

## COME VALUTARE LE MACCHINE IRRORATRICI RISPETTOSE DELL'AMBIENTE: IL SOFTWARE EOS

P. BALSARI, P. MARUCCO

DEIAFA - Università di Torino - Via L. da Vinci, 44, 10095 Grugliasco (TO)  
paolo.balsari@unito.it

### RIASSUNTO

Sulla base delle esperienze acquisite nell'ambito del Progetto Europeo Life-TOPPS (Training of Operators to prevent Pollution from Point Sources, [www.topps-life.org](http://www.topps-life.org)), un gruppo di esperti Europei ha progettato e realizzato uno strumento informatico, denominato EOS (Environmentally Optimised Sprayer). L'obiettivo di tale questionario interattivo è quello di consentire ai costruttori di macchine irroratrici, ai tecnici del settore ed agli stessi agricoltori di valutare una macchina irroratrice sott l'aspetto del rispetto dell'ambiente e di individuare gli elementi costruttivi della stessa sui quali intervenire per migliorare la sua compatibilità ambientale. Per ciascuno degli aspetti operativi/costruttivi che possono generare un potenziale rischio di contaminazione dell'ambiente da agrofarmaci vengono riportate le diverse soluzioni tecniche che possono essere presenti su una macchina irroratrice. A queste ultime è assegnato un punteggio da 0 a 10 in funzione della loro attitudine a favorire il rispetto dell'ambiente. Al termine della compilazione di tutte le tabelle l'utente ottiene un punteggio da 0 a 100, indicativo di quanto l'attrezzatura sia rispettosa dell'ambiente ed acquisisce informazioni utili circa i dispositivi ed accessori da aggiungere alla propria attrezzatura per renderla maggiormente sicura sotto il profilo ambientale.

**Parole chiave :** irroratrice, ambiente, certificazione

### SUMMARY

#### HOW TO ASSESS ENVIRONMENTAL ASPECTS OF SPRAYERS: THE EOS SOFTWARE

According to knowledge acquired in the frame of TOPPS European project (Training of Operators to prevent Pollution from Point Sources, [www.topps-life.org](http://www.topps-life.org)), a group of European experts has designed and realized a specific software named EOS (Environmentally Optimized Sprayer). Objective of this interactive questionnaire is to enable sprayer manufacturers, advisors and farmers to make an assessment of a specific sprayer model with respect to the environmental risks and to individuate the devices and accessories to add or to improve for minimizing risks of environmental pollution related to the spraying equipment use. For each technical aspects a list of available solutions is proposed, and a rate from 0 to 10 is assigned according to the attitude to facilitate the environmental respect. At the end of the questionnaire the user achieves a rate for the sprayer, ranging from 0 to 100, that indicates how much the equipment is environmentally friendly and gets information about the possible improvements to make on the sprayer for reaching a higher environmental safety.

**Keywords:** sprayer, environment, certification

### INTRODUZIONE

Gli aspetti di salvaguardia dell'ambiente legati all'impiego delle macchine irroratrici per la distribuzione dei prodotti fitosanitari hanno assunto negli ultimi anni sempre maggiore importanza nell'ambito dell'Unione Europea, ed anche a livello legislativo sono stati emanati una serie di provvedimenti (Direttiva quadro sulle acque, 2000/60/CE; Direttiva quadro sull'uso sostenibile degli agrofarmaci, 128/2009/CE; Emendamento della direttiva macchine,

127/2009/CE) mirati a prevenire e limitare i rischi di contaminazione dell'ambiente da agrofarmaci.

Nel triennio 2005-2008, nell'ambito del Progetto Europeo Life-TOPPS (Training of Operators to prevent Pollution from Point Sources, [www.topps-life.org](http://www.topps-life.org)), co-finanziato dall'Unione Europea e dall'ECPA (Associazione Europea dei Produttori di Agrofarmaci) sono state sviluppate una serie di linee guida mirate, in particolare, alla prevenzione dell'inquinamento puntiforme da agrofarmaci, fenomeno tipicamente legato alle operazioni di preparazione della miscela fitoiatrica, riempimento dell'irroratrice, risciacquo dell'attrezzatura a fine trattamento e smaltimento delle acque di lavaggio e dei residui di miscela fitoiatrica inutilizzata. L'attività svolta ha permesso di evidenziare come il comportamento dell'operatore sia di basilare importanza per garantire la prevenzione dell'inquinamento da prodotti fitosanitari durante l'impiego delle macchine irroratrici, ma è emerso anche come sia indispensabile la presenza sulle macchine di dispositivi tecnici ed accessori atti a limitare i rischi di contaminazione dell'ambiente.

Sulla scorta delle informazioni acquisite nell'ambito di TOPPS (Balsari *et al.*, 2007; Balsari *et al.*, 2008), ed allargando l'orizzonte anche agli aspetti legati ai fenomeni di inquinamento diffuso (ruscellamento e deriva del prodotto fitoiatrico), un gruppo di esperti europei, integrato con alcuni costruttori di macchine irroratrici e produttori di agrofarmaci, grazie al supporto dell'ECPA, ha studiato e realizzato un software denominato EOS (Environmentally Optimised Sprayer) con l'obiettivo di fornire uno strumento informatico in grado di valutare la compatibilità ambientale delle macchine irroratrici in funzione dei dispositivi tecnici presenti (o non presenti) sulle stesse.

Tabella 1. Elenco dei partecipanti al progetto EOS.

Denominazione	Categoria
Università di Torino (DEIAFA), Grugliasco (TO), Italia	Centro di ricerca
Universitat Politècnica Catalunya (UPC), Barcellona, Spagna	Centro di ricerca
Provinciaal Onderzoeks-en Voorlichtingscentrum voor Land-en Tuinbouw (POVLT), Rumbek, Belgio	Centro di ricerca
Institut Français de la Vigne et du Vin, Davay, Francia	Centro di ricerca
Julius Kühn Institut (JKI), Braunschweig, Germania	Centro di ricerca
Landwirtschaftskammer NRW, Münster, Germania	Centro di ricerca
Research Institute of Horticulture (InHort), Skierniewice, Polonia	Centro di ricerca
Danish Agricultural Advisory Service (DAAS), Aarhus, Danimarca	Centro di ricerca
Visavis, Vellinge, Svezia	Società di consulenza tecnica
BetterDecisions, Project management, Dülmen, Germania	Società di consulenza tecnica
ARAG, Rubiera, Italia	Ditta costruttrice di componenti per irroratrici
Caffini, Verona, Italia	Ditta costruttrice di macchine irroratrici
Amazone, Hasberge, Germania	Ditta costruttrice di macchine irroratrici
BASF, Limburgerhof, Germania	Produttore di agrofarmaci
Bayer CropScience, Monheim, Germania	Produttore di agrofarmaci
Syngenta, Basel, Svizzera	Produttore di agrofarmaci

Lo sviluppo del software EOS è iniziato nel gennaio 2010 e si è concluso nella primavera del 2011. Le diverse fasi del progetto sono state coordinate dal gruppo di supporto tecnico costituito dal DEIAFA dell'Università di Torino (Italia), dal Julius Kühn Institut di Braunschweig (Germania) e dall'InHort, Research Institute of Horticulture, di Skierniewice

(Polonia). Al progetto hanno partecipato (tabella 1) 7 centri di ricerca, 3 costruttori di macchine irroratrici e componenti, 3 produttori di agrofarmaci, 2 società di consulenza tecnica oltre all'ECPA che ha finanziato il progetto stesso.

### IL SOFTWARE EOS

Il software EOS, che sarà scaricabile dal sito [www.topps-eos.org](http://www.topps-eos.org), è stato strutturato come un questionario suddiviso in sezioni e sottosezioni. In pratica viene chiesto all'utente di effettuare un percorso attraverso le videate del programma e di selezionare i dispositivi tecnici, utili a mitigare il rischio di inquinamento dell'ambiente da agrofarmaci, che sono presenti (o non sono presenti) sullo specifico modello di irroratrice in esame. In base alle voci selezionate dall'utente viene elaborato un punteggio (EOS value) indicativo di quanto la macchina irroratrice è "rispettosa" dell'ambiente. Per costruire il meccanismo di assegnazione dei punteggi EOS la base di partenza è stata l'analisi delle possibili vie di contaminazione delle acque superficiali con i prodotti fitosanitari, legate sia ai fenomeni di inquinamento puntiforme che a quelli di inquinamento diffuso, e la valutazione di quanto i dispositivi tecnici presenti sulle irroratrici possano concorrere a mitigare il rischio di contaminazione. Ciò ha permesso di definire (tabella 2) cinque "aree di rischio", a ciascuna delle quali è stato assegnato uno specifico peso in funzione della tipologia di macchina irroratrice (per colture erbacee o per colture arboree). Per ciascuna area di rischio sono stati individuati una serie di problemi da risolvere con l'impiego di adeguati dispositivi tecnologici e a ciascun problema è stato assegnato, anche in questo caso, un fattore peso (figura 1). Successivamente, per ciascun problema sono state individuate le tecnologie disponibili ed a ciascuna è stato assegnato un ulteriore fattore peso (figura 1). Infine, nell'ambito di ciascuna tecnologia, sono state elencate tutte le soluzioni tecniche oggi potenzialmente disponibili sull'irroratrice, dalla meno alla più efficace, ed a ciascuna di esse è stato assegnato un voto da 0 a 10.

Quando l'utente seleziona la specifica soluzione tecnica presente sulla propria macchina irroratrice, il software calcola il contributo al punteggio EOS complessivo tenendo conto del voto assegnato alla soluzione tecnica e dei fattori di peso legati rispettivamente alla tecnologia, al problema ed all'area di rischio corrispondenti (figura 2). Pesi specifici e voti sono parte della struttura del software e non sono visualizzabili dall'utente.

Tabella 2. Peso specifico delle aree di rischio definite in ambito EOS per barre irroratrici ed atomizzatori.

Area di rischio EOS	Barra irroratrice	Atomizzatore
Contaminazione interna dell'irroratrice	45	35
Contaminazione esterna dell'irroratrice	10	20
Fase di riempimento dell'irroratrice	20	20
Gestione dei residui di miscela fitoiatrica	15	10
Deriva e perdite di prodotto fitoiatrico	10	15
Totale	100	100

Figura 1. Esempio di schema per l'assegnazione dei punteggi EOS per una barra irroratrice. Nell'ambito di ciascuna area di rischio, caratterizzata dal relativo peso, sono individuati una serie di problemi. Ciascuno è, a sua volta, contrassegnato da un proprio peso ambientale. Selezionando un problema (es. pulizia interna completa dell'irroratrice in campo), si accede all'elenco delle tecnologie che consentono questa operazione e che sono anch'esse caratterizzate da un proprio peso ambientale. Selezionando successivamente la singola tecnologia (es. serbatoio lava impianto) si accede all'elenco delle soluzioni tecniche oggi disponibili sul mercato, a ciascuna delle quali corrisponde un voto. Il voto massimo (10) è attribuito alle tecnologie più rispettose dell'ambiente, quello minimo (0) a quelle per nulla rispettose dell'ambiente

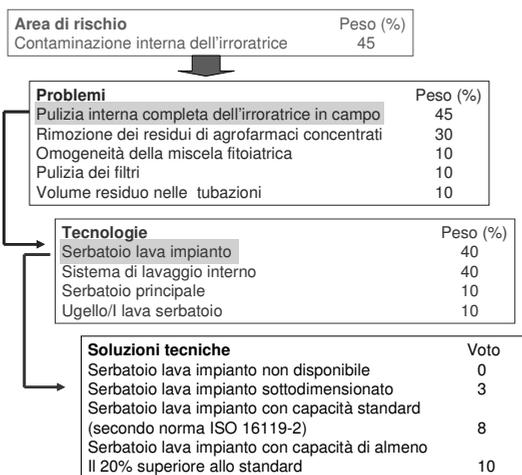
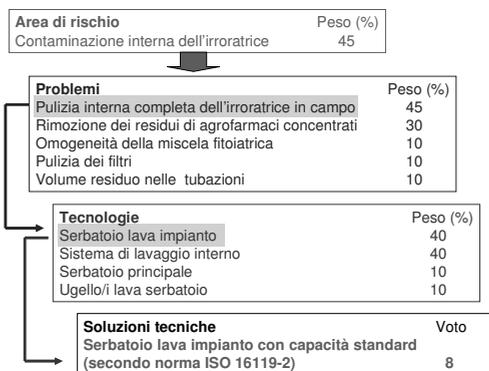


Figura 2. Esempio di calcolo del contributo al punteggio EOS determinato dalla scelta di una specifica soluzione tecnica relativa al serbatoio lava impianto di una barra irroratrice (vedi anche Figura 1)

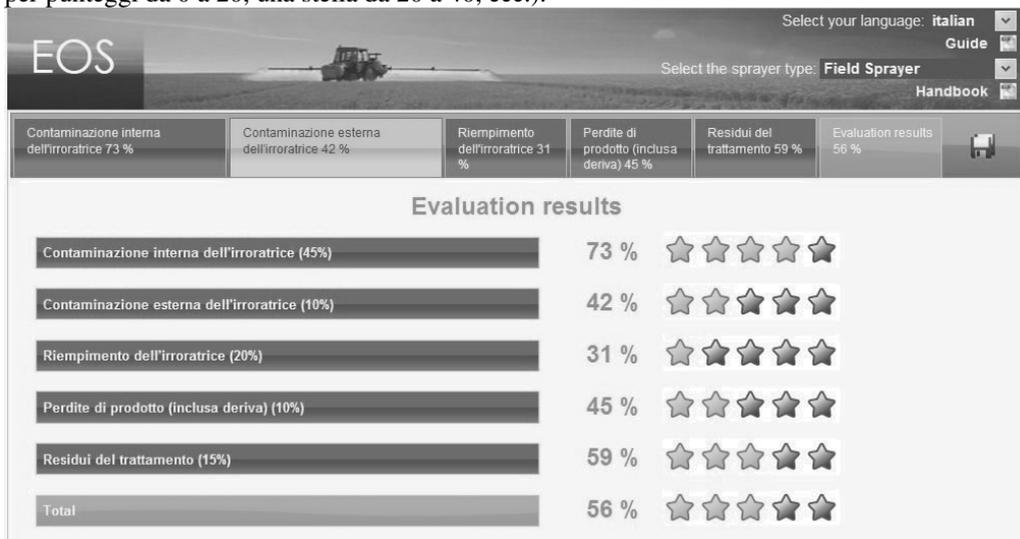


$$\text{Contributo al punteggio EOS} = 8 \times 0,4 \times 0,45 \times 0,45 = \mathbf{0,648}$$

Il software prevede complessivamente l'analisi di circa 80 elementi e consente di ottenere sia il punteggio complessivo (EOS value) di tutte le cinque aree componenti l'indice di rischio esaminate, sia i cinque punteggi della singola area di rischio. In questo modo l'utente può

verificare rispetto a quali aspetti (es. contaminazione interna dell'irroratrice, oppure fase di riempimento della stessa, ecc.) la sua attrezzatura per la distribuzione degli agrofarmaci presenta le maggiori carenze ambientali (figura 3).

Figura 3. Esempio di tabella riassuntiva ottenuta al termine della compilazione del questionario EOS per una barra irroratrice. Per ciascuna area di rischio (il cui peso ambientale è indicato tra parentesi) viene indicato il punteggio ottenuto (in %). Nell'ultima riga, evidenziata in verde, è rappresentato il punteggio complessivo, in termini di rispetto dell'ambiente, raggiunto dalla macchina irroratrice esaminata. Al fine di valutare graficamente il livello dei punteggi ottenuti per ciascuna area di rischio e quindi di poter immediatamente individuare quella per la quale l'irroratrice presenta i maggiori inconvenienti sotto il profilo ambientale, a ciascun valore è stato associato un numero di stelle da 0 a 5 (es, nessuna stella per punteggi da 0 a 20, una stella da 20 a 40, ecc.).



## CONCLUSIONI

Grazie al software EOS si intende stimolare i costruttori e gli utilizzatori delle macchine irroratrici a prendere coscienza dei limiti delle proprie attrezzature in tema di prevenzione dell'inquinamento ambientale e quindi ad adottare gli opportuni provvedimenti per dotare le macchine degli accessori e dei dispositivi utili a prevenire la contaminazione dell'ambiente da agrofarmaci.

Il software è previsto che sia disponibile in Internet gratuitamente (all'indirizzo [www.prototype.TOPPS-eos.org](http://www.prototype.TOPPS-eos.org)), in 9 diverse lingue dell'Unione Europea (inglese, francese, tedesco, italiano, spagnolo, danese, polacco, olandese e svedese). L'utente avrà la possibilità di salvare passo passo i dati inseriti in maniera tale da poter completare il questionario anche in fasi temporali successive.

Si prevede di effettuare un aggiornamento periodico del software inserendo le nuove soluzioni tecniche rese disponibili sul mercato e, parallelamente, aggiornando i relativi punteggi. Del resto sarà anche possibile predisporre un documento di spiegazione del funzionamento del software stesso e dei parametri utilizzati per valutare, sotto l'aspetto ambientale, i diversi componenti della macchina irroratrice.

EOS potrà essere proposto anche come strumento ad integrazione della certificazione ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines, [www.entam.net](http://www.entam.net)) delle macchine irroratrici nuove di fabbrica: i punteggi ottenuti dai diversi modelli potranno da una parte essere utilizzati come criterio di scelta da parte del potenziale acquirente, ma potranno anche essere impiegati, da parte delle autorità competenti, come criterio per assegnare eventuali incentivi per l'acquisto e/o l'utilizzo di attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari il più possibile rispettose dell'ambiente. In sintesi si ritiene che EOS possa costituire un valido strumento per dar seguito alle richieste delle Direttive Europee 127 e 128 che mirano a ridurre l'impatto ambientale legato alla distribuzione degli agrofarmaci.

#### LAVORI CITATI

- Balsari, P., Oggero, G., Marucco, P., 2007. Buone pratiche per ridurre l'inquinamento da agrofarmaci. *Informatore Agrario*, 47, 49-52.
- Balsari, P., Oggero, G., Marucco, P., 2008. Inquinamento da agrofarmaci, fondamentale la prevenzione. *Informatore Agrario*, 38, 61-65.
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (GUE n. 327/L del 22/12/2000).
- Direttiva 2009/127/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l'applicazione di pesticidi (GUE n. 310/L del 25/11/2009).
- Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi (GUE n. 309/L del 24/11/2009).