

Dott. Ing. Severino Malavasi
Via delle Georgiche, 12
46034 Borgo Virgilio (MN)
☎: 0376/448133; 333/2742180
e-mail: malavasi.severino@gmail.com
Partita IVA 01777420207

REGIONE LOMBARDIA

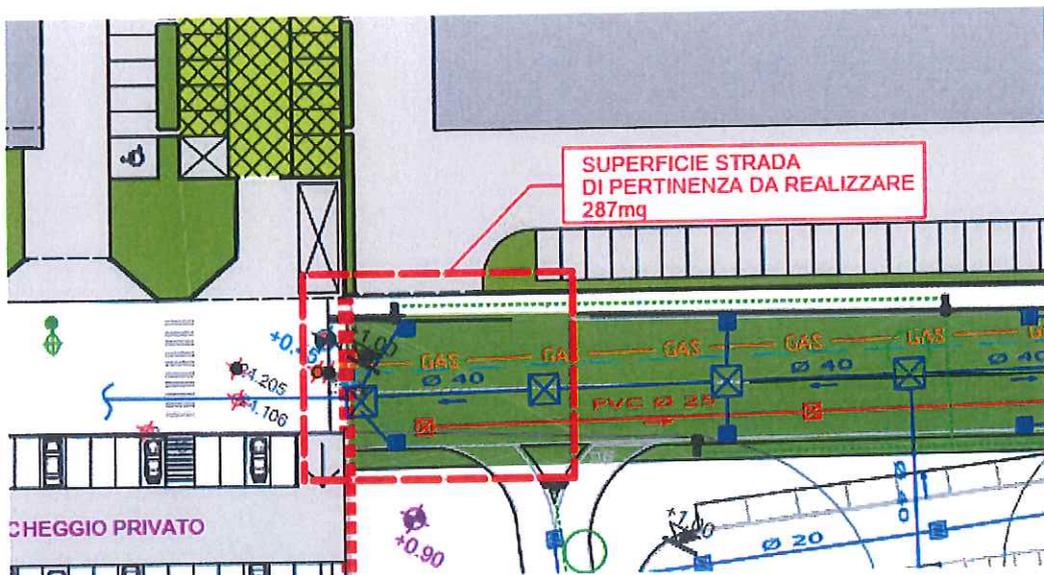
PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI PORTO MANTOVANO

*REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA
A SERVIZIO DEL PIANO ATTUATIVO AT.025 "CORTE
TEZZE" AI SENSI DEL D.P.R. 160/210*

=====

*"VERIFICA DURABILITA' PAVIMENTAZIONE IN
CONGLOMERATO BITUMINOSO"*





REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI MANTOVA

COMUNE DI PORTO MANTOVANO

* * * * *

Realizzazione opere di urbanizzazione primaria a servizio del Piano Attuativo At.025 "Corte Tezze" ai sensi del D.P.R. 160/210 per ampliamento del complesso produttivo sito in Porto Mantovano - Via Europa n° 27 di proprietà della Società AKROS Srl.

* * * * *

VERIFICA DURABILITÀ PAVIMENTAZIONE

IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

* * * * *

Il sottoscritto Ing. Severino Malavasi, con studio in Borgo Virgilio (MN), Via delle Georgiche n° 12, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Mantova al n° 586 - Sez. A da oltre 10 anni, ha ricevuto incarico dal Sig. Gian Battista Bazzani Legale Rappresentante dell'impresa Vierre Costruzioni Generali con sede in Isola della Scala (VR) - Via Cardinal Bevilacqua n° 11, di procedere alla verifica della durabilità nel tempo della pavimentazione in conglomerato bituminoso realizzata nell'ambito dei lavori di cui all'oggetto.

Progetto

Il progetto per la realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria a servizio del Piano Attuativo At.025 "Corte Tezze" ai sensi del D.P.R. 160/210 per ampliamento del complesso produttivo sito in Comune di Porto Mantovano - Via Europa n° 27, di proprietà della Società AKROS S.r.l., è stato predisposto dall'Arch. Gianni Girelli dello Studio di Architettura Gianni Girelli e Associati con sede in Mantova, Via Ilaria Alpi n° 4.



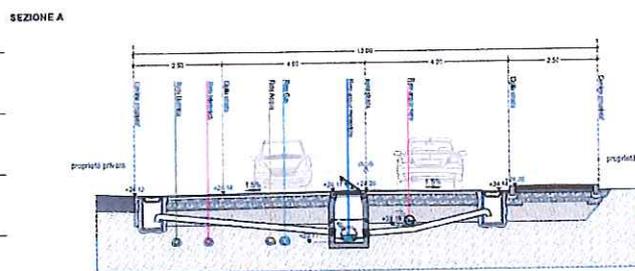


La sede stradale in esame ha una larghezza complessiva di 13,00 ml, suddivisa in n° 2 carreggiate ognuna delle quali ha una larghezza di 4,00 ml e n° 2 marciapiedi della larghezza di 2,50 ml.

Stralcio planimetrico intervento



Sezione stradale intervento



Il pacchetto stradale di progetto prevedeva la realizzazione di uno spessore variabile tra i 25 e i 40 cm di tout venant di cava a formazione della "massicciata stradale", al di sopra del quale era prevista una "fondazione" in tout venant bitumato al 4% di bitume penetrazione 80/100 e 180/200, compreso stendimento e rullatura, in spessori finiti pari a 10 cm, con un successivo strato di binder costituito da 5 cm compressi di conglomerato bituminoso (4,5% di bitume 80/100 - 180/200) di appoggio con pietrischetto di pezzatura fino a 20 mm compreso stesa e rullatura fino a chiusura.

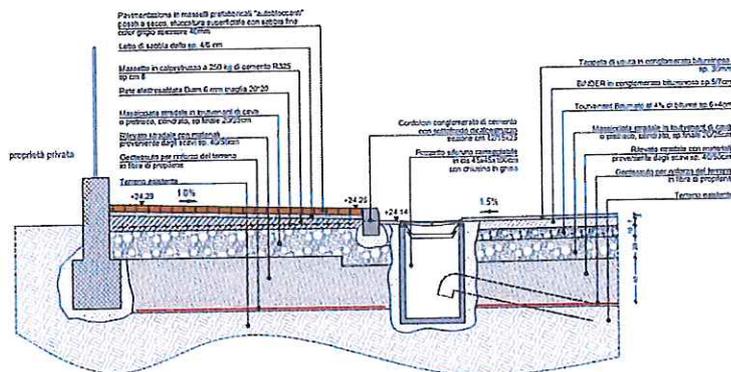
A completamento del pacchetto di pavimentazione era prevista la stesa di uno strato di tappeto di usura in conglomerato bituminoso al 5,5% di bitume





80/100 -180/200, di granulometria a massa chiusa fino a 8 mm con spessore finito 30 mm.

Particolare pacchetto stradale



Pacchetto stradale realizzato

In fase esecutiva, come accertato in fase di sopralluogo, per esigenze dovute prettamente a necessità tese al fine di garantire l'accesso alle aree di cantiere da parte delle unità operative addette alla costruzione del complesso industriale, si è reso necessario realizzare una fondazione stradale "rinforzata" e quindi completamente diversa da quella originariamente prevista in progetto. Perciò è stata eseguita una struttura di base composta da uno strato di 30 - 40 cm di spaccato di cava 10/100 - 40/60, sul quale è stato successivamente steso uno strato di 60 cm di misto naturale di cava e, a completamento, uno strato 7/10 cm di stabilizzato per via granulometrica.

La pavimentazione è stata quindi completata con uno strato di binder di spessore pari a 8 cm compressi e da un tappeto di usura di spessore pari a 4 cm compressi.

Le caratteristiche dei materiali forniti sono indicate nella "Dichiarazione di Prestazione" prodotte dal Fornitore - Vezzola S.p.A. (Sistema di valutazione





2+).

Il binder presenta un fuso 0/20 con un contenuto minimo di legante pari a 4,3% e ottimale pari a 4,8%. Il bitume impiegato è di tipo 50/70 tradizionale.

Il tappeto presenta invece un fuso 0/8 con un contenuto minimo di legante pari a 5,2% e ottimale pari a 6,0%. Il bitume impiegato è di tipo 50/70 tradizionale.

Le caratteristiche del binder sono state verificate in cantiere dal Laboratorio Geo Consulting Srl di Rovigo che ha effettuato il prelievo in data 04/03/2020 e in data 23/04/2020 ha rilasciato il rapporto di prova n° 12550.

Di seguito si riportano i principali risultati ottenuti dall'analisi del materiale:

- ✓ Fuso granulometrico: conforme
- ✓ Contenuto legante sull'aggregato: 5,4%
- ✓ Vuoti (media): 3,2%
- ✓ Massa volumica apparente: 2,73 Mg/m³
- ✓ Stabilità media: 17,1 KN
- ✓ Rapporto stabilità / scorrimento: 5,1 KN/mm

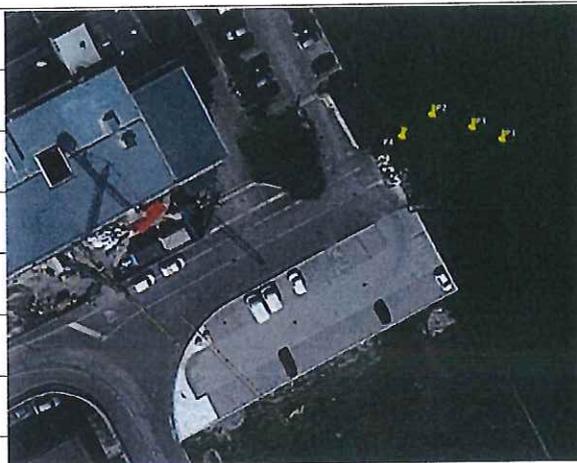
Dai risultati scaturiti dalle analisi di laboratorio si può pertanto affermare che il materiale fornito e steso in opera è un binder chiuso con buone caratteristiche meccaniche.

Relativamente alla fondazione in aggregato naturale non legata, questa è stata analizzata mediante l'esecuzione di prove di carico su piastra di tipo dinamico con massa battente pari a 15 kg.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti e la loro ubicazione:

Prova	P1	P2	P3	P4
Modulo MN/m ²	161,5	202,1	100,1	125,5





I risultati ottenuti evidenziano quindi la buona capacità portante della struttura di fondazione.

Dimensionamento del pacchetto di pavimentazione

Come descritto in precedenza, la pavimentazione realizzata differisce da quella di progetto sia per quanto attiene lo spessore degli strati che per le caratteristiche del materiale.

Per verificare se la pavimentazione realizzata sia idonea, si ritiene poco significativo procedere ad una valutazione analitica, per varie ragioni.

Innanzitutto il tratto stradale oggetto della presente relazione è molto breve e quindi i mezzi in transito non riescono a sviluppare una velocità significativa e costante.

Oltremodo, il tratto di strada è percorso da pochissimi mezzi, come è stato possibile accertare nel corso del sopralluogo.

È stato infatti accertato che il numero massimo di mezzi che transiteranno lungo in nuovo tratto di strada oggetto della presente relazione, saranno n° 2 autoarticolati della portata di 300 q.li a settimana e n° 10 furgoni della portata





di 35 q.li al giorno.

Pertanto si tratta di poche unità giornaliere, per cui anche volendo considerare il transito delle auto, questi veicoli inciderebbero in modo molto marginale sulla durata della pavimentazione.

Una valutazione analitica porterebbe perciò a risultati di durata non rappresentativi.

In questi casi è quindi prassi verificare se la tipologia di pavimentazione sia adatta allo scopo mediante l'utilizzo di cataloghi disponibili in bibliografia.

Tale procedimento "alla rovescia", cioè nota la tipologia di pavimentazione individuare per quali scopi è adatta, porta a conclusioni, seppur qualitative, molto più verosimili.

Per l'analisi sono stati pertanto utilizzati due cataloghi: il primo utilizzato a livello nazionale è quello edito dal C.N.R., mentre il secondo è edito dalla Provincia Autonoma di Bolzano, Ente molto qualificato in materia.

Dall'impiego del primo catalogo, sulla base degli spessori realizzati, si ottiene che la pavimentazione realizzata è adatta per "Strade urbane locali - 7F" con una vita utile corrispondente ad un numero di passaggi di veicoli commerciali pari a **400.000**, valore da ritenersi assolutamente sufficiente a garantire una adeguata vita utile.

Analoghi risultati sono stati ottenuti utilizzando il Catalogo della Provincia Autonoma di Bolzano, che valuta la vita utile della pavimentazione compresa tra **500.000 - 1.000.000** passaggi di un asse equivalente con carico pari a 80 kN.

Si ritiene utile infine esprimere qualche considerazione anche per quanto attiene il bitume impiegato rispetto a quello previsto in progetto.





Il bitume previsto in progetto era infatti di tipo 80/100 - 180/200, materiali classificati da medi a molli, oggigiorno non più usati di frequente a causa della loro elevata deformabilità.

Per contro il bitume impiegato per le miscele di binder e tappeto di usura (50/70) essendo meno deformabile è molto diffuso e quindi certamente più adatto allo scopo per il quale è stato utilizzato.

In conclusione, **la pavimentazione realizzata**, pur se difforme da quella di progetto, dal momento che in sede esecutiva non è stato realizzato lo strato in tout venant bitumato dello spessore finito di 10 cm, **per quanto precedentemente accertato e verificato, garantisce una adeguata vita utile, anche in relazione alla tipologia di bitume utilizzato, molto più adatto allo scopo rispetto a quello originariamente previsto in progetto.**

Borgo Virgilio, 19 Maggio 2020

Il Tecnico Incaricato

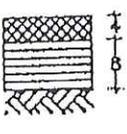
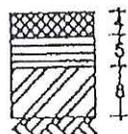
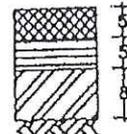
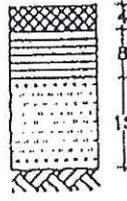
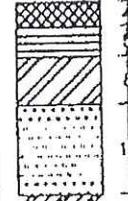
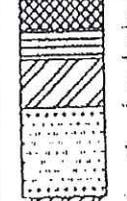
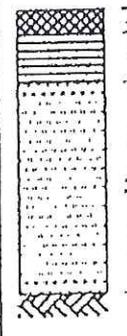
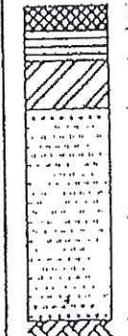
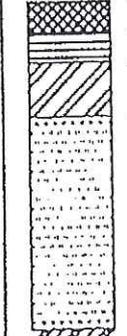


Dott. Ing. Severino Malavasi

Severino Malavasi

Allegati:

- estratto cataloghi C.N.R. - Provincia Autonoma Bolzano;
- prove piastra;
- dichiarazione di prestazione binder - usura;
- analisi di laboratorio campioni binder.
- documentazione fotografica relativa spessori binder - usura.

N. 7F Modulo resiliente del sottofondo	STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI					
	Numero di passaggi di veicoli commerciali					
	400.000	1.500.000	4.000.000	10.000.000	25.000.000	45.000.000
150 N/mm. ²						
90 N/mm. ²						
30 N/mm. ²						

TRAFFICO NON PREVISTO PER IL TIPO DI STRADA

-  CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI USURA
-  CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO
-  CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE

 MISTO GRANULARE NON LEGATO

NB. Gli spessori sono indicati in cm.



6 - SCHEDE DI CATALOGO

Quota: fino a 500 m	LIVELLO DI TRAFFICO [ESAL _{80kN}]				LEGENDA:			
	< 0,5 MLN	0,5 - 1 MLN	1 - 2 MLN	2 - 4 MLN				
SOTTOFONDO - Modulo di deformazione E_{v2} [MPa] con rapporto $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5$	80							<p>Usura</p> <p>Binder</p> <p>Base</p>
	120							<p>Base a freddo con emulsione di bitume modificato</p> <p>Base a freddo con bitume schiumato o emulsione bituminosa</p> <p>Misto cementato</p>
	160							<p>Misto granulare</p> <p>Fondazione stabilizzata a calce e/o cemento</p> <p>Strato antigelo ove necessario (vedi cap. 4)</p>

Schema 1: Quota < 500 m, livelli di traffico da 1 a 4



TERRATEST 3000

TIPO: 300mm, 15kg #102798

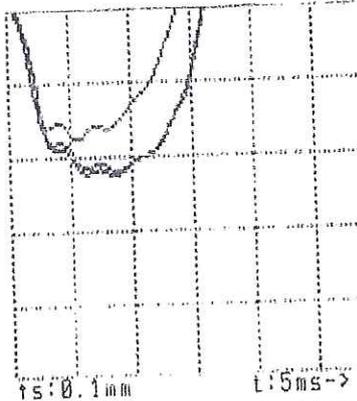
PROVA DINAMICA CON
DISPOSITIVO DI PIASTRA
LEGGERA SECONDO
LA NORMATIVA TEDESCA
TP BF-5tB Teil B 8.3

Data: 00.00.2000 Ora: 00:01:59

Luogo:

GPS
45° 11.9428' N
010° 46.2867' E

Evd = 161.5 MN/m²



s [mm]	v [mm/s]
4: 0.222	129.0
5: 0.228	116.9
6: 0.178	113.2
Ø 0.209	119.7
s/v = 1.746 ms	

DATI INSERITI

TEMPO

PROGETTE/CANTIERE

TIPOLOGIA DEL SUOLO

PIANO DI POSA

TERRATEST 3000

TIPO: 300mm, 15kg #102798

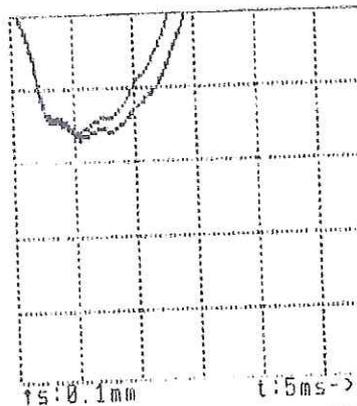
PROVA DINAMICA CON
DISPOSITIVO DI PIASTRA
LEGGERA SECONDO
LA NORMATIVA TEDESCA
TP BF-5tB Teil B 8.3

Data: 00.00.2000 Ora: 00:07:36

Luogo:

GPS
45° 11.9453' N
010° 46.2772' E

Evd = 202.1 MN/m²



s [mm]	v [mm/s]
4: 0.162	095.7
5: 0.171	101.9
6: 0.170	097.4
Ø 0.167	098.3
s/v = 1.698 ms	

DATI INSERITI

TEMPO

PROGETTE/CANTIERE

TIPOLOGIA DEL SUOLO

PIANO DI POSA



TERRATEST 3000

TIPO: 300mm, 15kg #102798

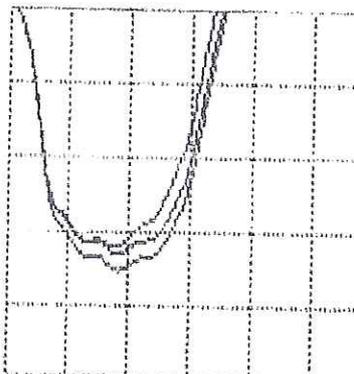
PROVA DINAMICA CON
DISPOSITIVO DI PIASTRA
LEGGERA SECONDO
LA NORMATIVA TEDESCA
TP BF-StB Teil B 8.3

Data: Ora:
00.00.2080 00:05:37

Luogo:

GPS
45° 11.9440' N
010° 46.2826' E

Evd = 100.1 MN/m²



s [mm]	v [mm/s]
4: 0.324	130.9
5: 0.333	136.5
6: 0.355	144.6
Ø 0.337	140.0
s/v = 2.407 ms	

DATI INSERITI

TEMPO

PROGETTE/CANTIERE

TIPOLOGIA DEL SUOLO

PIANO DI POSA

TERRATEST 3000

TIPO: 300mm, 15kg #102798

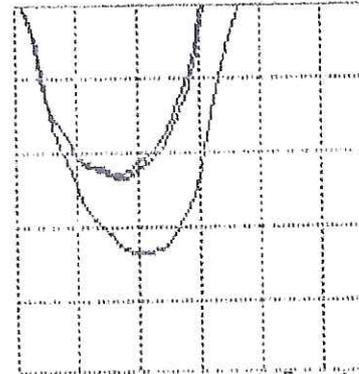
PROVA DINAMICA CON
DISPOSITIVO DI PIASTRA
LEGGERA SECONDO
LA NORMATIVA TEDESCA
TP BF-StB Teil B 8.3

Data: Ora:
00.00.2080 00:09:45

Luogo:

GPS
45° 11.9432' N
010° 46.2729' E

Evd = 125.5 MN/m²



s [mm]	v [mm/s]
4: 0.232	108.6
5: 0.238	100.1
6: 0.337	107.4
Ø 0.269	105.3
s/v = 2.554 ms	

DATI INSERITI

TEMPO

PROGETTE/CANTIERE

TIPOLOGIA DEL SUOLO

PIANO DI POSA



n. 3bi/G - STCB 0203G	
Revisione	Data
1	01/04/18
STCB 0203G	
Impianto di produzione congl. bituminosi: Montichiari/Lonato/Pegognaga	

1. Codice di identificazione : **STCB 0203G**
2. Identificazione prodotto: **BINDER 0/20 AL 4,8% BITUME NORMALE - CB 20 BIN 50/70**
3. Destinazioni d'uso previste: **EN 13108-1:2006/AC:2008** **Conglomerato bituminoso prodotto a caldo**
4. Fabbricante: **Vezzola S.p.A.**
sede legale via Mantova n. 39 - 25017 Lonato del Garda (Bs)
sede impianto produzione congl. bituminosi: via Delle Allodole - 25018 Montichiari (Bs) / Pegognaga, stada Caramasche (Mn) / Lonato d/G. via Mantova 39 (Bs)
5. Mandatario: **NON APPLICABILE**
6. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione: **2+**
7. Rilascio da organismo certificato n° **1372 - Tecno Piemonte S.p.A.**
Ha rilasciato il **certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica** sui seguenti elementi:
i) Ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione fabbrica
ii) Sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
avente il seguente numero: **1372 - CPD - 1638**
8. Valutazione Tecnica Europea: **NON APPLICABILE**
9. Prestazioni dichiarate:

Prove iniziali secondo prospetto ZA.1 della norma di riferimento		
Denominazione del produttore:	BINDER 0/20 AL 4,8% BITUME NORMALE - CB 20 BIN 50/70	
Impiego previsto:	EN 13108-1:2006/AC:2008	
Contenuto di vuoti		
- massimo	V_{max}	Npd
- minimo	V_{min}	Npd
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB_{min}	Npd
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB_{max}	Npd
Vuoti nell'aggregato minerale	VMA_{min}	Npd
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	$V10G_{min 14,6}$	(14,6%)
Sensibilità all'acqua	ITSR	Npd
Resistenza all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	Abr_A	Npd
Reazione al fuoco	Euroclass	Npd
Temperatura della miscela	da 140°C a 180°C	
Granulometria (passante)		
	Setaccio da 20 mm	100%
	Setaccio da 16 mm	92%
	Setaccio da 8 mm	57%
	Setaccio da 4 mm	42%
	Setaccio da 2 mm	29%
	Setaccio da 0,5 mm	10%
	Setaccio da 0,063 mm	5,5%
Contenuto minimo di legante Bmin 4,3 %		
Valori Marshall		
	minima stabilità S_{min}	Npd
	massima stabilità S_{max}	Npd
	scorrimento F	Npd
	minima rigidità Q_{min}	Npd
Resistenza alla deformazione permanente		
	Dispositivo grande: profondità del solco P	Npd
	Dispositivo piccolo: pendenza del solco WTS_{AIR}	Npd
	Dispositivo piccolo: profondità del solco PRD_{AIR}	Npd

* condizioni di prova dimostrativa selezionate in conformità con alla EN 13108 - 20

La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9. si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Montichiari/Lonato/Pegognaga

01/04/18

Il Rappresentante della Direzione

Vezzola S.p.A.
Via Mantova, 39 - 25017 Lonato del Garda (Bs)
Codice fiscale n° 0157719125
Partita IVA n° 0257102025





Dichiarazione di prestazione

n. 4t - STCB 0112	
Revisione	Data
1	01/04/18
STCB 0112	
Impianto di produzione congl. bituminosi:	
Montichiari/Lonato/Pegognaga	

1. Codice di identificazione : **STCB 0112**
2. Identificazione prodotto: **TAPPETO 0/8 AL 6,0% BITUME NORMALE 50/70 - CB AC 8 SURF 50/70**
3. Destinazioni d'uso previste: **EN 13108-1:2006/AC:2008** **Conglomerato bituminoso prodotto a caldo**
4. Fabbricante: **Vezzola S.p.A.**
sede legale via Mantova n. 39 - 25017 Lonato del Garda (Bs)
sede impianto produzione congl. bituminosi: via Delle Allodole - 25018 Montichiari (Bs) / Pegognaga, stada Caramasche (Mn) / Lonato d/G, via Mantova 39 (Bs)
5. Mandatario: **NON APPLICABILE**
6. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni del prodotto da costruzione: **2+**
7. Rilascio da organismo certificato n° **1372 - Tecno Piemonte S.p.A.**
Ha rilasciato il **certificato di conformità del controllo della produzione in fabbrica** sui seguenti elementi:
i) Ispezione iniziale dello stabilimento di produzione e del controllo della produzione fabbrica
ii) Sorveglianza, valutazione e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica
avente il seguente numero: **1372 - CPD - 1638**
8. Valutazione Tecnica Europea: **NON APPLICABILE**
9. Prestazioni dichiarate:

Prove iniziali secondo prospetto ZA.1 della norma di riferimento		
Denominazione del produttore:	TAPPETO 0/8 AL 6,0% BITUME NORMALE 50/70 - CB AC 8 SURF 50/70	
Impiego previsto:	EN 13108-1:2006/AC:2008	
Contenuto di vuoti		
- massimo	V_{max}	Npd
- minimo	V_{min}	Npd
Minimo di vuoti riempiti da bitume	VFB_{min}	Npd
Massimo di vuoti riempiti da bitume	VFB_{max}	Npd
Vuoti nell'aggragato minerale	VMA_{min}	Npd
Contenuto di vuoti dopo 10 rotazioni	$V10G_{min} 14,6$	(14,6%)
Sensibilità all'acqua	ITSR	Npd
Resistenze all'abrasione da pneumatici scolpiti (chiodati)	Abr_A	Npd
Reazione al fuoco	Euroclass	Npd
Temperatura della miscela	da 140°C a 180°C	
Granulometria (passante)		
Setaccio da 10 mm		100%
Setaccio da 8 mm		98%
Setaccio da 4 mm		66%
Setaccio da 2 mm		46%
Setaccio da 0,5 mm		22%
Setaccio da 0,063 mm		7,0%
Contenuto minimo di legante		Bmin 5,20 %
Valori Marshall		
minima stabilità	S_{min}	Npd
massima stabilità	S_{max}	Npd
scorrimento	F	Npd
minima rigidezza	Q_{min}	Npd
Resistenza alla deformazione permanente		
Dispositivo grande: profondità del solco	P	Npd
Dispositivo piccolo: pendenza del solco	WTS_{AIR}	Npd
Dispositivo piccolo: profondità del solco	PRD_{AIR}	Npd

* condizioni di prova dimostrativa selezionate in conformità con alla EN 13108 - 20

La prestazione del prodotto di cui ai punti 1 e 2 è conforme alla prestazione dichiarata di cui al punto 9. si rilascia la presente dichiarazione di prestazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 4.

Montichiari/Lonato/Pegognaga 01/04/18

Il Rappresentante della Direzione

Vezzola S.p.A.
Via Mantova, 39 - 74011 LONATO DEL GARDA (BS)
Codice fiscale n° 0157146176
Partita IVA n° 0157146176



Iscritta alla C.C.I.A.A. di Rovigo al nr. RO-143670 R.E.A. Capitale sociale €50.000,00 i.v.
Azienda in possesso di SGQ conforme alla norma ISO 9001:2015 Certificato n° 987/SGQ RINA Services S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con D.M. 3696 del 22/03/2012

Riferimento Prove e Materiali: BER 216
Data Riferimento Prove e Materiali: 04/03/2020
Commessa n°: 1997

Rapporto di prova n°: 12550
Data di emissione: 23/04/2020
Rev. 00

Intestatario: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR
Richiedente: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR

Campione: Conglomerato bituminoso tipo Binder

Data prova: 30/03/2020

CONTENUTO DI LEGANTE SOLUBILE
Prova in accordo con: UNI EN 12697-1

Massa cestello	[g]	286,2
Massa cestello + campione bituminoso	[g]	1542,2
Massa cestello + aggregati	[g]	1451,3
Massa cilindro centrifuga	[g]	267,1
Massa cilindro centrifuga + filler	[g]	293,3
Massa netto filler	[g]	26,2
Massa del legante bituminoso	[g]	64,7
Massa netto aggregati nella miscela	[g]	1191,3

Legante sull'aggregato	[%]	5,4
Legante sulla miscela	[%]	5,2

Limiti CSA		
4,5	÷	5,5
-	+	-

Strumenti utilizzati:

Cestello per estrattore - 0,063 mm (cod. CENT02LAB)
Bilancia di precisione - AND - GF8K - 8100 g / 0,01 g (cod. BIL01LAB)
Setacci con lamiera perforata a foro quadrato da 4 a 31,5 mm ISC Stufa - MEMMERT - UFE 800 (cod. STF03LAB)
Setacci con tela da 2 a 0,063 mm ISO3310/1 - D 200 mm - GLENAMMER (cod Bilancia di precisione - AND - GF8K - 8100 g / 0,01 g (cod. BIL01LAB)
Setacciuto motorizzato - CONTROLS - 15-D0403/A (cod. SET02LAB)
Stufa - MEMMERT - UFE 800 (cod. STF03LAB)

Lo Sperimentatore
Dott. Alberto Osti

Documento informatico firmato digitalmente

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Umberto Leone

E' vietata la riproduzione anche parziale della presente Rapporto di prova senza l'autorizzazione della Geo Consulting S.r.l.





GEOCONSULTING

LABORATORIO ANALISI MATERIALI

Geo Consulting S.r.l.
Via Gaspare Campo 127/A 45100 Rovigo
Tel: +39 0425 30257 - Fax: +39 0425 419106
info@geoconsultingitalia.com
geoconsulting@pcc.it
www.geoconsultingitalia.com

Iscritta alla C.C.I.A.A. di Rovigo al nr. RO-143670 R.E.A. Capitale sociale €50.000,00 i.v.
Azienda in possesso di SGQ conforme alla norma ISO 9001:2015 Certificato n° 987/SGQ RINA Services S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con D.M. 3696 del 22/03/2012

Riferimento Prove e Materiali: BER 216
Data Riferimento Prove e Materiali: 04/03/2020
Commessa n°: 1997

Rapporto di prova n°: 12550
Data di emissione: 23/04/2020
Rev. 00

Intestatario: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR
Richiedente: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR

Campione: Conglomerato bituminoso tipo Binder

Data prova: 01/04/2020

PROVA MARSHALL

Prova in accordo con: UNI EN 12697-34

Provino Marshall	[n°]	1	2	3	4
T. di prova	[°C]	60	60	60	60
Diametro provino	[mm]	100,0	100,0	100,0	100,0
Altezza provino	[mm]	62,2	62,8	66,8	65,0
Stabilità	[KN]	19,227	16,388	17,596	15,254
Scorrimento	[mm]	3,6	3,0	3,6	3,3
Quoziente	[KN/mm]	5,3	5,5	4,9	4,7
Stabilità media	[KN]	17,1			
Scorrimento medio	[mm]	3,4			
Quoziente medio	[KN/mm]	5,1			

Limiti CSA
≥ 8,83
-
≥ 2,94

PREPARAZIONE DEL PROVINO MEDIANTE COMPATTATORE AD IMPATTO

Prova in accordo con: UNI EN 12697 - 30

Tipo di compattatore	Compattatore ad impatto con base in legno				
	[n°]	1	2	3	4
Provino Marshall	[n°]	1	2	3	4
T. di costipamento	[°C]	167	167	167	167
Colpi per faccia	[n°]	75	75	75	75
Condizionamento dei provini:	60°C per 30'				
Temperatura di prova:	60°C				

Apparecchiatura: Stufa - MEMMERT - UFE 800 (cod.STF03LAB)
 Selaccio con lamiera perforata a foro quadrato da 31,5 mm ISO3310/2 - D 200 mm - GLENAMMER (cod.SETUN108D200LAB)
 Compattatore automatico Marshall - TECNOTEST - B516 (cod.CAM01LAB)
 Estrusore manuale - LBG - S001 (cod.ESTM01LAB) Calibro a corsoio digitale - VOGEL - 200 mm / 0,01 mm (cod.CAL02LAB)
 Bagno termostatico - LBG (cod.BAT01LAB)
 Armadio climatico - CONTROLS - 10 D1428/A - 520 litri (cod.ACLI01LAB)

Lo Sperimentatore
Dott. Alberto Osti

Documento informatico firmato digitalmente

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Umberto Leone

E' vietata la riproduzione anche parziale della presente Rapporto di prova senza l'autorizzazione della Geo Consulting S.r.l.



Iscritta alla C.C.I.A.A. di Rovigo al nr. RO-143670 R.E.A. Capitale sociale €50.000,00 i.v.
Azienda in possesso di SGQ conforme alla norma ISO 9001:2015 Certificato n° 987/SQ RINA Services S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con D.M. 3696 del 22/03/2012

Riferimento Prove e Materiali: **BER 216** Rapporto di prova n°: **12550**
Data Riferimento Prove e Materiali: **04/03/2020** Data di emissione: **23/04/2020**
Commessa n°: **1997** Rev. **00**

Intestatario: **Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR**
Richiedente: **Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR**

Campione: **Conglomerato bituminoso tipo Binder**

Data prova: **01/04/2020**

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA IN MUCCHIO DI PROVINI BITUMINOSI
Prova in accordo con: **UNI EN 12697-6**

Procedura B

	[°n]	1	2	3	4
Provino Marshall	[g]	1194,91	1216,94	1307,26	1251,25
Massa provino in aria	[g]	706,52	718,26	769,45	748,28
Massa in acqua del provino saturo	[g]	1195,87	1218,21	1308,33	1265,47
Volume del provino	[m ³]	489,4	500,0	538,9	517,2
Massa volumica apparente	[Mg/m ³]	2,44	2,43	2,43	2,42

Procedura C

	[°n]	1	2	3	4
Provino Marshall	[g]	-	-	-	-
Peso provino in aria	[g]	-	-	-	-
Peso in aria provino sigillato	[g]	-	-	-	-
Peso in acqua provino sigillato	[g]	-	-	-	-
Massa vol sigillante	[Mg/m ³]	-	-	-	-
Peso di volume sigillato	[Mg/m ³]	-	-	-	-

Procedura D

	[°n]	1	2	3	4
Provino Marshall	[g]	-	-	-	-
Peso provino in aria	[mm]	-	-	-	-
Altezza media provino	[mm]	-	-	-	-
Diametro medio provino	[mm]	-	-	-	-
Peso di volume geometrico	[Mg/m ³]	-	-	-	-

Apparecchiatura: Stufa - MEMMERT - UFE 800 (cod. STF03LAB) Picnometro
Intelaiatura per pesata idrostatica - CONTROLS - 11 D0612/A (cod. PIDR01LAB)
Bilancia di precisione - AND - GF8K - 8100 g / 0,01 g (cod. BIL01LAB)

Lo Sperimentatore
Dott. Alberto Osti

Documento informatico firmato digitalmente

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Umberto Leone

E' vietata la riproduzione anche parziale della presente Rapporto di prova senza l'autorizzazione della Geo Consulting S.r.l.



Iscritta alla C.C.I.A.A. di Rovigo al nr. RO-143670 R.E.A. Capitale sociale €50.000,00 i.v.
Azienda in possesso di SGQ conforme alla norma ISO 9001:2015 Certificato n° 987/SGQ RINA Services S.p.A.
Laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con D.M. 3696 del 22/03/2012

Riferimento Prove e Materiali: BER 216
Data Riferimento Prove e Materiali: 04/03/2020
Commessa n°: 1997

Rapporto di prova n°: 12550
Data di emissione: 23/04/2020
Rev. 00

Intestatario: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR
Richiedente: Vierre Costruzioni Generali Srl Via Cardinal Bevilacqua, 11 37063 Isola della Scala VR

Campione: Conglomerato bituminoso tipo Binder I

Data prova: 01/04/2020

DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA MASSIMA
Prova in accordo con: UNI EN 12697-5

Percentuale aggregati nella miscela	[%]	94,8
Percentuale legante nella miscela	[%]	5,2

Massa volumica appaete aggregati	[Mg/m ³]	2,73
Massa volumica legante a 25°C	[Mg/m ³]	1,03

Massa volumica massima miscela *	[Mg/m ³]	2,51
----------------------------------	----------------------	------

* Proceduta matematica

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI VUOTI DI PROVINI BITUMINOSI
Prova in accordo con: UNI EN 12697-8

Provino Marshall	[°n]	1	2	3	4
Massa volumica	[Mg/m ³]	2,44	2,43	2,43	2,42
Contenuto dei vuoti d'aria Vm	[%]	2,7	3,1	3,4	3,6
Contenuto dei vuoti d'aria Vm medio	[%]	3,2			

Limite CSA		
3,0	÷	7,0

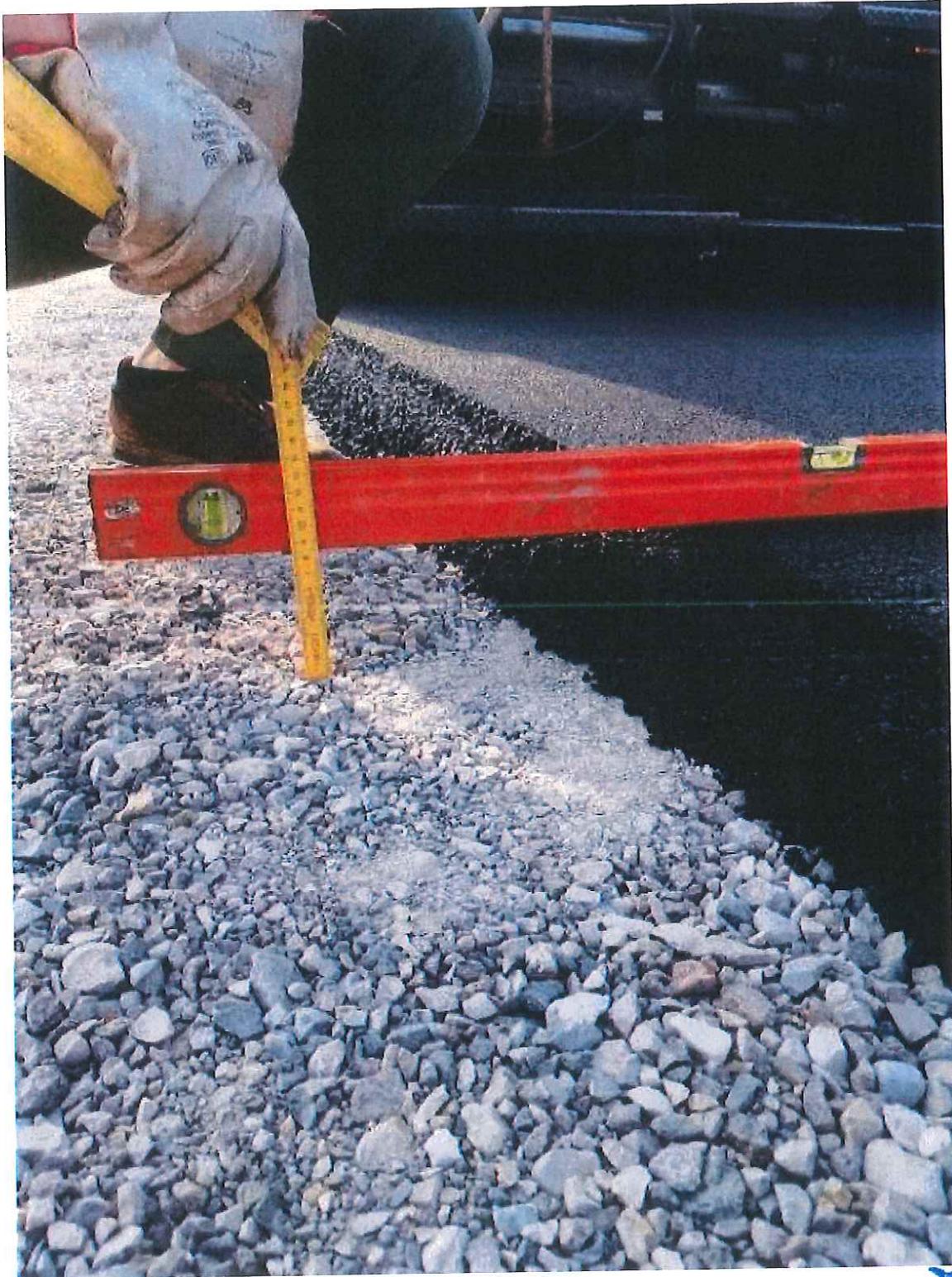
Lo Sperimentatore
Dott. Alberto Osti

Documento informatico firmato digitalmente

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Umberto Leone

E' vietata la riproduzione anche parziale della presente Rapporto di prova senza l'autorizzazione della Geo Consulting S.r.l.







SEKUTUANG
KEMENTERIAN
SARUK
MALAYSIA
SEKSI
N. 588
KEMENTERIAN