



Rapporto di prova n° 20240405/034 Del 05/04/2024 Rev 0

Richiedente	P.L.P. PROSPEZIONI LABORATORIO PROVE S.R.L. VIA CUTINELLI,121/C BARONISSI SA
Committente	Balestrieri Impianti S.r.l. Zona Industriale PIP- C.da Camporeale Ariano Irpino AV 05186810650
Descrizione del campione(C)	Ghiaietto
Luogo Campionamento (C)	Zona Industriale PIP C.da Camporeale-83031 Ariano Irpino (AV)
Punto di campionamento (C)	-
Campionamento eseguito da	Personale P.L.P. in data 11/03/2024
Rif.Piano campionamento(C)	
Metodo Campionamento (C)	UNI EN 932-1:1998
Accettazione	2321 Data accettazione 28/03/2024 Data inizio prove 28/03/2024 Data fine prove 05/04/2024
Tipologia prove	Prove su Aggregati

Rapporto analitico valido a tutti gli effetti di legge ai sensi dell'art. 16 del R.D. 1/3/1928 n° 842

Risultati analitici sul campione

Parametri Chimici

Parametro	Um	Valore
Determinazione del Carbonato di Calcio	%	227,8
UNI EN 196-2		

Altre sostanze

Parametro	Um	Valore
Cloruri Idrosolubili	%	0,015
UNI 1744-1:2013		
Contenuto di Zolfo	%	0,014
UNI 1744-1:2013		
Determinazione dei contaminanti leggeri	%	<loq
UNI 1744-1:2013		
Solfati Idrosolubili	%	0,002
UNI 1744-1:2013		
Solfati Solubili in Acido	%	0,015
UNI 1744-1:2013		
Sostanza umica	%	Assente
UNI 1744-1:2013		

Ove indicata l'incertezza associata al risultato è espressa come incertezza estesa caratterizzata da un fattore di copertura $K=2$, che per una distribuzione normale dei dati corrisponde ad un livello di fiducia del 95%. I risultati si riferiscono al campione presentato, pertanto ogni estensione e/o considerazione ad altro materiale è ad esclusiva responsabilità del committente e/o campionario. Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto se non integralmente, salvo approvazione scritta del laboratorio. L'eventuale giudizio di conformità non tiene conto dell'incertezza. Le prove contrassegnate con "S" sono eseguite in subappalto



Rapporto di prova n° 20240405/034 Del 05/04/2024 Rev 0

Il Responsabile del Laboratorio
Dott. Chimico Stefano Torre

Fine del Rapporto di Prova



Committente: BALESTIERI IMPIANTI S.r.l.

Via R. Raiola n. 59
84012 - Angri



Prot. : R.P.267-24

Data : 15/04/2024

Impianto : Stabilimento di Ariano Irpino (AV)

Campioni : Ghiaietto

Data prelievo : 11/03/2024

Oggetto: Prove di laboratorio su aggregati



ANALISI GRANULOMETRICA

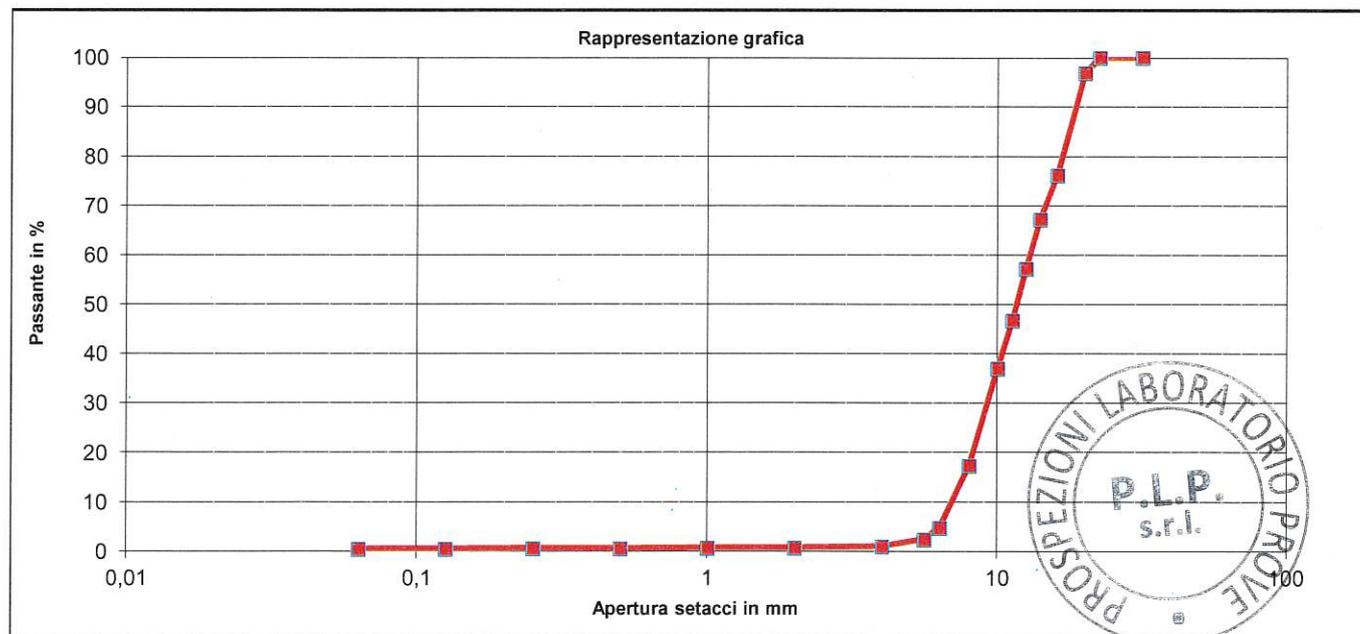
Norma di riferimento: UNI EN 933-1

Committente: Balestrieri Impianti S.r.l.
Impianto: Stabilimento di Ariano Irpino (AV)
Campione: Ghiaietto
Data prelievo: 11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.
Campionamento: Da mucchi (UNI EN 932-1)
Metodo Riduzione: A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)

Protocollo: R.P.267-24
Data: 15/04/2024
Pagina n.: 1 di 14

TABELLA RIASSUNTIVA PROVE

ANALISI GRANULOMETRICA (Stacciatura per Via Umida)					CARATTERISTICHE FISICHE-CHIMICHE			
Vagli	Trattenuto	Trattenuto	Trattenuto	Passante	Prova	U.M.	Valore	Norma
Diametro	g	%	%	%				
31,5	0,00	0,00	0,00	100,00	Passante al setaccio 0,063 (%)	0,49	UNI EN 933-1	
22,4	0,00	0,00	0,00	100,00				
20	126,03	3,02	3,02	96,98				
16	869,51	20,85	23,88	76,12				
14	372,79	8,94	32,82	67,18				
12,5	416,47	9,99	42,81	57,19				
11,2	436,85	10,48	53,28	46,72				
10	404,75	9,71	62,99	37,01				
8	817,87	19,62	82,61	17,39				
6,3	526,04	12,62	95,22	4,78				
5,6	95,60	2,29	97,52	2,48				
4	62,67	1,50	99,02	0,98				
2	7,96	0,19	99,21	0,79				
1	3,35	0,08	99,29	0,71				
0,5	2,37	0,06	99,35	0,65				
0,25	2,51	0,06	99,41	0,59				
0,125	2,37	0,06	99,46	0,54				
0,063	1,81	0,04	99,51	0,49				
Peso Secco (g)		4169,48						



CLASSIFICAZIONE DEI COSTITUENTI DI AGGREGATI GROSSI RICICLATI

Norma di riferimento: UNI EN 933-11

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.	2 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

Massa del campione di prova - M_0	20180,47	g
Massa trattenuta allo staccio da 63 mm - M_{63}	0,00	g
Massa passante allo staccio da 4 mm - M_4	197,93	g
Massa di prova ottenuta - M_1	19982,54	g

Costituente	Descrizione	Peso netto (g)	%
Rc	Calcestruzzo, prodotti di calcestruzzo, malta, elementi per muratura di calcestruzzo	715,38	3,58
Ru	Aggregato non legato, pietra naturale, aggregato legato con leganti idraulici	17017,13	85,16
Rb	Elementi per muratura di laterizio (mattoni e piastrelle), elementi per muratura di silicato di calcio, calcestruzzo areato non flottante	251,78	1,26
Ra	Materiali bituminosi	1866,37	9,34
Rg	Vetro	69,94	0,35
FL	Materiale galleggiante in volume	0,00	0,00
X	Altro: Coesivo (argilla e terreno), Vari: metalli (ferrosi e non ferrosi), legno non galleggiante, plastica o gomma, malta di gesso	61,95	0,31



DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA DEI GRANULI E DELL'ASSORBIMENTO D'ACQUA

Norma di riferimento: UNI EN 1097-6

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	3 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

PRINCIPIO

La massa volumica dei granuli è calcolata a partire dal rapporto tra massa e volume. La massa è determinata mediante pesata della porzione di prova nelle condizioni di saturazione a superficie asciutta e anche dopo nelle condizioni di essiccazione in stufa. Il volume è determinato a partire dalla massa dell'acqua spostata, sia mediante determinazione della riduzione della massa immersa in acqua con il metodo del cestello a rete, sia mediante pesata diretta con il metodo picnometrico.

TERMINI E DEFINIZIONI

Massa volumica con essiccazione in stufa: Rapporto tra la massa del campione di aggregato essiccato e il suo volume occupato in acqua, compresi sia i vuoti interni non accessibili sia quelli accessibili all'acqua.

Massa volumica apparente dei granuli: Rapporto tra la massa del campione di aggregatoessiccato e il suo volume occupato in acqua, compreso ogni vuoto interno non accessibile ma esclusi i pori accessibili all'acqua.

Massa volumica del granulo saturo a superficie asciutta: Rapporto della massa complessiva del campione di aggregato e dell'acqua nei pori accessibili e il volume occupato in acqua, compresi sia i vuoti interni non accessibili sia i vuoti accessibili all'acqua, se presenti.

Massa volumica dei granuli pre-essiccati: Massa dei granuli essiccati per unità di volume.

Nota Il volume è determinato come volume dei granuli, compresi sia i vuoti non accessibili sia i vuoti accessibili all'acqua.

assorbimento d'acqua: Aumento della massa del campione essiccato in stufa a causa della penetrazione dell'acqua nei vuoti accessibili all'acqua.

METODO PICNOMETRICO PER AGGREGATI CON GRANULI COMPRESI TRA 4 mm E 31,5 mm

M1 (g):	Massa dell'aggregato saturo a superficie asciutta (SSA)	M1	957,99	g
M2 (g):	Massa apparente del picnometro in acqua del campione SSA	M2	2216,92	g
M3 (g):	Massa del picnometro e acqua	M3	1623,36	g
M4 (g):	Massa in aria del campione essiccato	M4	952,31	g
pw	Massa volumica dell'acqua 20°C	pw	0,9982	g/cm ³
pa:	Massa volumica apparente dei granuli	$pa=M4/M4-(M2-M3)$	2,65	g/cm ³
prd:	Massa volumica dei granuli preessiccati in stufa	$prd=M4/M1-(M2-M3)$	2,61	g/cm ³
pssd:	Massa volumica dei granuli SSA	$pssd=M1/M1-(M2-M3)$	2,62	g/cm³
WA24:	Assorbimento di acqua dopo 24 h	$WA24:100*(M1-M4)/M4$	0,60	%

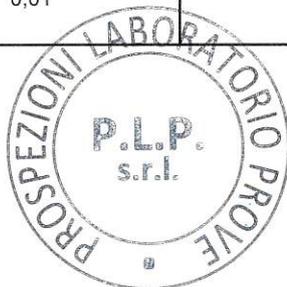


DETERMINAZIONE DELLA FORMA DEI GRANULI - INDICE DI APPIATTIMENTO

Norma di riferimento: UNI EN 933-3

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	4 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

Massa M_0 della porzione di prova	(g)	4065,85																																																																																
Massa trattenuta dallo staccio da 80 mm	(g)	0																																																																																
Massa passante allo staccio da 4 mm	(g)	40,29																																																																																
Totale della massa scartata	(g)	40,29																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Classi granulometriche d_i/D_i (mm)</th> <th style="width: 20%;">Massa Trattenuta (R_i) della classe granulometrica d_i/D_i (g)</th> <th style="width: 15%;">Larghezza setaccio a barre (mm)</th> <th style="width: 20%;">Massa passante attraverso il setaccio a barre (m_i) (g)</th> <th style="width: 25%;">F_i = $(m_i/R_i)*100$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>63/80</td><td>0,00</td><td>40</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>50/63</td><td>0,00</td><td>31,5</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>40/50</td><td>0,00</td><td>25</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>31,5/40</td><td>0,00</td><td>20</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>25/31,5</td><td>0,00</td><td>16</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>20/25</td><td>123,15</td><td>12,5</td><td>8,63</td><td>7,01</td></tr> <tr><td>16/20</td><td>847,32</td><td>10</td><td>51,63</td><td>6,09</td></tr> <tr><td>12,5/16</td><td>769,65</td><td>8</td><td>48,47</td><td>6,30</td></tr> <tr><td>10/12,5</td><td>818,48</td><td>6,3</td><td>73,69</td><td>9,00</td></tr> <tr><td>8/10</td><td>797,55</td><td>5</td><td>61,28</td><td>7,68</td></tr> <tr><td>6,3/8</td><td>512,66</td><td>4</td><td>40,47</td><td>7,89</td></tr> <tr><td>5/6,3</td><td>96,20</td><td>3,15</td><td>5,31</td><td>5,52</td></tr> <tr><td>4/5</td><td>60,25</td><td>2,5</td><td>4,08</td><td>6,77</td></tr> <tr> <td>$M_1 = \sum R_i$</td> <td>4025,26</td> <td>$M_2 = \sum m_i$</td> <td>293,56</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\Delta M \%$</td> <td>0,01</td> <td>< 1%</td> <td>Indice di Appiattimento $FI\% = (M_2/M_1)*100$</td> <td>7,3</td> </tr> </tbody> </table>			Classi granulometriche d_i/D_i (mm)	Massa Trattenuta (R_i) della classe granulometrica d_i/D_i (g)	Larghezza setaccio a barre (mm)	Massa passante attraverso il setaccio a barre (m_i) (g)	F_i = $(m_i/R_i)*100$	63/80	0,00	40	0,00	0,00	50/63	0,00	31,5	0,00	0,00	40/50	0,00	25	0,00	0,00	31,5/40	0,00	20	0,00	0,00	25/31,5	0,00	16	0,00	0,00	20/25	123,15	12,5	8,63	7,01	16/20	847,32	10	51,63	6,09	12,5/16	769,65	8	48,47	6,30	10/12,5	818,48	6,3	73,69	9,00	8/10	797,55	5	61,28	7,68	6,3/8	512,66	4	40,47	7,89	5/6,3	96,20	3,15	5,31	5,52	4/5	60,25	2,5	4,08	6,77	$M_1 = \sum R_i$	4025,26	$M_2 = \sum m_i$	293,56		$\Delta M \%$	0,01	< 1%	Indice di Appiattimento $FI\% = (M_2/M_1)*100$	7,3
Classi granulometriche d_i/D_i (mm)	Massa Trattenuta (R_i) della classe granulometrica d_i/D_i (g)	Larghezza setaccio a barre (mm)	Massa passante attraverso il setaccio a barre (m_i) (g)	F_i = $(m_i/R_i)*100$																																																																														
63/80	0,00	40	0,00	0,00																																																																														
50/63	0,00	31,5	0,00	0,00																																																																														
40/50	0,00	25	0,00	0,00																																																																														
31,5/40	0,00	20	0,00	0,00																																																																														
25/31,5	0,00	16	0,00	0,00																																																																														
20/25	123,15	12,5	8,63	7,01																																																																														
16/20	847,32	10	51,63	6,09																																																																														
12,5/16	769,65	8	48,47	6,30																																																																														
10/12,5	818,48	6,3	73,69	9,00																																																																														
8/10	797,55	5	61,28	7,68																																																																														
6,3/8	512,66	4	40,47	7,89																																																																														
5/6,3	96,20	3,15	5,31	5,52																																																																														
4/5	60,25	2,5	4,08	6,77																																																																														
$M_1 = \sum R_i$	4025,26	$M_2 = \sum m_i$	293,56																																																																															
$\Delta M \%$	0,01	< 1%	Indice di Appiattimento $FI\% = (M_2/M_1)*100$	7,3																																																																														



DETERMINAZIONE DELLA FORMA DEI GRANULI - INDICE DI FORMA

Norma di riferimento: UNI EN 933-4

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	5 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

CAMPIONE DI PROVA IN CUI D>2d

Massa iniziale del campione	M_0 (g)	2698,42
-----------------------------	-----------	---------

STACCIO (mm)	Trattenuto (g) M_i	Percentuale in massa (%) V_1 su M_0	Frazione granulometrica con una massa > del 10% rispetto ad M_0	Massa dei granuli non cubici $M_{2i}(g)$
63	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00
31,5	0,00	0,00	0,00	0,00
22,4	0,00	0,00	0,00	0,00
16	643,27	23,84	643,27	52,39
11,2	795,39	29,48	795,39	72,86
8	790,55	29,30	790,55	70,21
5,6	402,63	14,92	402,63	33,88
4	40,51	1,50	0,00	0,00
SI=	8,7	$(M_{2i}/M_{1i}) * 100$	2631,84	229,34
			ΣM_{1i} (g)	ΣM_{2i} (g)



DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLA FRAMMENTAZIONE (LOS ANGELES)

Norma di riferimento: UNI EN 1097-2

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.161-M-21
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	23/04/2021
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	6 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

DESCRIZIONE DEL METODO

La prova Los Angeles si esegue con una speciale apparecchiatura denominata apparecchio "Los Angeles" costituito da un cilindro rotante dove viene fatto rotolare un campione di aggregato insieme a delle sfere di acciaio carica (abrasiva). Completata la rotazione, viene determinata la quantità di materiale trattenuta da uno staccio con luce di maglia di 1,6 mm.

La prova deve essere eseguita su un aggregato passante attraverso uno staccio di prova di 14 mm e trattenuto su uno staccio di prova di 10 mm. La porzione di prova deve avere massa di (5 000 ± 5) g.

La carica abrasiva è composta da 11 sfere di acciaio aventi ciascuna diametro compreso fra 45 mm e 49 mm. Ciascuna sfera deve avere una massa compresa fra 400 g e 445 g, mentre la carica deve pesare in totale fra i 4 690 g e i 4 860 g.

Introdotta la massa del campione e della carica abrasiva, viene azionata la macchina a 500 giri di velocità costante compresa fra 31 giri/min e 33 giri/min.

Al termine della rotazione viene estratto il materiale del vassoio conformemente alla EN 933-1 lavandolo e vagliandolo con uno staccio da 1,6 mm.

Viene essiccata la porzione trattenuta sullo staccio da 1,6 mm ad una temperatura di (110 ± 5)° C fino a quando non raggiunga massa costante.

CALCOLO DEI RISULTATI

$$LA = \frac{5\,000 - m}{50}$$

Nel prospetto B.1 sono riportate le classi granulometriche alternative con il relativo numero di sfere.

Carica abrasiva	11	Numero sfere
Peso iniziale (P1)	5000,00	g
Peso finale (P2)	4040,60	g
Numero giri	500	
Classe granulometrica	10 - 14	mm
Valore Los Angeles LA	19,19	%



METODO PER LA DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALL'USURA (MICRO DEVAL)

Norma di riferimento: UNI EN 1097-1

Committente: Balestrieri Impianti S.r.l.
Impianto: Stabilimento di Ariano Irpino (AV)
Campione: Ghiaietto
Data prelievo: 11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.
Campionamento: Da mucchi (UNI EN 932-1)
Metodo Riduzione: A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)

Protocollo: R.P.267-24
Data: 15/04/2024
Pagina n.: 7 di 14

DESCRIZIONE DEL METODO

La prova Micro DEVAL si esegue con una speciale apparecchiatura denominata apparecchio "Micro-Deval", costituito da un cilindro metallico (200 mm di diametro interno e 154 mm di profondità) munito di coperchio di apertura. Il cilindro è posto orizzontalmente e ruota intorno ad un asse orizzontale coassiale alla velocità di 100 giri al minuto, per un totale di 12000 giri.

La prova si esegue su di campione costituito da 500 g di graniglia, passante al setaccio da 14 mm e trattenuto al setaccio da 10 mm, che è messo a rotolare all'interno del cilindro insieme ad una carica abrasiva (Sfere di acciaio) dal peso complessivo di circa 5000 g. La prova può essere eseguita in presenza o assenza di acqua. In alternativa è possibile l'impiego di classe diversa secondo le prescrizioni dell'appendice B.

In definitiva la prova consiste nel determinare la perdita in massa di un campione di 500 g di materiale, preparato come sopra, al quale vanno fatti compiere 12000 giri alla velocità di 100 giri al minuto. Il materiale così trattato è stacciato con uno staccio da 1.6 mm.

Il rapporto $(M-m/5)$, è definito come coefficiente Micro-Deval, il termine M rappresenta il peso iniziale del materiale ed il termine m rappresenta il peso dopo i 12000 giri di prova e dopo il lavaggio al setaccio da 1.6 mm. La prova è eseguita simultaneamente su almeno due provini dello stesso materiale, ed il coefficiente Micro-Deval è dato dalla media di quello ottenuto.

Nel prospetto C.1 sono riportate le classi granulometriche alternative con la relativa massa di sfere.

Provino	N.1	N.2	
	A Umido M_{DE}	A Umido M_{DE}	
Tipo di Prova Effettuata			
Carica abrasiva	5000	5000	g
Peso iniziale (M)	500,10	500,05	g
Massa della frazione trattenuta sullo staccio da 1,6 mm (m)	455,23	456,75	g
Numero giri	12000	12000	
Classe granulometrica	10 - 14	41913,00	mm
Coefficiente Micro-Deval	8,97	8,66	%
Coefficiente Micro-Deval (Valore medio)	8,82		



DETERMINAZIONE DEL VALORE DI LEVIGABILITÀ (PSV)

Norma di riferimento: UNI EN 1097-8

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	8 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

DESCRIZIONE DEL METODO

La presente norma specifica il metodo per la determinazione del valore di levigabilità (PSV) di un aggregato grosso impiegato per il rivestimento della superficie stradale.

Il PSV è un valore che fornisce la misura della resistenza di un aggregato grosso all'azione levigante dei pneumatici dei veicoli in condizioni analoghe a quelle che si riscontrano sul manto stradale.

La prova viene eseguita sulla graniglia passante al setaccio 10 mm e trattenuta al setaccio a barre 7,2 mm.

La prova consiste nel sottoporre provini di graniglia ad un'azione levigante accelerata standardizzata in una macchina appositamente costruita e nel misurare successivamente il grado di levigabilità raggiunto in ciascun provino mediante una prova di attrito.

Nella composizione del provino viene impiegato solitamente un numero di granuli compreso tra 36 e 46. Il campione di prova è costituito da provini di dimensioni 90,6 per 44,5 mm e spessore minimo maggiore di 12,5 mm.

Il provino così preparato è sottoposto all'azione di una ruota gommata che compie circa 320 giri/minuti per un tempo complessivo di 6 ore ed in presenza di un abrasivo standardizzato.

Il valore del PSV approssimato al numero intero più prossimo è dato dalla seguente equazione:

$$PSV = S + 56 - C$$

Dove:

S = è la media relativa ai quattro provini di aggregato

C = è la media relativa ai quattro provini di pietra di riferimento

Provino		Valori misurati					Media misure	Media misure della prova	Media misure delle due prove
		1	2	3	4	5			
1° Prova di levigatura	1° Provino pietra riferimento PSV	54	54	54	54	54	54,0	54,5	54,5
	2° Provino pietra riferimento PSV	55	55	55	55	55	55,0		
2° Prova di levigatura	3° Provino pietra riferimento PSV	54	54	54	54	54	54,0	54,5	
	4° Provino pietra riferimento PSV	55	55	55	55	55	55,0		
1° Prova di levigatura	1° Provino Campione	47	47	47	47	47	47,0	48,0	47,8
	2° Provino Campione	49	49	49	49	49	49,0		
2° Prova di levigatura	3° Provino Campione	47	47	47	47	47	47,0	47,5	
	4° Provino Campione	48	48	48	48	48	48,0		

S media dei valori relativi ai quattro provini di aggregato	47,8
C media dei valori relativi ai quattro provini di pietra di riferimento per PSV	54,5
Valore di levigabilità PSV	49

DETERMINAZIONE DEL VALORE DI ABRASIONE DELL'AGGREGATO (AAV)

	Valore 1	Valore 2	Valore medio
AAV	8,219	8,234	8,23

DETERMINAZIONE DELLA PERCENTUALE DI SUPERFICI FRANTUMATE

Norma di riferimento: UNI EN 933-5

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	9 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

SCOPO

Lapresente norma europea specifica un metodo per la determinazione della percentuale di particelle con superficie frantumata o spezzata in un campione di aggregato naturale grosso. Essa si applica alla ghiaia o agli aggregati miscelati contenenti ghiaia.

Il metodo di prova specificato in questa parte della presente norma europea è applicabile a classi granulometriche d1/D1 dove $D1 \leq 63$ mm e $d1 \geq 4$ mm.

PRINCIPIO

La prova consiste nel separare manualmente le particelle di una porzione di prova di un aggregato grosso in :

- Particelle frantumate o spezzate, comprese le particelle totalmente fratturate o spezzate;
- Particelle arrotondate, comprese le particelle totalmente arrotondate.

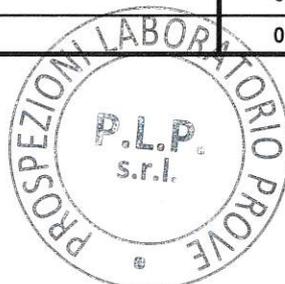
La massa di ognuno di questi gruppi è determinata ed espressa come percentuale della massa della porzione di prova.

Le particelle totalmente frantumate o spezzate e le particelle totalmente arrotondate vengono quindi separate manualmente dalle particelle frantumate o spezzate e dalle particelle arrotondate e la massa di questi due gruppi è determinata ed espressa come percentuale della massa della porzione di prova.

MASSA M_{1i} (g)	1341,31
--------------------------------------	---------

Classi granulometriche d/D ($D \leq 2d$) mm	Masse (g)				Percentuali $C = (M_{(ci,ri, tci o tri)} / M_{1i}) \times 100$			
	M_{ci}	M_{tci}	M_{ri}	M_{tri}	C_c %	C_{tc} %	C_r %	C_{tr} %
10 - 20	0,00	1341,31	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Σ Masse	0,00	1341,31	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00

C_c %	% delle particelle frantumate o spezzate	0,00
C_{tc} %	% delle particelle totalmente frantumate o spezzate	100,00
C_r %	% delle particelle arrotondate	0,00
C_{tr} %	% delle particelle totalmente arrotondate	0,00



DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA AL GELO E DISGELO

Norma di riferimento: UNI EN 1367-1

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	10 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

Scopo

La presente norma europea stabilisce un metodo di prova che fornisce le necessarie informazioni sul comportamento degli aggregati quando sono soggetti a cicli di gelo e disgelo. I risultati forniscono il mezzo per valutare la resistenza degli aggregati a questa forma di gelo. La prova è applicabile ad aggregati aventi dimensione dei granuli tra 4 mm e 63 mm.

PRINCIPIO

Le frazioni di prova degli aggregati a granulometria omogenea, immersi in acqua a pressione atmosferica, sono soggetti a 10 cicli di gelo-disgelo. Ciò comporta un raffreddamento fino a -17,5 °C sott'acqua e un successivo scongelamento in bagno d'acqua a circa 20 °C. Terminati i cicli di gelo-disgelo, gli aggregati vengono esaminati per riscontrare eventuali cambiamenti (formazione di cricche, perdita di massa e, se appropriato, cambiamento di resistenza). Il metodo di prova consiste nell'immersione a pressione atmosferica, conservazione in acqua per un completo assorbimento d'acqua (vedere 8.1) ed esposizione all'azione del gelo sott'acqua (vedere 8.2).

CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI (Determinazione della perdita percentuale di massa)

Si calcola il passante combinando i residui dei tre campioni di prova, determinando la massa esprimendola come percentuale della massa complessiva dei tre campioni di prova. Si calcola il risultato della prova di gelo-disgelo (F) secondo l'equazione seguente:

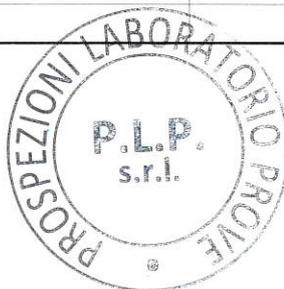
dove:

M1 è la massa totale iniziale dei tre campioni di prova $F = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100$

M2 è la massa totale finale dei tre campioni di prova) specifico staccio, in grammi;

F è la perdita percentuale di massa dei tre campioni di prova dopo i cicli di gelo-disgelo.

Frazioni di prova	8 - 16	mm
M1 massa totale iniziale dei tre campioni di prova essiccati	6000,20	g
M2 massa totale finale dei tre campioni di prova essiccati, trattenuta sullo staccio 4 mm	5943,10	g
F perdita percentuale di massa dei tre campioni di prova dopo i cicli di gelo-disgelo	0,95	%
S_{LA0} Coefficiente Los Angeles prima dei cicli di gelo e disgelo	**	%
S_{LA1} Coefficiente Los Angeles dopo i cicli di gelo e disgelo	**	%
ΔS_{LA} Perdita percentuale di resistenza	**	%



DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA ALLO SHOCK TERMICO

Norma di riferimento: UNI EN 1367-5

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.144-22
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	19/04/2022
Campione:	Ghiaietto 8-20	Pagina n.:	11 di 14
Data prelievo:	28/03/2022 effettuato dalla committenza		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

DESCRIZIONE DEL METODO

La presente norma specifica il metodo per la determinazione della resistenza allo shock termico di aggregati soggetti a riscaldamento ed essiccamento nella produzione a caldo di Miscele.

La prova consiste nel portare a 700 °C per 3 minuti gli aggregati saturi e calcolare l'aumento di passante attraverso lo staccio di 5 mm dopo lo shock termico.

La resistenza allo shock termico è altresì calcolata mediante raffronto della resistenza alla frammentazione calcolata allo stato naturale e dopo lo shock termico ottenuto a 700 °C.

$$I = (M2/M1) \times 100$$

dove:

I = percentuale del sottovaglio ottenuto dopo shock termico

M1 = Massa prima dello shock termico

M2 = Massa passante al setaccio 5 mm a causa dello shock termico

$$VLA = LA2 - LA1$$

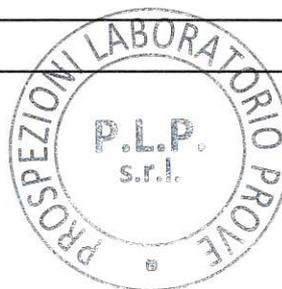
dove:

VLA = perdita di resistenza a causa dello shock termico

LA2 = Valore Los Angeles dopo trattamento termico

LA1 = Valore Los Angeles allo stato naturale

Massa Iniziale M1	5021,50	g
Massa M2	35,36	g
I =	0,70	%
LA1 = Valore Los Angeles allo stato naturale	19,93	
LA2 = Valore Los Angeles dopo trattamento termico	21,94	%
VLA = perdita di resistenza a causa dello shock termico	2,01	%



DETERMINAZIONE DELL'AFFINITA' TRA AGGREGATO E BITUME

Norma di riferimento: UNI EN 12697-11 (Metodo statico)

Committente: Balestrieri Impianti S.r.l.
Impianto: Stabilimento di Ariano Irpino (AV)
Campione: Ghiaietto
Data prelievo: 11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.
Campionamento: Da mucchi (UNI EN 932-1)
Metodo Riduzione: A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)

Protocollo: R.P.267-24
Data: 15/04/2024
Pagina n.: 12 di 14

DESCRIZIONE DELLA PROVA

Si definisce affinità tra aggregato e bitume quella proprietà degli aggregati che non consente il distacco della pellicola di bitume sulla loro superficie a causa dell'acqua.

La prova si esegue su una frazione granulometrica compresa tra 8 e 11,2 mm (o in alternativa tra 6,3 e 10 mm), composta da un numero di particelle pari a 150. La frazione ottenuta viene lavata, asciugata e portata ad una temperatura di 130 ± 5 °C, infine mescolata con una quantità di bitume pari al 4% della massa dell'aggregato. La miscela deve essere mescolata fino ad ottenere un rivestimento totale ed uniforme della superficie delle particelle.

La miscela ottenuta, in accordo con il metodo statico della norma UNI EN 12697 parte 11, viene lasciata raffreddare e infine immersa in acqua distillata a temperatura pari a 19 ± 1 °C per 48 h. In seguito all'immersione, il campione viene esaminato visivamente, particella per particella, individuando il numero di particelle non completamente rivestite di bitume.

Campione	1	2	3	4
Numero di particelle	150	150	150	150
Frazione granulometrica	8 - 11,2	8 - 11,2	8 - 11,2	8 - 11,2
% di bitume impiegata	4%	4%	4%	4%
Tipo di bitume	50 - 70	50 - 70	50 - 70	50 - 70
Tempo di immersione	48 h	48 h	48 h	48 h
Temperatura dell'acqua di immersione	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Numero di particelle non totalmente ricoperte	6	9	6	7
% di particelle totalmente ricoperte	95,3			



DESCRIZIONE PETROGRAFICA SEMPLIFICATA

Norma di riferimento: UNI EN 932-3

Committente:	Balestrieri Impianti S.r.l.	Protocollo:	R.P.267-24
Impianto:	Stabilimento di Ariano Irpino (AV)	Data:	15/04/2024
Campione:	Ghiaietto	Pagina n.:	13 di 14
Data prelievo:	11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.		
Campionamento:	Da mucchi (UNI EN 932-1)		
Metodo Riduzione:	A mezzo quartatura (UNI EN 932-2)		

Descrizione: Ghiaia poligenica a spigoli vivi composta da frammenti di natura basaltica e calcareo-dolomitica. Sono inoltre presenti frammenti vetrosi e laterizi ed alcuni ricoperti di bitume.

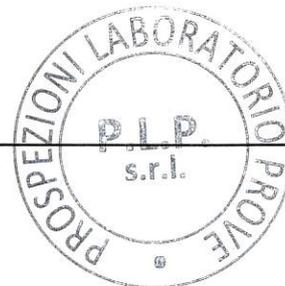
Aspetto dimensionale

Dimensione massima rilevata: 20 mm

Dimensione minima rilevata: 4 mm

Definizione petrografica dei frammenti di roccia: Calcare - basalto

Classificazione: Pietrisco calcareo e basaltico



DETERMINAZIONE DELLA POTENZIALE REATTIVITÀ DEGLI AGGREGATI IN PRESENZA DI ALCALI

Norma di riferimento: UNI EN 8520-22 - UNI 11504

Committente: Balestrieri Impianti S.r.l.
Impianto: Stabilimento di Ariano Irpino (AV)
Campione: Ghiaietto
Data prelievo: 11/03/2024 effettuato dal laboratorio PLP S.r.l.
Campionamento: Da mucchi (UNI EN 932-1)

Protocollo: R.P.267-24
Data: 15/04/2024
Pagina n.: 14 di 14

Provino	24 ore in H ₂ O a 80° C	Immersione in soluzione di NaOH a 80°C					Il campione analizzato risulta non reattivo in quanto non supera il valore di allungamento di 0,10% dopo 14 giorni di trattamento; inoltre non si sono verificate lesioni o fessurazione sui travetti confezionati appositamente come da prescrizione di norma
		1 giorno	3 giorni	6 giorni	9 giorni	14 giorni	
		24 ore	72 ore	144 ore	216 ore	336 ore	
Espansione (%)							
1	0,0000	0,0130	0,0270	0,0450	0,0630	0,0830	
2	0,0000	0,0140	0,0290	0,0430	0,0670	0,0860	
3	0,0000	0,0110	0,0290	0,0420	0,0650	0,0850	
Espansione Media %	0,0000	0,0127	0,0283	0,0433	0,0650	0,0847	

Rappresentazione grafica

