

02	Revisione per Recepimento Pareri Enti	Gennaio 2019	AV	-	MB
01	Revisione Rami Sud-Est	Luglio 2018	AV	-	MB
00	EMISSIONE	27/11/2017	AV	-	MB
<i>Revis.</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Redaz.</i>	<i>Contr.</i>	<i>Autoriz.</i>

COMMITTENTE	S.I.TO S.p.A. - Società Interporto di Torino
-------------	---

SITO	Tang. Sud Km. 20+500 Prima Strada 2 - Orbassano (TO)
------	---

COMMESSA	ROTATORIA PRESSO INTERSEZIONE TRA SP 175 E VIABILITA' INTERPORTUALE
----------	--

FASE	<i>PROGETTAZIONE DEFINITIVA / ESECUTIVA</i>
------	--

Titolo elaborato:	RELAZIONE GEOLOGICA TECNICA, GEOTECNICA E DI CALCOLO PLINTI E PALI DI ILLUMINAZIONE
-------------------	--

Nome file:	RIT_19_02	Codifica elaborato:	RIT_19
Scale: ---			

Progettazione	Progettista	La Stazione Appaltante - Committente
STUDIO DI INGEGNERIA CIVILE Dott. Ing. Marco Bagetto Via Toti 2 - 10078 Venaria Reale (TO) Tel. 011 459 74 17 studio@bagettoingegneria.it Il Progettista Dott. Ing. Marco Bagetto Ordine Ingegneri Torino 6749J		
	Direzione Lavori	L'Appaltatore - Impresa

1. INDICE

1.	INDICE	1
2.	PREMESSA	2
3.	CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO	2
4.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO	2
5.	ASSETTO IDROGEOLOGICO	3
6.	PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E IDONEITÀ URBANISTICA	4
7.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO CALCOLO PLINTI E PALI	6
8.	MATERIALI IN PROGETTO	6
9.	DATI DI PROGETTO	8
10.	VERIFICA PLINTO E PALO DI ILLUMINAZIONE	10

2. PREMESSA

Nella presente relazione vengono riportati:

- **contenuti desunti dalla *Relazione geologico-tecnica*** e dai relativi elaborati cartografici del PRGC Vigente nel Comune di Rivalta, riportanti i risultati dello studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico che hanno portato alla ricostruzione del quadro di dissesto del territorio comunale di Rivalta ed alla redazione degli elaborati geologici della II^a Variante del Piano Regolatore Generale Comunale (P.R.G.C.);
- **calcoli delle strutture previste nell'intervento di realizzazione della nuova rotatoria** presso l'intersezione tra la SP 175 e la viabilità interportuale in area di proprietà della società S.I.TO. S.p.A. nel comune di Orbassano (TO). I calcoli riguardano nello specifico plinti e pali previsti in progetto ad illuminazione della nuova rotatoria.

3. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO

Nell'ambito della riclassificazione sismica del territorio nazionale, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita con Deliberazione della Giunta Regionale n. 61-11017 del 17 novembre 2003 e recentemente modificata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 11-13058 del 19 gennaio 2010, **il territorio comunale di Rivalta di Torino è classificato nell'ambito della zona 3.**

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO

Il territorio del comune di Rivalta è posto al limite sud-orientale dell'Anfiteatro Morenico di Rivoli-Avigliana, in un tratto in cui quest'ultimo si raccorda alla pianura. Dal punto di vista geomorfologico si possono distinguere nettamente due zone:

- una collinare, abbastanza ridotta come estensione e situata a N-W dall'abitato di Rivalta, avente una quota massima di 414 m s.l.m.;
- una pianeggiante, leggermente degradante sia verso il corso del T.Sangone, sia verso la pianura torinese, avente una quota media di circa 270 m s.l.m.

La morfologia attuale del territorio comunale di Rivalta è riconducibile sia alla dinamica glaciale che a quella fluviale. In particolare, l'idrografia principale è costituita dal T. Sangone che defluisce con direzione circa W-E. Sono inoltre presenti tutta una serie di canali artificiali e rii naturali che percorrono le aree comunali prevalentemente in sinistra Sangone e che costituiscono la rete idrografica secondaria.

L'area oggetto di intervento rientra nelle porzioni di territorio caratterizzate da depositi fluviali e fluvioglaciali Rissiani (vedasi Carta Geologica e Geomorfologica nel seguito riportata), sabbioso-ghiaiosi, con paleosuolo rosso-bruno argillificato (spessore variabile, fino a un massimo

di tre metri), sospesi sui depositi precedenti. Si tratta di depositi alluvionali grossolani, prevalentemente ciottoloso-ghiaioso-sabbiosi con presenza, in superficie, di un paleosuolo abbondantemente argillificato, di colore da rosso-bruno per i depositi di età "Mindeliana", a rosso-arancio per quelli di età "Rissiana". Lo spessore di questo paleosuolo è variabile, ma può raggiungere una potenza massima di circa 4-5 metri nel caso dei materiali più antichi (di età mindeliana). Questi depositi formano una serie di ripiani ondulati sospesi sui sistemi alluvionali più recenti; in superficie possono essere ricoperti da materiali di origine eolica (loess), costituiti da depositi a grana molto fine, aventi una potenza variabile da pochi decimetri ad oltre 4 metri.

Carta Geologica e Geomorfologica



5. ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico del sottosuolo del territorio comunale di Rivalta è riconducibile a due complessi, uno superficiale denominato "Complesso I", ed uno più profondo denominato "Complesso II". Il primo, costituito per lo più da depositi sciolti grossolani, è caratterizzato da un'elevata permeabilità e contiene una falda idrica a superficie libera.

7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO CALCOLO PLINTI E PALI

I calcoli sviluppati nel seguito sono stati svolti nel rispetto della normativa vigente; in particolare si sono osservate le prescrizioni contenute nelle seguenti leggi:

Leggi:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

Decreti:

D.M. 17 Gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Circolari:

Circolare 02 Febbraio 2009 - Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

8. MATERIALI IN PROGETTO

Magrone → Classe di resistenza minima C12/15:

- ✓ R_{ck} = 15 N/mm² resistenza caratteristica cubica;
- ✓ f_{ck} = 12 N/mm² resistenza caratteristica cilindrica;

CLS per plinti → C25/30:

- ✓ R_{ck} = 30 N/mm² resistenza caratteristica cubica;
- ✓ f_{ck} = 25 N/mm² resistenza caratteristica cilindrica;
- ✓ f_{cd} = 14.17 N/mm² resistenza di progetto a lunga durata;
- ✓ f_{cd} = 16.67 N/mm² resistenza di progetto;
- ✓ f_{ctm} = 2.56 N/mm² resistenza media a trazione semplice;
- ✓ $f_{ct0.05}$ = 1.80 N/mm² resistenza a trazione semplice 5 %;
- ✓ $f_{ct0.95}$ = 3.32 N/mm² resistenza a trazione semplice 95 %;
- ✓ f_{cfm} = 3.08 N/mm² resistenza a trazione media per flessione;
- ✓ E_{cm} = 31450 N/mm² modulo elastico del calcestruzzo;
- ✓ $\sigma_{cmax c}$ = 15.00 N/mm² tensione massima di compressione in esercizio: combinazione rara;
- ✓ $\sigma_{cmax qp}$ = 11.25 N/mm² tensione massima di compressione in

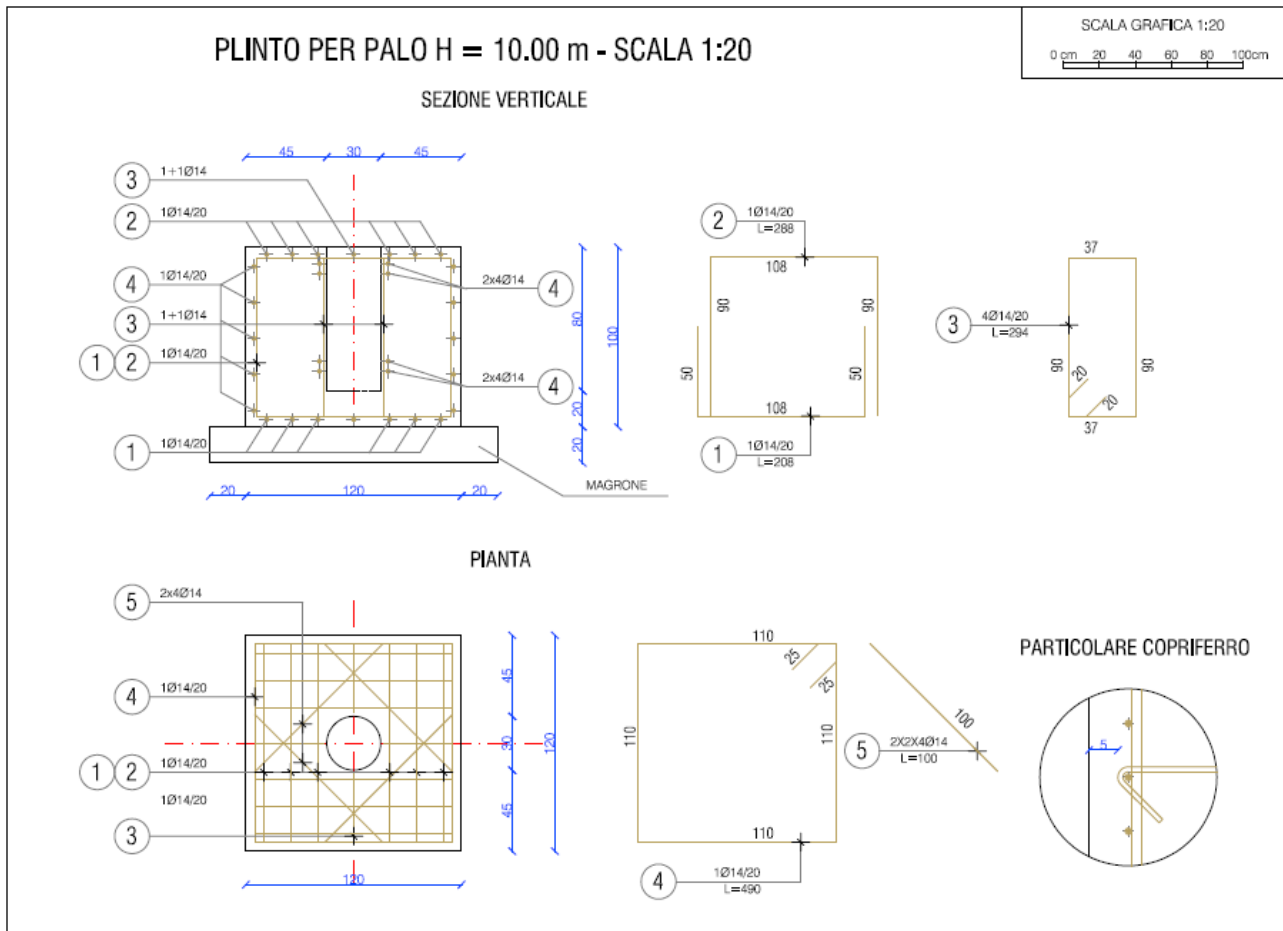
esercizio: combinazione quasi permanente.

ACCIAIO per c.a. ordinario ad aderenza migliorata: B450C controllato in stabilimento:

- ✓ f_{yk} = 450 N/mm² tensione caratteristica di snervamento;
- ✓ f_{yd} = 391 N/mm² tensione di progetto;
- ✓ E_s = 210.000 N/mm² modulo elastico dell'acciaio;
- ✓ n = 15 [---] coeff. di omogeneizzazione con fluage;
- ✓ σ_{smax} = 360 N/mm² tensione massima di trazione in esercizio:
combinazione rara.

ACCIAIO per carpenteria metallica fusto pali → S235JR (Laminati a caldo profili a sezione aperta) zincato a caldo (UNI EN ISO 1461):

- ✓ f_{yk} = 235 N/mm² tensione caratteristica di snervamento (per spessori ≤ 40 mm);
- ✓ f_{tk} = 360 N/mm² tensione di rottura (per spessori ≤ 40 mm);
- ✓ E = 210.000 N/mm² modulo elastico;
- ✓ ν = 0.3 [---] coefficiente di Poisson;
- ✓ ρ = 7850 kg/m³ densità.

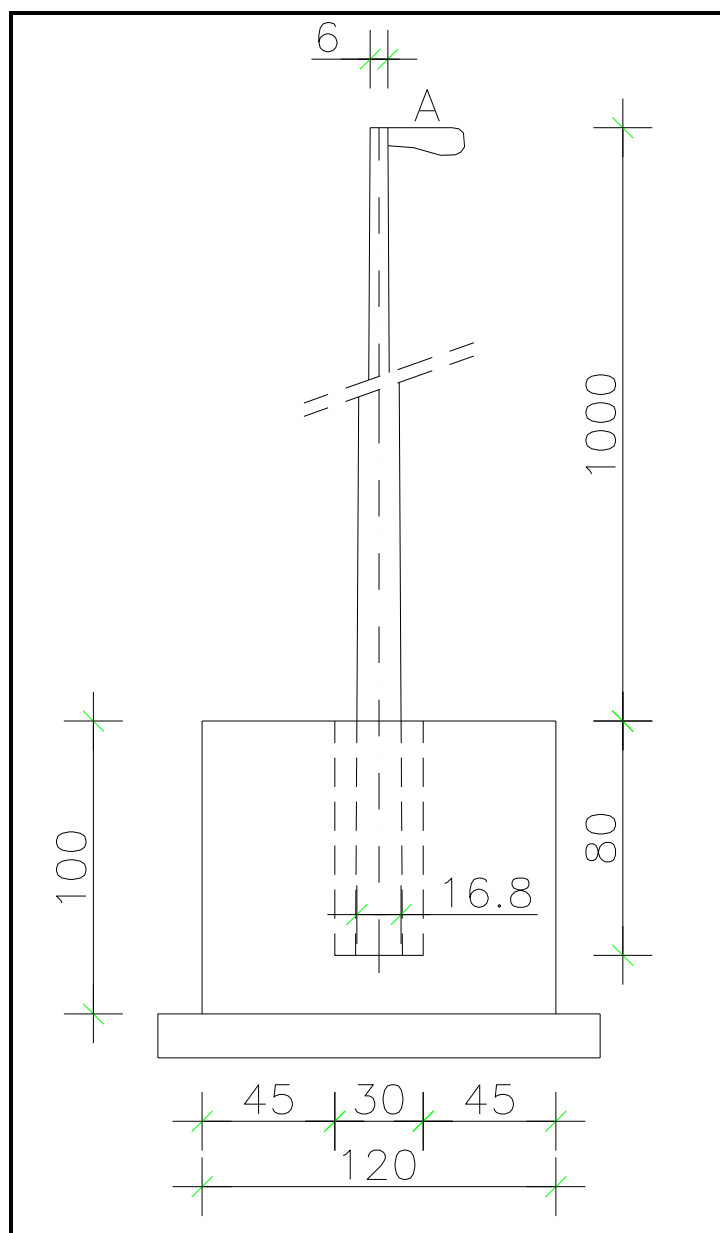


Plinto Palo Illuminazione

9. DATI DI PROGETTO

- Dimensioni plinto pali illuminazioni: 120 x 120 x 100 cm (con foro centrale di diametro 30 cm e profondità 80 cm per alloggiamento palo metallico);
- Altezza palo illuminazione fuori terra: 10 m;
- Sezione fusto palo:
 - diametro di base: 168 mm;
 - diametro minimo di sommità: 60 mm;
 - spessore fusto: 4 mm;
- Conicità fusto: circa 5.0 ‰;
- Ammorsamento palo nel plinto: 80 cm;

- Tipologia acciaio fusto: S235JR;
- Cls plinto di base: classe di resistenza C25/30;
- Apparecchio illuminante:
 - Peso massimo: 30 daN;
 - Area esposta al vento: 0.2 mq;
 - Eccentricità corpo illuminante rispetto asse fusto palo: 50 cm.



10. VERIFICA PLINTO E PALO DI ILLUMINAZIONE

- Acciaio palo illuminazione: S235JR;
- Massa fusto palo illuminazione (peso proprio): 120 daN;
- Momento sollecitante eccentricità corpo illuminante: $0.30 \times 0.5 = 0.15$ kNm;
- Superfici esposte all'azione del vento:
 - Fusto: si considera a favore di sicurezza un corpo cilindrico (di lunghezza 10 m) esposto al vento di sezione costante di diametro medio: 0.114 m;
 - Superficie esposta corpo illuminante: 0.2 mq (a 10 m di altezza).
- Analisi azione del vento introdotta quale carico variabile nel modello di calcolo (Rif. Par. 3.3 del D.M. 17/01/2018 e Par. C3.3 della relativa circolare applicativa n°617 del 02/02/2009):
 - a_s : 300 m – quota s.l.m. del sito in oggetto;
 - Zona 1: Piemonte;
 - $a_s < a_0 \rightarrow v_b = v_{b0} = 25$ m/s – velocità di riferimento;
 - $q_b = 0.5 \times 1.25 \times 25^2 = 390.6$ N/mq – pressione cinetica di riferimento;
 - Classe di rugosità del terreno: C – aree con ostacoli diffusi;
 - Categoria di esposizione del sito: III (distanza oltre 30 km dal mare e quota sito al di sotto di 500 m s.l.m.);
 - Coefficienti di riferimento per la categoria III:
 - $k_r = 0.20$;
 - $z_0 = 0.10$ m;
 - $z_{min} = 5$ m;
 - $c_e (z_{min} = 5 \text{ m}) = 1.71$ – coefficiente di esposizione;
 - $c_e (z_{Max} = 10 \text{ m}) = 2.14$;
 - Coefficiente dinamico: 1;
 - $d \times q^{0.5} = 0.114 \times (390.6 \times 1.71)^{0.5} = 2.94 \geq 2.2$ e $\leq 4.2 \rightarrow c_p = 1.0$ – coefficiente di forma valido per corpo cilindrico esposto all'azione del vento;

- c_p corpo illuminante: 0.8 (sopravvento) + 0.4 (sottovento) = 1.2 – coefficiente di forma corpo illuminante;
- Azione del vento:
 - Su fusto da 0 a 5 m di altezza: $390.6 \times 1.71 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.114 = 76.2$ N/ml;
 - Su corpo illuminante: $390.6 \times 2.14 \times 1.2 \times 0.2 = 200,6$ N;
 - Su fusto azione vento a 10 m: $390.6 \times 2.14 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.114 = 95.3$ N/ml;
 - Su fusto da 5 a 10 m di altezza: a favore di sicurezza carico uniforme assunto pari al valore massimo di 95.3 N/ml.
- Azione sismica: trascurata in quanto inferiore all'azione orizzontale indotta dal vento.
- Momento sollecitante la base del palo:
 - ✓ eccentricità corpo illuminante: 0.15 kNm;
 - ✓ vento su corpo illuminante: $200.6 \times 10 : 1000 = 2.01$ kNm;
 - ✓ vento su fusto da 0 a 5 m di altezza: $76.2 \times 5 \times 2.5 : 1000 = 0.95$ kNm;
 - ✓ vento su fusto da 5 a 10 m di altezza: $95.3 \times 5 \times 7.5 : 1000 = 3.57$ kNm;
 - ✓ **TOTALE MOMENTO FATTORIZZATO ALLA BASE DEL PALO:**
 $(0.15+2.01+0.95+3.57) \times 1.5 = 6.68 \times 1.5 = 10.02$ kNm.
- Caratteristiche sezione di base palo illuminazione (all'estradosso del plinto):

Diametro	Spessore	Profilo	Massa lineica	Area	Momento d'inerzia	Raggio d'inerzia	Modulo di resistenza elastico	Modulo di resistenza plastico	Momento d'inerzia torsionale	Costante di torsione	Superficie esterna
			kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m
			M	A	I	R	W	S	J	C	S
160	4	160 X 4	15.4	19.6	597	5.52	74.6	97.4	1193	149	0.503

- Momento resistente sezione di base palo (all'estradosso del plinto): $235 \times 74.6 \times 1000 : 1.05 : 10^6 = 16.70$ kNm > 10.02 kNm Verifica Positiva.
- Momento sollecitante corpo illuminante in cima al palo: $0.15 \times 1.5 = 0.23$ kNm;
- Caratteristiche sezione in cima al palo illuminazione:

Diametro	Spessore	Profilo	Massa lineica	Area	Momento d'inerzia	Raggio d'inerzia	Modulo di resistenza elastico	Modulo di resistenza plastico	Momento d'inerzia torsionale	Costante di torsione	Superficie esterna
			kg/m	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	m ² /m
			M	A	I	R	W	S	J	C	S
60	4	60 X 4	5.52	7.0	27.7	1.98	9.24	12.6	55.5	18.5	0.188

- Momento resistente sezione in cima al palo: $235 \times 9.24 \times 1000 : 1.05 : 10^6 = 2.07 \text{ kNm} > 0.23 \text{ kNm}$ Verifica Positiva.
- Momento ribaltante plinto:
 - ✓ vento su corpo illuminante: $200.6 \times 11 : 1000 = 2.21 \text{ kNm}$;
 - ✓ vento su fusto da 0 a 5 m di altezza: $76.2 \times 5 \times 3.5 : 1000 = 1.33 \text{ kNm}$;
 - ✓ vento su fusto da 5 a 10 m di altezza: $95.3 \times 5 \times 8.5 : 1000 = 4.05 \text{ kNm}$;
 - ✓ TOTALE MOMENTO FATTORIZZATO RIBALTANTE: $(2.21+1.33+4.05) \times 1.5 = 7.59 \times 1.5 = 11.4 \text{ kNm}$.
 - ✓ Peso plinto di fondazione (si trascura a favore di sicurezza il peso del palo): $1.2 \times 1.2 \times 1.0 \times 25 = 36 \text{ kN}$;
 - ✓ Momento stabilizzante: $36 \times 0.6 = 21.6 \text{ kNm} > 11.4 \text{ kNm}$ - Verifica Positiva.
- Valutazione pressioni sul terreno - sollecitazioni agenti:
 - ✓ $N_{sd} = 36 \times 1.3 + (1.2 + 0.3) \times 1.5 = 49.1 \text{ kN}$;
 - ✓ $M_{sd} = 11.4 \text{ kNm}$ (momento trasmesso dal fusto);
- Dimensioni plinto:
 - ✓ Pianta: $B \times L = 1.20 \times 1.20 \text{ m}$;
 - ✓ $h = 1.00 \text{ m}$;
 - ✓ $v = (1.20 - 0.168) : 2 = 0.52 \text{ m}$;
 - ✓ $v/h = 0.52 : 1.00 = 0.52 < 2$ plinto tozzo;
 - ✓ Nociolo centrale di inerzia del plinto: $1.20 : 6 = 0.20 \text{ m}$;

- ✓ Eccentricità forza risultante: $11.4 : 49.1 = 0.23 \text{ m} > 0.20 \text{ m}$ - la fondazione risulta a SLU parzializzata;
- ✓ $b = 1.20 : 2 - 0.23 = 0.37 \text{ m}$;
- ✓ Zona influenza tensioni: $3b = 0.37 \times 3 = 1.11 \text{ m}$;
- ✓ Tensione massima al di sotto del plinto a SLU: $2 \times 49.1 : (1.11 \times 1.20) \sim 73 \text{ kPa}$ (0.7 daN/cm²) la predetta tensione (a SLU) si ritiene compatibile con le caratteristiche del terreno presente in zona.