

5. RISULTATI

Il processo di formazione delle gocce all'interno degli spari è stato documentato attraverso fotografie.

Per ogni condizione di flusso analizzata sono state fatte diverse fotografie in modo da verificare statisticamente l'affidabilità della documentazione raccolta.

Da un'analisi qualitativa delle fotografie raccolte durante l'esecuzione dei test, alcune delle quali riportate nelle figure 1-9(relative ad una velocità allo sparo di 0.5 m/s), si può osservare quanto segue:

- A parità delle altre condizioni di test, l'aumento della quantità di olio porta, come ovvio, ad un aumento del numero e della dimensione media delle gocce.
- Fissata la percentuale d'olio, il numero di gocce diminuisce all'aumentare della portata assiale. Tale effetto è dovuto alla maggiore velocità delle gocce all'interno della sezione di visualizzazione.
- In ogni condizione analizzata è presente una dispersione fine di olio alle pareti della sezione di visualizzazione. Tale fenomeno è dovuto alla presenza di uno strato stagnante alla parete (effetto di parete) e si riduce all'aumentare della velocità di flusso assiale.

L'analisi della documentazione fotografica consente di misurare la distribuzione dimensionale delle gocce nelle diverse condizioni di test.

Nei paragrafi successivi sono riportate i risultati delle le distribuzione dimensionale delle gocce al variare delle condizioni di test, tali risultati sono riassunti in termini di diametro medio di volume in **tabella 7**.



Figura 1 – Portata assiale 1 l/min, Olio 3%



Figura 2– Portata assiale 1 l/min, Olio 15%



Figura 3 – Portata assiale 1 l/min, Olio 30%



Figura 4 – Portata assiale 3 l/min, Olio 3%

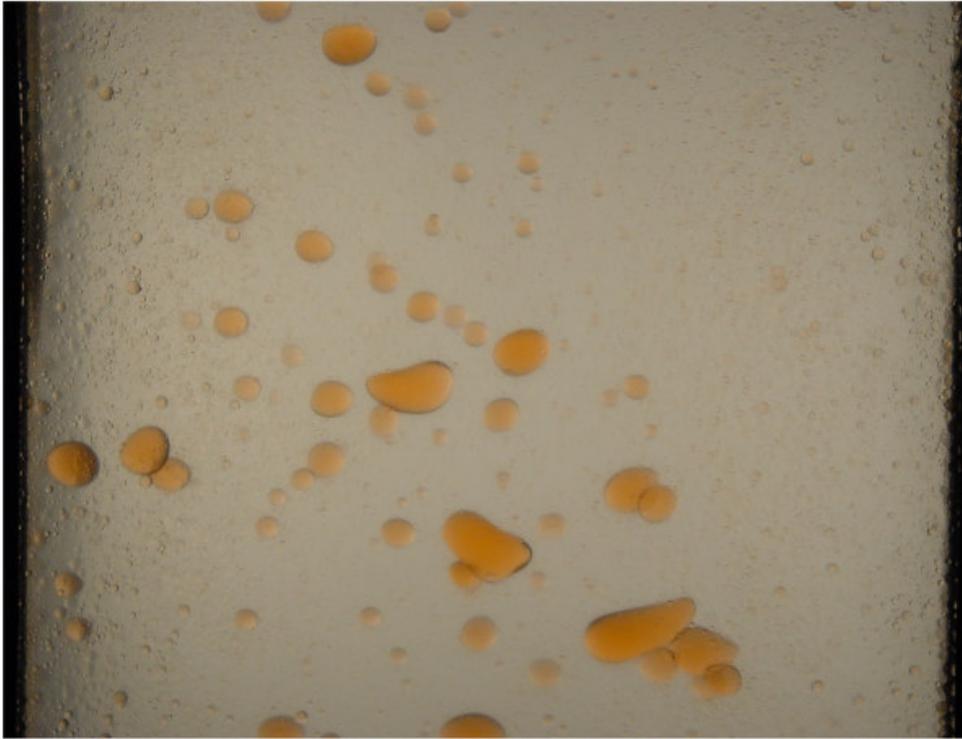


Figura 5 – Portata assiale 3 l/min, Olio 15%



Figura 6 – Portata assiale 3 l/min, Olio 30%



Figura 7 – Portata assiale 5 l/min, Olio 3%



Figura 8 – Portata assiale 5 l/min, Olio 15%



Figura 9 – Portata assiale 5 l/min, Olio 30%

Tabella 8

Test			<i>V_s</i>=0,5m/s	<i>V_s</i>=1m/s	<i>V_s</i>=1,5m/s
	Portata ax		Dv0.5(mm)		
	l/min	%olio			
W1 3%	1	3	4.7	1.78	0.91
W1 7%		7	6.5	2.02	1.02
W1 15%		15	7.3	2.51	1.37
W1 30%		30	9.9	4.21	1.74
W1 40%		40		5.86	2.08
W1 50%		50		7.91	2.55
W3 3%	3	3	4.5	3.05	0.72
W3 7%		7	7.7	3.09	0.73
W3 15%		15	7.8	3.88	1.3
W3 30%		30	8.7	4.53	1.59
W3 40%		40		6.59	2.42
W3 50%		50		7.38	2.92
W5 3%	5	3	4.5	2.61	0.76
W5 7%		7	7	2.58	0.78
W5 15%		15	7.4	3.07	0.965
W5 30%		30	10.3	3.54	1.61
W5 40%		40		5.5	1.92
W5 50%		50		5.68	3.67

5.1 VARIAZIONE DELLA PERCENTUALE DI OLIO

In tabella 8 sono riportati i risultati dei test effettuati mantenendo costante la velocità allo sparo (pari a 1.5 m/s) e la portata assiale (1 l/min) e variando la percentuale di olio. La rappresentazione della distribuzione dimensionale delle gocce (grafico 1) evidenzia come aumentando la percentuale di olio nella miscela alimentata si verifica una riduzione del numero delle gocce di piccolo diametro ed un aumento della dimensione media delle stesse: aumentando la quantità di olio, infatti, aumenta il contatto tra le gocce e quindi i fenomeni di coalescenza.

La distribuzione volumetrica riportata nel grafico 2, e l'andamento del diametro medio di volume (grafico 3) evidenziano chiaramente l'effetto dell'aumento delle dimensioni medie delle gocce all'aumentare della percentuale di olio nella miscela in ingresso

Tabella 8

Class	Class Diameter	Class Description	W1 3%	W1 7%	W1 15%	W1 30%	W1 40%	W1 50%
	(mm)							
	0							
1	0,1	$n \leq 0.1$	280	216	202	149	215	214
2	0,2	$0.1 < n \leq 0.2$	748	639	453	365	409	455
3	0,3	$0.2 < n \leq 0.3$	1060	864	644	491	596	657
4	0,4	$0.3 < n \leq 0.4$	968	764	590	445	476	499
5	0,5	$0.4 < n \leq 0.5$	1026	931	696	507	469	452
6	0,6	$0.5 < n \leq 0.6$	1176	1079	821	607	499	468
7	0,7	$0.6 < n \leq 0.7$	1090	1062	795	585	474	418
8	0,8	$0.7 < n \leq 0.8$	863	886	686	494	392	347
9	0,9	$0.8 < n \leq 0.9$	628	691	547	413	300	262
10	1	$0.9 < n \leq 1$	437	506	422	338	249	203
11	1,1	$1 < n \leq 1.1$	296	369	325	284	186	154
12	1,2	$1.1 < n \leq 1.2$	216	268	246	235	147	122
13	1,3	$1.2 < n \leq 1.3$	151	202	192	178	121	100
14	1,4	$1.3 < n \leq 1.4$	110	136	155	152	95	83
15	1,5	$1.4 < n \leq 1.5$	72	104	125	126	77	69
16	1,6	$1.5 < n \leq 1.6$	54	75	92	101	65	57
17	1,7	$1.6 < n \leq 1.7$	37	61	84	82	57	50
18	1,8	$1.7 < n \leq 1.8$	30	47	62	78	46	39
19	1,9	$1.8 < n \leq 1.9$	25	35	55	59	41	37
20	2	$1.9 < n \leq 2$	18	26	45	49	37	29
21	2,1	$2 < n \leq 2.1$	13	21	38	42	28	29
22	2,2	$2.1 < n \leq 2.2$	10	15	30	35	24	24
23	2,3	$2.2 < n \leq 2.3$	7	14	28	28	22	21
24	2,4	$2.3 < n \leq 2.4$	5	11	24	23	18	17
25	2,5	$2.4 < n \leq 2.5$	6	9	21	24	15	17
26	2,6	$2.5 < n \leq 2.6$	3	7	13	21	16	15

27	2,7	2.6<n≤2.7	3	5	13	20	11	12
28	2,8	2.7<n≤2.8	3	3	13	15	11	12
29	2,9	2.8<n≤2.9	2	5	10	14	11	12
30	3	2.9<n≤3	1	4	8	9	9	11
31	3,1	3<n≤3.1	2	2	6	10	7	8
32	3,2	3.1<n≤3.2	2	2	5	9	9	8
33	3,3	3.2<n≤3.3	0	1	4	7	7	6
34	3,4	3.3<n≤3.4	1	1	4	8	6	6
35	3,5	3.4<n≤3.5	0	1	4	8	5	6
36	3,6	3.5<n≤3.6	0	1	5	7	3	4
37	3,7	3.6<n≤3.7	0	1	3	5	5	4
38	3,8	3.7<n≤3.8	0	0	2	5	3	5
39	3,9	3.8<n≤3.9	0	0	2	4	4	4
40	4	3.9<n≤4	0	0	3	4	4	3
41	4,1	4<n≤4.1	0	0	1	3	3	2
42	4,2	4.1<n≤4.2	0	0	1	2	3	2
43	4,3	4.2<n≤4.3	0	0	1	2	3	2
44	4,4	4.3<n≤4.4	0	0	1	2	1	2
45	4,5	4.4<n≤4.5	0	0	1	2	2	1
46	4,6	4.5<n≤4.6	0	0	1	2	1	2
47	4,7	4.6<n≤4.7	0	0	1	1	1	2
48	4,8	4.7<n≤4.8	0	0	1	1	2	1
49	4,9	4.8<n≤4.9	0	0	0	1	2	2
50	5	4.9<n≤5	0	0	0	2	1	1
51	5,1	5<n≤5.1	0	0	1	1	2	1
52	5,2	5.1<n≤5.2	0	0	0	1	1	1
53	5,3	5.2<n≤5.3	0	0	0	1	1	1
54	5,4	5.3<n≤5.4	0	0	0	1	1	1
55	5,5	5.4<n≤5.5	0	0	0	1	1	1
56	5,6	5.5<n≤5.6	0	0	0	1	0	1
57	5,7	5.6<n≤5.7	0	0	0	1	0	0
58	5,8	5.7<n≤5.8	0	0	0	1	0	1
59	5,9	5.8<n≤5.9	0	0	0	1	0	1
60	6	5.9<n≤6	0	0	0	1	1	1
61	6,1	6<n≤6.1	0	0	0	1	0	1
62	6,2	6.1<n≤6.2	0	0	0	1	0	0
63	6,3	6.2<n≤6.3	0	0	0	1	0	0
64	6,4	6.3<n≤6.4	0	0	0	0	1	0
65	6,5	6.4<n≤6.5	0	0	0	0	0	0
66	6,6	6.5<n≤6.6	0	0	0	0	1	0
67	6,7	6.6<n≤6.7	0	0	0	1	0	1
68	6,8	6.7<n≤6.8	0	0	0	0	0	0
69	6,9	6.8<n≤6.9	0	0	0	0	0	0
70	7	6.9<n≤7	0	0	0	0	0	1
71	7,1	7<n≤7.1	0	0	0	0	0	0
72	7,2	7.1<n≤7.2	0	0	0	1	0	0
73	7,3	7.2<n≤7.3	0	0	0	0	0	0
74	7,4	7.3<n≤7.4	0	0	0	0	0	0
75	7,5	7.4<n≤7.5	0	0	0	0	0	0
76	7,6	7.5<n≤7.6	0	0	0	0	0	0
77	7,7	7.6<n≤7.7	0	0	0	0	0	0
78	7,8	7.7<n≤7.8	0	0	0	0	0	0
79	7,9	7.8<n≤7.9	0	0	0	0	0	0
80	8	7.9<n≤8	0	0	0	0	0	0
81	8,1	8<n≤8.1	0	0	0	0	0	0
82	8,2	8.1<n≤8.2	0	0	0	0	0	0

83	8,3	8.2<n≤8.3	0	0	0	0	0	0
84	8,4	8.3<n≤8.4	0	0	0	0	0	0
85	8,5	8.4<n≤8.5	0	0	0	0	1	0
86	8,6	8.5<n≤8.6	0	0	0	0	0	0
87	8,7	8.6<n≤8.7	0	0	0	0	0	0
88	8,8	8.7<n≤8.8	0	0	0	0	0	0
89	8,9	8.8<n≤8.9	0	0	0	0	0	0
90	9	8.9<n≤9	0	0	0	0	0	0
91	9,1	9<n≤9.1	0	0	0	0	0	0
92	9,2	9.1<n≤9.2	0	0	0	0	0	0
93	9,3	9.2<n≤9.3	0	0	0	0	0	0
94	9,4	9.3<n≤9.4	0	0	0	0	0	0
95	9,5	9.4<n≤9.5	0	0	0	0	0	0
96	9,6	9.5<n≤9.6	0	0	0	0	0	0
97	9,7	9.6<n≤9.7	0	0	0	0	0	0
98	9,8	9.7<n≤9.8	0	0	0	0	0	0
99	9,9	9.8<n≤9.9	0	0	0	0	0	0
100	10	9.9<n≤10	0	0	0	0	0	0
101	10,1	n>10	0	0	0	0	2	2

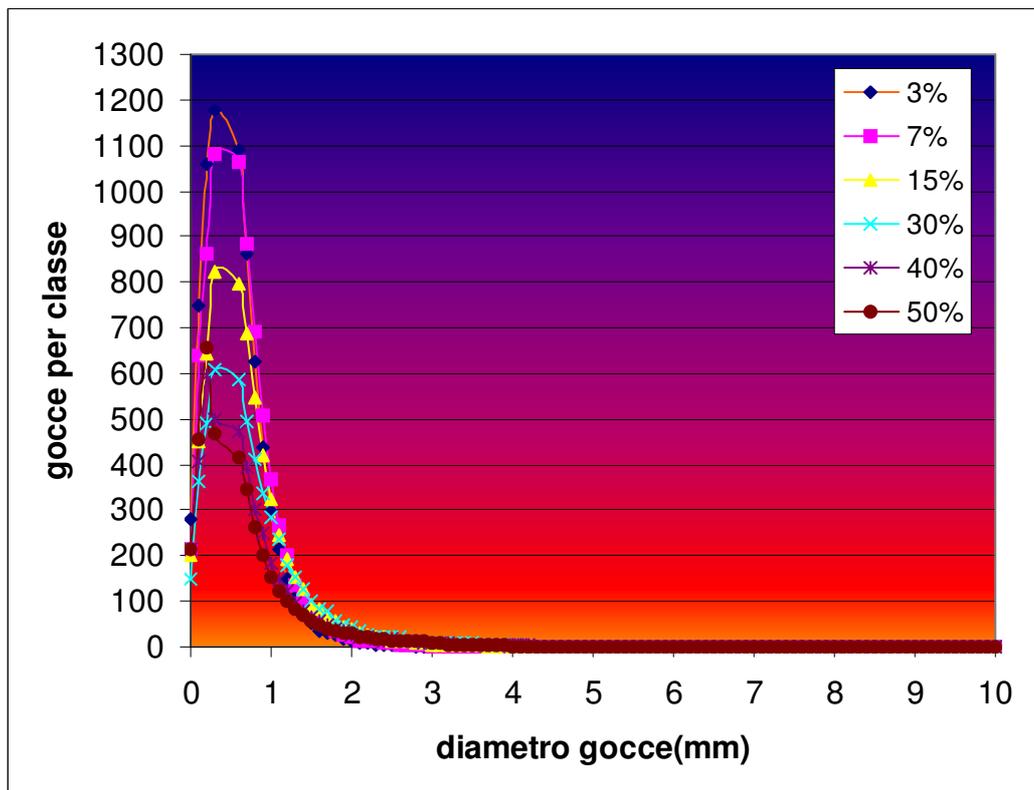


Grafico 1

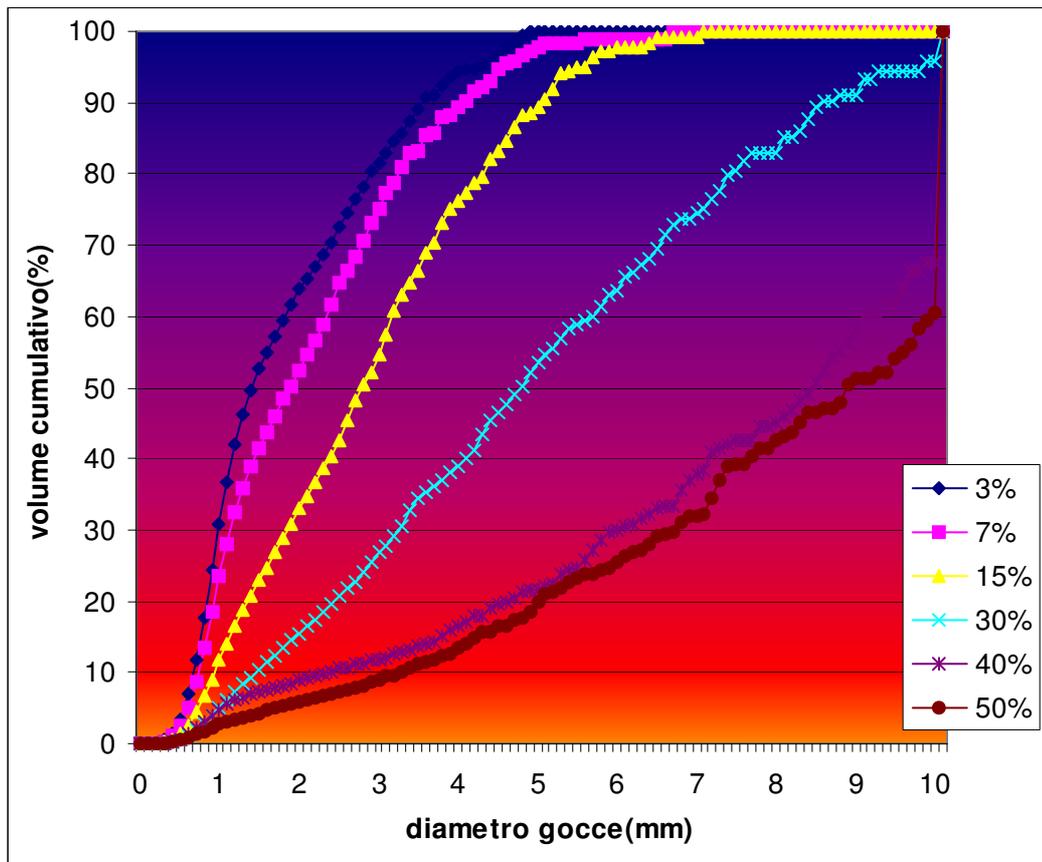


Grafico 2

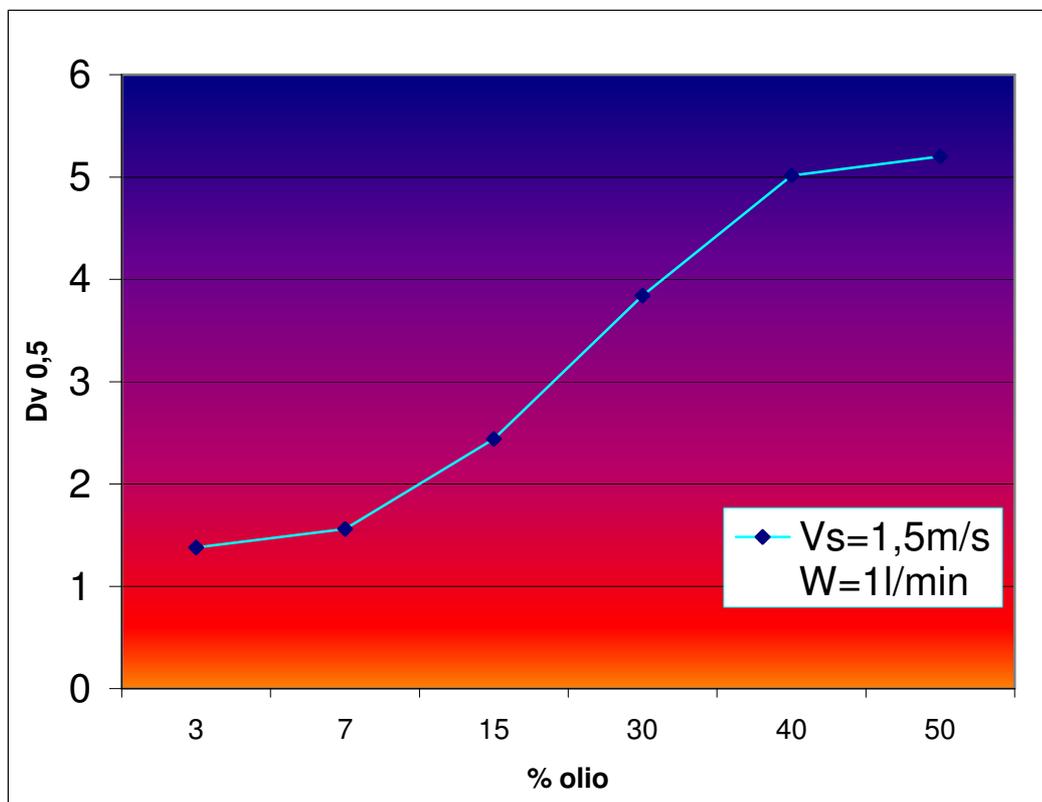


Grafico 3

5.2 VARIAZIONE DELLA VELOCITA' ALLO SPARO

In tabella 9 sono riportati i risultati dei test effettuati mantenendo costante la percentuale di olio (15%) e la portata assiale (3 l/min) e variando la velocità nello sparo. Il grafico 4 rappresenta molto chiaramente come la velocità allo sparo influenzi la distribuzione dimensionale delle gocce: un aumento limitato della velocità nello sparo (0.5 m/s) porta ad un aumento delle gocce di piccolo diametro di quasi 100%. Una maggiore velocità nello sparo comporta infatti una maggiore dissipazione turbolenta che tende a rompere le gocce che risultano pertanto maggiormente frazionate.

Anche in questo caso la distribuzione volumetrica (grafico 5) mostra come la percentuale di volume totale occupato da gocce di piccolo diametro sia maggiore nel caso di più alte velocità allo sparo. Tale risultato è confermato dall'andamento del diametro medio di volume (grafico 6).

Tabella 9

STUDIO CON UNA PORTATA ASSIALE DI 3 l/min E IL 15% DI OLIO				
			Vs=1m-s	Vs=1,5m-s
Class	Class	Class Description	MEAN	DROPLETS
	(mm)			
	0			
1	0,1	n≤0.1	107	192
2	0,2	0.1<n≤0.2	375	582
3	0,3	0.2<n≤0.3	500	749
4	0,4	0.3<n≤0.4	528	662
5	0,5	0.4<n≤0.5	486	736
6	0,6	0.5<n≤0.6	467	858
7	0,7	0.6<n≤0.7	400	833
8	0,8	0.7<n≤0.8	318	670
9	0,9	0.8<n≤0.9	234	537
10	1	0.9<n≤1	190	407
11	1,1	1<n≤1.1	138	312
12	1,2	1.1<n≤1.2	105	250
13	1,3	1.2<n≤1.3	79	190
14	1,4	1.3<n≤1.4	65	143
15	1,5	1.4<n≤1.5	59	117
16	1,6	1.5<n≤1.6	45	88
17	1,7	1.6<n≤1.7	45	69
18	1,8	1.7<n≤1.8	38	53
19	1,9	1.8<n≤1.9	31	49
20	2	1.9<n≤2	31	41
21	2,1	2<n≤2.1	28	34
22	2,2	2.1<n≤2.2	27	28
23	2,3	2.2<n≤2.3	21	23
24	2,4	2.3<n≤2.4	21	21
25	2,5	2.4<n≤2.5	20	17

26	2,6	2.5<n≤2.6	21	12
27	2,7	2.6<n≤2.7	19	12
28	2,8	2.7<n≤2.8	13	8
29	2,9	2.8<n≤2.9	13	9
30	3	2.9<n≤3	14	7
31	3,1	3<n≤3.1	11	4
32	3,2	3.1<n≤3.2	11	5
33	3,3	3.2<n≤3.3	9	5
34	3,4	3.3<n≤3.4	8	4
35	3,5	3.4<n≤3.5	7	3
36	3,6	3.5<n≤3.6	7	2
37	3,7	3.6<n≤3.7	7	3
38	3,8	3.7<n≤3.8	6	2
39	3,9	3.8<n≤3.9	6	1
40	4	3.9<n≤4	5	2
41	4,1	4<n≤4.1	4	2
42	4,2	4.1<n≤4.2	4	1
43	4,3	4.2<n≤4.3	3	1
44	4,4	4.3<n≤4.4	3	1
45	4,5	4.4<n≤4.5	3	2
46	4,6	4.5<n≤4.6	3	1
47	4,7	4.6<n≤4.7	3	0
48	4,8	4.7<n≤4.8	2	1
49	4,9	4.8<n≤4.9	2	1
50	5	4.9<n≤5	2	0
51	5,1	5<n≤5.1	2	1
52	5,2	5.1<n≤5.2	2	0
53	5,3	5.2<n≤5.3	2	0
54	5,4	5.3<n≤5.4	1	0
55	5,5	5.4<n≤5.5	1	0
56	5,6	5.5<n≤5.6	0	0
57	5,7	5.6<n≤5.7	1	0
58	5,8	5.7<n≤5.8	1	0
59	5,9	5.8<n≤5.9	1	0
60	6	5.9<n≤6	1	0
61	6,1	6<n≤6.1	1	0
62	6,2	6.1<n≤6.2	1	0
63	6,3	6.2<n≤6.3	0	0
64	6,4	6.3<n≤6.4	0	0
65	6,5	6.4<n≤6.5	0	0
66	6,6	6.5<n≤6.6	0	0
67	6,7	6.6<n≤6.7	0	0
68	6,8	6.7<n≤6.8	0	0
69	6,9	6.8<n≤6.9	0	0
70	7	6.9<n≤7	0	0
71	7,1	7<n≤7.1	1	0
72	7,2	7.1<n≤7.2	0	0
73	7,3	7.2<n≤7.3	0	0
74	7,4	7.3<n≤7.4	0	0
75	7,5	7.4<n≤7.5	0	0
76	7,6	7.5<n≤7.6	0	0
77	7,7	7.6<n≤7.7	0	0
78	7,8	7.7<n≤7.8	0	0
79	7,9	7.8<n≤7.9	0	0
80	8	7.9<n≤8	0	0
81	8,1	8<n≤8.1	0	0
82	8,2	8.1<n≤8.2	0	0
83	8,3	8.2<n≤8.3	0	0

84	8,4	8.3<n≤8.4	0	0
85	8,5	8.4<n≤8.5	0	0
86	8,6	8.5<n≤8.6	0	0
87	8,7	8.6<n≤8.7	0	0
88	8,8	8.7<n≤8.8	0	0
89	8,9	8.8<n≤8.9	0	0
90	9	8.9<n≤9	0	0
91	9,1	9<n≤9.1	0	0
92	9,2	9.1<n≤9.2	0	0
93	9,3	9.2<n≤9.3	0	0
94	9,4	9.3<n≤9.4	0	0
95	9,5	9.4<n≤9.5	0	0
96	9,6	9.5<n≤9.6	0	0
97	9,7	9.6<n≤9.7	0	0
98	9,8	9.7<n≤9.8	0	0
99	9,9	9.8<n≤9.9	0	0
100	10	9.9<n≤10	0	0
101	10,1	n>10	0	0

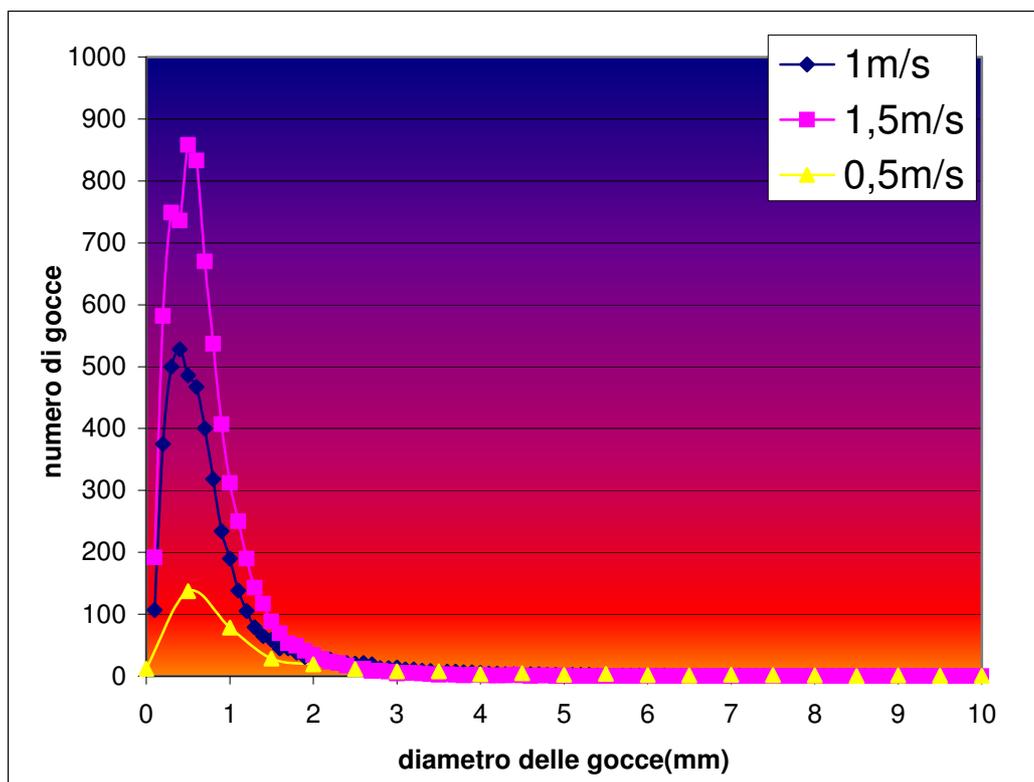


Grafico 4

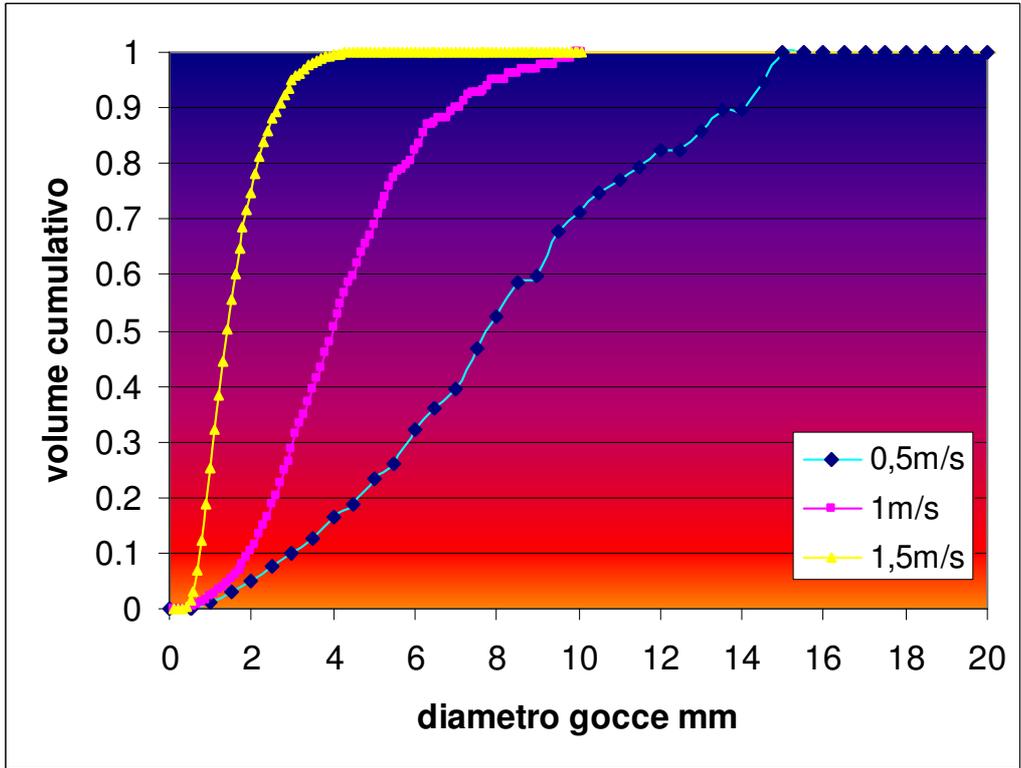


Grafico 5

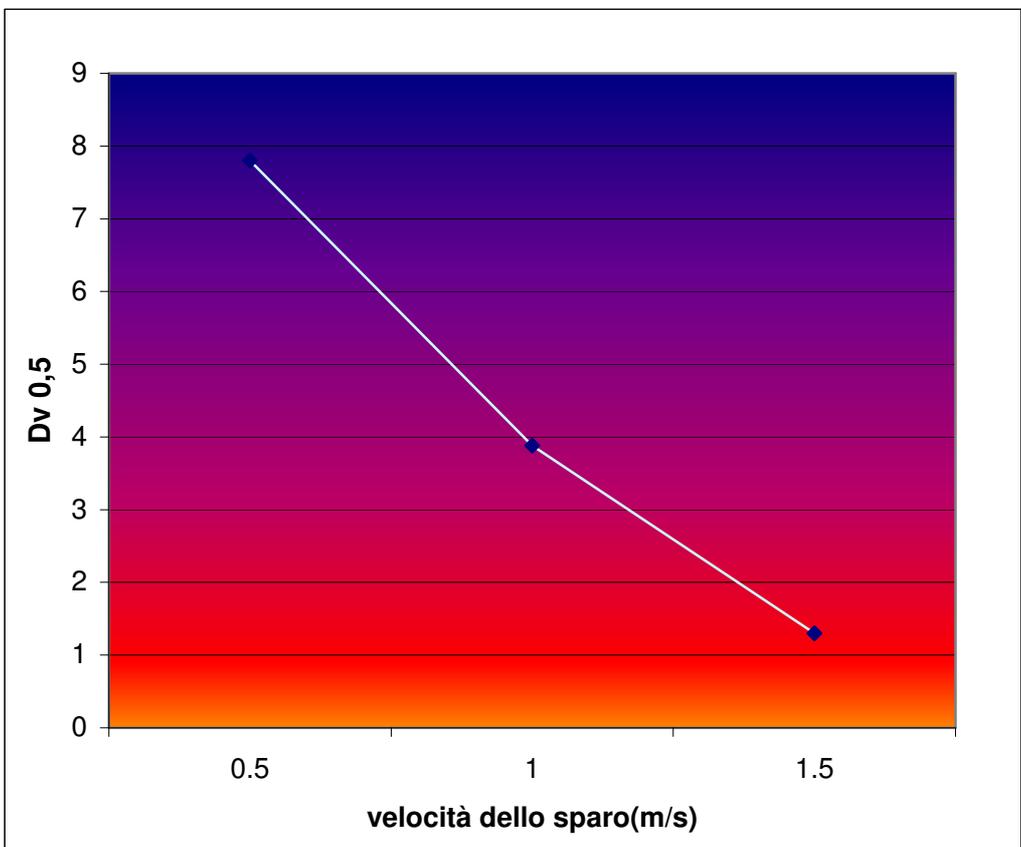


Grafico 6

5.3 VARIAZIONE DELLA PORTATA ASSIALE

Gli ultimi casi analizzati fanno riferimento a test in cui sono mantenuti costanti la velocità allo sparo e la percentuale d'olio variando la portata assiale.

Nella tabella 10 sono riportati dati relativi ad una velocità allo sparo di 1 m/s e ad una percentuale di olio del 15%, con la portata assiale variabile (1-3-5 l/min)

La portata assiale ha poca influenza sulla distribuzione dimensionale delle gocce purché la velocità all'interno della sezione anulare sia inferiore a quella all'interno dello sparo. Nel caso in cui la velocità risulti massima nella sezione di visualizzazione, le gocce formatesi nello sparo si rompono, tale parametro diventa pertanto determinante nel meccanismo di formazione delle gocce.

Nei grafici 7 e 8 si può osservare come la distribuzione dimensionale sia analoga nei tre casi; tale risultato è confermato anche dall'andamento del diametro medio di volume, grafico 9, che rimane circa costante (pari a xx mm per il caso in esame).

Tabella 10

CASO DI STUDIO CON UNA $V_s=1$ m/s E CON IL 15% DI OLIO					
Class	Class Diameter (mm)	Class Description	PORTATE ASSIALI(l/min)		
			W=1l/m	W=3l/m	W=5l/m
	0				
1	0,1	$n \leq 0.1$	152	120	96
2	0,2	$0.1 < n \leq 0.2$	801	375	181
3	0,3	$0.2 < n \leq 0.3$	910	500	1168
4	0,4	$0.3 < n \leq 0.4$	796	528	714
5	0,5	$0.4 < n \leq 0.5$	511	486	599
6	0,6	$0.5 < n \leq 0.6$	333	467	563
7	0,7	$0.6 < n \leq 0.7$	205	400	454
8	0,8	$0.7 < n \leq 0.8$	123	318	357
9	0,9	$0.8 < n \leq 0.9$	71	234	242
10	1	$0.9 < n \leq 1$	40	190	185
11	1,1	$1 < n \leq 1.1$	26	138	124
12	1,2	$1.1 < n \leq 1.2$	18	105	96
13	1,3	$1.2 < n \leq 1.3$	15	79	70
14	1,4	$1.3 < n \leq 1.4$	12	65	51
15	1,5	$1.4 < n \leq 1.5$	9	59	45
16	1,6	$1.5 < n \leq 1.6$	7	45	35
17	1,7	$1.6 < n \leq 1.7$	7	45	30
18	1,8	$1.7 < n \leq 1.8$	5	38	28
19	1,9	$1.8 < n \leq 1.9$	6	31	26
20	2	$1.9 < n \leq 2$	5	31	24

21	2,1	2<n≤2.1	5	28	16
22	2,2	2.1<n≤2.2	3	27	17
23	2,3	2.2<n≤2.3	3	21	12
24	2,4	2.3<n≤2.4	3	21	16
25	2,5	2.4<n≤2.5	3	20	13
26	2,6	2.5<n≤2.6	2	21	11
27	2,7	2.6<n≤2.7	2	19	11
28	2,8	2.7<n≤2.8	2	13	9
29	2,9	2.8<n≤2.9	1	13	9
30	3	2.9<n≤3	1	14	6
31	3,1	3<n≤3.1	1	11	7
32	3,2	3.1<n≤3.2	1	11	7
33	3,3	3.2<n≤3.3	1	9	6
34	3,4	3.3<n≤3.4	0	8	5
35	3,5	3.4<n≤3.5	1	7	5
36	3,6	3.5<n≤3.6	1	7	4
37	3,7	3.6<n≤3.7	1	7	5
38	3,8	3.7<n≤3.8	1	6	4
39	3,9	3.8<n≤3.9	1	6	3
40	4	3.9<n≤4	0	5	3
41	4,1	4<n≤4.1	0	4	3
42	4,2	4.1<n≤4.2	0	4	3
43	4,3	4.2<n≤4.3	0	3	3
44	4,4	4.3<n≤4.4	0	3	3
45	4,5	4.4<n≤4.5	0	3	3
46	4,6	4.5<n≤4.6	0	3	3
47	4,7	4.6<n≤4.7	0	3	3
48	4,8	4.7<n≤4.8	0	2	3
49	4,9	4.8<n≤4.9	0	2	3
50	5	4.9<n≤5	0	2	3
51	5,1	5<n≤5.1	0	2	3
52	5,2	5.1<n≤5.2	0	2	3
53	5,3	5.2<n≤5.3	0	2	3
54	5,4	5.3<n≤5.4	0	1	3
55	5,5	5.4<n≤5.5	0	1	3
56	5,6	5.5<n≤5.6	0	0	3
57	5,7	5.6<n≤5.7	0	1	3
58	5,8	5.7<n≤5.8	0	1	3
59	5,9	5.8<n≤5.9	0	1	3
60	6	5.9<n≤6	0	1	3
61	6,1	6<n≤6.1	0	1	3
62	6,2	6.1<n≤6.2	0	1	3
63	6,3	6.2<n≤6.3	0	0	3
64	6,4	6.3<n≤6.4	0	0	3
65	6,5	6.4<n≤6.5	0	0	3
66	6,6	6.5<n≤6.6	0	0	3
67	6,7	6.6<n≤6.7	0	0	3
68	6,8	6.7<n≤6.8	0	0	3
69	6,9	6.8<n≤6.9	0	0	3
70	7	6.9<n≤7	0	0	3
71	7,1	7<n≤7.1	0	1	3
72	7,2	7.1<n≤7.2	0	0	3
73	7,3	7.2<n≤7.3	0	0	3
74	7,4	7.3<n≤7.4	0	0	3
75	7,5	7.4<n≤7.5	0	0	3
76	7,6	7.5<n≤7.6	0	0	3
77	7,7	7.6<n≤7.7	0	0	3
78	7,8	7.7<n≤7.8	0	0	3

79	7,9	7.8<n≤7.9	0	0	3
80	8	7.9<n≤8	0	0	3
81	8,1	8<n≤8.1	0	0	3
82	8,2	8.1<n≤8.2	0	0	3
83	8,3	8.2<n≤8.3	0	0	3
84	8,4	8.3<n≤8.4	0	0	3
85	8,5	8.4<n≤8.5	0	0	3
86	8,6	8.5<n≤8.6	0	0	3
87	8,7	8.6<n≤8.7	0	0	3
88	8,8	8.7<n≤8.8	0	0	3
89	8,9	8.8<n≤8.9	0	0	3
90	9	8.9<n≤9	0	0	3
91	9,1	9<n≤9.1	0	0	3
92	9,2	9.1<n≤9.2	0	0	3
93	9,3	9.2<n≤9.3	0	0	3
94	9,4	9.3<n≤9.4	0	0	3
95	9,5	9.4<n≤9.5	0	0	3
96	9,6	9.5<n≤9.6	0	0	3
97	9,7	9.6<n≤9.7	0	0	3
98	9,8	9.7<n≤9.8	0	0	3
99	9,9	9.8<n≤9.9	0	0	3
100	10	9.9<n≤10	0	0	3
101	10,1	n>10	0	0	3

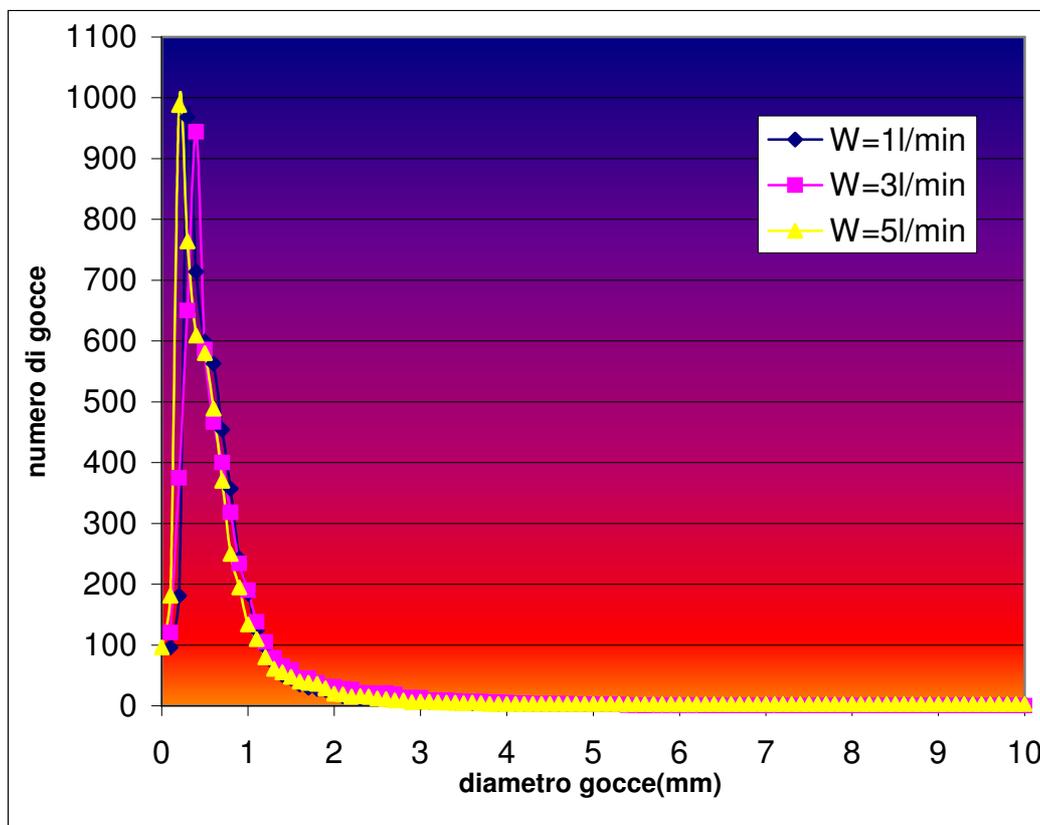


Grafico 7

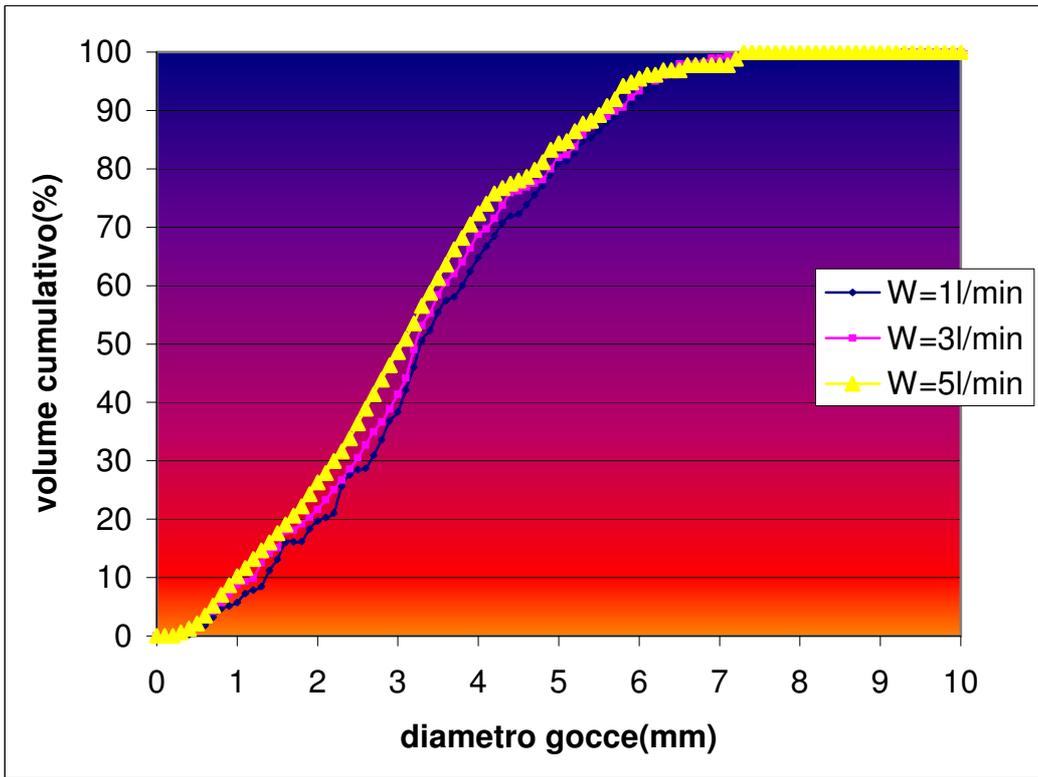


Grafico 8

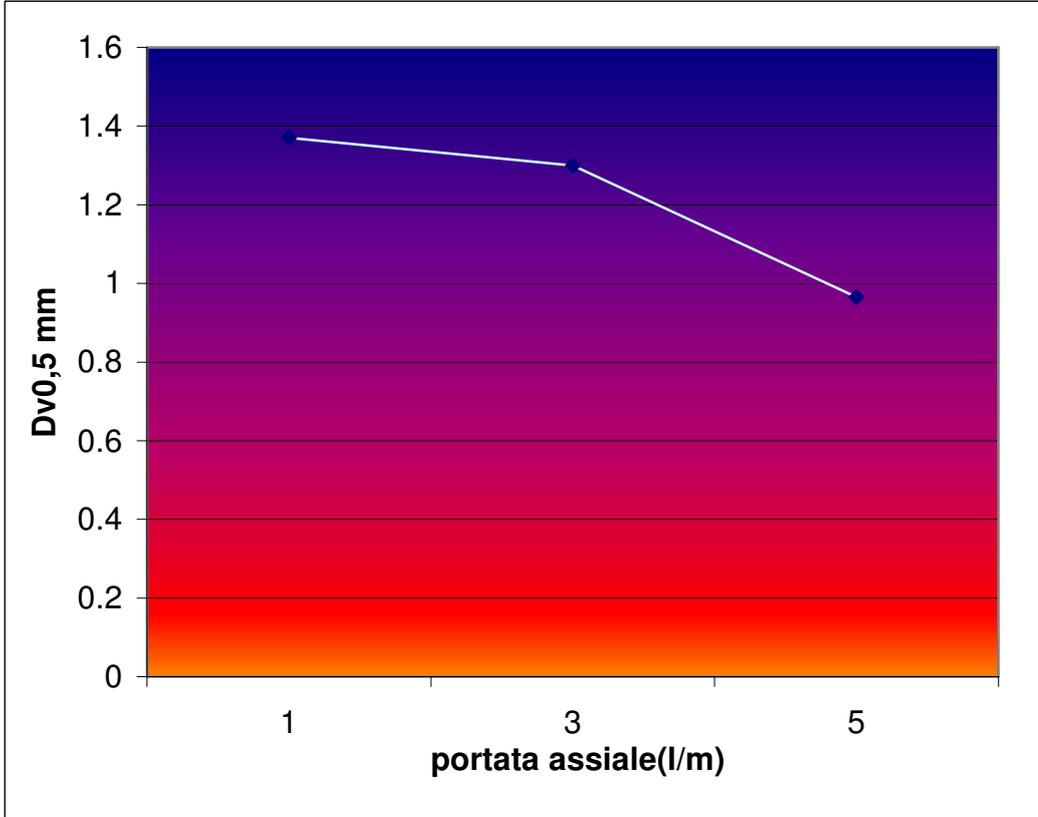


Grafico 9

5.4 DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DELLE GOCCE .CORRELAZIONE EMPIRICA

L'analisi effettuata ha consentito di ricavare il diametro medio di volume, diametro caratteristico della distribuzione dimensionale delle gocce, nelle diverse condizioni; analogamente può essere calcolato il $Dv_{0.95}$, il diametro caratteristico tale che il 95% del volume totale è occupato da gocce di diametro inferiore a $Dv_{0.95}$.

Il $Dv_{0.95}$ è un parametro importante per la separazione delle gocce d'olio dalla corrente d'acqua poiché fornisce un'indicazione del massimo diametro delle gocce all'interno di un sistema in flusso laminare.

Nel sono brevemente riassunti i risultati ottenuti in una fase precedente del progetto di ricerca sulla separazione DOWS. Le correlazioni ottenute in questo precedente studio forniscono il $Dv_{0.95}$ come funzione della velocità della miscela nello sparso. In base ai risultati sperimentali ottenuti nel corso del presente studio, tale correlazione può essere corretta in modo da tener conto della composizione della miscela in ingresso nel sistema:

$$\frac{Dv_{95}}{D_h} \cong 4.74 \cdot We^{-0.5} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_o)$$

$$\text{con: } We = \frac{\rho \cdot \bar{u}^2 \cdot D_h}{\sigma} \quad \text{Numero di Weber}$$

D_h : diametro idraulico

ρ : densità

σ Tensione superficiale

α_o : frazione volumetrica dell'olio

Nel grafico 10 è riportato il $Dv_{0.95}$ in funzione del numero di We per le diverse percentuali d'olio. Dal confronto dei dati calcolati con questa correlazione con i dati sperimentali di $Dv_{0.95}$, grafico 11, emerge che tale correlazione consente di predire il $Dv_{0.95}$ commettendo un errore trascurabile.

Gli altri diametri caratteristici della distribuzione dimensionale delle gocce ($Dv_{0.5}$ e $Dv_{0.05}$) possono, infine, essere ricavati dal $Dv_{0.95}$: il rapporto $Dv_{0.95}/Dv_{0.5}$ e $Dv_{0.95}/Dv_{0.05}$ risulta infatti circa costante (grafico 12 e grafico 13 rispettivamente):

$$\frac{Dv_{95}}{Dv_{50}} \cong 2.24$$

$$\frac{D_{v_{95}}}{D_{v_5}} \cong 24.64$$

La distribuzione dimensionale delle gocce fornisce una indicazione, qualitativa, dell'applicabilità del sistema di separazione per gravità in un pozzo con certe caratteristiche. Il confronto dei diametri caratteristici con il diametro minimo per la separazione permette di stimare il volume d'olio separabile.

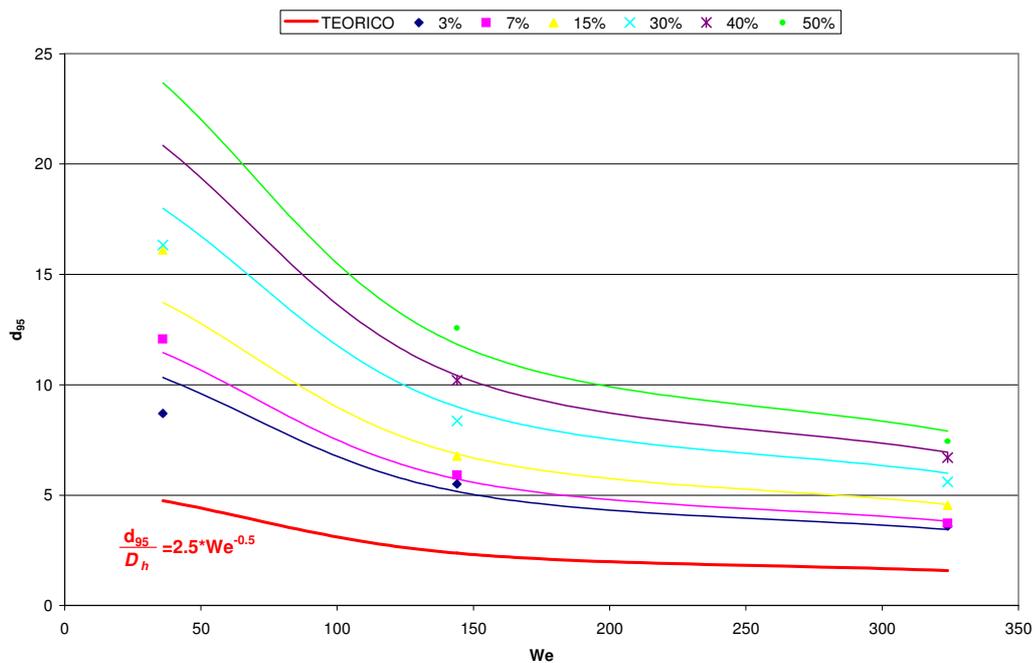


Grafico 10 – $D_{v0.95}$ in funzione del numero di Weber al variare della composizione della miscela in ingresso.

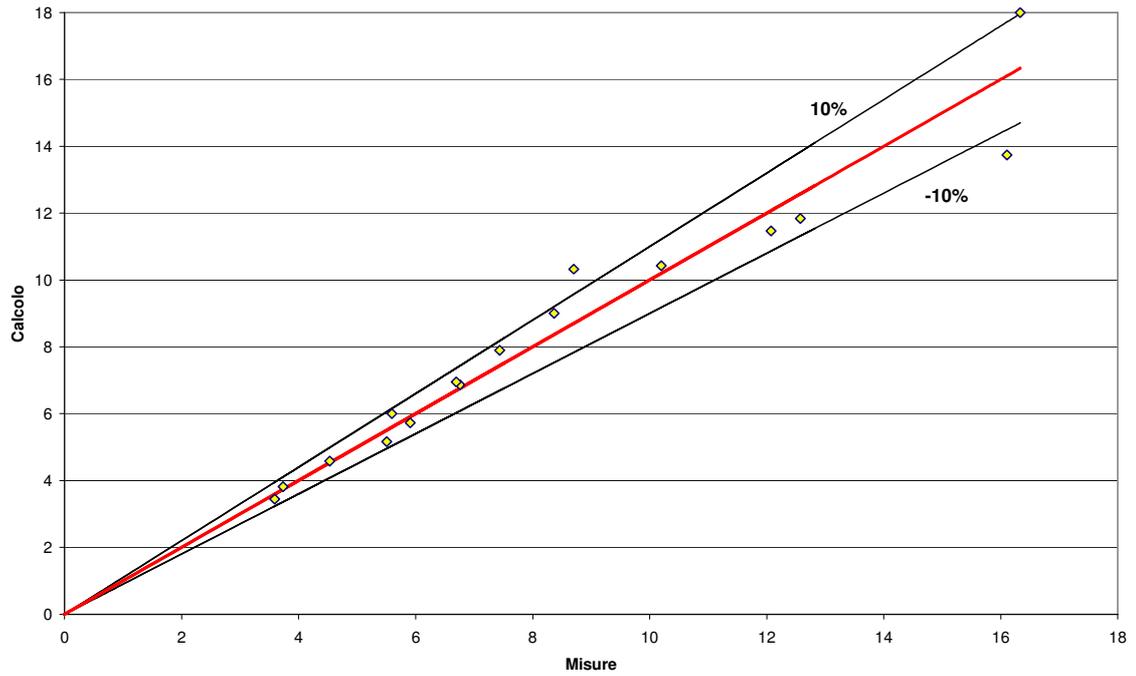


Grafico 11 - Confronto tra $Dv_{0.95}$ sperimentale e calcolato

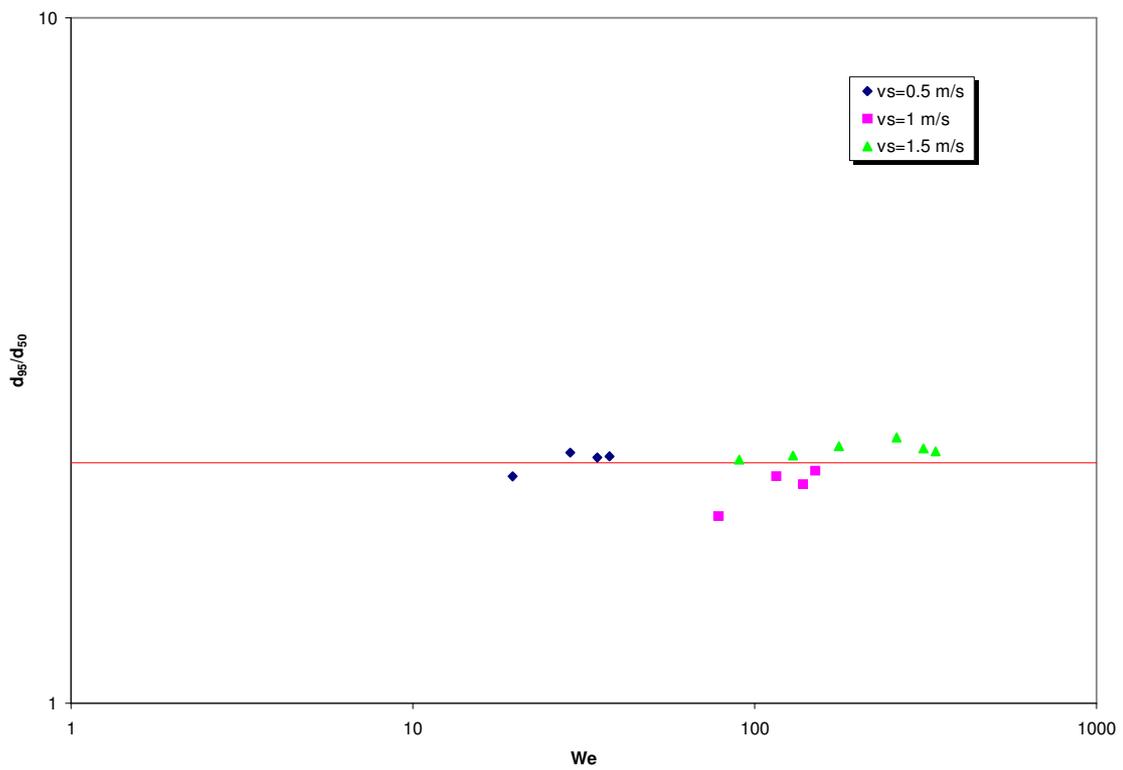


Grafico 12 – $Dv_{0.95}/Dv_{0.5}$ in funzione del numero di Weber. Scala logaritmica

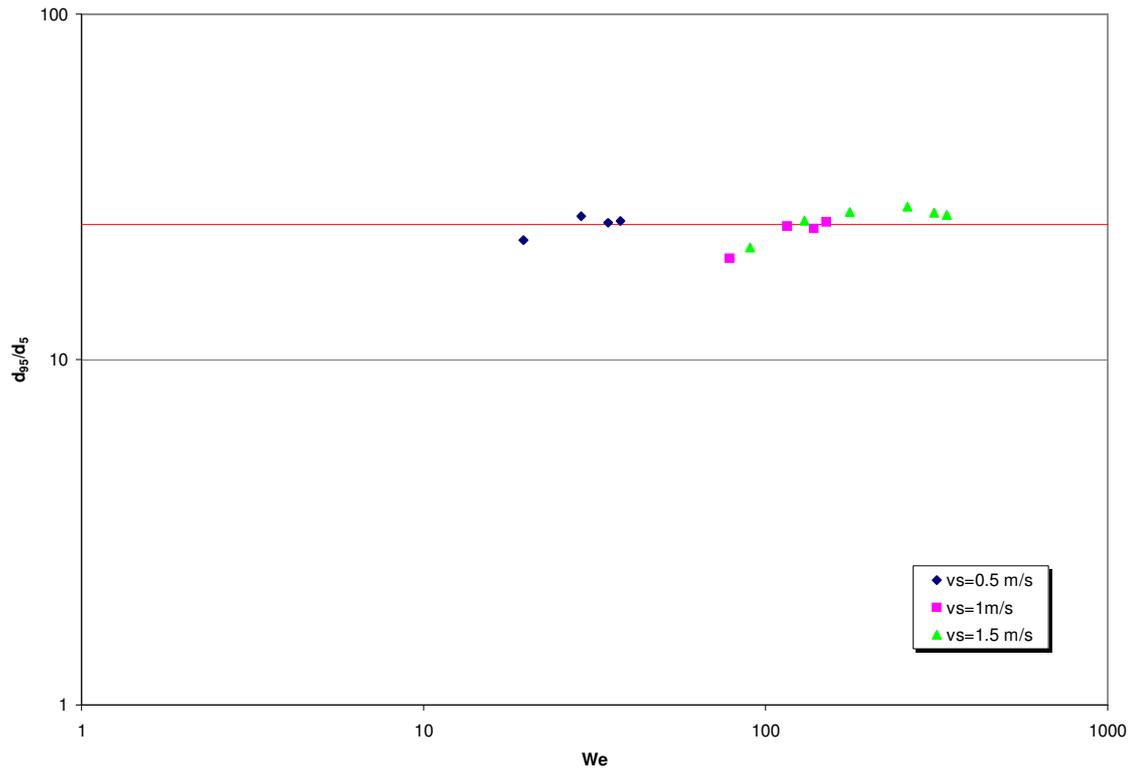


Grafico 13 – $Dv_{0.95}/Dv_{0.05}$ in funzione del numero di Weber. Scala logaritmica