



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

Innovazione e ricerca

Relazione n. 201201777

4 giugno 2012

Caratteristiche chimico fisiche del campione

Polvere reparto preparazione

Con ordine n. 4800397252 in data 05.04.12, la AgustaWestland S.p.À. - Località Paduni – 03012 Anagni (FR) ha incaricato la Innovhub - Stazioni Sperimentali per l'Industria – Divisione Stazione sperimentale per i Combustibili di eseguire su un campione denominato *Polvere reparto preparazione* le seguenti determinazioni:

- spettro granulometrico,
- limite inferiore di infiammabilità.

Spettro granulometrico

Apparecchiatura

Setacci: Setacciatore e setacci con bossolo e rete in acciaio inossidabile della serie ISO 3310-1 (luce del setaccio di 8,0 mm, 5,0 mm, 2,0mm e 1,4mm).

Granulometro: Analizzatore di particelle, mod. **MASTERSIZER 2000** della Malvern Instrument Ltd (GB), che sfrutta la diffrazione di due sorgenti luminose generate rispettivamente da un laser potente He/Ne (raggio rosso di lunghezza d'onda di 633 nm) e da un diodo laser (raggio blu di lunghezza d'onda di 450 nm).

Il campo di misura del granulometro è 0,02÷2000 µm per sospensioni ed emulsioni e 0,26÷2000 µm per polveri disperse in aria.

Modo di procedere

Setacci: Si sistema nel setacciatore la serie di setacci desiderata dopo averli preventivamente pesati e si carica il setaccio superiore con un'aliquota pesata di campione originario. Dopo un opportuno tempo di setacciatura si ripesano i setacci per il calcolo delle varie frazioni ottenute.

Granulometro: Il campione viene solitamente disperso in un opportuno liquido oppure in aria. Nel primo caso dalla sospensione sottoposta ad ultrasuoni si prelevano alcune gocce che vengono introdotte nella cella di misura mentre nel secondo caso la dispersione polvere-aria viene fatta passare direttamente nel campo di azione del raggio.

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA, ARTIGIANATO
E AGRICOLTURA MILANO

Dal 1786 l'istituzione
al servizio del sistema
produttivo.

SEDE OPERATIVA:
Uffici: Viale Alcide De Gasperi, 3
Laboratori: Via Galileo Galilei, 1
20097 San Donato Milanese MI
Tel +39 02 51604.1
Fax +39 02 514286

mail@ssc.it
www.ssc.it
P.IVA 05121060965
C.F. 97425580152

A seconda della modalità di dispersione, in liquido o in aria, si utilizza la relativa unità di campionamento: accessorio *HYDRO* o *SCIROCCO*.

Risultati

Setacci: La distribuzione granulometrica ottenuta per setacciatura del campione tal quale denominato *Polvere reparto preparazione* utilizzando i setacci da 8,0 mm, 5,0 mm, 2,0mm e 1,4mm è riportata in Tab. 1.

La colonna %, *cumulativo* riporta per ciascuna frazione ottenuta la percentuale in peso della stessa frazione e di quelle delle frazioni inferiori.

Tabella 1

Distribuzione granulometrica del campione *Polvere reparto preparazione*

LUCE SETACCIO, mm	%, in peso	%, cumulativo
> 8,0	0,8	100,0
8,0 ÷ 5,0	0,5	99,2
5,0 ÷ 2,0	0,9	98,7
2,0 ÷ 1,4	0,3	97,8
< 1,4	97,5	97,5

Granulometro: Le prove sono state eseguite disperdendo in aria la frazione di polvere con granulometria inferiore a 1,4 mm ottenuta per setacciatura, utilizzando l'apposita unità di campionamento denominata *SCIROCCO 2000*.

I risultati della determinazione sulla frazione con granulometria inferiore a 1,4mm, pari al 97,5% del campione originario, sono mostrati in Fig. 1.

La figura riporta il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10% oltre la distribuzione differenziale per ciascuna frazione e il corrispondente grafico nonché i parametri di misura e le indicazioni del campione di polvere e dell'operatore. Si riporta inoltre in Tab. 2 il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10%.

Tabella 2

Diametri caratteristici della distribuzione granulometrica

CAMPIONE	D[4,3] µm	d (90%) µm	d (50%) µm	d (10%) µm
<i>Polvere reparto preparazione</i>	178,76	381,68	114,52	31,44



Stazione Sperimentale per i Combustibili

Distribuzione granulometrica mediante diffrazione laser

Nome del Campione: Polvere reparto preparazione

Data della determinazione: lunedì 16 aprile 2012 9:53:07

Operatore: alberti

Numero Campione: 201201777

Provenienza

Supplier

Cella di misura: Scirocco 2000

Modello di analisi: General purpose

Mezzo disperdente: Dry dispersion

Indice di rifrazione: 1.000

Media pesata in volume: 178.756 um

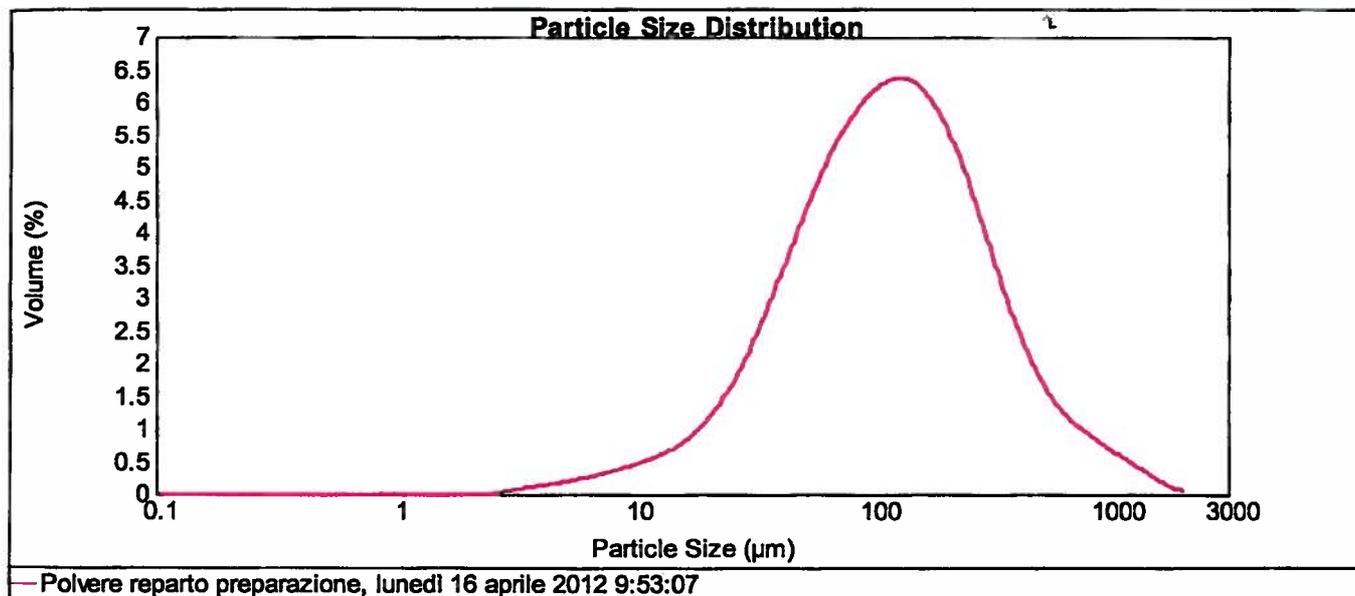
Media pesata su superficie: 62.898 um

10% inferiore a: 31.439 um

50% inferiore a: 114.516 um

90% inferiore a: 381.685 um

CURVA DI DISTRIBUZIONE DIFFERENZIALE



Size (µm)	Volume In %										
2.000	0.00	7.096	0.24	25.179	1.38	89.337	4.61	316.979	2.43	1124.683	0.35
2.244	0.00	7.962	0.28	28.251	1.66	100.237	4.73	356.656	2.04	1281.915	0.26
2.518	0.01	8.634	0.32	31.698	1.98	112.468	4.79	399.052	1.69	1415.892	0.18
2.825	0.03	10.024	0.36	35.566	2.32	126.191	4.79	447.744	1.40	1588.656	0.09
3.170	0.06	11.247	0.41	39.905	2.68	141.589	4.71	502.377	1.16	1782.502	0.05
3.557	0.08	12.619	0.48	44.774	3.03	158.866	4.57	563.677	0.97	2000.000	
3.991	0.10	14.159	0.55	50.238	3.38	178.250	4.34	632.456	0.83		
4.477	0.12	15.887	0.65	56.368	3.70	200.000	4.04	709.627	0.71		
5.024	0.15	17.825	0.78	63.246	3.99	224.404	3.68	796.214	0.62		
5.637	0.18	20.000	0.94	70.963	4.24	251.785	3.27	893.367	0.52		
6.325	0.21	22.440	1.14	79.621	4.45	282.508	2.85	1002.374	0.44		
7.096		25.179		89.337		316.979		1124.683			

Operator notes:

Media.

Determinazione eseguita sul 97.5% di campione passato al setaccio da 1,40mm.

Il 0,8% non passa il setaccio da 8,0 mm.

Il 0,5% non passa il setaccio da 5,0 mm.

Il 0,9% non passa il setaccio da 2,0 mm.

Il 0,3% non passa il setaccio da 1,4 mm.

Fig. 1

Limite inferiore di infiammabilità

Apparecchiatura e modo di procedere

Si rimanda al metodo UNI EN 14034 -3:2005, l'apparecchiatura utilizzata (sfera di acciaio di 20 litri) è della Adolf Kühner AG - Svizzera.

Risultati

Il limite inferiore di infiammabilità del campione denominato *Polvere reparto preparazione*, disperso in aria come frazione granulometrica inferiore a 1,4mm nell'apparecchiatura di prova a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, è risultato pari a 1250 g/m³.

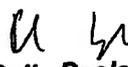
IL RESP. DEL LAB. INFIAMMABILITÀ


ING. NICOLA MAZZEI

 IL RESPONSABILE QUALITÀ

DOTT. ANGELO LUNGI

Innovhub
Stazioni Sperimentali per l'Industria
Divisione Stazione Sperimentale per i Combustibili
Ufficio: Viale A. De Gasperi 3
20097 San Donato Milanese
P. IVA 05121060965
C.F. 97425580152


Dott. Paolo Lopinto



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

Innovazione e ricerca

Relazione n. 201201779

4 giugno 2012

Caratteristiche chimico fisiche del campione

Polvere reparto meccanica

Con ordine n. 4800397252 in data 05.04.12, la AgustaWestland S.p.A. - Località Paduni – 03012 Anagni (FR) ha incaricato la Innovhub - Stazioni Sperimentali per l'Industria – Divisione Stazione sperimentale per i Combustibili di eseguire su un campione denominato *Polvere reparto meccanica* le seguenti determinazioni:

- spettro granulometrico,
- limite inferiore di infiammabilità.

Spettro granulometrico

Apparecchiatura

Setacci: Setacciatore e setacci con bossolo e rete in acciaio inossidabile della serie ISO 3310-1 (luce del setaccio di 8,0 mm, 5,0 mm, 2,0mm e 1,4mm).

Granulometro: Analizzatore di particelle, mod. *MASTERSIZER 2000* della Malvern Instrument Ltd (GB), che sfrutta la diffrazione di due sorgenti luminose generate rispettivamente da un laser potente He/Ne (raggio rosso di lunghezza d'onda di 633 nm) e da un diodo laser (raggio blu di lunghezza d'onda di 450 nm).

Il campo di misura del granulometro è 0,02÷2000 µm per sospensioni ed emulsioni e 0,26÷2000 µm per polveri disperse in aria.

Modo di procedere

Setacci: Si sistema nel setacciatore la serie di setacci desiderata dopo averli preventivamente pesati e si carica il setaccio superiore con un'aliquota pesata di campione originario. Dopo un opportuno tempo di setacciatura si ripesano i setacci per il calcolo delle varie frazioni ottenute.

Granulometro: Il campione viene solitamente disperso in un opportuno liquido oppure in aria. Nel primo caso dalla sospensione sottoposta ad ultrasuoni si prelevano alcune gocce che vengono introdotte nella cella di misura mentre nel secondo caso la dispersione polvere-aria viene fatta passare direttamente nel campo di azione del raggio.

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA, ARTIGIANATO
E AGRICOLTURA MILANO

*Dal 1786 l'istituzione
al servizio del sistema
produttivo.*

SEDE OPERATIVA:
Uffici: Viale Alcide De Gasperi, 3
Laboratori: Via Galileo Galilei, 1
20097 San Donato Milanese MI
Tel +39 02.51604.1
Fax +39 02.514286

mail@ssc.it
www.ssc.it
P.IVA 05121060965
C.F. 97425580152

A seconda della modalità di dispersione, in liquido o in aria, si utilizza la relativa unità di campionamento: accessorio *HYDRO* o *SCIROCCO*.

Risultati

Setacci: La distribuzione granulometrica ottenuta per setacciatura del campione tal quale denominato *Polvere reparto meccanica* utilizzando i setacci da 8,0 mm, 5,0 mm, 2,0mm e 1,4mm è riportata in Tab. 1.

La colonna %, *cumulativo* riporta per ciascuna frazione ottenuta la percentuale in peso della stessa frazione e di quelle delle frazioni inferiori.

Tabella 1
Distribuzione granulometrica del campione *Polvere reparto meccanica*

LUCE SETACCIO, mm	%, in peso	%, cùmulativo
> 8,0	2,5	100
8,0 ÷ 5,0	2,6	97,5
5,0 ÷ 2,0	6,8	94,9
2,0 ÷ 1,4	1,9	88,1
< 1,4	86,2	86,2

Granulometro: Le prove sono state eseguite disperdendo in aria la frazione di polvere con granulometria inferiore a 1,4 mm ottenuta per setacciatura, utilizzando l'apposita unità di campionamento denominata *SCIROCCO 2000*.

I risultati della determinazione sulla frazione con granulometria inferiore a 1,4mm, pari all'86,2% del campione originario, sono mostrati in Fig. 1.

La figura riporta il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10% oltre la distribuzione differenziale per ciascuna frazione e il corrispondente grafico nonché i parametri di misura e le indicazioni del campione di polvere e dell'operatore. Si riporta inoltre in Tab. 2 il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10%.

Tabella 2
Diametri caratteristici della distribuzione granulometrica

CAMPIONE	D[4,3] µm	d (90%) µm	d (50%) µm	d (10%) µm
<i>Polvere reparto meccanica</i>	106,90	285,61	58,11	9,26



Stazione Sperimentale per i Combustibili

Distribuzione granulometrica mediante diffrazione laser

Nome del Campione: **Polvere reparto meccanica**

Data della determinazione: **lunedì 16 aprile 2012 10:37:14**

Operatore: **alberti**

Numero Campione: **201201779**

Provenienza

Supplier

Cella di misura: **Scirocco 2000**

Modello di analisi: **General purpose (fine)**

Mezzo disperdente: **Dry dispersion**

Indice di rifrazione: **1.000**

Media pesata in volume: **106.902 um**

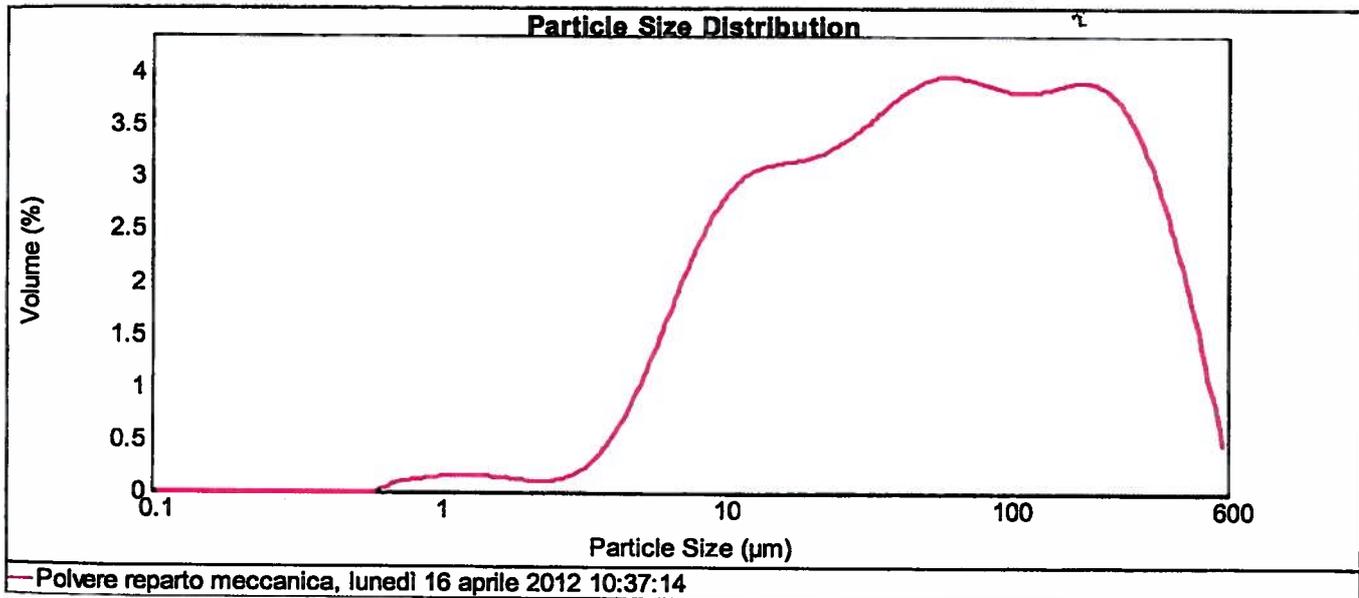
Media pesata su superficie: **21.810 um**

10% inferiore a: **9.265 um**

50% inferiore a: **58.109 um**

90% inferiore a: **285.611 um**

CURVA DI DISTRIBUZIONE DIFFERENZIALE



Size (µm)	Volume In %										
0.356	0.00	1.416	0.11	5.637	1.07	22.440	2.44	89.337	2.89	355.656	1.91
0.399	0.00	1.599	0.10	6.325	1.33	25.179	2.50	100.237	2.87	399.052	1.55
0.448	0.00	1.783	0.09	7.096	1.58	28.251	2.58	112.468	2.88	447.744	1.15
0.502	0.00	2.000	0.08	7.962	1.81	31.698	2.67	126.191	2.88	502.377	0.68
0.564	0.00	2.244	0.07	8.934	2.00	35.566	2.76	141.589	2.90	563.677	0.23
0.632	0.03	2.518	0.08	10.024	2.15	39.905	2.84	158.866	2.93	632.456	0.00
0.710	0.07	2.825	0.12	11.247	2.25	44.774	2.91	178.250	2.94	709.627	0.00
0.796	0.08	3.170	0.18	12.619	2.31	50.238	2.96	200.000	2.91	796.214	0.00
0.893	0.10	3.557	0.28	14.159	2.34	56.368	2.98	224.404	2.84	893.367	0.00
1.002	0.11	3.991	0.42	15.887	2.36	63.246	2.98	251.785	2.70	1002.374	0.00
1.125	0.12	4.477	0.61	17.825	2.37	70.963	2.95	282.508	2.50		
1.262	0.12	5.024	0.82	20.000	2.40	79.621	2.92	316.979	2.23		
1.416	0.12	5.637	0.82	22.440	2.40	89.337	2.92	355.656	2.23		

Operator notes:

Media.

Determinazione eseguita sul 86,2 % di campione passato al setaccio da 1,40mm.

Il 2,5% non passa il setaccio da 8 mm.

Il 2,6% non passa il setaccio da 5 mm.

Il 6,8% non passa il setaccio da 2 mm.

Il 1,9% non passa il setaccio da 1,4 mm.

Le percentuali sono in peso, il campione appare disomogeneo con le frazioni più grandi color marrone (probabilmente cartone) e i fini di colore grigio.

Fig. 1

Limite inferiore di infiammabilità

Apparecchiatura e modo di procedere

Si rimanda al metodo UNI EN 14034 -3:2005, l'apparecchiatura utilizzata (sfera di acciaio di 20 litri) è della Adolf Kühner AG - Svizzera.

Risultati

Il limite inferiore di infiammabilità del campione denominato *Polvere reparto meccanica*, disperso in aria come frazione con granulometria inferiore a 1,4mm nell'apparecchiatura di prova a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, è risultato pari a 125 g/m³.

IL RESP. DEL LAB. INFIAMMABILITÀ


ING. NICOLA MAZZEI

Innovhub
Stazioni Sperimentali per l'Industria
Divisione Stazione Sperimentale per i Combustibili
Uffici: Viale A. De Gasperi, 3
20097 San Donato Milanese
P. IVA 05121060965
C.F. 97425580152

IL RESPONSABILE QUALITÀ


DOTT. ANGELO LUNGHÌ
Dott. Paolo Lopinto



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

Innovazione e ricerca

Relazione n. 201201778

4 giugno 2012

Caratteristiche chimico fisiche del campione

Polvere reparto verniciatura

Con ordine n. 4800397252 in data 05.04.12, la AgustaWestland S.p.A. - Località Paduni – 03012 Anagni (FR) ha incaricato la Innovhub - Stazioni Sperimentali per l'Industria – Divisione Stazione sperimentale per i Combustibili di eseguire su un campione denominato *Polvere reparto verniciatura* le seguenti determinazioni:

- spettro granulometrico,
- limite inferiore di infiammabilità.

Spettro granulometrico

Apparecchiatura

Analizzatore di particelle, mod. *MASTERSIZER 2000* della Malvern Instrument Ltd (GB), che sfrutta la diffrazione di due sorgenti luminose generate rispettivamente da un laser potente He/Ne (raggio rosso di lunghezza d'onda di 633 nm) e da un diodo laser (raggio blu di lunghezza d'onda di 450 nm).

Il campo di misura del granulometro è 0,02÷2000 µm per sospensioni ed emulsioni e 0,26÷2000 µm per polveri disperse in aria.

Modo di procedere

Il campione viene solitamente disperso in un opportuno liquido oppure in aria. Nel primo caso dalla sospensione sottoposta ad ultrasuoni si prelevano alcune gocce che vengono introdotte nella cella di misura mentre nel secondo caso la dispersione polvere-aria viene fatta passare direttamente nel campo di azione del raggio.

A seconda della modalità di dispersione, in liquido o in aria, si utilizza la relativa unità di campionamento: accessorio *HYDRO* o *SCIROCCO*.

Risultati

Le prove sono state eseguite disperdendo in aria la frazione di polvere del campione tal quale, utilizzando l'apposita unità di campionamento denominata *SCIROCCO 2000*.

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA, ARTIGIANATO
E AGRICOLTURA MILANO

Dal 1786 l'istituzione
al servizio del sistema
produttivo.

SEDE OPERATIVA:
Uffici: Viale Alcide De Gasperi, 3
Laboratori: Via Galileo Galilei, 1
20097 San Donato Milanese MI
Tel +39 02.51604.1
Fax +39 02 514286

mail@ssc.it
www.ssc.it
P.IVA 05121060965
C.F. 97425580152

I risultati della determinazione sono mostrati in Fig. 1.

La figura riporta il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10% oltre la distribuzione differenziale per ciascuna frazione e il corrispondente grafico nonché i parametri di misura e le indicazioni del campione di polvere e dell'operatore. Si riporta inoltre in Tab. 1 il diametro medio volumico nonché quello per cui la distribuzione granulometrica cumulativa assume rispettivamente il valore di 90%, 50% e 10%.

Tabella 1
Diametri caratteristici della distribuzione granulometrica

CAMPIONE	D[4,3] μm	d (90%) μm	d (50%) μm	d (10%) μm
<i>Polvere reparto verniciatura</i>	25,60	54,77	19,94	4,68

Limite inferiore di infiammabilità

Apparecchiatura e modo di procedere

Si rimanda al metodo UNI EN 14034 -3:2005, l'apparecchiatura utilizzata (sfera di acciaio di 20 litri) è della Adolf Kühner AG - Svizzera.

Risultati

Il limite inferiore di infiammabilità del campione denominato *Polvere reparto verniciatura*, disperso in aria come polvere tal quale nell'apparecchiatura di prova a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, è risultato pari a 30 g/m³.

IL RESP. DEL LAB. INFIAMMABILITÀ

Mazzei
ING. NICOLA MAZZEI

Innovhub
Stazioni Sperimentali per l'Industria
Divisione Stazione Sperimentale per i Combustibili
Ufficio: Viale A. De Gasperi, 3
20097 San Donato Milanese
P. IVA 05121080965
C.F. 97425580152

IL RESPONSABILE QUALITÀ

DOTT. ANGELO LUNGHI

Lu L
Dott. Paolo Lopinto



Stazione Sperimentale per i Combustibili

Distribuzione granulometrica mediante diffrazione laser

Nome del Campione: **Polvere reparto verniciatura**

Data della determinazione: **lunedì 16 aprile 2012 10:09:59**

Operatore: **alberti**

Numero Campione: **201201778**

Provenienza

Supplier

Cella di misura: **Scirocco 2000**

Modello di analisi: **General purpose (fine)**

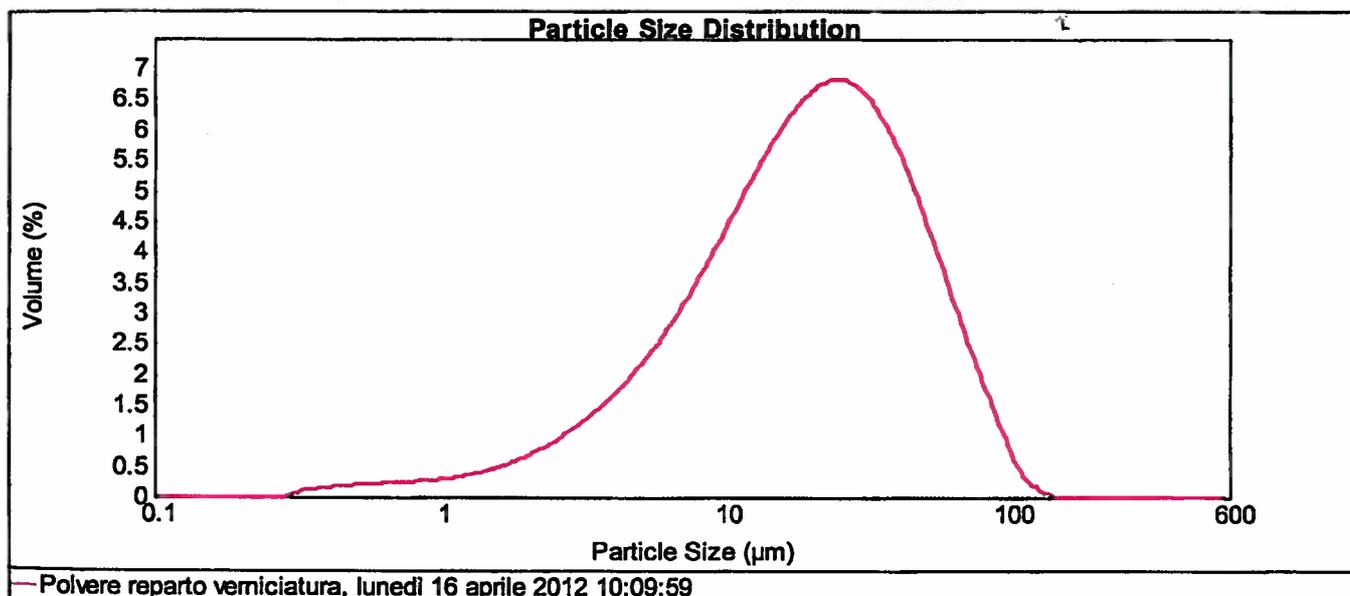
Mezzo disperdente: **Dry dispersion**

Indice di rifrazione: **1.000**

Media pesata in volume: **25.596** μm Media pesata su superficie: **8.909** μm

10% inferiore a: **4.685** μm 50% inferiore a: **19.939** μm 90% inferiore a: **54.772** μm

CURVA DI DISTRIBUZIONE DIFFERENZIALE



Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %	Size (μm)	Volume In %
0.200	0.00	0.710	0.18	2.518	0.72	8.934	3.08	31.698	4.81	112.468	0.15
0.224	0.00	0.796	0.19	2.825	0.84	10.024	3.42	35.566	4.51	126.191	0.04
0.252	0.00	0.893	0.20	3.170	0.97	11.247	3.75	39.905	4.13	141.589	0.00
0.283	0.00	1.002	0.22	3.557	1.12	12.619	4.08	44.774	3.70	158.866	0.00
0.317	0.01	1.125	0.24	3.991	1.29	14.159	4.38	50.238	3.21	178.250	0.00
0.356	0.08	1.262	0.28	4.477	1.47	15.887	4.65	56.368	2.70	200.000	0.00
0.399	0.09	1.416	0.32	5.024	1.68	17.825	4.87	63.246	2.19		
0.448	0.12	1.589	0.38	5.637	1.91	20.000	5.03	70.963	1.70		
0.502	0.13	1.783	0.45	6.325	2.17	22.440	5.12	79.621	1.25		
0.564	0.15	2.000	0.53	7.098	2.45	25.179	5.11	89.337	0.81		
0.632	0.16	2.244	0.62	7.962	2.76	28.251	5.01	100.237	0.40		
0.710	0.17	2.518	0.62	8.934	2.76	31.698	5.01	112.468	0.40		

Operator notes:

Media.

Fig. 1