



**SERVIZIO DI ACCERTAMENTO DELLE CARATTERISTICHE
FUNZIONALI E DELLA SICUREZZA DELLE MACCHINE AGRICOLE**

CERTIFICATO n° 46a – 003



**UGELLO A FESSURA CON PRE-ORIFIZIO
LDC11003**

DITTA COSTRUTTRICE:

ASJ SRL

Via Busca, 101 – 12044 Centallo (CN)

Roma, febbraio 2008

PROVE ESEGUITE IN CONFORMITÀ AL CAPITOLATO ENAMA N° 46A PRESSO LA SEZIONE DI MECCANICA DEL DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E INGEGNERIA AGRARIA, FORESTALE E AMBIENTALE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO, DA:

◆ PER LE PRESTAZIONI: **Prof. Paolo Balsari** (Univ. - Torino)
 Dr. Mario Tamagnone (“)
 p.i. Claudio Bozzer (“)

INDICE

Dati tecnici	3
Descrizione	3
Metodologia di prova e risultati	3
Uniformità di portata	3
Variazione della portata in funzione della pressione	4
Diagramma di distribuzione	4
Angolo di apertura	5
Dimensione delle gocce	5
Variazione delle prestazioni a seguito di azione abrasiva	6
Deriva	6
Valutazione delle prestazioni	7

Per una migliore chiarezza ed interpretazione dei risultati, si ricorda che:

1 MPa = 10 bar

1 l = 1 dm³

C.V. (coefficiente di variazione) = parametro che indica l'entità della dispersione dei dati rispetto al valore medio.

Ditta costruttrice: ASJ SRL – CENTALLO (CN)

Tel: (+39) 0171.214885 – Fax: (+39) 0171.214862

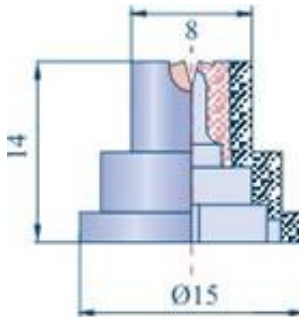
email: export@asjnozzle.it – internet: www.asjnozzle.it

NOTA: Dal 24/01/2012, su richiesta della ditta costruttrice ed a seguito di verifica ENAMA, al presente certificato si apportano le seguenti modifiche di denominazione:

- “Abbà Snc” diventa “ASJ Srl”;
- “Serie: 1100 Versione:03” diventa “LDC11003”.

Dati tecnici

Materiale corpo dell'ugello	delrin®
Materiale orifizio	ceramica
Pressione consigliata (MPa)	0.20 – 0.80
Pressione massima (MPa)	1.50
Portata nominale (l/min) a 0.30 MPa	1.18
Angolo di apertura (°) a 0.30 MPa	110
Utilizzo con ghiera	si
Utilizzo con baionetta	si
Colore ISO	si (blu)



Ingombri dell'ugello (mm)

Descrizione

Si tratta di un ugello a fessura con pre-orifizio, a polverizzazione per pressione, applicabile su irroratrici a barra, per colture arboree e irroratrici spalleggiate, destinato all'erogazione di miscele fitosanitarie o di concimi liquidi fogliari.

L'ugello è composto da un corpo principale in delrin®, all'interno del quale sono inseriti l'orifizio di uscita del liquido e il pre-orifizio realizzati in ceramica.

Il getto di gocce prodotto ha una forma a ventaglio

Metodologia di prova e risultati

Uniformità di portata

Per le prove di portata sono stati utilizzati 20 ugelli presi a campione tra i 200 ugelli forniti dal costruttore. La prova è stata eseguita alla pressione di 0.30 MPa.

La portata media alla pressione di 0.30 MPa 0.30 MPa è risultata di 1.18 l/min. Il coefficiente di variazione (CV) fra le 20 portate misurate è risultato pari allo 0.9% (0.9% (

Tab. 1). Lo scarto massimo registrato rispetto alla portata media è stato del 2.6%.

Pressione di prova	0.30 MPa
Portata media (l/min)	1.18
CV	0.9%
Scarto max. rispetto alla portata media	2.6%
Scarto max. rispetto alla portata nominale	3.0%

Tab. 1 – Uniformità di portata del campione di ugelli.

Variazione della portata in funzione della pressione

La portata, determinata sull'ugello con portata a 0.30 MPa più vicina al valore medio dei 20 ugelli del campione, misurata alle pressioni minima e massima massima indicate dal Costruttore e a tre tre valori intermedi è risultata quella indicata in Tab. 2 e rappresentata in Fig. 1.

Tab. 2 e rappresentata in Fig. 1.

Pressione (MPa)	Portata (l/min)	Scarto rispetto al valore nominale
0.15	0.83	0.53%
0.20	0.96	0.36%
0.30	1.17	0.85%
0.40	1.35	0.93%
0.50	1.51	0.89%
0.60	1.66	0.53%
0.80	1.91	0.89%

Tab. 2 – Portata del singolo ugello misurata a diverse pressioni di esercizio.

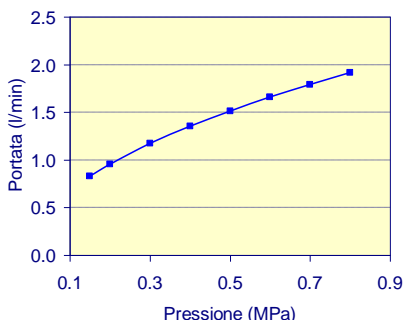


Fig. 1 – Variazione della portata dell'ugello in funzione della pressione di esercizio.

Diagramma di distribuzione

Sono stati rilevati i diagrammi di distribuzione dei 20 ugelli oggetto delle prove alle pressioni minima e massima indicate dal Costruttore, posizionando l'ugello ad un'altezza di 450, 600 e 750 mm rispetto al banco prova caratterizzato da una serie di canalette fra loro distanziate 25 mm (

Fig. 2). Sono stati sommati, per ciascuna delle 72 canalette del banco prova, i valori massimi (Σ_{max}) e minimi (Σ_{min}) ottenuti dalle prove dei 20 ugelli posizionati ad un'altezza di 500 mm rispetto al banco prova. Successivamente, applicando la seguente formula,

$$(\Sigma_{max} - \Sigma_{min}) / \Sigma_{min}$$

è stato calcolato l'indice di uniformità (Tab. 3). Tanto minore è tale valore, tanto maggiore è l'uniformità dei diagrammi ottenuti dai 20 ugelli oggetto delle prove.

Pressione di prova (MPa)	Indice di uniformità
0.20	0.45
0.80	0.39
Valore limite	0.50

Tab. 3 - Indici di uniformità calcolati sui diagrammi dei 20 ugelli alle diverse pressioni di prova.

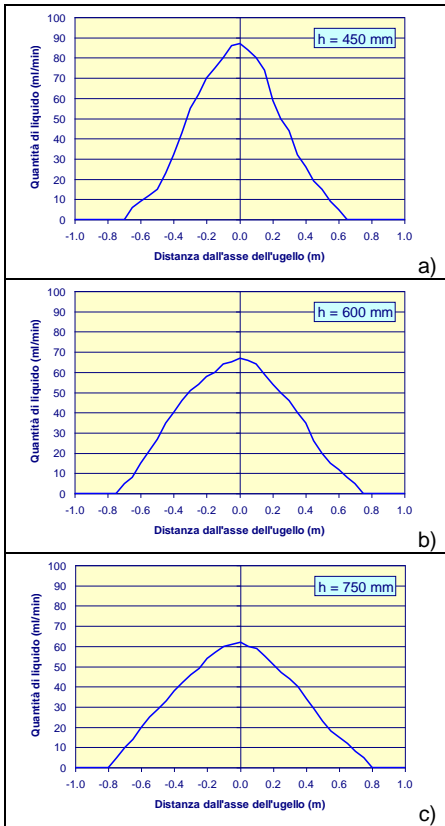


Fig. 2 - Diagrammi di distribuzione ottenuti operando con l'ugello a 0.30 MPa e a diverse altezze rispetto al banco prova.

L'uniformità di distribuzione che possono fornire gli ugelli quando sono montati su una barra orizzontale è stata rilevata su un banco con canalette distanziate fra loro 100 mm. Si è operato con 10 ugelli montati sulla barra di distribuzione ad una distanza reciproca di 0.5 m e alimentati con una pressione di 0.30 MPa.

Sono stati registrati un coefficiente di variazione compresi fra il 3.4% e il 4.8% (Tab. 4).

altezza di lavoro	uniformità di distribuzione
0.45 m	3.4%
0.60 m	4.4%
0.75 m	4.8%

Tab. 4 – Uniformità di distribuzione della barra (CV) in funzione dell'altezza di lavoro.

Angolo di apertura

Alla pressione di 0.30 MPa, il valore dell'angolo di apertura riscontrato è stato di 110°, (pari al valore dichiarato dal Costruttore). Alla pressione di 0.80 MPa tale parametro ha raggiunto i 115°.

Le misure dell'angolo di apertura del getto erogato dai 20 ugelli oggetto della prova, alle pressioni di 0.20, 0.30 e 0.80 MPa, hanno evidenziato un'uniformità soddisfacente: i valori massimo e minimo non si sono discostati più del 5% rispetto al valore medio del campione (Tab. 5).

Pressione di esercizio (MPa)	0.20	0.30	0.80
Media (°)	108	110	115
CV	2.4%	2.7%	3.2%
(max – media) /media	4.6%	4.8%	4.1%
(min – media) /media	-3.8%	-4.3%	-3.9%

Tab. 5 - Valori dell'angolo di apertura e scostamenti rispetto alla media rilevati alle diverse pressioni di prova.

Dimensione delle gocce

Sono state analizzate le dimensioni di almeno 2000 gocce alle diverse pressioni di prova.

I valori riscontrati hanno evidenziato la formazione di gocce che rientrano

nella classe “fine” (BCPC, 1997) per pressioni superiori o uguali a 0.3 MPa (Fig. 3). A pressioni inferiori le gocce prodotte dall’ugello rientrano nella classe “media”.

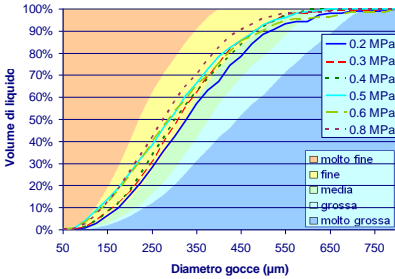


Fig. 3 - Classificazione delle gocce secondo lo schema BCPC.

All’aumentare della pressione di esercizio, si è registrata una lieve riduzione della dimensione media delle gocce (-16% alla pressione di 0.80 MPa rispetto al valore riscontrato a 0.20 MPa, Tab. 6).

	pressione di esercizio (MPa)					
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
D ₁₀	176	164	162	131	138	139
D ₅₀	327	309	302	290	287	275
D ₉₀	518	483	485	482	500	446

Tab. 6 - Diametri delle gocce corrispondenti al 10%, 50% (VMD) e 90% del volume.

Variazione delle prestazioni a seguito di azione abrasiva

Dieci ugelli, prelevati a caso dal campione, sono stati sottoposti a prove di durata operando alla pressione di 0.3 MPa ed impiegando una sospensione di ossido di alluminio (20 g/l). Sono state registrate variazioni di portata superiori al 15% dopo un tempo di funzionamento di 30 ore (Fig. 4).

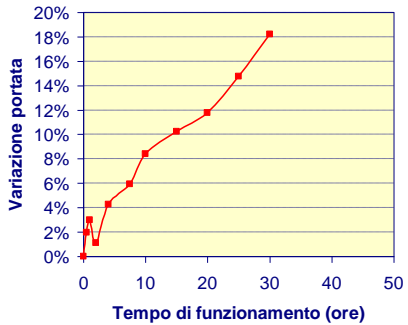


Fig. 4 – Variazione di portata in funzione del tempo di funzionamento con materiale abrasivo.

Il diagramma di distribuzione dell’ugello usurato ha mantenuto una forma simile a quella del diagramma dell’ugello nuovo, evidenziando un consumo uniforme dell’orifizio di uscita del liquido (Fig. 5).

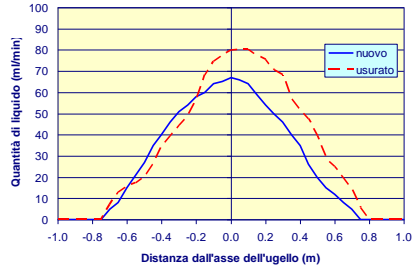


Fig. 5 - Diagrammi di distribuzione rilevati alla pressione di 0.30 MPa e con l’ugello posizionato a 600 mm di altezza dal banco prova.

Deriva

Al fine di valutare la sensibilità del getto erogato dagli ugelli all’azione delle correnti d’aria, sono stati rilevati, su un apposito banco prova situato all’interno di una galleria del vento, i diagrammi di distribuzione alla pressione di 0.30 MPa operando con velocità del vento di 3.2, 4.2 e 6.4 m/s.

La corrente d'aria, investendo il getto, trasporta con sé parte delle gocce erogate, in particolare quelle più fini, facendole depositare in misura considerevole al di là dell'area interessata dal getto in assenza di vento (Fig. 6).

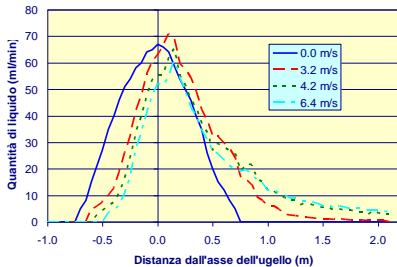


Fig. 6 - Diagrammi di distribuzione rilevati alla pressione di 0.30 MPa, con l'ugello posto a 500 mm di altezza dal banco prova, in funzione della velocità del vento.

Sulla base dei dati ottenuti sono stati calcolati, per ciascun diagramma, gli indici di deriva corrispondenti secondo la formula:

$$I_d = \sum(Q_i \times d_i)$$

Dove Q_i è la quantità di liquido raccolta in ciascuna provetta (i) espressa come percentuale rispetto al totale raccolto, mentre d_i è la distanza della provetta (i) dall'asse dell'ugello. Tali distanze sono considerate positive per le provette situate sottovento rispetto all'asse dell'ugello e negative per quelle sopravvento. Tanto minori sono i valori dell'indice di deriva tanto più è limitata l'entità della stessa. I risultati ottenuti sono riportati in Tab. 7.

velocità vento	indice di deriva
3.2 m/s	23.5
4.2 m/s	45.8
6.4 m/s	68.7

Tab. 7 - Valori degli indici di deriva misurati alla pressione di 0.30 MPa

Valutazione delle prestazioni

Sulla base dei risultati ottenuti, l'ugello in oggetto è da ritenersi adatto per l'impiego sulle macchine irroratrici, per la distribuzione di fitofarmaci alle colture erbacee.

È consigliabile operare ad un'altezza di lavoro non maggiore di 0.60 m, disponendo gli ugelli sulla barra distanziati fra loro di 0.50 m.

La presenza del pre-orifizio consente di limitare la sensibilità alla deriva pur mantenendo una polverizzazione "fine" (in base alla classificazione BCPC).

Parametro	Valutazione	legenda			
		x	xx	xxx	
Uniformità di portata - CV	xxx	%	>4-5	2-4	<2
Portata ugelli (differenza nominale/misurata)	xx	%	>4-5	2-4	<2
Portata ugelli (differenza misurata/media)	xx	%	>4-5	2-4	<2
Diagramma di distribuzione	xx		>0.48 - 0.50	0.40 - 0.48	>0.40
Uniformità di distribuzione trasversale - CV	xx	%	>7-9	4-7	<4
Angolo di apertura (differenza misurato/nominale)	xxx	%	>4-5	2-4	<2
Resistenza all'usura (tempo per ottenere un incremento di portata del 15%)	xx	ore	<10	10-30	>30
Sensibilità alla deriva (vento a 4.2 m/s)	xxx		>60	40-60	<40

**IL PRESENTE CERTIFICATO È VALIDO PER CINQUE ANNI O FINO AL
MODIFICARSI DELLE NORME DI RIFERIMENTO PER TUTTI GLI UGELLI
A FESSURA LDC11003 ED È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DAI SOCI
DELL'ENAMA:**

**ASSOCAP (Associazione Nazionale dei Consorzi Agrari)
CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)
COLDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)
CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)
UNACMA (Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)
UNACOMA (Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)
UNIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)**

**NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA NEL
QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:**

**MIPAF (Ministero per le Politiche Agricole e Forestali)
Regioni e Province Autonome
CRA-ING (Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)**



ENAMA - ENTE NAZIONALE PER LA MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

VIA VENAFRO, 5 – 00159 ROMA

TEL. 06/40860027/30 FAX 06/4076264

email: info@enama.it <http://www.enama.it>