



# **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 Venafrò, 5 - 00159 ROMA  
Tel. 06 40860027 / 40860030 Fax 06 4076264 Email: [info@enama.it](mailto:info@enama.it) Sito web: [www.enama.it](http://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**

Paolo Balsari  
Arturo Caponero  
Giovanni Vettori  
Antonio Ricci  
Donato Civitella  
Antonio Di Leo  
Walter Raas  
Elsler Maria  
Markus Knoll  
Nicola Vetta  
Paolo Donati  
Gianluca Oggero  
Emanuele Cerruto  
Giampaolo Schillaci  
Marco Vieri  
Roberto Limongelli  
Sandro Liberatori  
Daniele Ghigo  
Piergiorgio Ianes  
Marcello Biocca  
Davide Facchinetti  
Domenico Pessina  
Paola Nobili  
Pasquale Guarella  
Simone Pascuzzi  
Paola Spigno  
Marina Arias  
Claudio Basso  
Maria Paola Giordano  
Stefano Pini  
Domenico Ferrari  
Angelo Zannotti  
Sergio Cravero  
Federico Spanna  
Vito Marinuzzi  
Ignazio Vassallo  
Roberta Paci  
Leonardo Calistri  
Antonio Dalla Pace  
Pier Giorgio Salvarani  
Cristiano Baldoin  
Michele Galdi  
Rinaldo Melloni  
Pietro Catania  
Marco Salvia

**ENTE DI APPARTENENZA**

DEIAFA - Università di Torino - COORDINATORE  
ALSIA Basilicata  
ARSIA Toscana  
ARSSA Abruzzo  
ARSSA Abruzzo  
ARSSA Calabria  
Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige  
Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige  
Centro di Consulenza per la fruttivitticoltura - Alto Adige  
COREDIMO - Molise  
CRPV - Diegaro di Cesena (FC)  
DEIAFA - Università di Torino  
DIA - Università di Catania  
DIA - Università di Catania  
DIAF - Università di Firenze  
ENAMA  
ENAMA  
ENAMA  
IASMA - S. Michele all'Adige (TN)  
ISMA-CRA Monterotondo (RM)  
Istituto di Ingegneria Agraria - Università di Milano  
Istituto di Ingegneria Agraria - Università di Milano  
Ministero dell'Ambiente  
PROGESA - Università di Bari  
PROGESA - Università di Bari  
Regione Campania - Assessorato Agricoltura  
Regione Emilia Romagna - Assessorato Agricoltura  
Regione Lazio - Assessorato Agricoltura  
Regione Lazio - Assessorato Agricoltura  
Regione Liguria - Assessorato Agricoltura  
Regione Lombardia - Settore Fitosanitario  
Regione Marche - Assessorato Agricoltura  
Regione Piemonte - Settore Fitosanitario  
Regione Piemonte - Settore Fitosanitario  
Regione Puglia - Osservatorio Fitosanitario  
Regione Sicilia - Assessorato Agricoltura e Foreste  
Regione Sicilia - Assessorato Agricoltura e Foreste  
Regione Toscana  
Regione Veneto - Settore Fitosanitario  
Salvarani srl  
TESAF - Università di Padova  
UNACOMA  
Unigreen spa  
Università di Palermo  
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  $\leq 2$  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  $\leq 20$  g per la bilancia e  $\leq 0,1$  s per il cronometro.

oppure

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

Requisiti minimi: capacità  $\leq 2$  l, scala di lettura  $\leq 20$  ml, errore  $\leq 20$  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  $\leq 16$  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  $\leq 16$  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  $\geq 100$  mm e requisiti minimi indicati nella seguente tabella:

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

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  $\leq 16$  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  $\geq 500$  ml ed intervallo di lettura  $\leq 10$  ml, con errore  $\leq 10$  ml o al 2% del valore misurato. Le canalette dei banchi a campionamento elettronico (scanner) devono avere le medesime dimensioni (tolleranza di  $\pm 1$  mm). Al momento del passaggio del sistema di misura, il posizionamento sui singoli step deve avere una precisione di  $\pm 20$  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  $\leq 100$  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.