



ALLEGATO n. 15

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA PAVIMENTAZIONE STRADALE SULLA S.P.
N. 3/6 "BRACCIO DI SQUARTABUE" DAL KM 0+250 AL KM 1+420 (CONFINE
CON LA PROVINCIA DI MACERATA).
COMUNE DI CASTELFIDARDO – REPARTO OPERATIVO DI ANCONA

CONTO FINALE

FASCICOLO DELLE PROVE DI LABORATORIO

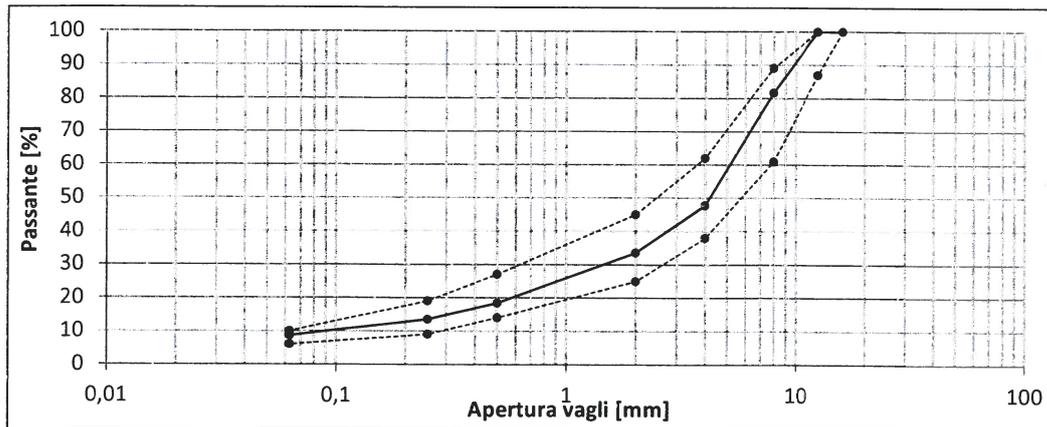
Il Direttore dei Lavori
Geom. **Simone Paoletti**

Determinazione della granulometria UNI EN 12697-2

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Vibrosetacci elettrico (cod.1104a) - Setacci UNI (cod.1018) - Bilancia (cod.1267) - Forno (cod.1006a)
Campione: TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 1
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commissa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117570-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Apertura [mm]	Massa trattenuta [g]	Massa trattenuta [%]	Cumulativo trattenuto [%]	Passante [%]
16	0,0	0,0	0,0	100
12,5	0,0	0,0	0,0	100
8	227,5	18,3	18,3	82
4	419,8	33,8	52,2	48
2	177,0	14,3	66,4	34
0,5	187,7	15,1	81,6	18
0,25	60,7	4,9	86,5	14
0,063	60,6	4,9	91,4	8,6
Fondo	107,2	8,6	100,0	
Totale	1240,5			

Fuso granulometrico	
Inferiore [%]	Superiore [%]
100	100
87	100
61	89
38	62
25	45
14	27
9	19
6	10



N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Contenuto di legante solubile UNI EN 12697-1

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Forno (cod.1006b) - Estrattore a caldo con piastra riscaldante (cod.1059) - Centrifuga a flusso continuo (cod.1061b) - Bilancia (cod.1267)
Campione: TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 1
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 17/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117571-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Metodo di estrazione a caldo (filtro di carta)					
Massa cestello (Tara) [g]	Massa cestello pre-estrazione [g]	Massa cestello post-estrazione [g]	Massa capsula [g]	Massa capsula post centrifuga [g]	Massa del filler [g]
184,1	1499,7	1367,0	203,0	264,8	61,8

		Valori rilevati	Limiti CSA
P _b	Massa del bitume nella miscela [g]	70,9	-
P _a	Massa degli aggregati nella miscela [g]	1244,7	-
b _a	Bitume riferita alla massa degli aggregati [%]	5,7	4,5 ÷ 6,0
b _c	Bitume riferita alla massa della miscela [%]	5,4	-

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Determinazione della massa volumica dei granuli UNI EN 1097-6

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Picnometro con imbuto (cod.1100) - Bilancia (cod.1001) - Termometro (cod.1286)
Campione: TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 1
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commissa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117572-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

FRAZIONE GRANULOMETRICA 0,063/31,5 mm			
M ₀	Massa del picnometro con imbuto	[g]	450,7
M ₁	Massa della porzione di prova	[g]	1098,6
M ₂	Massa del picnometro, imbuto, campione di prova ed acqua	[g]	2406,1
M ₃	Massa dell'acqua che riempie il picnometro e imbuto	[g]	1245
T	Temperatura di prova	[°C]	22,3
ρ _w	Massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	[Mg/m ³]	0,9978
V	Volume del picnometro	[ml]	1247,7
ρ _p	Massa volumica dei granuli pre-essiccati	[Mg/m ³]	2,82

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Prova Marshall UNI EN 12697-34

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Compattatore ad impatto (cod.1055) - Bagno termostatico (cod.1086a) - Pressa (cod.1007) - Trasduttori (cod.1311)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 1**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commissa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117573-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Tipo di provino:	Compattato in laboratorio in accordo alla norma UNI EN 12697-30 (Compattazione ad impatto)
Numero di colpi faccia:	75
Temperatura di prova:	60°C
Condizionamento:	In acqua a 60°C per (40 ÷ 60) minuti
Massa volumica media:	2,481 Mg/m ³

Provino [N°]	Altezza [mm]	Stabilità [kN]	Scorrimento [mm]	Rigidezza [kN/mm]
1	64,0	12,6	3,0	4,2
2	63,6	12,8	3,1	4,1
3	63,6	12,5	3,0	4,2
4	63,3	12,8	3,3	3,8
Valore medio		12,7	3,1	4,1
Limiti CSA		≥ 10,0	-	> 3,0

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi

UNI EN 12697-8 e UNI EN 12697-6 Procedura A

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420
 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Bilancia (cod.1001)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 1**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117574-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Provini compattati mediante compattatore ad impatto con 75 colpi per faccia

Provino [N°]	Altezza [mm]	ρ_{dry} [Mg/m ³]	ρ_p [Mg/m ³]	b_c [%]	Vuoti [%]
1	64,0	2,477	2,82	5,4	3,9
2	63,6	2,483			3,7
3	63,6	2,479			3,8
4	63,3	2,483			3,7
Valore medio					3,8
Limite CSA					3,0 ÷ 6,0

Note : b_c : Rif. rapporto di prova N° 117571-24
 ρ_p : Rif. rapporto di prova N° 117572-24

N.B.: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

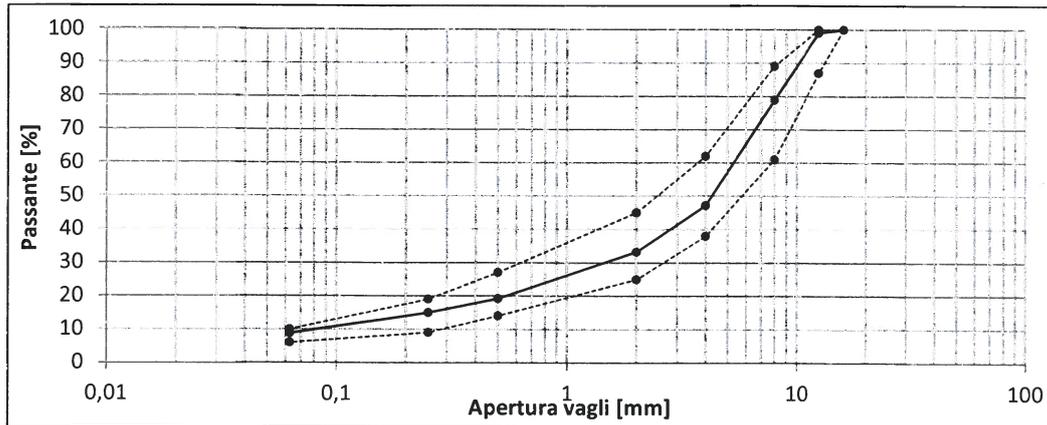
Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Determinazione della granulometria UNI EN 12697-2

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Vibrosetacci elettrico (cod.1104a) - Setacci UNI (cod.1018) - Bilancia (cod.1267) - Forno (cod.1006a)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 2**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117576-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Apertura [mm]	Massa trattenuta [g]	Massa trattenuta [%]	Cumulativo trattenuto [%]	Passante [%]
16	0,0	0,0	0,0	100
12,5	11,3	1,0	1,0	99
8	227,7	20,1	21,1	79
4	359,0	31,7	52,8	47
2	158,6	14,0	66,8	33
0,5	158,6	14,0	80,8	19
0,25	47,6	4,2	85,0	15
0,063	70,2	6,2	91,2	8,8
Fondo	99,7	8,8	100,0	
Totale	1132,6			

Fuso granulometrico	
Inferiore [%]	Superiore [%]
100	100
87	100
61	89
38	62
25	45
14	27
9	19
6	10



N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Contenuto di legante solubile UNI EN 12697-1

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Forno (cod.1006b) - Estrattore a caldo con piastra riscaldante (cod.1059) - Centrifuga a flusso continuo (cod.1061b) - Bilancia (cod.1267)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 2**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 17/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117577-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Metodo di estrazione a caldo (filtro di carta)					
Massa cestello (Tara) [g]	Massa cestello pre-estrazione [g]	Massa cestello post-estrazione [g]	Massa capsula [g]	Massa capsula post centrifuga [g]	Massa del filler [g]
172,2	1370,1	1255,7	254,6	305,0	50,4

			Valori rilevati	Limiti CSA
P _b	Massa del bitume nella miscela	[g]	64,0	-
P _a	Massa degli aggregati nella miscela	[g]	1133,9	-
b _a	Bitume riferita alla massa degli aggregati	[%]	5,6	4,5 ÷ 6,0
b _c	Bitume riferita alla massa della miscela	[%]	5,3	-

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Determinazione della massa volumica dei granuli UNI EN 1097-6

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Picnometro con imbuto (cod.1100) - Bilancia (cod.1001) - Termometro (cod.1286)
Campione: TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 2
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 19/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117578-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

FRAZIONE GRANULOMETRICA 0,063/31,5 mm			
M ₀	Massa del picnometro con imbuto	[g]	402,8
M ₁	Massa della porzione di prova	[g]	1008,6
M ₂	Massa del picnometro, imbuto, campione di prova ed acqua	[g]	2275,3
M ₃	Massa dell'acqua che riempie il picnometro e imbuto	[g]	1219,5
T	Temperatura di prova	[°C]	21,6
ρ _w	Massa volumica dell'acqua alla temperatura di prova	[Mg/m ³]	0,9978
V	Volume del picnometro	[ml]	1222,2
ρ _p	Massa volumica dei granuli pre-essiccati	[Mg/m ³]	2,83

N.B.: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

Prova Marshall UNI EN 12697-34

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420
 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Compattatore ad impatto (cod.1055) - Bagno termostatico (cod.1086a) - Pressa
 (cod.1007) - Trasduttori (cod.1311)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 2**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117579-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Tipo di provino:	Compattato in laboratorio in accordo alla norma UNI EN 12697-30 (Compattazione ad impatto)
Numero di colpi faccia:	75
Temperatura di prova:	60°C
Condizionamento:	In acqua a 60°C per (40 ÷ 60) minuti
Massa volumica media:	2,487 Mg/m ³

Provino [N°]	Altezza [mm]	Stabilità [kN]	Scorrimento [mm]	Rigidezza [kN/mm]
1	63,4	13,1	2,9	4,4
2	63,6	12,8	3,0	4,3
3	63,0	12,7	3,2	3,9
4	63,4	13,0	3,1	4,2
Valore medio		12,9	3,1	4,2
Limiti CSA		≥ 10,0	-	> 3,0

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
Ing. Federico Benici

**Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi
 UNI EN 12697-8 e UNI EN 12697-6 Procedura A**

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420
 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Bilancia (cod.1001)
Campione: **TAPPETO 0/12 30% BASALTICO - Campione 2**
Consegna: 16/04/2024
Data prove: 18/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117580-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Provini compattati mediante compattatore ad impatto con 75 colpi per faccia

Provino [N°]	Altezza [mm]	ρ_{dry} [Mg/m ³]	ρ_p [Mg/m ³]	b_c [%]	Vuoti [%]
1	63,4	2,483	2,83	5,3	3,9
2	63,6	2,484			3,9
3	63,0	2,489			3,7
4	63,4	2,493			3,6
Valore medio					3,8
Limite CSA					3,0 ÷ 6,0

Note : b_c : Rif. rapporto di prova N° 117577-24
 ρ_p : Rif. rapporto di prova N° 117578-24

N.B.: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Riccardo Buontempi

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci

**Determinazione dello spessore e delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi
 UNI EN 12697-36, UNI EN 12697-8 e UNI EN 12697-6 Procedura C**

Committente: Provincia di Ancona
Indirizzo: Strada di Passo Varano, 19/A - 60131 Ancona (AN)
Impresa: -
Cantiere: S.P. 3/6 "Braccio di Squartabue"
Opera: Lavori di realizzazione di nuova pavimentazione stradale dal km 0+250 al km 1+420 (confine con la Provincia di Macerata)
Attrezzature: Calibro digitale (cod.1063a) - Bilancia (cod.1001)
Campione: **Carotaggi prelevati dalla pavimentazione in conglomerato bituminoso tipo TAPPETO 30% BASALTICO**
Data prove: 18/04/2024
Commessa: 5258-24 **Data:** 19/04/2024
Rapporto di prova N°: 117582-24 **Rev.00 del:** 19/04/2024

Carota [N°]	Ubicazione [-]	Spessore [cm]	ρ_{bsea} [Mg/m ³]	ρ_p [Mg/m ³]	b_c [%]	Vuoti [%]
1A	km 0+480 DX a 0,8m da centro	3,8	2,429			6,0
1B	km 0+480 DX a 2,5m da centro	4,0	2,432	2,83	5,3	5,9
1C	km 0+480 SX centrale	3,7	2,422			6,3
2A	km 1+120 DX centrale	3,8	2,435			5,8
2B	km 1+120 SX a 2,5m da centro	3,6	2,439	2,82	5,4	5,6
2C	km 1+120 SX a 0,8m da centro	4,1	2,429			6,0

N.B: Gli strumenti impiegati sono sottoposti a controllo periodico di taratura. Il laboratorio fornirà a richiesta le informazioni necessarie ad assicurare la rintracciabilità della catena metrologica.

Il tecnico di laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il responsabile del laboratorio
 Geom. Francesco Balducci

Il direttore del laboratorio strade
 Ing. Federico Bonci