

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. LUCA NANI	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI

PLINTI PALI ILLUMINAZIONE VIABILITA': RELAZIONE DI CALCOLO

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI 10-07-2018		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center;">-</div>

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	L	F	0	0	0	0	0	0	2	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	P.Castraberte	10-07-2018	L.nani	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	L.Nani
								10-07-2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.LF.00.0.0.002.A.doc	n. Elab.:
--	-----------

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>2 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	2 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	2 di 35								

## Indice

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>1 PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2 DESCRIZIONE PALI ILLUMINAZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>4</b>
<b>5 CARATTERIZZAZIONE TERRENO DI FONDAZIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>6 PLINTO PALO DI ILLUMINAZIONE H 8M</b> .....	<b>8</b>
<b>6.1 VERIFICHE DI SICUREZZA</b> .....	<b>9</b>
<b>6.1.1 VERIFICHE DI SICUREZZA PER CARICHI NON SISMICI</b> .....	<b>9</b>
<b>6.1.2 VERIFICHE DI SICUREZZA IN CONDIZIONI SISMICHE</b> .....	<b>9</b>
<b>6.2 ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>12</b>
<b>6.3 VERIFICA DEL PALO</b> .....	<b>17</b>
<b>6.4 VERIFICA DEL PLINTO</b> .....	<b>20</b>

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>3 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	3 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	3 di 35								

## 1 PREMESSA

La presente relazione contiene i calcoli di verifica dei plinti di fondazione dei pali della pubblica illuminazione previsti per la sistemazione delle viabilità presenti all'interno del raddoppio della tratta Cancellò – Benevento sull'itinerario Napoli – Bari e relativo al 1° Lotto funzionale Cancellò Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni.

## 2 DESCRIZIONE PALI ILLUMINAZIONE

Per l'illuminazione della viabilità stradale verrà utilizzata una tipologia di pali:

- Pali troncoconici in acciaio S235JR-EN10025 zincato a caldo (secondo UNI EN40-IS01461), di altezza 8 metri fuori terra infissi per 80 cm in plinti di fondazione con sbraccio singolo di lunghezza L=2,50 m.
  - **Dati tecnici palo:**
    - Diametro di base= 183 mm
    - Diametro di testa= 60 mm
    - Spessore= 3 mm
    - Peso del palo solo fusto = 112 Kg
    - Peso sbraccio = 35 Kg
  - **Dati tecnici corpo illuminante:**
    - Lunghezza= 650 mm
    - Larghezza= 360 mm
    - Altezza= 60 mm
    - Peso = 11 Kg

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>4 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	4 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	4 di 35								

### 3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [1] - Nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [2] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [3] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [4] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [5] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [6] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [7] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [8] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.
- Rif. [9] Eurocodice 3 – “Progettazione delle strutture in acciaio” - ENV 1993-1-1.
- Rif. [10] CNR-DT 207/2008 “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”.

### 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- A) Calcestruzzo plinto classe C25/30
- B) Acciaio per pali : tipo S235 JR
- C) Acciaio d’armatura in barre tonde ad aderenza migliorata : tipo B450C

  		<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>					
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>		COMMESSA <b>IF1N</b>	LOTTO <b>01 E ZZ</b>	CODIFICA <b>cl</b>	DOCUMENTO <b>LF0000 002</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>5 di 35</b>

## 5 CARATTERIZZAZIONE TERRENO DI FONDAZIONE

Nel seguito si riportano le tabelle contenenti la stratigrafia di progetto per l'opera in esame e i relativi parametri geotecnici di calcolo.

da km 1+700 circa a km 2+775 circa

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	2.0 ÷ 3.0	Piroclastiti superficiali (CCU)
2	2.0 ÷ 3.0	3.0÷8.0	Tufo litoido giallo (TGCI) – Assente da pk 2+000
3	3.0÷8.0	55	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
QUOTA DELLA FALDA: 25+30 m s.l.m.			
CLASSE DI SUOLO: C			

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3
	CCU	TGCI	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	12÷14	15÷16
$\phi'$ (°)	26	35	33÷34
$c'$ (kPa)	0	20	0
$E_{op}$ (MPa)	7 – 10	200	40
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$

da km 2+775 circa a km 2+990 circa

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	4.0 ÷ 5.0	Depositi di versante e piroclastiti di ricaduta (dpv)
2	4.0-5.0	55	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
QUOTA DELLA FALDA: 35 m s.l.m.			
CLASSE DI SUOLO: C			

Parametri	Strato 1	Strato 2
	dpv	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16÷18	16
$\phi'$ (°)	26÷28	32÷33
$c'$ (kPa)	0÷5 <sup>1/2</sup>	0
$E_{op}$ (MPa)	15÷30	30÷50
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$

da km 6+852 a km 6+970.000

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	8	Depositi di versante e piroclastiti di ricaduta (dpv)
2	8	16	Tufo grigio campano in facies limosa (TGCs)
3	16	22.0÷25.0	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
4	22.0÷25.0	40	Argille Varicolori (ALV)
QUOTA DELLA FALDA: 100 m s.l.m.			
CLASSE DI SUOLO: C			

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4
	dpv	TGCs	TGCs	ALV
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16÷18	15	16.0 ÷ 17.0	19.0 – 20.0
$\phi'$ (°)	26÷28	26÷28	32÷33°	28
$c'$ (kPa)	0÷5 <sup>1/2</sup>	0	0	30
$E_{op}$ (MPa)	15÷30	15÷30	30÷50	50 -100 <sup>1/2</sup>
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-7}$

da km 6+970 a km 7+335 circa

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	6.0÷8.0	Depositi di versante e piroclastiti di ricaduta (dpv)
2	6.0÷8.0	9.0÷10.0	Tufo grigio campano in facies litoido (TGCI)
3	9.0÷10.0	30	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
4	30	40	Argille Varicolori (ALV)
QUOTA DELLA FALDA: 100 m s.l.m.			
CLASSE DI SUOLO: C			

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4
	dpv	TGCI	TGCs	ALV
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	13	16.0 ÷ 17.0	19.0 – 20.0
$\phi'$ (°)	25÷26	35	32÷33°	28
$c'$ (kPa)	0÷5 <sup>1/2</sup>	20	0	30
$E_{op}$ (MPa)	15÷20	200	30÷50	50 -100 <sup>1/2</sup>
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-7}$

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

## IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	6 di 35

da km 7+335 a km 8+490 circa

Fermata Valle Maddaloni Km 7+467

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	4+6 fino a 11	Piroclastiti superficiali e coltre eluvio-colluviale (CCU)
2	4+6	8+11	Tufo grigio campano in facies litoide (TGCI)
3	8+11	33+36	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCS)
4	33+36	45+49	Piroclastiti cineritiche a grana limo-argillosa (MDLc)
5	45+49	55+58	Depositi lacustri ed epivolcaniti limo-argillose (MDLb)
6	55+58	70	Argille Varicolori (ALV)

QUOTA DELLA FALDA: 95 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4	Strato 5
	CCU/TGCSl	TGCI	TGCS	MDLc	MDLb
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	13.0 ÷ 14.0	15.0 ÷ 16.0	16.0 ÷ 18.0	16.0 ÷ 18.0
$\phi'$ (°)	26	35	33+34°	28+30°	25+28°
$c'$ (kPa)	0	20	0	0+10	0+10
$E_{op}$ (MPa)	10+20	200	30+50	20+50	20+30
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$

da km 8+490 (circa) a km 9+180 (circa)

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	12.0 ÷ 14.0	Piroclastiti superficiali a grana limo-sabbiosa passanti in superficie alla coltre eluvio-colluviale (CCU-TGCSl)
2	12.0 ÷ 14.0	20.0 ÷ 25.0	Piroclastiti sabbioso-limose e limo sabbiose (TGCS)
2a	3	11	Tufo litoide e semi-litoide (TGCI)
3	20.0 ÷ 25.0	35.0 ÷ 40.0	Piroclastiti cineritiche ed epivolcaniti limo-argillose sabbiose (MDLc)
4	35.0 ÷ 40.0	70 m	Epivolcaniti e depositi lacustri limo-argillosi (MDLb)

QUOTA DELLA FALDA: 88 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4	Strato 5
	CCU/TGCSl	TGCS	TGCI	MDLc	MDLb
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	15.0 ÷ 16.0	16.0 ÷ 17.0	12.0 ÷ 14	16.0 ÷ 17.0	17.0 ÷ 18.0
$\phi'$ (°)	26-28	30-32	35	28	28
$c'$ (kPa)	0	0	20	10	10
$E_{op}$ (MPa)	10+20	20-40	200	20-30	30-70
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-7} \div 1 \times 10^{-6}$	

da km 9+180 a km 9+950 (circa)

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	4+5	Piroclastiti superficiali e coltre eluvio-colluviale (CCU)
2	4+5	15	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCS)
3	15	50	Cineriti, epivolcaniti e depositi lacustri a grana limo-argillosa (MDLb+c)

QUOTA DELLA FALDA: 72 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3
	CCU/TGCSl	TGCS	MDLb+c
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	16.0 ÷ 17.0	16.0 ÷ 17.0
$\phi'$ (°)	25+26	32+33°	28+30°
$c'$ (kPa)	0	0	0+10
$E_{op}$ (MPa)	15+20	30+50	20+30
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-7} \div 1 \times 10^{-6}$

da km 9+950 (circa) a km 11+737 (circa)

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	4+8	Piroclastiti superficiali e coltre eluvio-colluviale (CCU)
2	4+8	7+14	Tufo grigio campano in facies litoide (TGCI)
3	7+14	28+18	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCS)
4	28+18	45+47	argillosa (MDLb+c)
5	45+47	60	Calcarei (CAL)

QUOTA DELLA FALDA: 60 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: B

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4	Strato 5
	CCU/TGCSl	Al-s	TGCI	TGCS	MDLb+c
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	16	13-14	15.0 ÷ 16.0	18.5
$\phi'$ (°)	26	25+26	35	33+34°	25+28°
$c'$ (kPa)	0	0	20	0	0+10
$E_{op}$ (MPa)	10+20	10+20	200	30+50	30-50
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$

da km 11+737 a km 12+251

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1-a	0	4+5	Piroclastiti superficiali e coltre eluvio-colluviale (CCU*)
1	4+5	9+10	Piroclastiti superficiali (CCU)
2	9+10	14+20	Tufo grigio campano in facies litoide (TGCI)
3	14+20	34+39	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCS)
4	34+39	43+48 (*)	Cineriti, epivolcaniti e depositi lacustri a grana limo-argillosa (MDLb+c)
5	39+49	60	Ghiaie (MDLa)

QUOTA DELLA FALDA: 43 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: B

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4	Strato 5
	CCU*	CCU	TGCI	TGCS	MDLb+c
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	16	13	16.0 ÷ 17.0	18.5
$\phi'$ (°)	25+26	25+26	35	32+33°	25+28°
$c'$ (kPa)	0	0	20	0	0+10
$E_{op}$ (MPa)	15+20	15+20	200	30+50	30
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-7}$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b>  <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>7 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	7 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	7 di 35								

da km 12+251a km 12+564

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	7÷10	Piroclastiti superficiali (CCU)
2	7÷10	11÷14	Tufo giallo litoide
3	11÷14	36.5	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
4	>36.5		Sabbie e ghiaie alluvionali

QUOTA DELLA FALDA: -15 da pc  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4
	Piroclastiti limo-argillose CCU*	Piroclastiti sabbiose CCU	Tufo litoide TGCI	Tufo grigio sciolto TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	15	12	16.0 – 17.0
$\phi'$ (°)	26	30-35	35	32 - 35
$c'$ (kPa)	0	0	20	0
$E_{op}$ (MPa)	15÷20	30-35	1000	30-50
$k$ (m/s)				

da km 12+564 a km 12+820

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	6	Piroclastiti superficiali e depositi eluvio-colluviali (CCU)
2	6	11.5	Tufo grigio campano in facies litoide (TGCI)
3	11.5	35.5	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
4	35.5	50	Ghiaie (MDLa)

QUOTA DELLA FALDA: 44 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4
	CCU	Al-s	TGCI	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	16	13	15.0 ÷ 16.0
$\phi'$ (°)	25÷26	25÷26	35	32÷33°
$c'$ (kPa)	0	0	20	0
$E_{op}$ (MPa)	15÷20	15÷20	200	30÷50
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-3}$

da km 12+820 a km 14+778

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	6÷8 (6) (*)	Piroclastiti superficiali e depositi eluvio-colluviali (CCU)
2	6÷8 (6) (*)	10÷18 (13) (*)	Tufo grigio campano in facies litoide (TGCI)
3	10÷18 (13) (*)	13÷27 (18) (*)	Tufo grigio campano in facies sciolta (TGCs)
4	13÷27 (18) (*)	60	Argille Varicolori (ALV)

QUOTA DELLA FALDA: 46.5 m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: B

Parametri	Strato 1	Strato 2	Strato 3	Strato 4
	CCU	TGCI	TGCs	ALV
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	16	13	15.0 ÷ 16.0	19.0 – 20.0
$\phi'$ (°)	25-26	35	32÷33°	28
$c'$ (kPa)	0	20	0	30
$E_{op}$ (MPa)	15÷20	200	30÷50	150
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$

Fermata Dugenta Km 14+920

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione
1	0	3	Limi sabbiosi (riporti e piroclastiti superficiali)
2	3	25	Sabbie limose piroclastiche (tufo grigio campano in facies sciolta)

QUOTA DELLA FALDA: 51.10m s.l.m.  
CLASSE DI SUOLO: C

Parametri	Strato 1	Strato 2
	CCU	TGCs
$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	17	17
$\phi'$ (°)	30	32
$c'$ (kPa)	0	0
$E_{op}$ (MPa)	$6 - 10^{-1}$	$30 - 40^{-1}$
$k$ (m/s)	$5 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-3}$

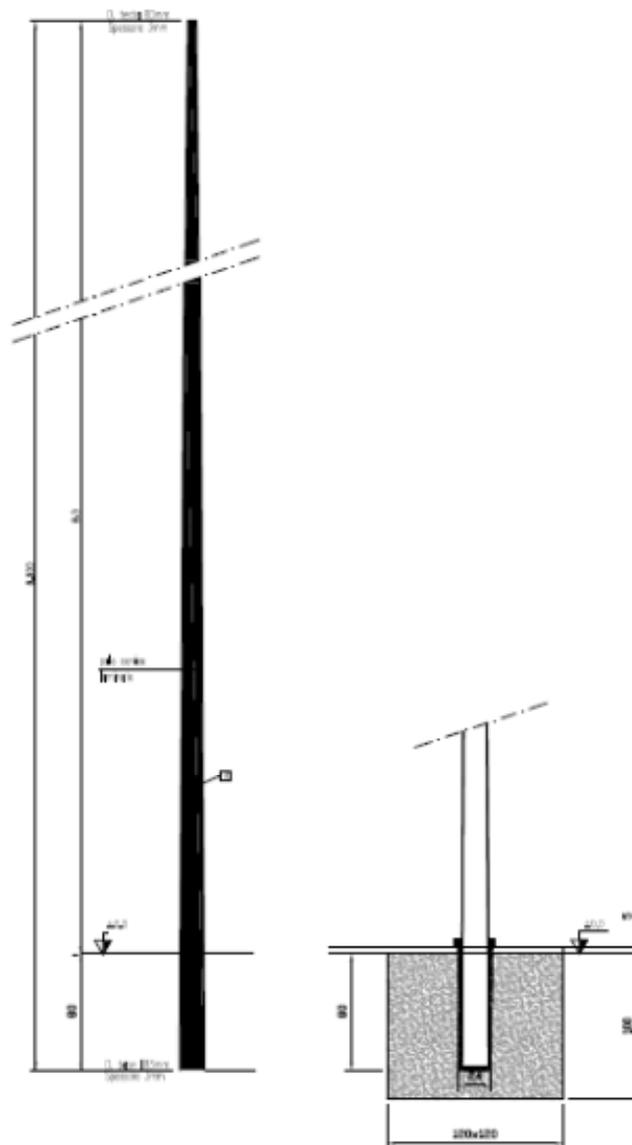
Nel seguito per il calcolo dei plinti di fondazione si considera il terreno con caratteristiche peggiori.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>8 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	8 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	8 di 35								

## 6 PLINTO PALO DI ILLUMINAZIONE H 8M

Si riporta di seguito il calcolo e la verifica del plinto per i pali di illuminazione in acciaio S235JR di altezza pari a 8 m fuori terra e sbraccio pari a 2.50 m presentilungo le viabilità. Lo schema di calcolo adottato per la valutazione delle sollecitazioni è quello di una mensola, di lunghezza pari a 8,00 m. Il plinto di fondazione è stato dimensionato con le massime sollecitazioni derivanti dal palo sovrastante.

Di seguito si riporta il dettaglio del palo e del plinto.



   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>9 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	9 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	9 di 35								

## 6.1 VERIFICHE DI SICUREZZA

### 6.1.1 VERIFICHE DI SICUREZZA PER CARICHI NON SISMICI

Le verifiche per i carichi non sismici vengono eseguite allo stato limite ultimo, mediante il metodo dei coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sulle resistenze secondo quanto riportato nel D.M. 14/01/2008.

#### **AZIONI DI CALCOLO:**

Le azioni di calcolo Ed si ottengono combinando le azioni caratteristiche secondo la seguente formula di correlazione:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

G1 rappresenta il valore caratteristico del peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

G2 rappresenta il valore caratteristico del peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P rappresenta il valore di pretensione;

Qk1 rappresenta il valore caratteristico dell'azione variabile dominante di ogni combinazione;

Qki rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;

$\gamma_{G1}$ ,  $\gamma_{G2}$ ,  $\gamma_{Qi}$  e  $\gamma_P$  rappresentano i coefficienti parziali di sicurezza, che assumono i valori riportati nella Tabella 2.6.I.

Per il palo di illuminazione è stata effettuata l'unica verifica ritenuta significativa, ossia la verifica a flessione (STR).

Per quanto riguarda il plinto di fondazione sono state effettuate le seguenti verifiche:

- verifica a ribaltamento (EQU)
- verifica a scorrimento (GEO)
- verifica di capacità portante del terreno (GEO)

Nelle verifiche strutturali le azioni sono state moltiplicate per i coefficienti parziali di tipo STR.

Per la verifica a ribaltamento (Stato Limite di Equilibrio come corpo rigido), il momento ribaltante e quello stabilizzante sono stati calcolati sulla base dei carichi agenti moltiplicati per i coefficienti parziali di tipo EQU.

Le verifiche a scorrimento e di capacità portante (verifiche di tipo Geotecnico) sono state condotte secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3).

### 6.1.2 VERIFICHE DI SICUREZZA IN CONDIZIONI SISMICHE

Sono state effettuate le verifiche con riferimento agli stati limite di ribaltamento, scorrimento sul piano di posa e capacità portante, per lo stato limite ultimo di salvaguardia della Vita (SLV).

#### **COMBINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA CON LE ALTRE AZIONI**

Le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni seguente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

E azione sismica per lo stato limite in esame;

G1 carichi permanenti strutturali al loro valore caratteristico;

G2 carichi permanenti non strutturali al loro valore caratteristico;

P valore caratteristico dell'azione di pretensione;

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>10 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	10 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	10 di 35								

$\psi_{2j}$  coefficienti di combinazione delle azioni variabili  $Q_{kj}$ ;

$Q_{kj}$  valore caratteristico della azione variabile  $Q_{kj}$ .

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Nel caso in esame, essendo le azioni variabili dovute al vento, è stato adottato il coefficiente  $\psi_2=0$  in base alla Tabella 2.5.I del D.M. 14/01/2008.

Si riportano di seguito le tabelle dei coefficienti della normativa.

**Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{e1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

**Figura 1 - Estratto Tabella 5.1.V – Coefficiente parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

**Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_M$	1,0	1,25
		$\gamma_{\phi'}$		
Coazione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1,0	1,0

**Figura 2 - Estratto Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno.**

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>11 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	11 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	11 di 35								

Per il calcolo del carico limite si è utilizzata la formula di Brinch-Hansen, che esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + \frac{1}{\gamma} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

in cui:

c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

q =  $\gamma \cdot D$  = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;

$\gamma$  = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione;

B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola;

L = Lunghezza della fondazione;

$\gamma_f$  = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

s, d, i, g, b,  $\phi$  = coefficienti correttivi.

**NB:** Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L sono ridotte rispettivamente di:

$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

e<sub>B</sub> = eccentricità parallela al lato di dimensione B;

e<sub>L</sub> = eccentricità parallela al lato di dimensione L.

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>12 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	12 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	12 di 35								

## 6.2 ANALISI DEI CARICHI

- **Pesi propri**

- Peso del palo solo fusto = 112 Kg
- Peso sbraccio = 35 Kg
- Peso corpo illuminante = 11 Kg

- **Azione del vento**

Con riferimento al DM 14/01/2008 “NTC2008” “Nuove norme tecniche per le costruzioni” e alla CNR-DT 207/2008, il vento esercita una duplice azione sull’elemento in esame:

- un’azione concentrata, agente sulla sommità del palo, causata dalla pressione esercitata dal vento sull’apparecchio illuminante;
- un’azione distribuita, agente lungo tutto lo sviluppo del palo, causata dalla pressione esercitata dal vento sulla superficie del palo stesso.

Per determinare l’entità delle due azioni suddette si è fatto riferimento alle norme CNRDT207/2008 “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”. In particolare, il calcolo è stato effettuato secondo i punti seguenti:

- valutazione della velocità e della pressione cinetica del vento (vedi NTC 2008);
- valutazione dell’azione concentrata del vento sulla sommità del palo (par. 3.3.3 e G.7/Allegato G della CNRDT207/2008);
- valutazione dell’azione distribuita del vento lungo lo sviluppo del palo (par. 3.3.4 e G.10/Allegato G della CNRDT207/2008).

Per entrambe le fermate si considerano i seguenti parametri:

- Zona 3
- Altitudine < 500 m
- Classe di rugosità D
- Classe di esposizione II

Si riporta di seguito il foglio di calcolo per determinare l’azione del vento sopra citate.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>13 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	13 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	13 di 35								

### CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
3	27	500	0.02

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	54
---	----

$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$ $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m
---

$v_b$ (velocità di riferimento [m/s])	27
---------------------------------------	----

$p$ (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$ $q_b$ (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) $C_e$ (coefficiente di esposizione) $C_p$ (coefficiente di forma) $C_d$ (coefficiente dinamico)
---



Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

#### Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

$q_b$ [N/mq]	455.63
--------------	--------

#### Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

#### Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

#### Coefficiente di esposizione

#### Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

## ITINERARIO NAPOLI – BARI

## RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

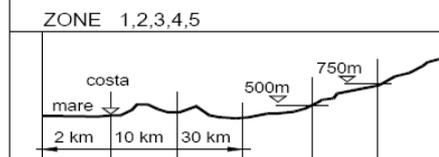
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E  
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL  
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

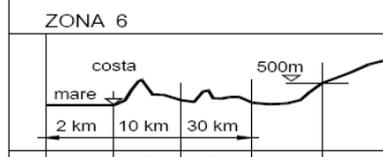
## IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

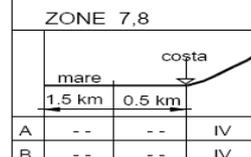
ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

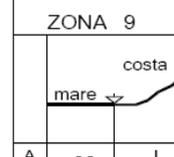
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	14 di 35

## Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

z altezza edif. [m]	Zona	Classe di rugosità	a <sub>s</sub> [m]
8	3	D	54

Cat. Esposiz.	k <sub>r</sub>	z <sub>0</sub> [m]	z <sub>min</sub> [m]	c <sub>t</sub>
II	0.19	0.05	4	1

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

c <sub>e</sub>	2.21
----------------	------

La pressione del vento a meno del coefficiente di forma vale: 1008.00 N/mq (1.0079 kN/mq)

CORPI CILINDRICI		d =	0.122	m
d√q =	3.86	≤ 2.2	1.2	
		2.2 < d√q < 4.2	0.77	
		≥ 4.2	0.7	

cp	0.77	superficie cilindrica
cp	1.20	superficie piana

La pressione del vento vale q<sub>p</sub> = 776.16 N/mq ⇒ **0.78** KN/mqLa pressione del vento vale q<sub>p</sub> = 1209.60 N/mq ⇒ **1.21** KN/mq

superficie cilindrica

superficie piana

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>15 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	15 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	15 di 35								

#### CALCOLO DELL'AZIONE CONCENTRATA DEL VENTO SUL FARO

altezza faro		h =	0.06	m
larghezza faro		b =	0.36	m
coefficiente di forza		$C_{FX} =$	1.8	

**forza puntuale del vento**

$$F_x = 2 \cdot q_p \cdot h \cdot b \cdot c_{FX} = \quad \mathbf{0.094} \quad \text{KN}$$

#### CALCOLO DELL'AZIONE DISTRIBUITA DEL VENTO SULLO SVILUPPO DEL PALO

diametro palo (medio)		d =	0.122	m
dimensione di riferimento		l = d	0.122	m
coefficiente di profilo medio del vento		$C_m =$	0.96	
velocità media del vento		$V_m =$	26.04	m/s
viscosità cinematica aria		$\nu =$	0.000015	m <sup>2</sup> /s
numero di Reynolds		Re =	210889	
scabrezza superficie		k =	0.20	mm
parametro		k/d	0.0016	
coefficiente di forza ideale (curva A)		$C_{fx0,A} =$	1.0	
coefficiente di forza ideale (curva B)		$C_{fx0,B} =$	0.9	
coefficiente di forza ideale (Fig. G.51)		$C_{fx0} =$	1.0	
snellezza effettiva		$\lambda =$	40.00	
coefficiente di snellezza		$\Psi_\lambda =$	0.850	
coefficiente di forza		$C_{FX} =$	0.8	

**forza del vento per unità di lunghezza**

$$f_x = q_p \cdot l \cdot c_{FX} = \quad \mathbf{0.08} \quad \text{KN/m}$$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF1N</td> <td style="text-align: center;">01 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">cl</td> <td style="text-align: center;">LF0000 002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">16 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	16 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	16 di 35								

• **Azione sismica**

L'azione sismica agente sulle masse strutturali della struttura è stata considerata con un approccio di tipo pseudo-statico. Esso consente di rappresentare il sisma mediante un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W.

$$F_h = S_d(T_1) \cdot W \cdot \lambda / g$$

Tra la fermata Valle Maddaloni e Dugenta si considera la condizione che genera la forza sismica maggiore (quella di Dugenta) per cui i parametri dello spettro di risposta allo SLV sono individuati di seguito:

- Periodo di riferimento  $V_R=1.5 \cdot 50=75$ anni (classe d'uso III). In base alla categorizzazione geotecnica si individua per il sottosuolo la categoria C; il coefficiente di amplificazione topografica assunto è unitario.
- $(a_g/g) = 0.220$
- $T_c^* = 0.435$
- $C_c = 1.382$
- $F_0 = 2.471$
- $T_D = 2.48$  s
- $S = S_S \cdot S_T = 1.37$
- dove:  $S_S = 1.374$  coefficiente di amplificazione stratigrafica - Tab. 3.2.V
- $S_T = 1.0$  coefficiente di amplificazione topografica - Tab. 3.2.VI
- il fattore di struttura q è assunto pari a 1.0.
- $W = 1.58$  KN

Di seguito si riporta il foglio di calcolo con la stima dell'azione sismica.

**AZIONE SISMICA SUL PALO**

$V_N =$	50	anni
Classe	III	
$C_u =$	1.5	
$V_R =$	75	anni
$H =$	8	m
$C_1 =$	0.050	
$T_1 =$	0.238	s
Suolo categoria		C
		T1
$T_c^* =$	0.435	s
$C_c =$	1.382	
$F_0 =$	2.471	
$a_g/g =$	0.22	
$T_D =$	2.48	s
$S_T =$	1.00	
$S_S =$	1.374	
$S =$	1.37	
$q =$	1.00	
$S_d(T_1) =$	7.327	
$W =$	1.58	KN
$\lambda =$	1	

$$T_1 < 2.5 \cdot C_c \cdot T_c^* \quad \text{verificato}$$

$$T_1 < T_0 \quad \text{verificato}$$

$$F_h = S_d(T_1) \cdot W \cdot \lambda / g = \quad \boxed{1.180} \quad \boxed{KN}$$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>17 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	17 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	17 di 35								

## 6.3 VERIFICA DEL PALO

### VERIFICHE DI RESISTENZA

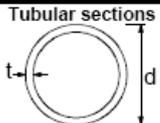
Altezza palo	L =	8.00	m
Diametro di base palo	D =	183.00	mm
Spessore sezione trasversale	t =	3.00	mm
Diametro interno	d =	177.0	mm

### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Area della sezione trasversale	A =	17	cm <sup>2</sup>
Momento d'inerzia	I =	687	cm <sup>4</sup>
Raggio d'inerzia	i =	6.36	cm
Modulo di resistenza elastico	W <sub>el,yy</sub> =	75	cm <sup>3</sup>
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse forte	W <sub>pl,yy</sub> =	97	cm <sup>3</sup>
Momento d'inerzia torsionale	I <sub>t</sub> =	1375	cm <sup>4</sup>
Modulo di torsione	C <sub>t</sub> =	150	cm <sup>3</sup>
Area resistente a taglio	Av =	11	cm <sup>2</sup>

### CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

Valore di snervamento dell'acciaio	f <sub>y</sub> =	235	MPa
Coefficiente e	ε =	1.00	
<b>Classificazione</b>			
Diametro	d =	183.0	mm
Spessore	t =	3.00	mm
Rapporto tra diametro e spessore	d/t =	61.00	
<i>Classificazione della sezione</i>		<b>CLASSE 2</b>	

 <p style="text-align: center;">Tubular sections</p>						
Class	Section in bending and/or compression					
1	d / t ≤ 50ε <sup>2</sup>					
2	d / t ≤ 70ε <sup>2</sup>					
3	d / t ≤ 90ε <sup>2</sup>					
	NOTE For d / t > 90ε <sup>2</sup> see EN 1993-1-6.					
ε = √(235 / f <sub>y</sub> )	f <sub>r</sub>	235	275	355	420	460
	ε	1.00	0.92	0.81	0.75	0.71
	ε <sup>2</sup>	1.00	0.85	0.66	0.56	0.51

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>18 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	18 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	18 di 35								

### VERIFICA A FLESSIONE IN FASE STATICA

forza distribuita sul palo	$f_x =$	0.08	KN/m
forza concentrata sul faro	$F_x =$	0.09	KN
Coeff. parz. di sicurezza per resistenza	$\gamma_{M0} =$	1.05	
Coefficiente STR carichi accidentali	$\gamma_q =$	1.50	
Momento massimo dovuto a $f_x$	$M_f = (\gamma_q \cdot f_x \cdot L^2) / 2 =$	3.74	KNm
Momento massimo dovuto a $F_x$	$M_F = \gamma_q \cdot F_x \cdot L =$	1.13	KNm
Momento resistente di progetto	$M_{c,Rd} = (W_{pl} \cdot f_y) / \gamma_{M0} =$	21.76	KNm
Momento sollecitante alla base del palo	$M_{Sd} = M_f + M_F =$	4.87	KNm
	$\frac{M_{Sd}}{M_{c,Rd}} =$	0.22	$\leq 1$ <b>verificato</b>

### VERIFICA A TAGLIO IN FASE STATICA

Taglio massimo dovuto a $f_x$	$V_f = \gamma_q \cdot f_x \cdot L =$	0.94	KN
Taglio massimo dovuto a $F_x$	$V_F = \gamma_q \cdot F_x =$	0.14	KN
Taglio resistente di progetto	$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} =$	139.55	KN
Taglio sollecitante alla base del palo	$V_{Sd} = V_f + V_F =$	1.08	KN
$V_{Sd} \leq 0.5 \cdot V_{c,Rd}$	<b>verificato</b>	<b>taglio non influenza la resistenza a flessione</b>	
	$\frac{V_{Sd}}{V_{c,Rd}} =$	0.01	$\leq 1$ <b>verificato</b>

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>19 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	19 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	19 di 35								

### VERIFICA A FLESSIONE IN FASE SISMICA

forza sismica	$F_h =$	1.18	KN
Coeff. parz. di sicurezza per resistenza	$\gamma_{M0} =$	1.00	
Coefficiente STR carichi accidentali	$\gamma_q =$	1.00	
Momento massimo dovuto a Fx	$M_{Fh} = \gamma_q \cdot F_h \cdot L =$	9.44	KNm
Momento resistente di progetto	$M_{c,Rd} = (W_{pl} \cdot f_y) / \gamma_{M0} =$	22.84	KNm
Momento sollecitante alla base del palo	$M_{Sd} = M_{Fh} =$	9.44	KNm
	$\frac{M_{Sd}}{M_{c,Rd}} =$	0.41	$\leq 1$ verificato

### VERIFICA A TAGLIO IN FASE SISMICA

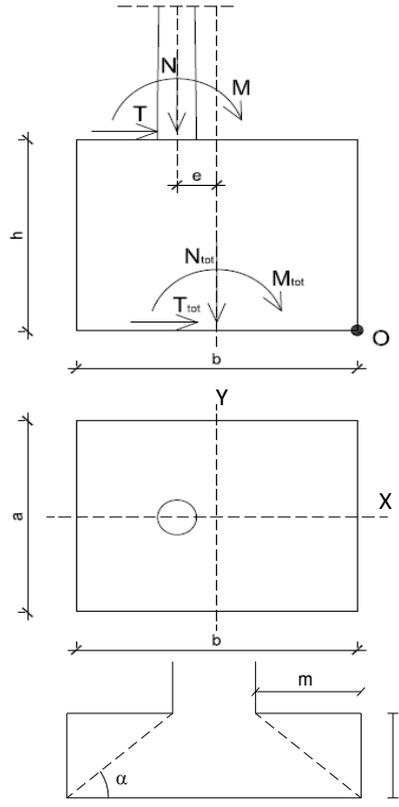
Taglio massimo dovuto a Fh	$V_{fh} = \gamma_q \cdot f_h \cdot L =$	1.18	KN
Taglio resistente di progetto	$V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} =$	146.53	KN
Taglio sollecitante alla base del palo	$V_{Sd} = V_{fh} =$	1.18	KN
$V_{Sd} \leq 0.5 \cdot V_{c,Rd}$	verificato	taglio non influenza la resistenza a flessione	
	$\frac{V_{Sd}}{V_{c,Rd}} =$	0.01	$\leq 1$ verificato

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b>  <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>20 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	20 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	20 di 35								

## 6.4 VERIFICA DEL PLINTO

Caratteristiche palo					
L (m)	D (mm)	d (mm)	spess (mm)	peso (KN)	
8.8	183	60	3	1.12	
Caratteristiche corpo illuminante					
sbraccio (m)	larghezza (m)	altezza (m)	lunghezza (m)	peso faro (KN)	peso sbraccio (KN)
2.50	0.36	0.06	0.65	0.11	0.35

Caratteristiche plinto			Baggiolo			
dimensione longitudinale	a=	1.2	m	a' =	0.0	m
dimensione trasversale	b=	1.2	m	b' =	0.0	m
altezza	h=	1.0	m	h'=	0.0	m
peso specifico cls	$\gamma_{cls}$ =	25	KN/mc	Pozzetto incorporato		
altezza palo fuori terra	$L_{palo}$ =	8.0	m	a1 =	0.00	m
altezza palo infissa	$L_{infissa}$ =	0.80	m	b1 =	0.00	m
diametro foro sul plinto	$\Phi$ =	0.24	m	h1 =	0.00	m
eccentricità palo	e =	0.00	m			



Tipo di plinto:

m = 0.5085 m  
 $\alpha$  = 63 gradi

Condizioni  
 $m \leq h$  vero  
 $\alpha \geq 45^\circ$  vero  $\Rightarrow$  **Plinto Alto**

m = 0.5085 m  
 $\alpha$  = 63 gradi

Condizioni  
 $m \leq h$  vero  
 $\alpha \geq 45^\circ$  vero  $\Rightarrow$  **Plinto Alto**

Parametri terreno fondazione		
$\gamma$ =	16	KN/mc
$\Phi$ =	26	gradi
c =	0	KPa

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>21 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	21 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	21 di 35								

<b>Carichi di progetto</b>			
Peso del plinto	P =	35.10	KN
Peso del palo (solo fusto)	Np =	1.12	KN
Peso dello sbraccio	Ns =	0.35	KN
Peso del faro	Nfaro =	0.11	KN
vento distribuito	fx =	0.08	KN/m
vento concentrato	Fx =	0.094	KN
Forza sismica	Fh =	1.180	KN
Momento eccentrico	Mecc =	0.00	KNm
<b>Sollecitazioni di progetto STATICHE alla base del palo</b>			
M =	4.02	KNm	
T =	0.73	KN	
N =	1.58	KN	
<b>Sollecitazioni di progetto SISMICHE alla base del palo</b>			
M =	10.153	KNm	
T =	1.180	KN	
N =	1.58	KN	

### VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI STATICHE

#### Approccio EQU:

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	0.90
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	1.50

Sollecitazioni di progetto :

N	T	M
KN	KN	KN*m
1.422	1.101	6.04

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	T	M <sub>tot</sub>
KN	KN	KN*m
<b>33.0</b>	<b>1.101</b>	<b>7.14</b>

Momento ribaltante **MR = 7.14 KN m**

Momento stabilizzante **Ms = 19.80 KN m**

FS = Ms/MR = 2.77  $\geq$  1 **verifica soddisfatta**

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>22 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	22 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	22 di 35								

### VERIFICA A RIBALTAMENTO IN CONDIZIONI SISMICHE

#### Approccio EQU:

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	1.00
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	1.00

Sollecitazioni di progetto :

N	T	M
KN	KN	KN*m
1.58	1.18	10.1525

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	T	M <sub>tot</sub>
KN	KN	KN*m
<b>36.7</b>	<b>1.18</b>	<b>11.33</b>

Momento ribaltante  $M_R = 11.33$  KN m

Momento stabilizzante  $M_s = 22.01$  KN m

FS =  $M_s/M_R = 1.94 \geq 1$  [verifica soddisfatta](#)

### VERIFICA A SCORRIMENTO E CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI STATICHE

#### Approccio 2 A1+M1+R3:

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	1.00
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	1.50
coefficiente M1 parametri geotecnici	$\gamma_\phi =$	1.00
coefficiente R3 scorrimento	$\gamma_R =$	1.10
coefficiente R3 capacità portante	$\gamma_{R'} =$	2.30

Sollecitazioni di progetto :

N	T	M
KN	KN	KN*m
1.58	1.101	6.04

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	T	M <sub>tot</sub>
KN	KN	KN*m
<b>36.68</b>	<b>1.101</b>	<b>7.14</b>

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	23 di 35

$$q_{lim} = c^*N_c^* s_c^*d_c^*i_c^*b_c^*g_c + q^*N_q^*s_q^*d_q^*i_q^*b_q^*g_q + 0,5^*\gamma^*B^*N_\gamma^*s_\gamma^*d_\gamma^*i_\gamma^*b_\gamma^*g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e<sub>B</sub> = Eccentricità in direzione B (e<sub>B</sub> = Mb/N)

e<sub>L</sub> = Eccentricità in direzione L (e<sub>L</sub> = MI/N) (per fondazione nastriforme e<sub>L</sub> = 0; L\* = L)

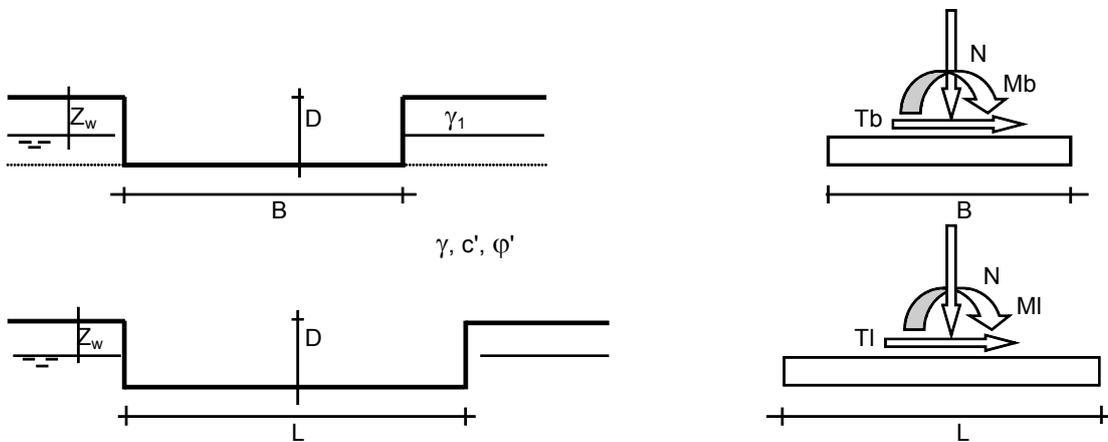
B\* = Larghezza fittizia della fondazione (B\* = B - 2\*e<sub>B</sub>)

L\* = Lunghezza fittizia della fondazione (L\* = L - 2\*e<sub>L</sub>)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

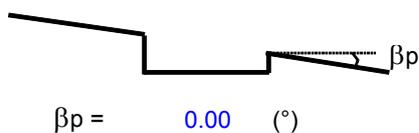
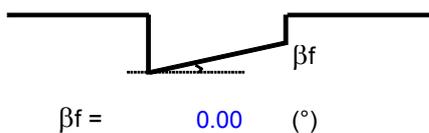
coefficienti parziali

Metodo di calcolo		azioni		proprietà del terreno	
		permanenti	temporanee variabili	tan φ'	c'
Stato limite ultimo	○	1.00	1.30	1.25	1.25
Tensioni ammissibili	○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dall'utente	●	1.00	1.00	1.00	1.00



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

- B = 1.20 (m)
- L = 1.20 (m)
- D = 1.00 (m)



   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>24 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	24 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	24 di 35								

### AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	36.68	0.00	36.68
Mb [kNm]	7.14	0.00	7.14
MI [kNm]	0.00	0.00	0.00
Tb [kN]	1.10	0.00	1.10
TI [kN]	0.00	0.00	0.00
H [kN]	1.10	0.00	1.10

*Peso unità di volume del terreno*

$$\gamma_1 = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

*Valori caratteristici di resistenza del terreno*

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 26.00 \quad (^\circ)$$

*Valori di progetto*

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 26.00 \quad (^\circ)$$

*Profondità della falda*

$$Z_w = 10.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.19 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 0.81 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 1.20 \quad (\text{m})$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 16.00 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

**Nc, Nq, Ny : coefficienti di capacità portante**

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \gamma \cdot \varphi')}$$

$$N_q = 11.85$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$$

$$N_c = 22.25$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 12.54$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>25 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	25 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	25 di 35								

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.36$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L$$

$$s_q = 1.33$$

$$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.73$$

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B / L) / (1 + B / L) = 1.60 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L / B) / (1 + L / B) = 1.40 \quad m = 1.60 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^m$$

$m = (m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$  in tutti gli altri casi

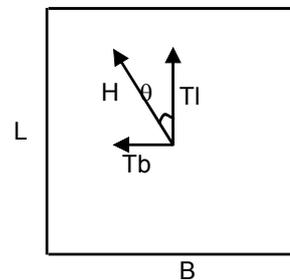
$$i_q = 0.95$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.95$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.92$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

per  $D/B \leq 1$ ;  $d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B$

per  $D/B > 1$ ;  $d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) \cdot \arctan (D / B)$

$$d_q = 1.27$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.30$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>26 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	26 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	26 di 35								

**$b_c, b_q, b_\gamma$  : fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_f \tan \varphi')^2 \qquad \beta_f + \beta_p = \qquad 0.00 \qquad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = \qquad 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_c = \qquad 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = \qquad 1.00$$

**$g_c, g_q, g_\gamma$  : fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \qquad \beta_f + \beta_p = \qquad 0.00 \qquad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = \qquad 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_c = \qquad 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = \qquad 1.00$$

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>27 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	27 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	27 di 35								

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = 360.76 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

$$q = N / B * L^*$$

$$q = 37.70 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Coefficiente di sicurezza**

$$F_s = q_{lim} / q = 4.16 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

**VERIFICA A SCORRIMENTO**

$$H_d = 1.10 \quad (\text{kN})$$

$$S_d = N * \tan(\varphi') + c' B * L^*$$

$$S_d = 17.89 \quad (\text{kN})$$

**Coefficiente di sicurezza allo scorrimento**

$$F_{scorr} = 14.77 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>28 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	28 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	28 di 35								

### VERIFICA A SCORRIMENTO IN CONDIZIONI SISMICHE

#### Approccio 1 E+M2+R1:

coefficiente azioni permanenti	$\gamma_g =$	1.00
coefficiente azioni variabili	$\gamma_s =$	1.00
coefficiente M2 parametri geotecnici	$\gamma_\phi =$	1.25
coefficiente R1 scorrimento	$\gamma_R =$	1.00

Sollecitazioni di progetto :

N	T	M
KN	KN	KN*m
1.58	1.18	10.1525

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	T	M <sub>tot</sub>
KN	KN	KN*m
<b>36.68</b>	<b>1.18</b>	<b>11.33</b>

D = Profondità del piano di appoggio

$e_B$  = Eccentricità in direzione B ( $e_B = Mb/N$ )

$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = Ml/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

$L^*$  = Lunghezza fittizia della fondazione ( $L^* = L - 2 \cdot e_L$ )

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

#### coefficienti parziali

Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno			
	permanenti	temporanee variabili	$\tan \phi'$	$c'$		
Stato limite ultimo	○		1.00	1.30	1.25	1.25
Tensioni ammissibili	○		1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dall'utente	●		1.00	1.00	1.25	1.25

## IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IF1N

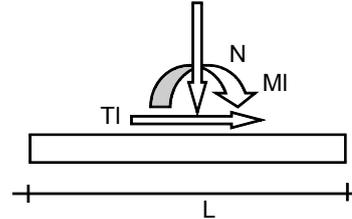
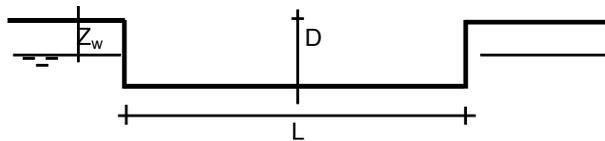
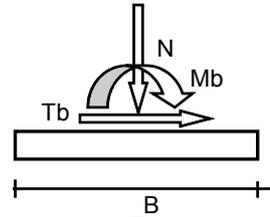
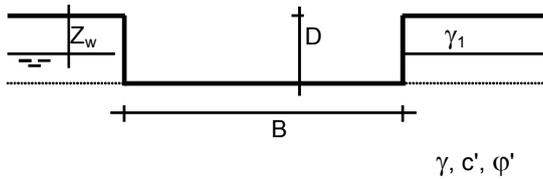
01 E ZZ

cl

LF0000 002

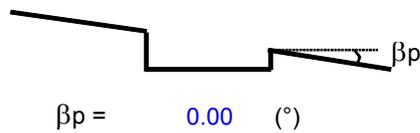
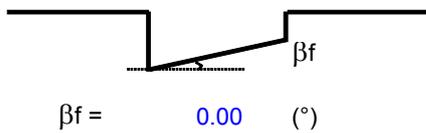
A

29 di 35



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B	=	1.20	(m)
L	=	1.20	(m)
D	=	1.00	(m)



## AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	36.68	0.00	36.68
Mb [kNm]	11.33	0.00	11.33
MI [kNm]	0.00	0.00	0.00
Tb [kN]	1.18	0.00	1.18
TI [kN]	0.00	0.00	0.00
H [kN]	1.18	0.00	1.18

## Peso unità di volume del terreno

$\gamma_1$	=	16.00	(kN/mc)
$\gamma$	=	16.00	(kN/mc)

## Valori caratteristici di resistenza del terreno

$c'$	=	0.00	(kN/mq)
$\varphi'$	=	26.00	(°)

## Valori di progetto

$c'$	=	0.00	(kN/mq)
$\varphi'$	=	21.32	(°)

## Profondità della falda

$Z_w$	=	10.00	(m)
-------	---	-------	-----

$e_B$	=	0.31	(m)
$e_L$	=	0.00	(m)

$B^*$	=	0.58	(m)
$L^*$	=	1.20	(m)

   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>30 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	30 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	30 di 35								

### VERIFICA A SCORRIMENTO

$$Hd = 1.18 \quad (\text{kN})$$

$$Sd = N * \tan(\varphi') + c' B * L^*$$

$$Sd = 14.31 \quad (\text{kN})$$

### Coefficiente di sicurezza allo scorrimento

$$F_{\text{scorr}} = 12.13 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

### VERIFICA A CAPACITA' PORTANTE IN CONDIZIONI SISMICHE

#### Approccio 2 E+M1+R3:

$$\text{coefficiente azioni permanenti} \quad \gamma_g = 1.00$$

$$\text{coefficiente azioni variabili} \quad \gamma_s = 1.00$$

$$\text{coefficiente M1 parametri geotecnici} \quad \gamma_\phi = 1.00$$

$$\text{coefficiente R3 capacit  portante} \quad \gamma_R = 2.30$$

Sollecitazioni di progetto :

N	T	M
KN	KN	KN*m
1.58	1.18	10.1525

Sollecitazioni finali sul plinto :

N <sub>tot</sub>	T	M <sub>tot</sub>
KN	KN	KN*m
<b>36.68</b>	<b>1.18</b>	<b>11.33</b>

IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	31 di 35

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot g_{\gamma}$$

D = Profondità del piano di appoggio

e<sub>B</sub> = Eccentricità in direzione B (e<sub>B</sub> = Mb/N)

e<sub>L</sub> = Eccentricità in direzione L (e<sub>L</sub> = Ml/N) (per fondazione nastriforme e<sub>L</sub> = 0; L\* = L)

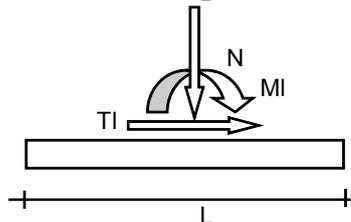
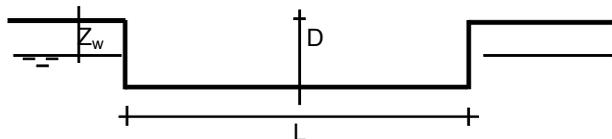
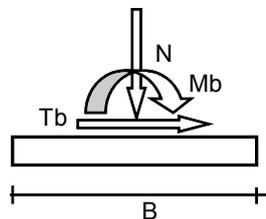
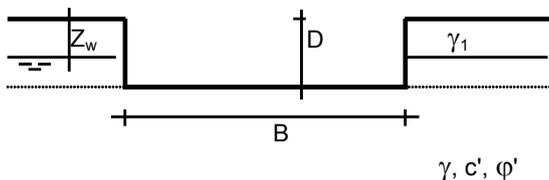
B\* = Larghezza fittizia della fondazione (B\* = B - 2\*e<sub>B</sub>)

L\* = Lunghezza fittizia della fondazione (L\* = L - 2\*e<sub>L</sub>)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

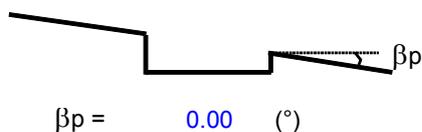
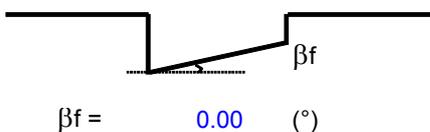
coefficienti parziali

Metodo di calcolo		azioni		proprietà del terreno	
		permanenti	temporanee variabili	tan φ'	c'
Stato limite ultimo	○	1.00	1.30	1.25	1.25
Tensioni ammissibili	○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dall'utente	●	1.00	1.00	1.00	1.00



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

- B = 1.20 (m)
- L = 1.20 (m)
- D = 1.00 (m)



   	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>32 di 35</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	32 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	32 di 35								

### AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	36.68	0.00	36.68
Mb [kNm]	11.33	0.00	11.33
MI [kNm]	0.00	0.00	0.00
Tb [kN]	1.18	0.00	1.18
TI [kN]	0.00	0.00	0.00
H [kN]	1.18	0.00	1.18

#### Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

#### Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 26.00 \quad (^\circ)$$

#### Valori di progetto

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 26.00 \quad (^\circ)$$

#### Profondità della falda

$$Z_w = 10.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.31 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 0.58 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 1.20 \quad (\text{m})$$

#### q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 16.00 \quad (\text{kN/mq})$$

#### γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 16.00 \quad (\text{kN/mc})$$

#### Nc, Nq, Ny : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 11.85$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$$

$$N_c = 22.25$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_y = 12.54$$

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>33 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	33 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	33 di 35								

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.26$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L$$

$$s_q = 1.24$$

$$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.81$$

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B / L) / (1 + B / L) = 1.67 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L / B) / (1 + L / B) = 1.33 \quad m = 1.67 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^m$$

$m = (m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$  in tutti gli altri casi

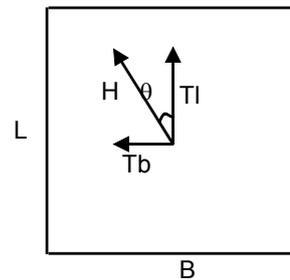
$$i_q = 0.95$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.94$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B \cdot L \cdot c' \cdot \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.92$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

per  $D/B \leq 1$ ;  $d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B$

per  $D/B > 1$ ;  $d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) \cdot \arctan (D / B)$

$$d_q = 1.32$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.35$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

  	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE</b> <b>ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE</b> <b>VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>cl</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>34 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	34 di 35
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	34 di 35								

**$b_c, b_q, b_\gamma$  : fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_f \tan \phi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \phi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

**$g_c, g_q, g_\gamma$  : fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \phi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = 336.47 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 52.51 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Coefficiente di sicurezza**

$$F_s = q_{lim} / q = 2.79 > 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

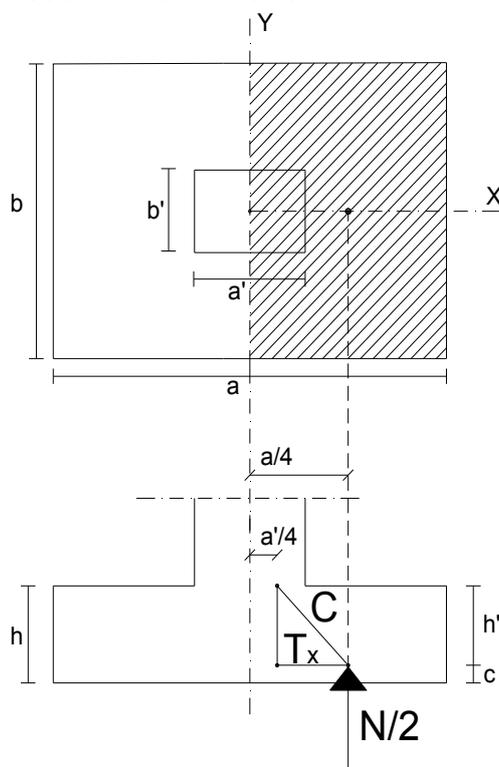
## IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

ELABORATI GENERALI - PLINTI PALI ILLUMINAZIONE  
VIABILITA' : RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	cl	LF0000 002	A	35 di 35

**CALCOLO ARMATURA PLINTO****Materiali**

	Calcestruzzo		Acciaio B450C	
Rck=	30	MPa	fyk=	450 MPa
fck=	25	MPa	fyd=	391 MPa
fcd=	15.6	MPa		
fcu=	13.2	MPa		

**Sollecitazioni e Armature**

c	h'	a'	a	b	b'
m	m	m	m	m	m
0.05	0.95	0	1.2	1.2	0

Condizioni statiche		Armatura		
T	As,min	n°	Φ	As
KN	cmq		mm	cmq
13.30	0.340	⇒ 7	12	7.917

Condizioni sismiche		Armatura		
T	As,min	n°	Φ	As
KN	cmq		mm	cmq
17.72	0.453	⇒ 7	12	7.917