



Requisiti minimi delle attrezzature utilizzate per il controllo funzionale di macchine irroratrici in uso per colture erbacee

A cura del Gruppo di Lavoro Tecnico per il Concertamento
Nazionale delle attività di controllo delle macchine irroratrici

ENAMA - Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola

Sede Legale, Tecnica e Amministrativa: Via Venafro, 5 - 00159 ROMA
Tel. 06 40860027 / 40860030 Fax 06 4076264 Email: info@enama.it Sito web: www.enama.it
C.F. 96391530589 P. I.V.A. 06067371002



Il presente documento è stato preparato dal *Gruppo di Lavoro Tecnico per il Concertamento Nazionale delle attività di controllo delle macchine irroratrici in uso (*)* con lo scopo di definire i requisiti minimi costruttivi e funzionali che devono possedere le attrezzature impiegate per il controllo funzionale delle macchine irroratrici in uso.

I requisiti minimi di seguito indicati fanno riferimento alle attrezzature indispensabili per effettuare il controllo funzionale delle macchine irroratrici per le **colture erbacee** secondo quanto indicato dal Documento ENAMA n. 6.

I requisiti relativi alle attrezzature utilizzate per la regolazione (taratura) di tali tipologie di macchine irroratrici sono oggetto di un altro specifico documento.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

ISO 5682-2: 1987 – Equipment for crop protection – Spraying equipment – Test method for hydraulic sprayers

EN 13790-1: 2003 - Agricultural machinery - Sprayers - Inspection of sprayers in use : Field crop sprayers.

(*) Componenti il Gruppo di Lavoro Tecnico

NOMINATIVO	ENTE DI APPARTENENZA
Paolo Balsari	DEIAFA - Università di Torino - COORDINATORE
Arturo Caponero	ALSIA Basilicata
Giovanni Vettori	ARSIA Toscana
Antonio Ricci	ARSSA Abruzzo
Donato Civitella	ARSSA Abruzzo
Antonio Di Leo	ARSSA Calabria
Walter Raas	Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige
Elsler Maria	Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige
Markus Knoll	Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige
Nicola Vetta	COREDIMO - Molise
Paolo Donati	CRPV - Diegaro di Cesena (FC)
Gianluca Oggero	DEIAFA - Università di Torino
Emanuele Cerruto	DIA - Università di Catania
Giampaolo Schillaci	DIA - Università di Catania
Marco Vieri	DIAF - Università di Firenze
Roberto Limongelli	ENAMA
Sandro Liberatori	ENAMA
Daniele Ghigo	ENAMA
Piergiorgio Ianes	IASMA - S. Michele all'Adige (TN)
Marcello Biocca	ISMA-CRA Monterotondo (RM)
Davide Facchinetti	Istituto di Ingegneria Agraria - Università di Milano
Domenico Pessina	Istituto di Ingegneria Agraria - Università di Milano
Paola Nobili	Ministero dell'Ambiente
Pasquale Guarella	PROGESA - Università di Bari
Simone Pascuzzi	PROGESA - Università di Bari
Paola Spigno	Regione Campania - Assessorato Agricoltura
Marina Arias	Regione Emilia Romagna - Assessorato Agricoltura
Claudio Basso	Regione Lazio - Assessorato Agricoltura
Maria Paola Giordano	Regione Lazio - Assessorato Agricoltura
Stefano Pini	Regione Liguria - Assessorato Agricoltura
Domenico Ferrari	Regione Lombardia - Settore Fitosanitario
Angelo Zannotti	Regione Marche - Assessorato Agricoltura
Sergio Cravero	Regione Piemonte - Settore Fitosanitario
Federico Spanna	Regione Piemonte - Settore Fitosanitario
Vito Marinuzzi	Regione Puglia - Osservatorio Fitosanitario
Ignazio Vassallo	Regione Sicilia - Assessorato Agricoltura e Foreste
Roberta Paci	Regione Sicilia - Assessorato Agricoltura e Foreste
Leonardo Calistri	Regione Toscana
Antonio Dalla Pace	Regione Veneto - Settore Fitosanitario
Pier Giorgio Salvarani	Salvarani srl
Cristiano Baldoin	TESAF - Università di Padova
Michele Galdi	UNACOMA
Rinaldo Melloni	Unigreen spa
Pietro Catania	Università di Palermo
Marco Salvia	Università di Palermo

Indice

1	Misuratori di portata	1
2	Manometri.....	1
3	Banco prova orizzontale	3

1 Misuratori di portata

Parametro oggetto della misura: *portata della pompa* (paragrafo 2.1 del Documento ENAMA n. 6).

Strumento di misura: **flussimetro**.

Requisiti minimi: errore $\leq 2\%$ del valore misurato se la portata della pompa è > 100 l/min o ≤ 2 l/min se la portata è < 100 l/min.

Parametro oggetto della misura: *sistema DPA* (paragrafo 5.1 del Documento ENAMA n. 6).

Strumenti di misura: **flussimetri, contenitori graduati**, altri strumenti che garantiscano la medesima precisione.

Requisiti minimi: errore $\leq 1,5\%$ del valore misurato.

Parametro oggetto della misura: *uniformità di distribuzione trasversale attraverso la misura della portata degli ugelli* (paragrafo 9.3.2 del Documento ENAMA n. 6).

Strumento di misura: **bilancia o strumenti equivalenti e cronometro** (vedi norma ISO 5682-2)

Requisiti minimi: intervallo di lettura ≤ 20 g per la bilancia e $\leq 0,1$ s per il cronometro.

oppure

Strumento di misura: **contenitore graduato e cronometro**

Requisiti minimi: capacità ≤ 2 l, scala di lettura ≤ 20 ml, errore ≤ 20 ml per il contenitore graduato e $\leq 0,1$ s per il cronometro.

oppure

Strumento di misura: **flussimetro**

Requisiti minimi: intervallo di lettura $\leq 0,02$ l/min.

Deve essere sempre garantita la completa raccolta del liquido erogato dell'ugello.

2 Manometri

Parametro oggetto della misura: *pressione all'interno del compensatore idropneumatico* (paragrafo 2.2 del Documento ENAMA n. 6).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala ≤ 16 bar,
- intervallo di lettura $\leq 0,5$ bar,

- classe precisione $\leq 1,6$.

Parametri oggetto della misura: *dispositivi per la regolazione della pressione* (paragrafo 5.1 del Documento ENAMA n. 6).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala ≤ 16 bar,
- intervallo di lettura $\leq 0,5$ bar,
- classe precisione $\leq 1,6$

E' consigliabile utilizzare il manometro della macchina irroratrice oggetto del controllo, se è conforme ai requisiti previsti.

Parametro oggetto della misura: *precisione del manometro della irroratrice* (paragrafo 5.2.3 del Documento ENAMA n. 6)

Strumento di misura: **banco prova manometri**

Requisiti minimi: deve essere dotato di un manometro analogico con diametro ≥ 100 mm e requisiti minimi indicati nella seguente tabella:

Intervallo di pressione Δp bar	Intervallo di lettura max bar	Precisione bar	Classe	Fondo scala Bar
$0 < \Delta p \leq 6$	0,1	0,1	1,6	6
			1,0	10
			0,6	16
$6 < \Delta p \leq 16$	0,2	0,25	1,6	16
			1,0	25
$\Delta p > 16$	1,0	1,0	2,5	40
			1,6	60
			1,0	100

E' ammesso l'utilizzo di manometri digitali, purchè rispettino le medesime condizioni di precisione.

Parametro oggetto della misura: *perdite di carico* (paragrafo 5.3 del Documento ENAMA n. 6).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala ≤ 16 bar,
- intervallo di lettura $\leq 0,5$ bar,
- classe precisione $\leq 1,6$

3 Banco prova orizzontale

Parametro oggetto della misura: *uniformità di distribuzione trasversale mediante banco prova orizzontale* (paragrafo 9.3.2 del Documento ENAMA n. 6)

Strumento di misura: **banco prova orizzontale**

Requisiti minimi: canalette larghe 100 mm ($\pm 2,5$ mm) e profonde almeno 80 mm (misurate tra il bordo superiore e il fondo della canaletta). La canaletta deve avere una lunghezza $\geq 1,5$ m. Le provette graduate devono essere tutte uguali, con capacità ≥ 500 ml ed intervallo di lettura ≤ 10 ml, con errore ≤ 10 ml o al 2% del valore misurato. Le canalette dei banchi a campionamento elettronico (scanner) devono avere le medesime dimensioni (tolleranza di ± 1 mm). Al momento del passaggio del sistema di misura, il posizionamento sui singoli step deve avere una precisione di ± 20 mm. L'errore di misura della portata delle singole canalette a una portata di 0,3 l/min deve essere $\leq 4\%$.

Nel caso di canalette larghe 50 mm, il banco deve avere le caratteristiche indicate nella ISO 5682-2.

Parametro oggetto della misura: *altezza di lavoro ottimale della barra*

Strumento di misura: **banco prova orizzontale**

Requisiti minimi:

- larghezza canalette ≤ 100 mm ($\pm 2,5$ mm);
- profondità canaletta $\geq 70\%$ della larghezza;
- la lunghezza delle canalette deve consentire la raccolta completa del getto erogato;
- il sistema di raccolta del liquido in corrispondenza di ogni canaletta deve consentire la valutazione dei requisiti previsti al punto 9.3.1 del protocollo di prova.