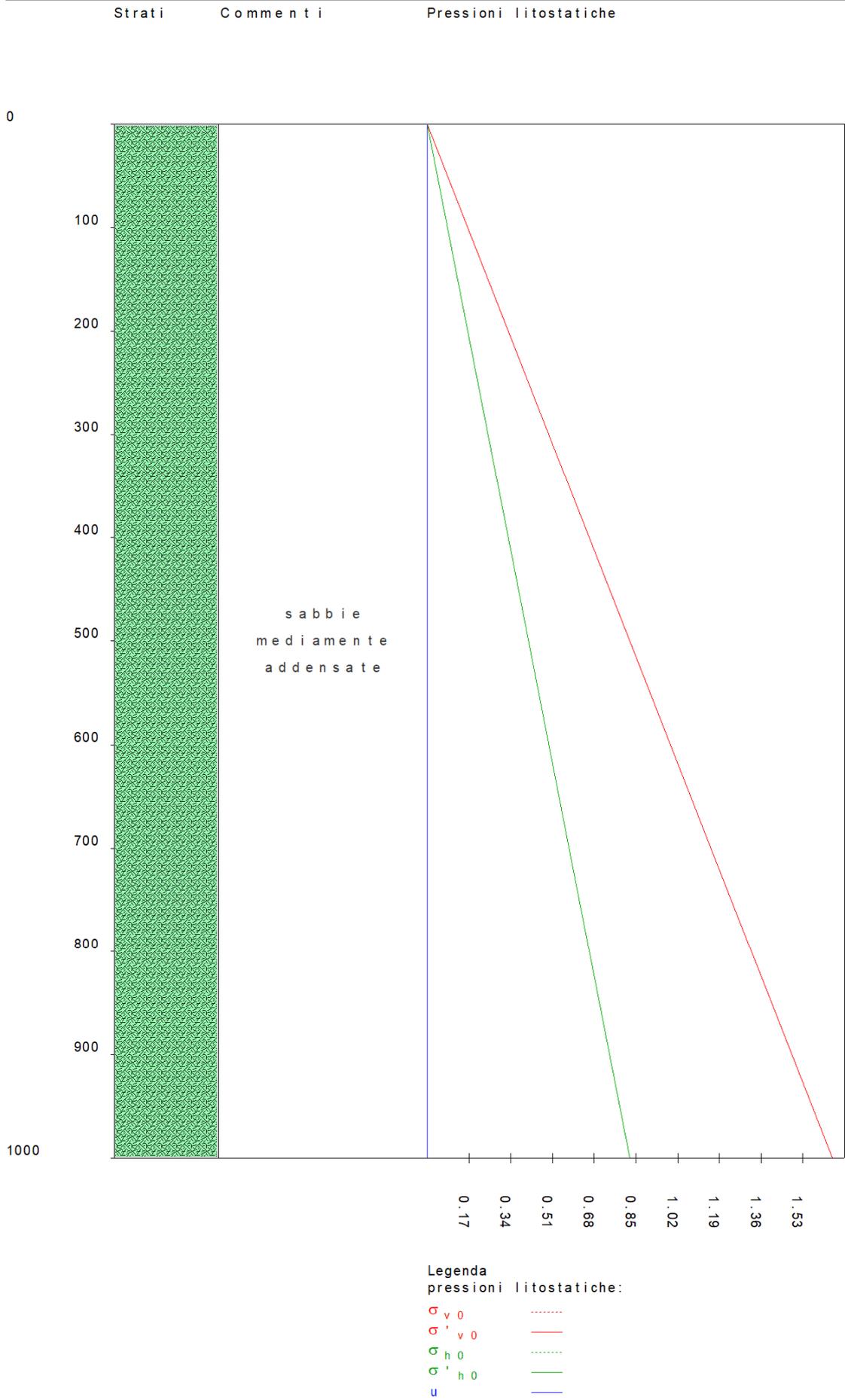


Figura numero 1: Colonna stratigrafica numero 1 str_01

Le verifiche degli elementi di fondazione sono state effettuate utilizzando l'approccio 2.

Relazione di calcolo

Coefficienti parziali per le azioni, per verifiche in condizioni statiche:

Permanenti strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 1.00$;
 Permanenti strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.30$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Permanenti non strutturali, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$;
 Variabili, sicurezza a favore $\gamma_A = 0.00$;
 Variabili, sicurezza a sfavore $\gamma_A = 1.50$.

I coefficienti parziali per le azioni sono posti pari all'unità per le verifiche in condizioni sismiche.

Tali coefficienti sono comunque desumibili dalla tabella delle combinazioni delle CCE (Parametri di calcolo).

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici:

Tangente dell'angolo di attrito $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione efficace $\gamma_M = 1.00$;
 Coesione non drenata $\gamma_M = 1.00$;

Coefficienti parziali per la resistenza delle fondazioni superficiali:

Capacità portante $\gamma_R = 2.30$;
 Scorrimento $\gamma_R = 1.10$;

Fondazioni superficiali

Simbologia

B = Base della fondazione
 L = Lunghezza della fondazione (L>B)
 D = Profondità del piano di posa della fondazione
 β = Inclinazione del piano di campagna
 η = Inclinazione del piano di posa della fondazione
 γ_z = Peso specifico rappresentativo del terreno di fondazione
 $\sigma_{v0,f}$ = Pressione verticale alla profondità del piano di posa della fondazione
 ϕ'_x = Angolo di attrito rappresentativo del terreno di fondazione
 c'_x = Coesione efficace rappresentativa del terreno di fondazione
 N_q = Coefficiente di capacità portante relativo al sovraccarico laterale
 N_c = Coefficiente di capacità portante relativo alla coesione del terreno di fondazione
 N_g = Coefficiente di capacità portante relativo al peso del terreno di fondazione
 b_q = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a sovraccarico laterale
 b_c = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a coesione
 b_g = Fattore di inclinazione del piano di fondazione relativo a peso del terreno
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
 N = Sforzo normale
 Tx = Taglio in dir. X
 Ty = Taglio in dir. Y
 Mx = Momento intorno all'asse X
 My = Momento intorno all'asse Y
 B' = Base della fondazione reagente
 L' = Lunghezza della fondazione reagente
 s_q = Fattore di forma relativo al sovraccarico laterale
 s_c = Fattore di forma relativo alla coesione
 s_g = Fattore di forma relativo al peso del terreno
 i_q = Fattore di inclinazione relativo al sovraccarico laterale
 i_c = Fattore di inclinazione relativo alla coesione
 i_g = Fattore di inclinazione relativo al peso del terreno
 q_{lim} = Pressione limite
 R_d = Resistenza di progetto (Carico limite)
 Sic. = Sicurezza a rottura

Verifiche capacità portante

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.50 <m> β =0.00 <grad> η =0.00 <grad> γ_z =1650.00 <daN/mc>
 $\sigma_{v0,f}$ =825.00 <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

ϕ'_x =30.00 <grad> c'_x =0.00 <daN/mq>
 N_q =18.40 N_c =30.14 N_g =20.09 b_q =1.00 b_c =1.00 b_g =1.00

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s_q	s_c	s_g	i_q	i_c	i_g	q_{lim} <daN/mq>	R_d <daN>	Sic.
33	455182.00	57494.70	-10317.70	16.54	-1037130.00	6.64	27.45	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119163.00	9448590.00	20.76

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni statiche

Metodo utilizzato: Indicazioni EC7

Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=2.00 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1650.01$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,t}=3300.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\phi'_r=30.00$ <grad> $c'_r=0.00$ <daN/mq>
 $N_q=18.40$ $N_c=30.14$ $N_g=20.09$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	Q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
33	252485.00	-57494.70	10317.70	8.13	17.03	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150021.00	3372930.00	13.36

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni sismiche

Metodo utilizzato: Condizioni statiche

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.50 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1650.00$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,t}=825.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\phi'_r=30.00$ <grad> $c'_r=0.00$ <daN/mq>
 $N_q=18.40$ $N_c=30.14$ $N_g=20.09$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	Q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	313460.00	-74348.80	-40957.60	1109.82	-758754.00	6.64	27.16	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118997.00	9327930.00	29.76
3	313461.00	-74334.40	25509.70	-459.54	-758769.00	6.64	27.16	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119057.00	9338430.00	29.79
5	311423.00	101097.00	-40940.10	1135.22	-698836.00	6.64	27.52	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119074.00	9454980.00	30.36
7	311424.00	101112.00	25527.20	-434.14	-698850.00	6.64	27.52	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119139.00	9466540.00	30.40
9	312746.00	-12959.50	-118497.00	2949.63	-737766.00	6.63	27.29	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118855.00	9342420.00	29.87
11	312135.00	39674.30	-118491.00	2957.25	-719791.00	6.63	27.39	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118877.00	9380350.00	30.05
13	312749.00	-12911.60	103061.00	-2281.57	-737814.00	6.63	27.29	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118917.00	9353210.00	29.91
15	312138.00	39722.20	103066.00	-2273.95	-719838.00	6.63	27.39	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118941.00	9391450.00	30.09
17	313461.00	-74334.50	-41405.30	452.00	-758770.00	6.64	27.16	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119058.00	9338550.00	29.79
19	313462.00	-74320.10	25062.00	-1117.36	-758784.00	6.64	27.16	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118996.00	9327750.00	29.76
21	311423.00	101111.00	-41387.80	477.39	-698851.00	6.64	27.52	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119135.00	9465820.00	30.40
23	311424.00	101126.00	25079.50	-1091.97	-698866.00	6.64	27.52	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	119078.00	9455640.00	30.36
25	312747.00	-12945.20	-118944.00	2291.80	-737782.00	6.63	27.29	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118916.00	9353100.00	29.91
27	312135.00	39688.60	-118939.00	2299.42	-719806.00	6.63	27.39	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118938.00	9391100.00	30.09
29	312750.00	-12897.30	102613.00	-2939.39	-737829.00	6.63	27.29	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118856.00	9342470.00	29.87
31	312139.00	39736.50	102619.00	-2931.78	-719854.00	6.63	27.39	1.12	1.13	0.93	1.00	1.00	1.00	118880.00	9380650.00	30.05

Verifiche di capacità portante per rottura generale in condizioni sismiche

Metodo utilizzato: Condizioni statiche

Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=2.00 <m> $\beta=0.00$ <grad> $\eta=0.00$ <grad> $\gamma_r=1650.01$ <daN/mc>
 $\sigma_{v0,t}=3300.00$ <daN/mq>

Verifiche in condizioni drenate

$\phi'_r=30.00$ <grad> $c'_r=0.00$ <daN/mq>
 $N_q=18.40$ $N_c=30.14$ $N_g=20.09$ $b_q=1.00$ $b_c=1.00$ $b_g=1.00$

CC	N <daN>	Tx <daN>	Ty <daN>	Mx <daNm>	My <daNm>	B' <m>	L' <m>	s _q	s _c	s _g	i _q	i _c	i _g	Q _{lim} <daN/mq>	R _d <daN>	Sic.
1	171138.00	40912.30	30926.70	10.08	-3.90	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372910.00	19.71
3	171137.00	40898.00	-15478.80	1.21	-4.05	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150021.00	3373010.00	19.71
5	173176.00	-67660.70	30909.20	10.46	17.09	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372860.00	19.48
7	173175.00	-67675.10	-15496.20	1.59	16.94	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150021.00	3372950.00	19.48
9	171852.00	2928.53	85060.20	20.56	3.61	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150018.00	3372790.00	19.63
11	172464.00	-29643.40	85054.90	20.68	9.91	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150018.00	3372770.00	19.56
13	171849.00	2880.63	-69624.50	-9.00	3.13	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372930.00	19.63
15	172460.00	-29691.30	-69629.80	-8.89	9.43	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372900.00	19.56
17	171137.00	40898.00	31374.30	10.16	-4.15	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372910.00	19.71
19	171136.00	40883.70	-15031.10	1.29	-4.30	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150021.00	3373010.00	19.71
21	173175.00	-67675.00	31356.80	10.54	16.84	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372860.00	19.48
23	173174.00	-67689.40	-15048.60	1.67	16.70	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150021.00	3372960.00	19.48

Relazione di calcolo

25	171852.00	2914.24	85507.80	20.64	3.36	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150018.00	3372790.00	19.63
27	172463.00	-29657.70	85502.60	20.76	9.66	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150018.00	3372770.00	19.56
29	171848.00	2866.33	-69176.90	-8.93	2.88	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372930.00	19.63
31	172460.00	-29705.60	-69182.10	-8.81	9.18	5.25	9.85	1.27	1.28	0.84	1.00	1.00	1.00	150020.00	3372900.00	19.56

Cedimenti

Metodo utilizzato: Bowles

Simbologia

- B = Base della fondazione
- L = Lunghezza della fondazione (L>B)
- D = Profondità del piano di posa della fondazione
- H = Spessore del terreno responsabile del cedimento
- E_r = Modulo elastico rappresentativo del terreno di fondazione
- v_r = Coefficiente di Poisson rappresentativo del terreno di fondazione
- I_s = Coefficiente di influenza
- I_f = Coefficiente di profondità
- kw = Costante di sottofondo
- CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
- N = Sforzo normale
- q_{es} = Pressione di esercizio
- Ced = Cedimento calcolato

Platea n. 503

B=6.64 <m> L=32.01 <m> D=0.50 <m> H=33.22 <m> E_r=31000.00 <daN/mq> v_r=0.40
I_s=0.78 I_f=0.99 kw=3610.26 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	313460.00	1474.06	40.83
2	312917.00	1471.51	40.76
3	313461.00	1474.07	40.83
4	312917.00	1471.51	40.76
5	311423.00	1464.48	40.56
6	311967.00	1467.04	40.64
7	311424.00	1464.48	40.56
8	311967.00	1467.04	40.64
9	312746.00	1470.70	40.74
10	312584.00	1469.94	40.72
11	312135.00	1467.83	40.66
12	312299.00	1468.60	40.68
13	312749.00	1470.72	40.74
14	312585.00	1469.95	40.72
15	312138.00	1467.84	40.66
16	312300.00	1468.61	40.68
17	313461.00	1474.07	40.83
18	312917.00	1471.51	40.76
19	313462.00	1474.07	40.83
20	312918.00	1471.51	40.76
21	311423.00	1464.48	40.56
22	311967.00	1467.04	40.64
23	311424.00	1464.49	40.56
24	311968.00	1467.04	40.64
25	312747.00	1470.71	40.74
26	312584.00	1469.94	40.72
27	312135.00	1467.83	40.66
28	312299.00	1468.60	40.68
29	312750.00	1470.72	40.74
30	312586.00	1469.95	40.72
31	312139.00	1467.85	40.66
32	312301.00	1468.61	40.68
33	455182.00	2140.52	59.29
34	334564.00	1573.30	43.58
35	314204.00	1477.56	40.93
36	312442.00	1469.27	40.70

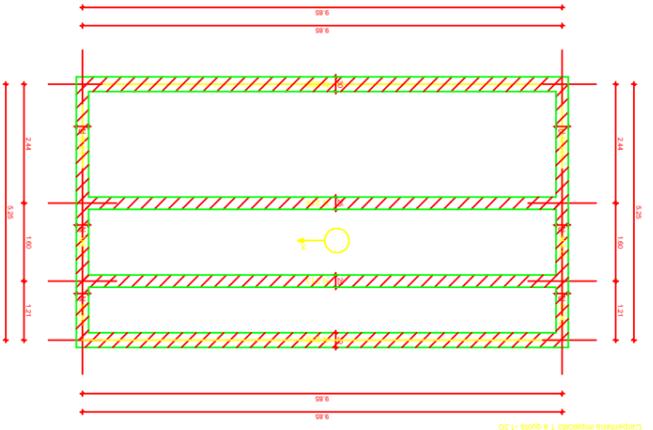
Platea n. 504

B=5.25 <m> L=9.85 <m> D=2.00 <m> H=26.25 <m> E_r=31000.00 <daN/mq> v_r=0.40
I_s=0.64 I_f=0.88 kw=6277.20 <daN/mc>

CC	N <daN>	q _{es} <daN/mq>	Ced <cm>
1	171138.00	3309.41	52.72
2	171681.00	3319.92	52.89
3	171137.00	3309.39	52.72
4	171681.00	3319.91	52.89
5	173176.00	3348.82	53.35

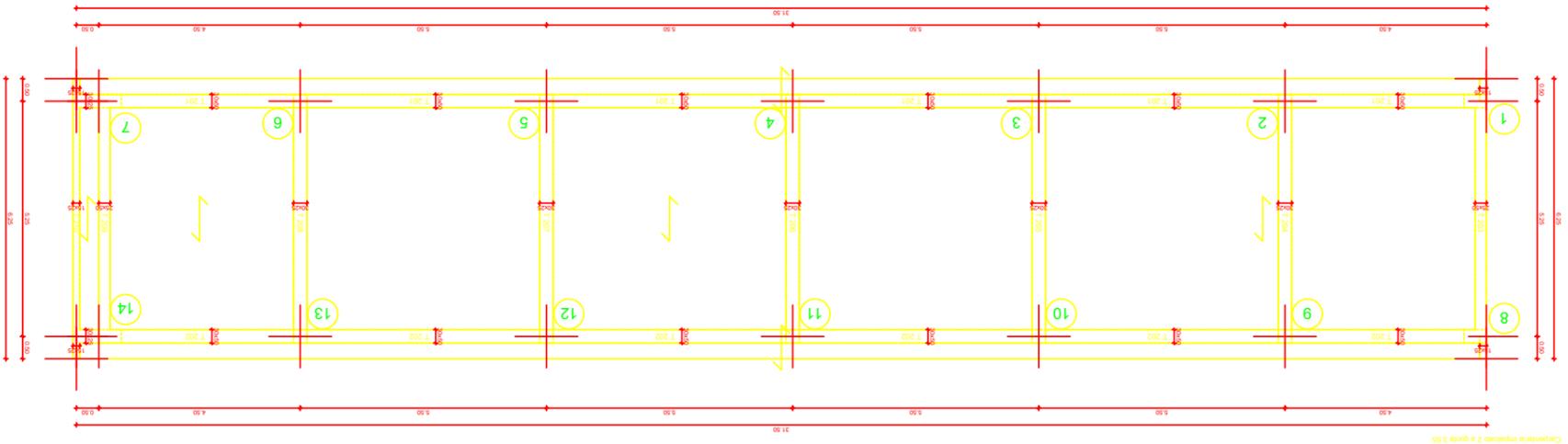
Relazione di calcolo

6	172631.00	3338.29	53.18
7	173175.00	3348.80	53.35
8	172631.00	3338.28	53.18
9	171852.00	3323.23	52.94
10	172014.00	3326.36	52.99
11	172464.00	3335.05	53.13
12	172299.00	3331.87	53.08
13	171849.00	3323.16	52.94
14	172013.00	3326.33	52.99
15	172460.00	3334.98	53.13
16	172298.00	3331.84	53.08
17	171137.00	3309.40	52.72
18	171681.00	3319.92	52.89
19	171136.00	3309.38	52.72
20	171681.00	3319.91	52.89
21	173175.00	3348.80	53.35
22	172631.00	3338.28	53.18
23	173174.00	3348.78	53.35
24	172630.00	3338.27	53.18
25	171852.00	3323.21	52.94
26	172014.00	3326.35	52.99
27	172463.00	3335.03	53.13
28	172299.00	3331.86	53.08
29	171848.00	3323.15	52.94
30	172013.00	3326.32	52.99
31	172460.00	3334.97	53.13
32	172297.00	3331.83	53.08
33	252485.00	4882.47	77.78
34	185656.00	3590.16	57.19
35	173086.00	3347.07	53.32
36	172156.00	3329.10	53.03

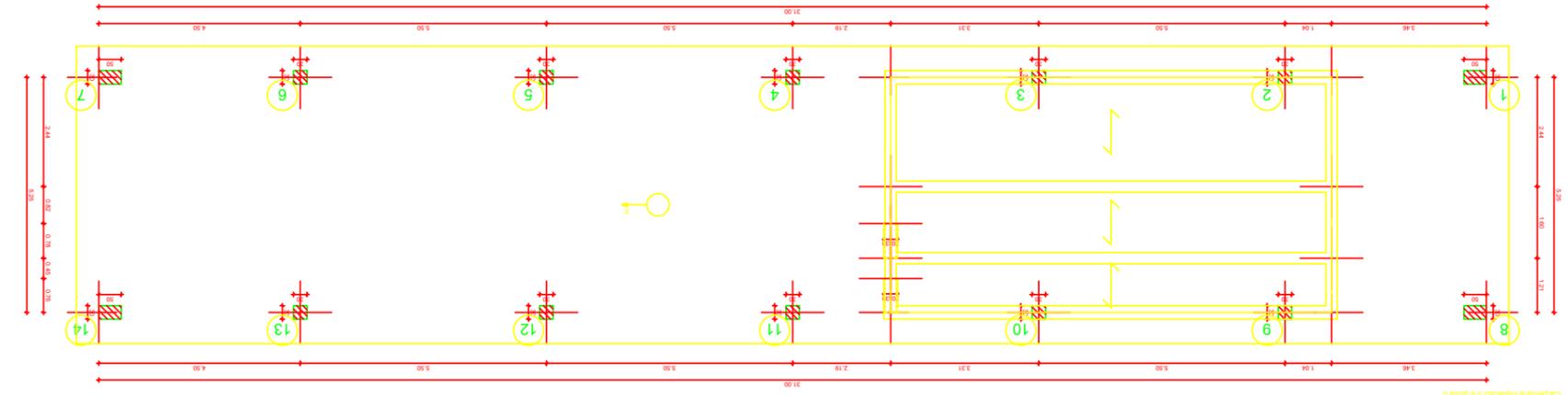


Carpenteria impoștor 1 a quota -1,50

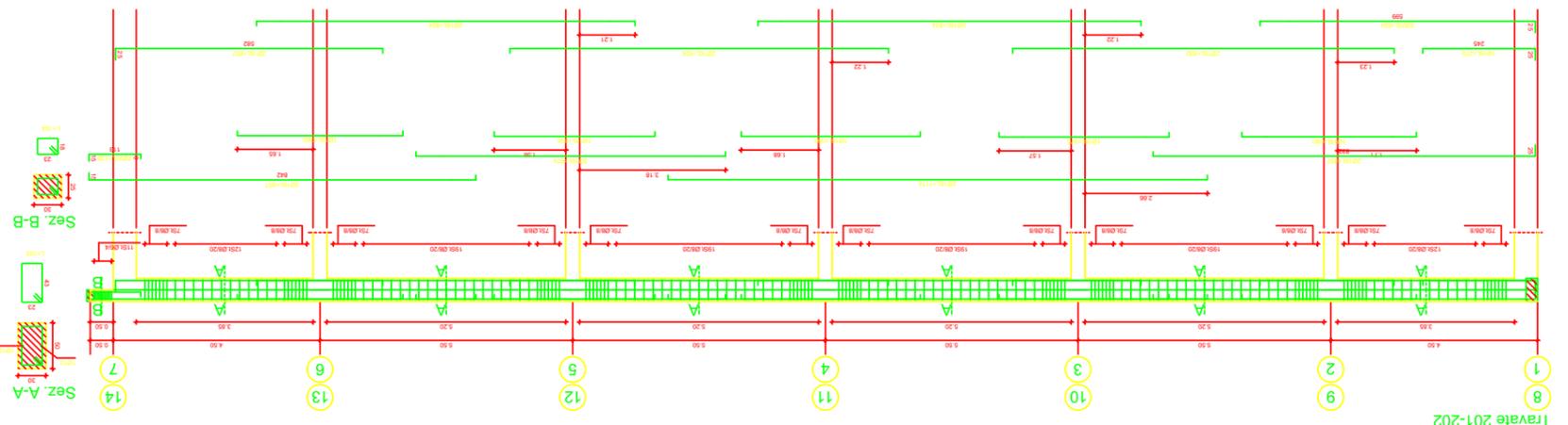
Armatura plătea a quota -1,50
 Armatura inferioare dir. X - Ø16/25
 Armatura inferioare dir. Y - Ø16/25
 Armatura superioare dir. X - Ø16/25
 Armatura superioare dir. Y - Ø16/25
 Armatura plătea a quota +0,00



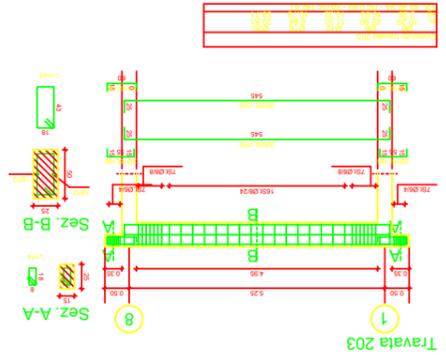
Carpenteria impoștor 2 a quota 0,00



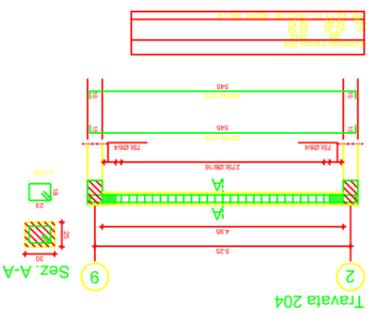
Carpenteria impoștor 3 a quota -1,50



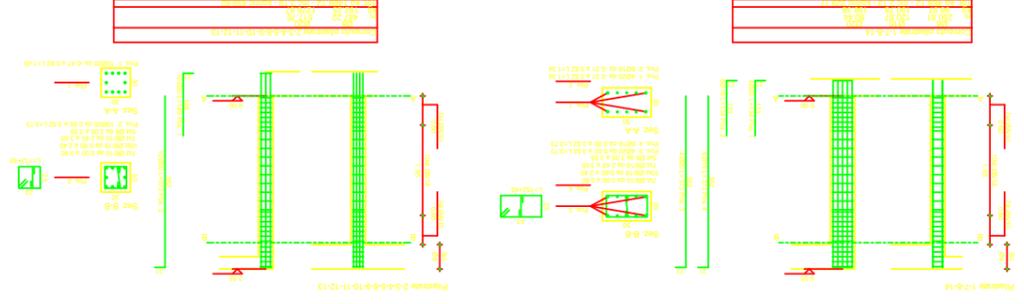
Travale 201-202



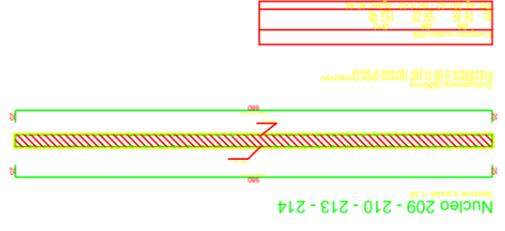
Travale 203



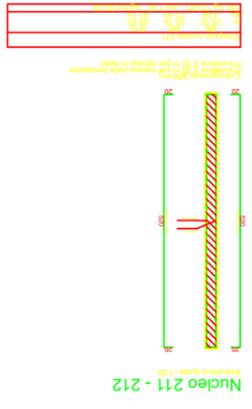
Travale 204



Planșile 17-18-14



Nucleo 209 - 210 - 213 - 214



Nucleo 211 - 212