

Collegamento tra l'A4 (Torino–Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri–Gravellona) in località Ghemme. Lotto 1

PROGETTO DEFINITIVO

COD.

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n.3594
ing. Achille Devitofranceschi
Ordine Ing. di Roma n.19116

IL GEOLOGO:

geol. Serena Majetta
Ordine Geol. del Lazio n.928

RESPONSABILE DEL SIA

arch. Giovanni Magarò
Ordine Arch. di Roma n.16183

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

ing. Nicolò Canepa

PROTOCOLLO

DATA

GEOTECNICA

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

BARRIERE ANTIRUMORE - RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPT007_D_1701_T00_OM02_GET_RE01_A.PDF

DPT007 D 1701

CODICE ELAB. T00OM02GETRE01

A

-

C

B

A

Emissione

18/5/2018

Ing. A. Mangiola

Ing. E. Mittiga

Ing. A. Micheli

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
1.1	Premessa	2
1.2	Normative e raccomandazioni di riferimento	2
2.	CARATTERIZZAZIONE TERRENI DI FONDAZIONE	3
3.	MATERIALI	5
3.1	Calcestruzzo	5
3.2	Acciaio	5
4.	AZIONE DEL VENTO	6
5.	VERIFICA ELEMENTI DI FONDAZIONE	8
5.1	Riepilogo dimensioni plinti di fondazione	14
6.	CONCLUSIONI	15

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento della fondazione delle barriere acustiche previste nell'ambito del Progetto Definitivo del Collegamento tra l'A4 (Torino-Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri-Gravellona) in località Ghemme - Lotto 1. L'area di intervento è ubicata in un quadrante nevralgico per lo sviluppo regionale piemontese, tanto è che l'opera, già programmata dalla Legge Obiettivo, costituisce, nel contesto nazionale, il ramo occidentale della Pedemontana veneto-lombarda-piemontese.

In Tabella 1 si riepiloga l'ubicazione della barriere acustiche, trasmessa dal progettista ambientale, lungo il tracciato della Pedemontana piemontese. Le barriere saranno realizzate in corten con inserti in PMMA.

Cod.	Lato	da pk.	a pk.	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Area [m ²]
1	Sud Sud	26+775	26+835	60	3	180
		26+835	26+925	90	3,5	315
2	Nord	26+925	27+025	100	2	200
3	Nord	31+590	31+760	170	2	340
4	Nord	35+825	35+900	75	2	150
5	Nord	37+700	37+830	130	2	260

Tabella 1: ubicazione e caratteristiche geometriche delle barriere antirumore lungo il tracciato di progetto

I calcoli delle fondazioni sono state condotte in ottemperanza al D.M. 14/01/2008 ("NTC2008") con verifica agli stati limite ultimi SLU (sicurezza nei confronti della rottura).

1.2 Normative e raccomandazioni di riferimento

- [N.1]. D.M. del 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (G.U. n.29 del 04.02.2008).
- [N.2]. Circolare del 02.02.2009 contenente le istruzioni per le l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14.01.2008 (G.U. n.47 del 26.02.2009).
- [N.3]. AGI – Associazione Geotecnica Italiana "Raccomandazioni sui pali di fondazione" (1984).
- [N.4]. CNR-DT 207/2008: "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

2. CARATTERIZZAZIONE TERRENI DI FONDAZIONE

Le conoscenze acquisite sulla base dei risultati delle indagini eseguite nell'area oggetto di studio hanno consentito di delineare un quadro soddisfacente della stratigrafia e delle caratteristiche geotecniche dei litotipi individuati, da cui sono stati ricavati i parametri fisici e meccanici dei modelli di sottosuolo in campo statico. Al termine del presente paragrafo sono sintetizzate le caratteristiche meccaniche principali dei diversi litotipi che interagiscono con le opere in progetto.

I materiali dei terreni di riporto disposti lungo il tracciato non hanno interazione diretta con le opere medesime e, pertanto, non sono presi in conto nella presente caratterizzazione. Le spalle del cavalcavia sono fondate sul rilevato stradale realizzato nell'ambito dei lavori dell'opera, pertanto anche tale strato è stato caratterizzato dal punto di vista geotecnico.

Sulla base dei risultati riscontrati nelle indagini sperimentali eseguite, a conferma delle indicazioni del modello geologico, è stata determinata la litologia adottata in fase di calcolo per l'opera in oggetto. In particolare le unità stratigrafica interessate sono:

Rilevato stradale

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 15 \text{ MPa}$	modulo di elasticità longitudinale

Unità Geotecnica 1 – Ug1

Classifica granulometrica: limo con sabbia, argilloso, debolmente ghiaioso;

$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume saturo
$\phi' = 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 20 \text{ MPa}$	modulo di elasticità longitudinale

Unità Geotecnica 2 – Ug2

Classifica granulometrica: sabbia con ghiaia, debolmente limosa, debolmente argillosa;

$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume saturo
$\phi' = 36^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 30 \text{ MPa}$	modulo di elasticità longitudinale

Unità Geotecnica 3 – Ug3

Classifica granulometrica: sabbia con limo, debolmente argillosa, debolmente ghiaiosa;

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume saturo
$\phi' = 29^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E = 30 \text{ MPa}$	modulo di elasticità longitudinale

Nello specifico le barriere antirumore saranno ubicate in cui l'infrastruttura prevede la realizzazione di un rilevato stradale che sarà fondato su una sequenza stratigrafica costituita da uno strato di circa 2 m di terreno classificato come Ug1 e da terreno classificato come Ug2 per le barriere dalla n.1 alla n.5 e da terreno classificato come Ug3 per la barriera n.6.

3. MATERIALI

Per gli elementi di fondazione della barriera antirumore, oggetto della presente relazione, si prescrive l'impiego dei materiali seguenti.

3.1 Calcestruzzo

Calcestruzzo C25/30 per trave coronamento in c.a.:

Resistenza caratteristica cubica:	$R_{ck} \square 30 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica cilindrica:	$f_{ck} \square 25 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} \square 1.82 \text{ N/mm}^2$

3.2 Acciaio

Acciaio per armature: B450C

Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

Acciaio per profilati: S355

Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} \geq 510 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

4. AZIONE DEL VENTO

L'azione esterna dimensionante per la fondazione è costituita dal vento, la cui entità è valutata in accordo al § 3.3 delle NTC 2008.

Il carico da vento è determinato sulla base sia dalle caratteristiche del sito che dalla geometria della sezione stradale e della barriera analizzate. Di seguito si riportano i parametri che sono stati fissati, indipendentemente dalla posizione della sezione di verifica lungo il tracciato:

Zona vento: 1 ($v_{b0} = 25$ m/s; $a_0 = 1000$ m; $k_a = 0,015$ 1/s)

Quota: circa 200 m < a_0

Classe di rugosità del terreno: D

Categoria di esposizione: II ($k_r = 0,19$; $z_0 = 0,05$ m; $z_{min} = 4$ m)

Pressione cinetica di riferimento: $q_b = 0,39$ kN/m²

Il carico da vento di progetto è stato ottenuto amplificando la pressione cinetica di riferimento mediante:

- Il coefficiente di esposizione $c_e(z)$ relativo all'altezza massima della barriera rispetto al piano campagna

$$c_e(z_{min}) = k_r^2 c_t \ln(z_{min}/z_0) [7 + c_t \ln(z_{min}/z_0)] = 1,80$$

- il coefficiente aerodinamico complessivo c_p , valutato secondo quanto previsto nell'appendice G.5 del DT-CNR 207/2008, per costruzioni analoghe alle barriere, in base alla distanza dall'estremità del tratto ed alla presenza o meno di elementi di chiusura laterale.

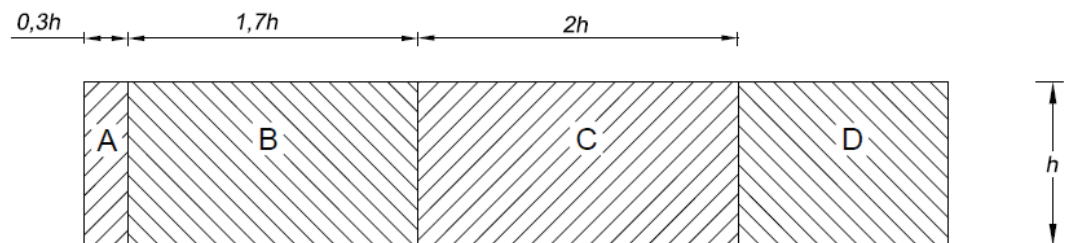


Figura 1 – Suddivisione barriera in aree di uguale pressione complessiva

ϕ	Chiusura laterale	l/h	A	B	C	D
1,0	no	<3	2,3	1,4	1,2	1,2
		5	2,9	1,8	1,4	
		>10	3,4	2,1	1,7	
	si	tutti	2,1	1,8	1,4	
0,8	si/no	tutti	1,2			

Tabella 2: Coefficienti di pressione complessiva

In accordo a quanto indicato nel documento CNR si sono definite due fasce B e D (per la fascia A, in virtù degli interassi e delle altezze considerate, le azioni sono risultate assimilabili a quelle della adiacente fascia B

mentre le modeste differenze negli elementi di fondazione tra la fascia C e la fascia B sono tali da poter essere trascurate), di estensione variabile con l'altezza della barriera, per le quali si sono definite diverse azioni da vento. Tenendo conto che il fattore di riempimento delle barriere è del 100%, che la loro estensione è sempre maggiore di 10 volte l'altezza e che non sono presenti chiusure laterali, la pressione agente sul pannello è stata determinata applicando:

- $c_p = 1.2$ nelle parti distanti più di 4 volte l'altezza dall'estremità del tratto;
- $c_p = 2.1$ nelle parti iniziali e finali del tratto sino a 4 volte l'altezza.

Per quanto sopra esposto la pressione massima del vento risulta pari a:

- Fasce A,B,C: $q = 1477 \text{ N/m}^2$
- Fascia D: $q = 844 \text{ N/m}^2$

5. VERIFICA ELEMENTI DI FONDAZIONE

Barriera "1" – Fascia B

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	1,2	[m]
b (trasv)	1,5	[m]
c	1	[m]
d	1	[m]
e	0,25	[m]
f	1	[m]
g	0,8	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
---	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	3,5	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	84,0	[kN]	Forze verticali
T	15,1	[kN]	Forze orizzontali
W tan δ	32,8	[kN]	Resistenze d'attrito

FS 1,97 FATTORE DI SICUREZZA

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	48,0	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	56,7	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazione

FS 1,18 FATTORE DI SICUREZZA

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	35,49	[-]	Fattori di capacità portante
N_q	23,18	[-]	
N_γ	30,21	[-]	

b'	0,46	[m]	sezione reagente
----	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]	fattori di inclinazione del piano campagna
g_q	1,00	[-]	
g_γ	1,00	[-]	

q_{lim}	440,5	[kN/m ²]	capacità portante limite
-----------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	315,5	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS 1,40 FATTORE DI SICUREZZA

Barriera "1" – Fascia D

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	1	[m]
b (trasv)	1,2	[m]
c	1	[m]
d	0,6	[m]
e	0,3	[m]
f	1	[m]
g	0,6	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
---	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	3,5	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	55,0	[kN]	Forze verticali
T	8,6	[kN]	Forze orizzontali
W tan δ	21,5	[kN]	Resistenze d'attrito

FS	2,26	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	27,4	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	29,7	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazioni

FS	1,08	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	35,49	[-]	Fattori di capacità portante
N_q	23,18	[-]	
N_γ	30,21	[-]	

b'	0,29	[m]	sezione reagente
----	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]	fattori di inclinazione del piano campagna
g_q	1,00	[-]	
g_γ	1,00	[-]	

q_{lim}	419,5	[kN/m ²]	capacità portante limite
-----------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	325,1	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS	1,29	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

Barriere "2-4" – Fascia B

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	0,8	[m]
b (trasv)	1,2	[m]
c	0,8	[m]
d	0,6	[m]
e	0,3	[m]
f	1	[m]
g	0,5	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
----------	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	2	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	39,2	[kN]	Forze verticali
T	8,6	[kN]	Forze orizzontali
W tanδ	15,3	[kN]	Resistenze d'attrito

FS	1,61	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	20,5	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	21,2	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazioni

FS	1,04	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	35,49	[-]	Fattori di capacità portante
N_q	23,18	[-]	
N_{γ}	30,21	[-]	

b'	0,25	[m]	sezione reagente
-----------	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]	fattori di inclinazione del piano campagna
g_q	1,00	[-]	
g_{γ}	1,00	[-]	

q_{lim}	376,0	[kN/m ²]	capacità portante limite
------------------------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	270,5	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS	1,39	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

Barriere "2-4" – Fascia D

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	0,8	[m]
b (trasv)	1	[m]
c	0,8	[m]
d	0,5	[m]
e	0,25	[m]
f	1	[m]
g	0,5	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
---	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	32	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	2	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	32,7	[kN]	Forze verticali
T	4,9	[kN]	Forze orizzontali
W tan δ	12,8	[kN]	Resistenze d'attrito

FS	2,35	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	11,7	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	14,7	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazione

FS	1,26	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	35,49	[-]
N_q	23,18	[-]
N_γ	30,21	[-]

Fattori di capacità portante

b'	0,35	[m]	sezione reagente
----	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]
g_q	1,00	[-]
g_γ	1,00	[-]

fattori di inclinazione del piano campagna

q_{lim}	388,3	[kN/m ²]	capacità portante limite
-----------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	162,1	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS	2,39	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

Barriera "5" – Fascia B

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	0,8	[m]
b (trasv)	1,2	[m]
c	0,8	[m]
d	0,8	[m]
e	0,2	[m]
f	1	[m]
g	0,4	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
---	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	30	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	30	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	2	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	39,4	[kN]	Forze verticali
T	8,6	[kN]	Forze orizzontali
W tan δ	14,3	[kN]	Resistenze d'attrito

FS 1,51 FATTORE DI SICUREZZA

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	20,5	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	21,3	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazione

FS 1,04 FATTORE DI SICUREZZA

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	30,14	[-]	Fattori di capacità portante
N_q	18,40	[-]	
N_γ	22,40	[-]	

b'	0,25	[m]	sezione reagente
----	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]	fattori di inclinazione del piano campagna
g_q	1,00	[-]	
g_γ	1,00	[-]	

q_{lim}	297,2	[kN/m ²]	capacità portante limite
-----------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	268,2	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS 1,11 FATTORE DI SICUREZZA

Barriera "5" – Fascia D

DIMENSIONE PLINTO DI FONDAZIONE

a (long)	0,8	[m]
b (trasv)	1	[m]
c	0,8	[m]
d	0,5	[m]
e	0,25	[m]
f	1	[m]
g	0,4	[m]

h	0	[m]	Profondità dell'asse di rotazione dalla base del plinto
---	---	-----	---

CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE E CLS

γ_t	19	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume del terreno
ϕ'	30	[°]	Angolo di resistenza al taglio
ϕ'_d	30	[°]	Angolo di resistenza al taglio di progetto
γ_{CLS}	25	[kN/m ³]	Peso dell'unità di volume CLS
ω	0	[°]	Inclinazione del piano campagna dall'orizzontale

DIMENSIONI BARRIERA ANTI-RUMORE

x	2,25	[m]	Larghezza barriera
y	2	[m]	Altezza barriera

TIPO DI APPROCCIO PER LE VERIFICHE

- (A1+M1+R1)
- (A2+M2+R2)
- (A1+M1+R3)

VERIFICA SCORRIMENTO

W	32,4	[kN]	Forze verticali
T	4,9	[kN]	Forze orizzontali
W tan δ	11,8	[kN]	Resistenze d'attrito

FS	2,17	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA RIBALTAMENTO

M_T	11,7	[kN m]	Momenti ribaltanti rispetto asse rotazione
M_W	14,6	[kN m]	Momenti stabilizzanti rispetto asse rotazione

FS	1,25	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE

N_c	30,14	[-]	Fattori di capacità portante
N_q	18,40	[-]	
N_γ	22,40	[-]	

b'	0,34	[m]	sezione reagente
----	------	-----	------------------

g_c	1,00	[-]	fattori di inclinazione del piano campagna
g_q	1,00	[-]	
g_γ	1,00	[-]	

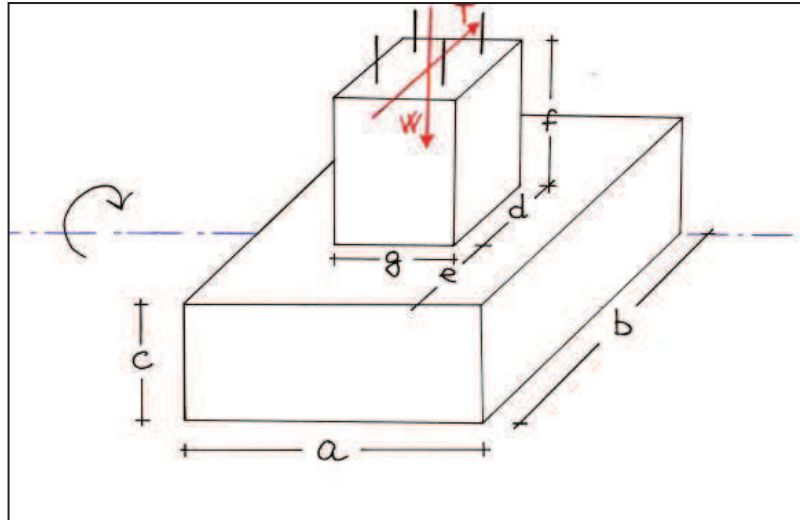
q_{lim}	305,4	[kN/m ²]	capacità portante limite
-----------	-------	----------------------	--------------------------

$\sigma_{t,max}$	163,5	[kN/m ²]	tensioni indotte nel terreno
------------------	-------	----------------------	------------------------------

FS	1,87	FATTORE DI SICUREZZA
-----------	-------------	-----------------------------

5.1 Riepilogo dimensioni plinti di fondazione

Con riferimento alla figura seguente si riepilogano le dimensioni dei plinti di fondazione per le diverse barriere antirumore (Tabella 3), ed il numero di plinti per ogni tratta (Tabella 4).



	BARRIERA 1		BARRIERE 2-4		BARRIERA 5	
	Fascia A-B-C	Fascia D	Fascia A-B-C	Fascia D	Fascia A-B-C	Fascia D
a [m]	1,2	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
b [m]	1,5	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0
c [m]	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
d [m]	1,0	0,6	0,6	0,5	0,8	0,5
e [m]	0,25	0,3	0,3	0,25	0,2	0,25
f [m]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
g [m]	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4

Tabella 3: Dimensione fondazione barriere antirumore

	BARRIERA 1		BARRIERE 2-4		BARRIERA 5	
	Fascia A-B-C	Fascia D	Fascia A-B-C	Fascia D	Fascia A-B-C	Fascia D
Plinti [n]	13	56	12	143	4	55

Tabella 4: numero di plinti previsti per ogni tratta di barriera

6. CONCLUSIONI

La presente relazione ha riportato le verifiche delle fondazioni delle barriere acustiche previste nell'ambito del Progetto Definitivo del Collegamento tra l'A4 (Torino-Milano) in località Santhià, Biella, Gattinara e l'A26 (Genova Voltri-Gravellona) in località Ghemme - Lotto 1.

Le barriere, realizzate in corten con inserti in PMMA, saranno realizzate con fondazioni superficiali aventi le dimensioni riportate al paragrafo 5.1.