

CONSULENTI

Concept architettonico

Lombardini 22 S.p.A.
Arch. Adolfo Suarez
Via Lombardini, 22
Milano

Paesaggio

LAND s.r.l.
Arch. Andreas Kipar
Via Varese, 16
Milano

Aspetti ambientali

Prof. Giulio Mondini
Arch. Elisa Zanetta
Torino

Opere di urbanizzazione

AI STUDIO
Ing. Jacopo Tarchiani
Ing. Attilio Marra
Corso Ferrucci, 112
Torino

viabilità'

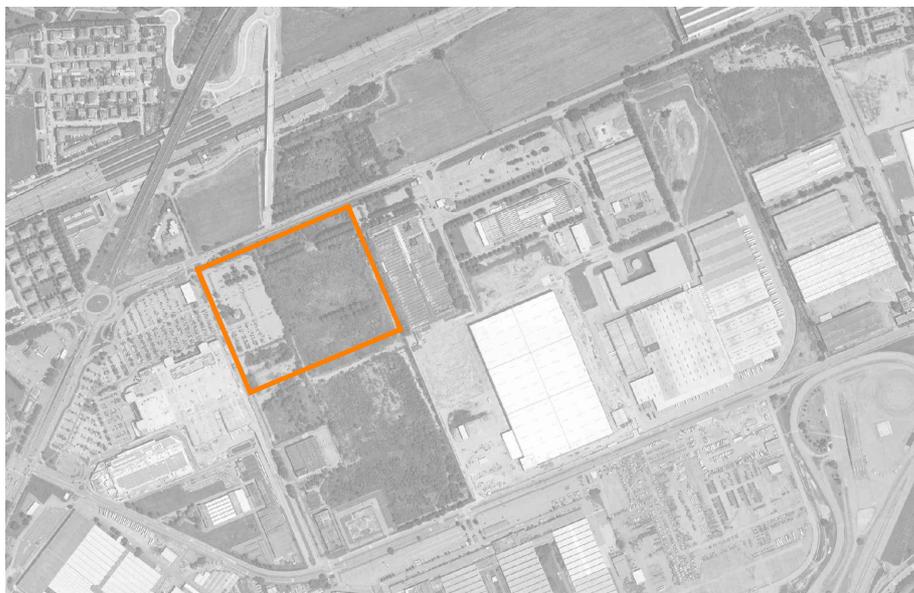
STUDIO TTA
Ing. Marco Dellasette
Corso De Gasperi, 34
Torino

COMUNE DI TORINO

ZUT AMBITI 2.8/2 parte e 3.4 parte SUB AMBITO 1

CORSO ROMANIA EST, CASCINETTE EST

VARIANTE URBANISTICA AL P.R.G. n. 311



P.E.C. | SUB AMBITO 1

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

ex art. 43 L.R. 56/77

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE**

ex art. 23 D.Lgs. n. 50 del 18.04.2016

RELAZIONE DI CALCOLO PAVIMENTAZIONE STRADALE

PROPONENTE

ROMANIA SVILUPPO S.r.l.

Piazza Castello, 19
20121 MILANO

Legale Rappresentante
Ing. Francesco Federico

Francesco Federico

PROGETTISTA FIRMATARIO

ALBERTO ROLLA ARCHITETTO

Corso Galileo Ferraris, 26
10121 TORINO
tel. 011.538841 534924
fax 011.5069690
segreteria@studiorolla.it

Ordine degli Architetti
Provincia di Torino

n° 1019

Architetto
Alberto Rolla

Alberto Rolla

30 LUGLIO 2021



1 PREMESSA

Per la verifica di dimensionamento delle due pavimentazioni in oggetto si è utilizzato un metodo di calcolo razionale, basato sulla valutazione del comportamento tenso-deformativo della pavimentazione sotto gli effetti dei carichi di traffico nelle condizioni ambientali tipiche della zona in oggetto.

Nel metodo razionale le tensioni e le deformazioni provocate dai carichi stradali sono determinate mediante modelli matematici basati sulla soluzione del multistrato elastico, isotropo ed omogeneo sovrapposto al semispazio di analoghe caratteristiche e sottoposto all'azione di uno o più carichi distribuiti uniformemente su aree circolari.

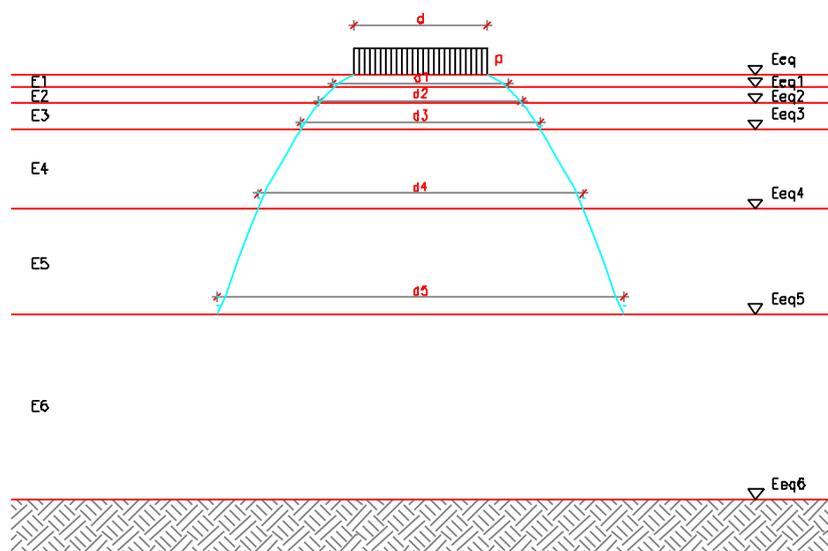
L'analisi del degrado a cui sono soggette le pavimentazioni viene poi valutato con altri modelli che tengono conto della ripetitività dei carichi stradali e delle specifiche condizioni ambientali nei quali l'interazione ha luogo.

Entrando nello specifico, le verifiche condotte hanno valutato l'attitudine dei due pacchetti a resistere ai fenomeni di ammaloramento in relazione alle condizioni di clima e di traffico a cui essa risulterà sottoposta nel corso dell'esercizio.

A questo scopo sono stati considerati i seguenti dati:

- caratteristiche dei materiali della sovrastruttura desunte, dall'esperienza progettuale, dalla letteratura e dai modelli volumetrici;
- caratteristiche del piano di sottofondo compatibili con le prescrizioni progettuali adottati all'interno delle Norme Tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto dell'ANAS¹ e delle Norme Tecniche comunemente adottate nel settore stradale;
- condizioni di interfaccia:
 - piena aderenza tra gli strati legati a bitume (interfacce usura-collegamento e collegamento-base);
 - libero scorrimento per i casi rimanenti (interfacce base-fondazione e fondazione-sottofondo).

Si fa riferimento alla teoria di Boussinesq del multistrato elastico nella quale la pavimentazione è schematizzata come un insieme di strati sovrapposti di spessore costante, indefiniti in senso orizzontale e poggianti su un semispazio indefinito anche in profondità (sottofondo).



¹ Capitolato Speciale d'Appalto Norme Tecniche (Ente Nazionale per le Strade ANAS edizione 2008).



Le ipotesi di base sono:

- ogni strato è omogeneo, isotropo, elastico o viscoelastico e quindi caratterizzato dal modulo di elasticità E e dal modulo di Poisson ν .
- lungo il piano di separazione tra due generatrici vi sia completa solidarietà per cui non vi sia scorrimento relativo (espresso dal parametro di aderenza tra gli strati k).

In pratica il metodo razionale per il progetto delle pavimentazioni stradali flessibili parte da un disegno della pavimentazione in cui sono individuati i vari strati e per ciascuno di essi i materiali (caratterizzati da E , ν e k) e lo spessore.

Individuati questi parametri si passa ad eseguire l'analisi dello stato tensionale e deformativo dei singoli strati della pavimentazione dovuto ai carichi che si susseguono in superficie.

Dalla teoria di Boussinesq il cedimento massimo che si ottiene in corrispondenza dell'asse di carico è espresso dalla formula:

$$f_{\max} = p * d / E_{eq}$$

dove:

p = carico uniformemente distribuito (nel caso in esame esso coincide con la pressione di gonfiaggio del pneumatico di un ordinario veicolo industriale ossia 8 kg/cmq);

d = diametro dell'area d'impronta circolare di distribuzione del carico ossia 31,396 cm;

E_{eq} = modulo di deformazione o modulo elastico

ponendo il cedimento limite uguale al cedimento massimo si ottiene:

$$E_{eq} = p * d / f_{\lim}$$

Il cedimento limite si ricava con la seguente espressione:

$$f_{\lim} = 0,17 - 0,026 \log N$$

con:

N = numero di assi equivalenti all'asse tipo (considerati da 12 tonnellate) in un giorno e per corsia che si presume transiteranno sulla strada all'anno n , cioè al termine di vita utile.

In sintesi, partendo da N si ottiene il valore di f_{\lim} e di conseguenza E_{eq} che rappresenta il modulo elastico in sommità dello strato di usura.

Con passaggi successivi si calcolano i vari E_{eqn} utilizzando la seguente formula:

$$E_{eq} = E_{eqn} / [1 - 2/\pi * (1-1/n^{3.5}) * \arctan (s_n/d^n)]$$

con:

s_n = spessore dello strato n -esimo

n ricavato da:

$$n = (E_n / E_{eqn})^{0.4}$$

I tabulati riportati in calce esplicano tali verifiche per le due diverse pavimentazioni ovvero:

- pavimentazione di Corso Romania;
- pavimentazione degli assi di viabilità interna.

2 CARATTERIZZAZIONE DEL PIANO DI POSA

Sono state effettuate delle prove su n° 4 prelievi di campioni alla quota di - 50 cm rispetto al piano campagna in adiacenza dell'attuale sedime stradale di Corso Romania, per i quali sono stati desunti i valori di C.B.R. mediante analisi di laboratorio effettuate dalla Tecno Piemonte s.p.a. (vedi allegato in calce).

I risultati hanno fornito un range di C.B.R. compreso tra 39 e 67 che denota un substrato con caratteristiche meccaniche prestazionali medio-alte.



Tenuto conto che la misura del C.B.R. è stata eseguita in laboratorio secondo la norma UNI EN 13286-47 che prevede condizioni di campione saturo costipato al 95% della densità massima ottenuta con prova Proctor modificata, si è assunto un C.B.R. di progetto pari al 40% di quello ottenuto in laboratorio (cfr. *Prof. Ing. Renato di Martino – “La soprastruttura per strade ed aeroporti” – Manuale di Ingegneria Civile – Ed. ESAC, Roma*).

Di conseguenza:

- C.B.R. di progetto = $CBR' = 40\% CBR = 40 \times 39 = 15,6$
- $Md = \text{modulo piano di appoggio pavimentazione} = CBR' / 0.02 \text{ [kg/cmq]} = 780 \text{ kg/cmq}$

3 IPOTESI DI BASE PER IL CALCOLO DELLA PAVIMENTAZIONE

Si riepilogano i dati di base adottati nel calcolo:

- Vita utile della pavimentazione: 20 anni
- Traffico commerciale: 60 veicoli/ora per C.so Romania e 20 veicoli/ora per le viabilità secondarie (valori da considerarsi cautelativi in relazione alla capacità massima degli assi stradali in esame);
- Coefficiente di riduzione per ruote gemellate: 0.95 (anche in questo caso si è adottato un valore cautelativo in quanto in letteratura la variabilità plausibile è compresa tra 0.80 e 0.95);
- Coefficiente di riduzione per dispersione delle traiettorie: è stato assunto il valore massimo pari ad 1.00 in quanto si presume una stretta coincidenza della posizione dei carichi stradali in relazione alla categorizzazione del traffico (che vedrà presumibilmente la presenza dei carichi commerciali sulla sola corsia di destra) ed alla notevole incidenza del trasporto pubblico;
- Coefficiente di omogeneizzazione dei carichi: anche in questo caso si è assunto il valore pari ad 1.00 che sintetizza l'ipotesi in cui tutto il traffico commerciale sia attribuibile ad assi da 12 t.

4 TABULATI DI CALCOLO

Si allegano i tabulati di calcolo da cui si desume che il Modulo di deformazione richiesto sul piano di appoggio della pavimentazione (sia esso il fondo scavo o il piano finale del rilevato) è comunque minore di quello misurato in laboratorio (780 kg/cmq).

L'articolazione dei pacchetti è pertanto da considerarsi verificata.



TI DI BASE

Rep. DEL. 30/09/2021.0000970.1

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alberto Rolia

ANALISI DEI CARICHI

periodo vita utile pavimentazione	V	20	anni
veicoli commerciali totali su vita utile della pavimentazione	N	5.256.000	-
pressione gonfiaggio pneumatici	p_g	7,50	kg/cm ²
carico asse	C_{ax}	12.000	kg
carico ruota	$Q=C_{ax}/2$	6.000	kg
coefficiente di riduzione per ruote gemellate	C_{gem}	0,95	-
coefficiente riduzione per dispersione traiettorie	$C_{sovr.}$	1,00	-
carico ridotto per ruote gemellate e dispersione traiettorie	$P=Q*C_{gem}*C_{sovr.}$	5.700	kg
raggio dell'impronta del carico	$r = d_{0/2} = (P/\pi/p)^{0,5}$	15,56	cm

ELABORAZIONE DATI DI BASE

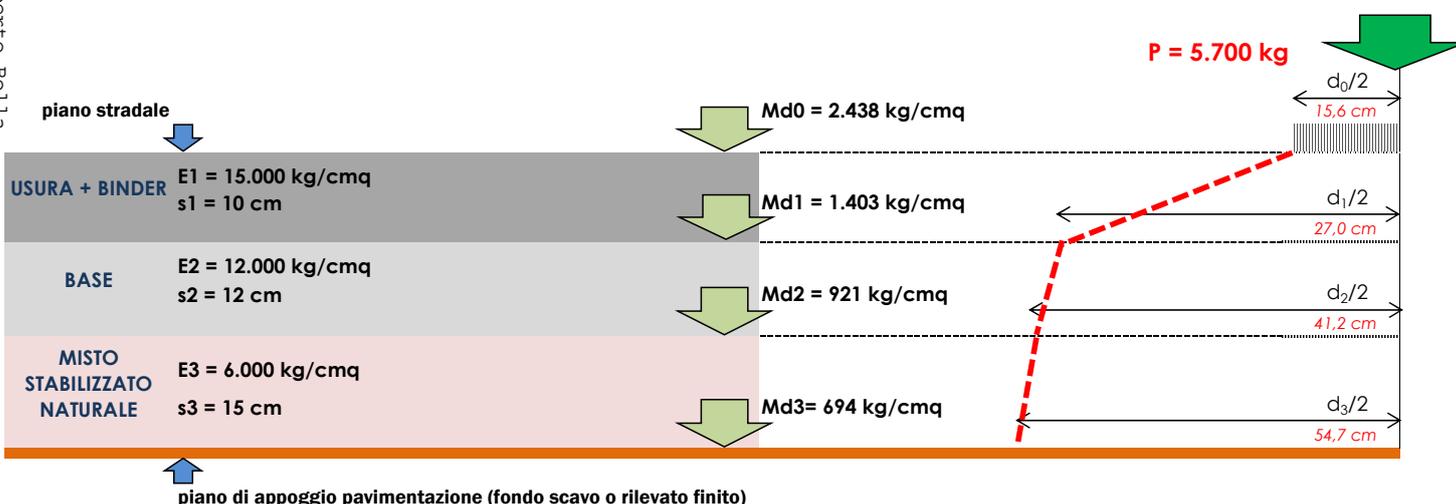
coefficiente di omogeneizzazione rispetto asse "tipo" (12 t) (formula di Yoder dove x= asse in esame in tonnellate)	$k = 2^{0,78*(x-12)}$	1,00	-
numero veicoli giornalieri	$n=N/V/365$	720	-
numero veicoli giornalieri omogeneizzati	$n'=n*k$	720	-
freccia limite	$f=0,17-0,026*LOG n'$	0,096	cm
Modulo equivalente superficiale	$Eeq = 2*p_g*r/f$	2.438	kg/cm ²

CALCOLO DI VERIFICA

$$Eeq = \frac{Eeq1}{1 - \frac{2}{\pi} \left(1 - \frac{1}{n^{3,5}}\right) * \arctan\left(\frac{s1}{d} n\right)}$$

dove $n = \left(\frac{E1}{Eeq1}\right)^{0,4}$

USURA + BINDER	modulo sul piano di finito	$Md_0 = Eeq$	2.438	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 10,0 cm	$Md_1 = Eeq1$	1.403	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E1	15.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s1	10	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_0	31,12	cm
BASE	modulo SOPRA lo strato ovvero a quota - 10,0 cm	Eeq1	1.403	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 22,0 cm	$Md_2 = Eeq2$	921	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E2	12.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s2	12	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_1	54,09	cm
MISTO STABILIZZATO NATURALE	modulo SOPRA lo strato ovvero a quota - 22,0 cm	Eeq2	921	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 37,0 cm	$Md_3 = Eeq3$	694	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E3	6.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s3	15	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_2	82,38	cm
	coefficiente n	n	2,370	-



PAVIMENTAZIONE STRADALE VIABILITA' SECONDARIE

TI DI BASE

Rep. DEL. 30/09/2021.0000970.1

Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Alberto Rolia

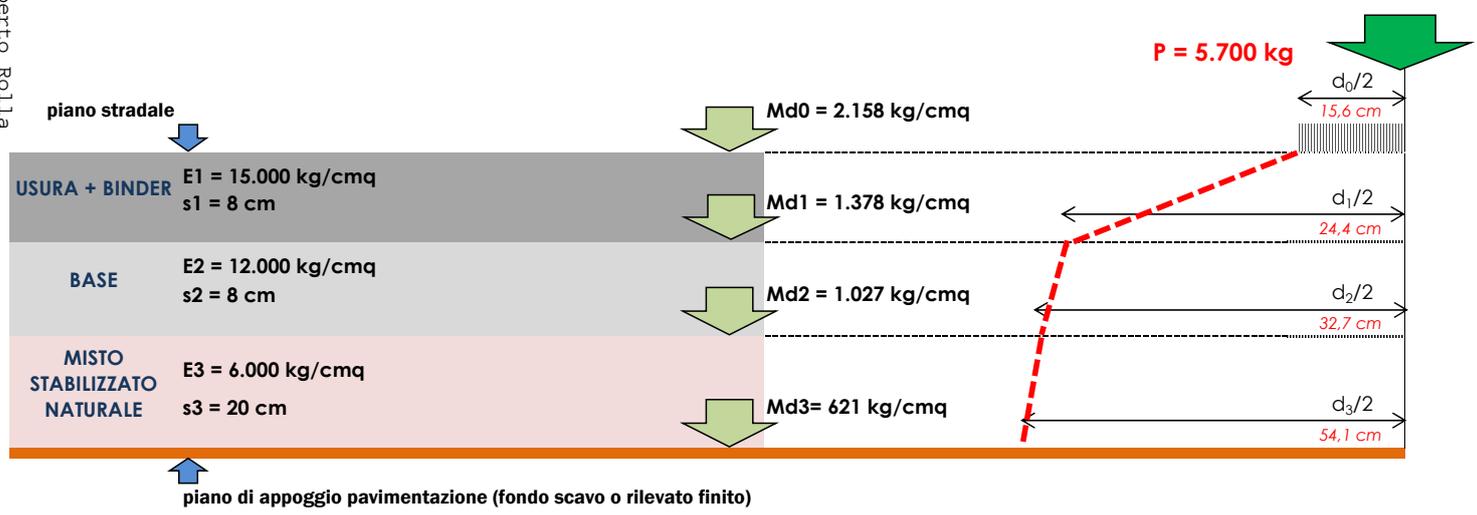
ANALISI DEI CARICHI	periodo vita utile pavimentazione	V	20	anni
	veicoli commerciali totali su vita utile della pavimentazione	N	1.752.000	-
	pressione gonfiaggio pneumatici	p_g	7,50	kg/cm ²
	carico asse	C_{ax}	12.000	kg
	carico ruota	$Q=C_{ax}/2$	6.000	kg
	coefficiente di riduzione per ruote gemellate	C_{gem}	0,95	-
ELABORAZIONE DATI DI BASE	coefficiente riduzione per dispersione traiettorie	$C_{sovr.}$	1,00	-
	carico ridotto per ruote gemellate e dispersione traiettorie	$P=Q*C_{gem}*C_{sovr.}$	5.700	kg
	raggio dell'impronta del carico	$r = d_{0/2} = (P/\pi/p)^{0,5}$	15,56	cm
	coefficiente di omogeneizzazione rispetto asse "tipo" (12 t) (formula di Yoder dove x= asse in esame in tonnellate)	$k = 2^{0,78*(x-12)}$	1,00	-
	numero veicoli giornalieri	$n=N/V/365$	240	-
	numero veicoli giornalieri omogeneizzati	$n'=n*k$	240	-
	freccia limite	$f=0,17-0,026*LOG n'$	0,108	cm
	Modulo equivalente superficiale	$Eeq = 2*p_g*r/f$	2.158	kg/cm ²

CALCOLO DI VERIFICA

$$Eeq = \frac{Eeq1}{1 - \frac{2}{\pi} \left(1 - \frac{1}{n^{3,5}} \right) * \arctan \left(\frac{s1}{d} n \right)}$$

dove $n = \left(\frac{E1}{Eeq1} \right)^{0,4}$

USURA + BINDER	modulo sul piano di finito	$Md_0 = Eeq$	2.158	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 8,0 cm	$Md_1 = Eeq1$	1.378	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E1	15.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s1	8	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_0	31,12	cm
	coefficiente n	n	2,599	-
BASE	modulo SOPRA lo strato ovvero a quota - 8,0 cm	Eeq1	1.378	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 16,0 cm	$Md_2 = Eeq2$	1.027	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E2	12.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s2	8	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_1	48,75	cm
	coefficiente n	n	2,674	-
MISTO STABILIZZATO NATURALE	modulo SOPRA lo strato ovvero a quota - 16,0 cm	Eeq2	1.027	kg/cm ²
	modulo SOTTO lo strato ovvero a quota - 36,0 cm	$Md_3 = Eeq3$	621	kg/cm ²
	modulo di elasticità del materiale	E3	6.000	kg/cm ²
	spessore del materiale	s3	20	cm
	diametro dell'impronta di carico	d_2	65,42	cm
	coefficiente n	n	2,478	-





Allegato

Certificati di prova laboratorio per valutazione C.B.R. a quota – 50 cm da p.c.



Committente:

TECHBAU S.p.A.
Via del Lago, 57
28053 CASTELLETTO SOPRA TICINO (NO)

RAPPORTO DI PROVA N° 6545/V **DEL** 14/07/2021 **Pagina** 1 di 5

Verbale di accettazione n° 714/V del 05/07/2021 Vs. rif.: -

SETTORE GEOTECNICA - PROVE DI LABORATORIO SU MISCELE DI AGGREGATI

CANTIERE	Torino - Corso Romania	
ENTE APPALTANTE	Romania Sviluppo S.r.l.	
DIRETTORE DEI LAVORI	-	
DESCRIZIONE MATERIALE	Contrassegno/Cod.: 1 Provenienza: cantiere Ubicazione prelievo: - Data prelievo: - Profondità (m): -0,50	DATA ARRIVO AL LABORATORIO
		05/07/2021
		MODALITA' DI ACCETTAZIONE
		consegnato dal Committente
PROVE ESEGUITE	Indice di portanza CBR	NORMA DI RIFERIMENTO
		UNI EN 13286-47

LO SPERIMENTATORE	Geom. Daniele BOSCARI
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO GEOTECNICO	Dott. Geol. Marco BETTIO

Sede Amministrativa
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
 Via Ponte Romano, 228-230
 11027 Saint-Vincent (Ao)
 Tel. +39-0166.537.780
 Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
 Via Corridoni, 54
 13836 Cossato (Bj)
 tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
 www.tecnopiemonte.com

Committente:	TECHBAU S.p.A.		
Rapporto di prova n.:	06545/V	del	14/07/2021
Verbale di accettazione n.:	714/V	del	05/07/2021
Vs. rif.:	-		

pag. 2 di 5

Oggetto:	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PORTANZA CBR		
Normativa di riferimento:	UNI EN 13286-47		
Cantiere:	Torino - Corso Romania		
Ente Appaltante:	Romania Sviluppo S.r.l.		
Direttore dei Lavori:	-		

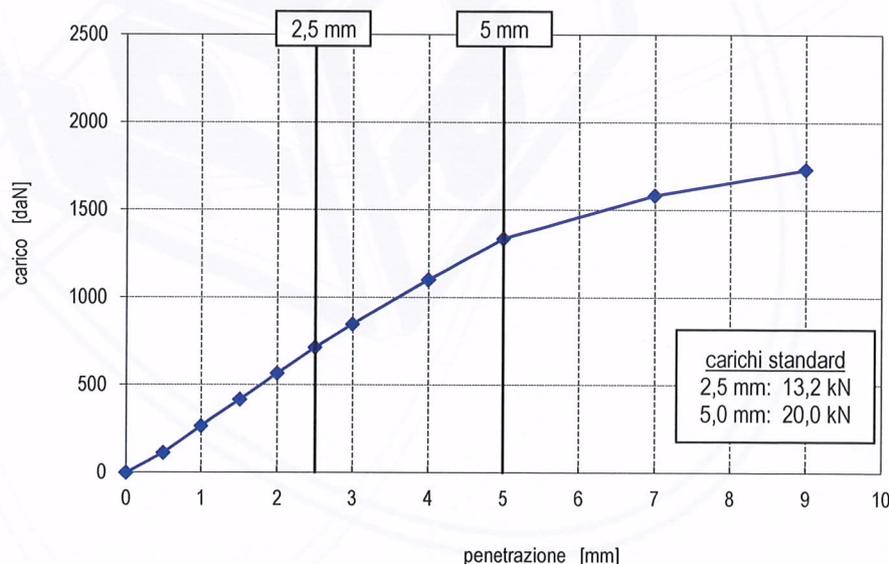
Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	1	Modalità accettazione:	consegnato dal Committente
Provenienza:	cantiere	Profondità (m):	-0,50
Ubicazione prelievo /WBS:	-	Data prelievo:	-
Sezione/Progressiva:	-	Data prova:	12/07/2021

Procedimento: provino confezionato secondo normativa e sottoposto a prova al termine del costipamento

Energia di costipamento:	proctor	modificato		
Massa secca dell'unità di volume	2,11	Mg/m ³	Contenuto d'acqua del provino:	6,6 %
			Sovraccarico utilizzato:	0,028 daN/cm ²

penetrazione [mm]	carico [daN]
0	0
0,5	114
1	266
1,5	419
2	568
2,5	717
3	849
4	1103
5	1338
7	1585
9	1732



CBR: 67

Sede Amministrativa
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
 Via Ponte Romano, 228-230
 11027 Saint-Vincent (Ao)
 Tel. +39-0166.537.780
 Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
 Via Corridoni, 54
 13836 Cossato (Bi)
 tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
 www.tecnopiemonte.com

Committente:	TECHBAU S.p.A.		
Rapporto di prova n.:	06545/V	del	14/07/2021
Verbale di accettazione n.:	714/V	del	05/07/2021
Vs. rif.:	-		

pag. 3 di 5

Oggetto:	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PORTANZA CBR		
Normativa di riferimento:	UNI EN 13286-47		
Cantiere:	Torino - Corso Romania		
Ente Appaltante:	Romania Sviluppo S.r.l.		
Direttore dei Lavori:	-		

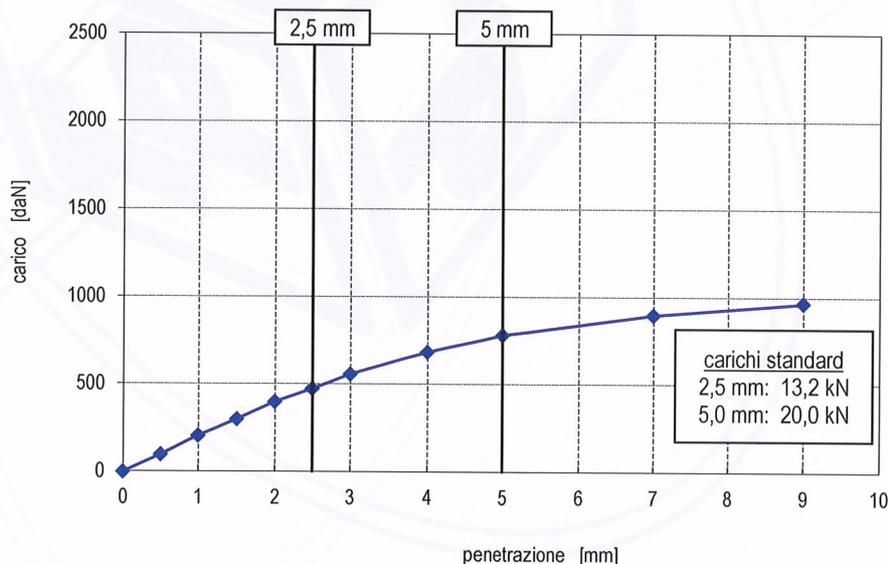
Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	2	Modalità accettazione:	consegnato dal Committente
Provenienza:	cantiere	Profondità (m):	-0,50
Ubicazione prelievo /WBS:	-	Data prelievo:	-
Sezione/Progressiva:	-	Data prova:	12/07/2021

Procedimento: provino confezionato secondo normativa e sottoposto a prova al termine del costipamento

Energia di costipamento:	proctor	modificato		
Massa secca dell'unità di volume	1,89	Mg/m ³	Contenuto d'acqua del provino:	11,6 %
			Sovraccarico utilizzato:	0,028 daN/cm ²

penetrazione [mm]	carico [daN]
0	0
0,5	98
1	206
1,5	301
2	401
2,5	476
3	559
4	685
5	782
7	897
9	966



CBR: 39

Sede Amministrativa
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
 Via Ponte Romano, 228-230
 11027 Saint-Vincent (Ao)
 Tel. +39-0166.537.780
 Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
 Via Corridoni, 54
 13836 Cossato (Bi)
 tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
 www.tecnopiemonte.com

Committente:	TECHBAU S.p.A.		
Rapporto di prova n.:	06545/V	del	14/07/2021
Verbale di accettazione n.:	714/V	del	05/07/2021
Vs. rif.:	-		

pag. 4 di 5

Oggetto:	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PORTANZA CBR		
Normativa di riferimento:	UNI EN 13286-47		
Cantiere:	Torino - Corso Romania		
Ente Appaltante:	Romania Sviluppo S.r.l.		
Direttore dei Lavori:	-		

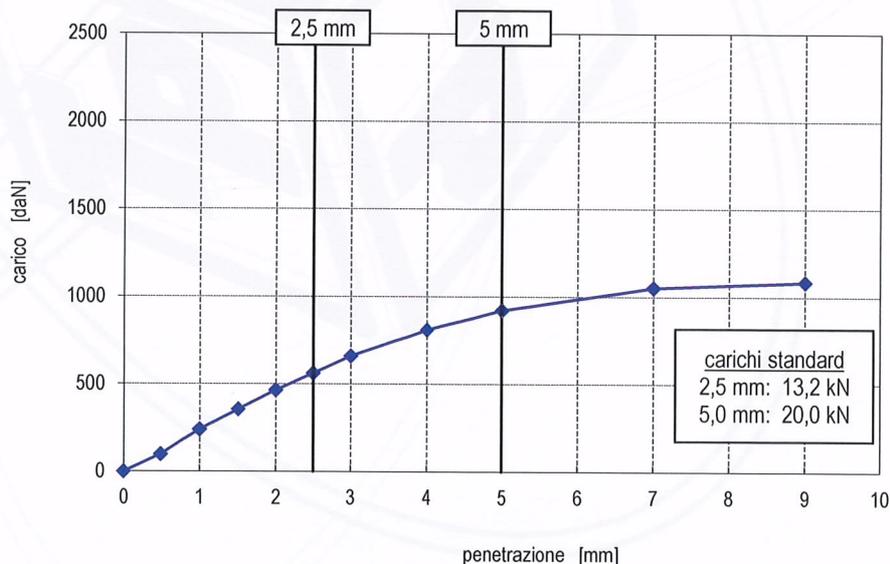
Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	3	Modalità accettazione:	consegnato dal Committente
Provenienza:	cantiere	Profondità (m):	-0,50
Ubicazione prelievo /WBS:	-	Data prelievo:	-
Sezione/Progressiva:	-	Data prova:	12/07/2021

Procedimento: provino confezionato secondo normativa e sottoposto a prova al termine del costipamento

Energia di costipamento:	proctor	modificato		
Massa secca dell'unità di volume	1,91	Mg/m ³	Contenuto d'acqua del provino:	9,4 %
			Sovraccarico utilizzato:	0,028 daN/cm ²

penetrazione [mm]	carico [daN]
0	0
0,5	98
1	241
1,5	356
2	466
2,5	563
3	661
4	812
5	922
7	1053
9	1086



CBR:	46
-------------	-----------

Sede Amministrativa
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
 Via Ponte Romano, 228-230
 11027 Saint-Vincent (Ao)
 Tel. +39-0166.537.780
 Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
 Via Corridoni, 54
 13836 Cossato (Bi)
 tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
 www.tecnopiemonte.com

Committente:	TECHBAU S.p.A.		
Rapporto di prova n.:	06545/V	del	14/07/2021
Verbale di accettazione n.:	714/V	del	05/07/2021
Vs. rif.:	-		

pag. 5 di 5

Oggetto:	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PORTANZA CBR		
Normativa di riferimento:	UNI EN 13286-47		
Cantiere:	Torino - Corso Romania		
Ente Appaltante:	Romania Sviluppo S.r.l.		
Direttore dei Lavori:	-		

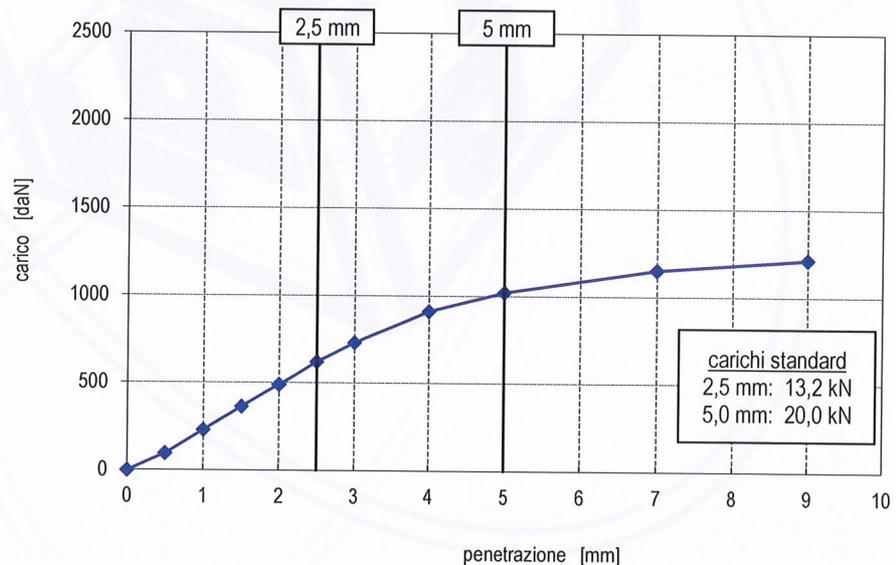
Identificazione del campione

Contrassegno/Cod. prova:	4	Modalità accettazione:	consegnato dal Committente
Provenienza:	cantiere	Profondità (m):	-0,50
Ubicazione prelievo /WBS:	-	Data prelievo:	-
Sezione/Progressiva:	-	Data prova:	12/07/2021

Procedimento: provino confezionato secondo normativa e sottoposto a prova al termine del costipamento

Energia di costipamento:	proctor	modificato	
Massa secca dell'unità di volume	2,02	Mg/m ³	Contenuto d'acqua del provino: 8,9 %
			Sovraccarico utilizzato: 0,028 daN/cm ²

penetrazione [mm]	carico [daN]
0	0
0,5	96
1	233
1,5	365
2	492
2,5	623
3	733
4	914
5	1024
7	1154
9	1216



CBR: 51

Sede Amministrativa
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 1
 Statale Valsesia, 20
 13035 Lenta (Vc)
 Tel. +39-0163.885.111
 Fax +39-0163.885.028

Unità operativa n. 2
 Via Ponte Romano, 228-230
 11027 Saint-Vincent (Ao)
 Tel. +39-0166.537.780
 Fax +39-0166.510.914

Unità locali uffici
 Via Corridoni, 54
 13836 Cossato (Bi)
 tecnopiemonte@tecnopiemonte.com
 www.tecnopiemonte.com