



# **Requisiti minimi delle attrezzature utilizzate per il controllo funzionale di macchine irroratrici in uso per colture arboree**

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 arboree** secondo quanto indicato dal Documento ENAMA n. 7.

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 13790-2: 2003 - Agricultural machinery - Sprayers - Inspection of sprayers in use : Air-assisted sprayers for bush and tree crops .

(\*) 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 per la determinazione del diagramma di distribuzione .....	3

## 1 Misuratori di portata

**Parametro oggetto della misura:** *portata della pompa* (paragrafo 3.1 del Documento ENAMA n. 7).

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 6.1 del Documento ENAMA n. 7).

Strumenti di misura: **flussimetri, contenitori graduati**, oppure altri strumenti che garantiscano il medesimo grado di precisione.

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

**Parametro oggetto della misura:** *portata ugelli* (paragrafo 9.3.1 del Documento ENAMA n. 7).

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 ed 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 3.2 del Documento ENAMA n. 7).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala  $\leq 60$  bar,
- intervallo di lettura  $\leq 1,0$  bar,
- classe precisione  $\leq 1,6$ .

**Parametri oggetto della misura: *dispositivi per la regolazione della pressione*** (paragrafo 6.1 del Documento ENAMA n. 7).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala  $\leq 60$  bar,
- intervallo di lettura  $\leq 1,0$  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 macchina irroratrice*** (paragrafo 6.2.3 del Documento ENAMA n. 7)

Strumento di misura: **banco prova manometri**

Requisiti minimi: il banco prova deve essere dotato di 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 i medesimi requisiti di precisione.

**Parametro oggetto della misura: *perdite di carico*** (paragrafo 6.3 del Documento ENAMA n. 7).

Strumento di misura: **manometro**

Requisiti minimi:

- fondo scala  $\leq 60$  bar,
- intervallo di lettura  $\leq 1,0$  bar,
- classe precisione  $\leq 1,6$

### **3 Banco prova per la determinazione del diagramma di distribuzione**

**Parametro oggetto della misura:** *diagramma di distribuzione e uniformità di distribuzione sui due lati della macchina*

(paragrafo 9.3.2 del Documento ENAMA n. 7)

Strumento di misura: **banco prova**

Requisiti minimi:

- dimensione singolo captatore (nel caso di pareti discontinue)  $\geq 180 \times 220$  mm;
- deve essere possibile raccogliere senza interruzioni il liquido erogato lungo tutta l'altezza di distribuzione. L'intervallo di lettura deve essere  $\leq 300$  mm;
- ripetibilità della misura:  $CV \leq 10\%$ , determinato in seguito a 4 ripetizioni e riferito al diagramma complessivo ottenuto sul contenitori graduati di raccolta del liquido: capacità  $\geq 50$  ml e scala di lettura  $\geq 1\%$  della capacità degli stessi.