

## SMALTIMENTO DEI CONTENITORI DI AGROFARMACI USATI AI SENSI DELLA DECISIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA 2001/118/CE: L'ESPERIENZA CON TELONE 97<sup>®</sup>

A. MONTERMINI<sup>1</sup>, M. BACCHIAVINI<sup>1</sup>, C. MONTAGNINI<sup>2</sup>, R. BRADASCIO<sup>2</sup>, F. DREI<sup>2</sup>,  
E. TESCARI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consorzio Fitosanitario Provinciale - Via F. Gualerzi, 32, 42124 Reggio Emilia

<sup>2</sup> Dow AgroSciences Italia s.r.l. - Via A. Masini, 36, 40126 Bologna  
montermini@fitosanitario.re.it

### RIASSUNTO

Il corretto smaltimento dei contenitori di agrofarmaci esausti prevede, da parte del fruitore finale, procedure semplificate e meno onerose sempreché la concentrazione totale del residuo sia percentualmente inferiore o uguale ai parametri definiti *ex lege*. Nelle prove presentate si è voluto quantificare il residuo di 1,3-dichloropropene (1,3-DCP) in fusti esausti di Telone 97<sup>®</sup>, della capienza di 200 L, dopo le azioni di bonifica consigliate da Dow AgroSciences Italia. Il contenuto dei fusti è stato raccolto sia tale quale sia introducendo acetone quale solvente. I valori di residuo riscontrati, dopo il loro normale uso agricolo, permettono di classificare i fusti come "bonificati" e quindi ascrivibili alla categoria dei rifiuti speciali non pericolosi. Questa più favorevole classificazione consente anche la possibilità del conferimento dei fusti ad operatori del settore del recupero dei metalli.

**Parole chiave:** Telone 97, 1,3-dichloropropene, 1,3-DCP, residui agrofarmaci, bonifica contenitori

### SUMMARY

#### DISPOSAL OF USED PESTICIDE CONTAINERS FOLLOWING THE EU COMMISSION DECISION 2001/118/CE: THE TELONE 97<sup>®</sup> EXPERIENCE

The correct experience of used pesticide containers provides, by the final user, simplified and less expensive procedures if the total concentration of the residues is, in percentage, inferior to the parameters defined by the law. The produced results are intended to quantify the residues of 1,3-dichloropropene (1,3-DCP) in used 200 L drums of Telone 97<sup>®</sup>, after remediation activities recommended by Dow AgroSciences Italia Srl. The contents of the drums have been collected as residual 1,3-dichloropropene as introducing acetone as solvent. The values of found residues after their normal agricultural use permit to classify the drums as "reclaimed" and therefore attributable to the non-hazardous special waste category. This more favorable classification allows the possibility of placing the drums to the industry for recovery of metals.

**Keywords:** Telone 97, 1,3-dichloropropene, 1,3-DCP, pesticide residues, drum reclamation

### INTRODUZIONE

La Commissione Europea con la Decisione 2001/118/CE entrata in vigore il 1 gennaio del 2002, istitutiva del catalogo europeo dei rifiuti, elenca nella macrocategoria "15" i rifiuti di imballaggio. Con il codice specifico 15 01 10\* indica gli imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze.

Tali contenitori dopo il normale uso, se sottoposti ad opportune azioni di bonifica volte ad abbassare la concentrazione totale delle sostanze pericolose in essi contenute, possono essere de-classificati da rifiuto speciale "pericoloso" a "non pericoloso".

Nel caso dei fusti di acciaio contenenti agrofarmaci, essi, una volta bonificati, possono essere classificati con il codice CER 15 01 04 proprio degli imballaggi metallici; tale

attribuzione meno restrittiva ne permette, ai sensi del DM Ambiente 5/2/1998 sul recupero dei rifiuti non pericolosi, anche il riutilizzo da parte di operatori del settore dei metalli, come ad esempio rottamai o fonderie.

Va da sé che per un'azienda agricola le operazioni di smaltimento di contenitori di agrofarmaci classificati come "rifiuti speciali non pericolosi" risultano essere meno onerose dal punto vista economico, amministrativo e logistico.

A questo proposito Dow AgroSciences Italia, nell'opportunità di consigliare agli utilizzatori finali di Telone 97<sup>®</sup> - nematocida fumigante - il corretto smaltimento dei contenitori vuoti di metallo della capacità di 200 L, ha ritenuto di valutare il grado di contaminazione dei fusti esausti e quindi la possibilità di una loro efficace bonifica.

In riferimento all'articolo 2 della Decisione europea di cui sopra, i contenitori vuoti e bonificati di Telone 97 per essere classificati come rifiuti speciali "non pericolosi" devono presentare un residuo in concentrazione totale inferiore o uguale al 3% poiché tale nematocida liquido a base di 1,3 dicloropropene al 97%, dal punto di vista della salute umana, è classificato come "tossico" (T).

Di seguito si riportano in sintesi i risultati delle prove effettuate negli anni 2008 e 2009 allo scopo di verificare il livello di contaminazione dei fusti di Telone 97 provenienti dall'uso agricolo, dopo l'operazione di bonifica ai fini della loro de-classificazione.

## MATERIALI E METODI

Il protocollo di lavoro ha previsto nel 2008 un'esperienza preliminare con l'obiettivo della messa a punto di un metodo di lavoro, efficace e facilmente ripetibile, per la determinazione del livello di contaminazione residuale dei fusti esausti di Telone 97 e la verifica dei tempi necessari alla bonifica, per poter classificare tali contenitori come "rifiuti speciali non pericolosi".

Si sono impostate tre prove, la prima propedeutica alle seconde due: (prova 1) il 15 maggio 2008 presso l'azienda agricola Finato Martinati di Concamarise in provincia di Verona, specializzata nella coltura del tabacco, (prova 2) il 2 settembre 2008 presso la cooperativa C.A.S.A. Mesola in provincia di Ferrara, replicata il 25 novembre 2009, (prova 3) nell'azienda agricola F.lli Spatuzza nel comune di Vittoria (RG); le aziende della prova 2 e della prova 3 sono a vocazione orticola.

### Prova 1

I fusti oggetto della prova sono stati completamente vuotati dopo il loro normale utilizzo in campo, quindi immediatamente richiusi con il proprio tappo a vite e riposti in azienda in luogo idoneo per lo stoccaggio temporaneo.

Si è proceduto poi alla scelta casuale di dieci fusti, che risultavano però privi di evidenti deformazioni o ammaccature, e alla loro successiva identificazione nelle diverse tesi e ripetizioni.

La "tesi 1" era composta da 5 ripetizioni. Si è proceduto alla pesatura di ogni singolo fusto tal quale e alla successiva perforazione dall'alto verso il basso con un martelletto pneumatico nel punto di congiunzione della parete con il fondo; ciò si è reso necessario per evitare il formarsi di distorsioni interne della lamiera in prossimità del foro che avrebbero potuto trattenere una pur minima quantità di liquido. Attraverso il foro così praticato, il contenuto di ogni fusto è stato raccolto "sino al completo sgocciolamento" in contenitori di vetro, rapidamente sigillati.

La “tesi 2”, anch’essa formata da 5 ripetizioni, ha previsto inizialmente la pesatura di ogni singolo fusto tal quale; in questo caso si è proceduto al taglio trasversale al centro dei contenitori ed al successivo lavaggio della parte inferiore del fusto maggiormente a contatto con il residuo eventualmente presente. Il lavaggio è stato eseguito con 1 L di acetone. Tale miscela di residuo ed eluito, è stata quindi tempestivamente raccolta e sigillata in barattoli di vetro.

Al termine di tali operazioni si è ravvisata la necessità di saggiare altre due ipotesi inizialmente non previste (tesi “extra A” e “extra B”).

Tesi “extra A”: si è scelto casualmente nell’area di stoccaggio temporaneo un unico fusto (extra A), che il tecnico aziendale ci diceva lasciato casualmente non sigillato sul piazzale per 23 giorni successivi all’utilizzo in campo, dopodiché si è operato con il medesimo protocollo usato per la “tesi 2”.

Tesi “extra B”: si è scelto, casualmente nell’area di stoccaggio, un singolo fusto “extra B”, questa volta, però chiuso con il proprio tappo a vite subito dopo l’utilizzo in campo. Al momento della prova è stato nuovamente riaperto e lasciato gocciolare capovolto per 30 min. Al termine del tempo convenuto si è proceduto egualmente come per la “tesi 2”.

I dati ottenuti dalle analisi e le diverse metodiche adottate hanno permesso di procedere alla stesura di un protocollo di lavoro che è stato adottato in una seconda prova qui sotto descritta.

### **Prova 2 e prova 3**

Si è operato alla raccolta del residuo presente all’interno di 25 fusti di Telone 97. Tali contenitori erano stati vuotati all’atto dell’impiego in campo, e quindi, nuovamente chiusi con il proprio tappo a vite.

Le 5 tesi prevedevano ognuna la riapertura di 5 fusti, e il loro conseguente sgocciolamento ed evaporazione per tempi via via crescenti: “tesi 0” per 0 minuti, “tesi 30” per 30 minuti, “tesi 60” per 60 minuti, “tesi 120” per 120 minuti e “tesi 180” per 180 minuti.

La prova aveva lo scopo di simulare gli effetti della bonifica, per periodi di tempo man mano crescenti, sul residuo di 1,3-DCP nei fusti di Telone 97 dopo il loro normale utilizzo in campo.

I 25 fusti, scelti a caso dal sito aziendale adibito a stoccaggio temporaneo, scartando quelli con evidenti deformazioni o ammaccature, erano stati intenzionalmente lasciati con il lato del tappo rivolto verso il basso affinché l’eventuale residuo si raccogliesse il più possibile sul fondo.

I fusti suddivisi quindi nelle 5 tesi a gruppi di 5 sono stati lasciati aperti allo sgocciolamento per i tempi prefissati. Allo scadere di ogni periodo all’interno di ogni fusto è stato introdotto come solvente un litro di acetone. Si è proceduto quindi ad uno scuotimento manuale per agevolare risciacquo interno e poi alla perforazione dei fusti con la procedura già descritta per la tesi 1. Il refluo di ogni singolo fusto è stato raccolto sino al termine dello sgocciolamento in barattoli di vetro ed immediatamente sigillato.

I campioni così raccolti sono stati consegnati tempestivamente ai laboratori ARPA di Ferrara per la quantificazione del residuo.

## **RISULTATI**

I risultati delle analisi relative alla prova preliminare sono riportati nelle tabelle 1-4.

Tabella 1. Prova 1, tesi 1: concentrazione totale di 1,3-DCP in fusti esausti di Telone 97 il cui residuo è stato raccolto tramite perforazione

Campione (ripetizioni)	Peso in kg del fusto prima dell'operazione	Durata in minuti dello sgocciolamento	Sgocciolato (ml)	Sgocciolato anidrificato (ml)	Risultato g (*)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	17,8	6	115	102	119,8	0,67
2	18,5	8	70	68	79,9	0,43
3	18,6	9	112	108	126,5	0,68
4	17,7	9	46	42	49,2	0,28
5	19	8	120	110	128,8	0,68

(\*) g di 1,3 dicloropropene nello sgocciolato

Tabella 2. Prova 1, tesi 2: concentrazione totale di 1,3-DCP in fusti esausti di Telone 97 opportunamente tagliati a metà

Campione (ripetizioni)	Peso in kg del fusto prima dell'operazione	Peso in kg della metà del fusto dopo le operazioni di lavaggio	Volume di acetone misurato in laboratorio (ml)	Risultato g (**)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	18,8	8,80	1080	118,8	0,63
2	19	8,20	1086	135,7	0,71
3	18	9,70	1000	75	0,42
4	18,7	8,80	1100	143	0,76
5	18	8,80	1020	78,5	0,44

(\*\*) g di 1,3 dicloropropene contenuto nel lavaggio

Tabella 3. Prova 1, tesi extra A: concentrazione totale di 1,3-DCP in un singolo fusto esausto di Telone 97 lasciato aperto allo sgocciolamento dal 23/4/2008 al 15/5/2008

Campione	Peso in kg del fusto prima dell'operazione	Peso in kg della metà del fusto dopo le operazioni di lavaggio	Volume di acetone misurato in laboratorio (ml)	Risultato g (**)	1,3-DCP (g % g di fusto)
Extra A	17,6	8,8	880	0,00018	0,0000010

Tabella 4. Prova 1, tesi extra B: concentrazione totale di 1,3-DCP in un singolo fusto esausto di Telone 97 capovolto e lasciato sgocciolare per 30 minuti

Campione	Peso in kg del fusto prima dell'operazione	Peso in kg della metà del fusto dopo le operazioni di lavaggio	Volume di acetone misurato in laboratorio (ml)	Risultato g (**)	1,3-DCP (g % g di fusto)
Extra B	17,6	8,8	900	2,3	0,013

I risultati mostrano che nei fusti da 200 L di Telone 97, già dopo il loro completo utilizzo in campo, la concentrazione totale del residuo di 1,3-DCP è inferiore al 3% del peso del contenitore. Infatti, nel caso peggiore la concentrazione riscontrata è comunque 74,7% al di sotto del limite di legge.

In tabella 5 sono riportati i risultati delle analisi effettuate sui fusti della prova 2.

Tabella 5. Prova 2: concentrazione totale di 1,3-DCP in fusti esausti di Telone 97

“tesi 0”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto senza essere sottoposti a bonifica					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	840	17,5	2,09	1,76	0,000010
2	850	17,5	0,78	0,66	0,000004
3	880	17,5	1,31	1,15	0,000007
4	830	17,5	0,8	0,66	0,000004
5	880	17,5	1,08	0,95	0,000005
“tesi 30”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 30 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	900	17,5	3,63	3,27	0,006477
2	875	17,5	1,08	0,95	0,344930
3	880	17,5	2,95	2,6	0,000235
4	850	17,5	1,11	0,94	0,000569
5	880	17,5	1,29	1,14	0,000004
“tesi 60”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 60 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	850	17,5	1,15	0,98	0,556201
2	800	17,5	0,84	0,67	0,000171
3	850	17,5	1,01	0,86	0,000499
4	800	17,5	1,72	1,38	0,541968
5	850	17,5	2,08	1,77	0,218547
“tesi 120”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 120 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	830	17,5	1,22	1,01	0,000006
2	800	17,5	1,32	1,06	0,000006
3	810	17,5	1,08	0,87	0,000005
4	850	17,5	0,97	0,82	0,000005
5	850	17,5	0,76	0,65	0,000004
“tesi 180”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 180 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	870	17,5	0,71	0,62	0,000004
2	850	17,5	0,76	0,65	0,000004
3	800	17,5	0,47	0,38	0,000002
4	850	17,5	0,62	0,53	0,000003
5	750	17,5	0,68	0,51	0,000003

Anche in questo caso la concentrazione totale del residuo è decisamente inferiore (mediamente con valori del 0,066787) a quanto previsto dalla normativa europea 2001/118/CE; solo in quattro ripetizioni il valore si attesta tra il 18,5 e il 7,3% fatto 100 il limite massimo del 3% consentito per i rifiuti non pericolosi.

I risultati delle analisi relative alla prova 3 sono riportati nella tabella 6.

Tabella 6. Prova 3: residuo (concentrazione totale) di 1,3-DCP in fusti esausti di Telone 97 ai diversi tempi di bonifica

“tesi 0”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto senza essere sottoposti a bonifica					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	1415	19	446,19	631,36	1,661471
2	955	19	53,88	51,45	0,000271
3	5755	19	8,33	47,91	0,000252
4	925	19	99,75	92,27	0,242817
5	760	19	5,77	4,38	0,000023
“tesi 30”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 30 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	840	19	2,93	2,46	0,006477
2	995	19	131,73	131,07	0,000690
3	890	19	50,17	44,65	0,344930
4	920	19	117,56	108,15	0,000569
5	790	19	178,51	141,02	0,000742
“tesi 60”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 60 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	1120	19	188,71	211,36	0,556201
2	970	19	33,43	32,42	0,000171
3	1015	19	93,36	94,76	0,000499
4	900	19	228,83	205,95	0,541968
5	670	19	123,95	83,05	0,218547
“tesi 120”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 120 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	1005	19	25,71	25,84	0,000136
2	820	19	6,07	4,97	0,000026
3	850	19	5,95	5,05	0,000027
4	600	19	94,60	56,76	0,149367
5	760	19	94,17	71,57	0,000377
“tesi 180”: fusti esausti il cui residuo è stato raccolto dopo una bonifica di 180 minuti					
Campione (ripetizioni)	Campione (ml)	Peso fusto (kg)	1,3-DCP (mg/L)	1,3-DCP (mg/campione ml)	1,3-DCP (g % g di fusto)
1	720	19	148,99	107,27	0,282293
2	760	19	79,00	60,04	0,157998
3	770	19	258,15	198,78	0,523095
4	770	19	58,27	44,87	0,000236
5	750	19	8,08	6,06	0,000032

La prova conferma che tutte le ripetizioni presentano concentrazioni totali di 1,3-DCP sempre al di sotto del 3%. Il dato con valori di residuo più elevati è quello della ripetizione 1 della tesi 0 “testimone” ovvero non soggetta ad alcuna operazioni di bonifica.

I risultati di ogni prova permettono di classificare i contenitori esausti di Telone 97 come “rifiuti speciali non pericolosi”.

## **DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

Di fondamentale importanza, per far sì che le operazioni di bonifica dei contenitori di Telone 97 risultino prontamente efficaci, è vuotare il più possibile i fusti stessi durante il loro normale uso agricolo, evitando quindi che quantità di prodotto inutilizzato permangano all'interno.

Per una maggior sicurezza dell'operatore e del personale addetto allo stoccaggio temporaneo in azienda, è comunque opportuno sottoporre i fusti esausti alle operazioni di bonifica, ponendoli capovolti e aperti come indicato nel pittogramma apposto su ognuno di essi, per almeno un'ora. Questo lasso di tempo, in considerazione dei risultati ottenuti, è ritenuto sufficiente per garantire che l'eventuale rimanenza del prodotto sgoccioli all'esterno e che i suoi vapori si disperdano nell'atmosfera.

Per evitare fenomeni di inquinamento puntiforme è necessario raccogliere l'eventuale liquido evacuato durante la bonifica in opportuni contenitori o strutture poste all'aperto in ambiente ventilato; l'elevata volatilità dell'1,3-DCP è sufficiente per provocarne l'evaporazione nell'aria dove sarà degradato dai raggi ultravioletti (Muccinelli, 2006).

I fusti così bonificati possono essere temporaneamente stoccati nell'apposita area aziendale per essere successivamente destinati al recupero dei metalli da parte di soggetti specializzati con le modalità previste dal DM Ambiente 5 febbraio 1998.

Per una maggiore tutela dell'utilizzatore finale -responsabile legale del fusto vuoto di Telone 97- sarà certamente utile indicare direttamente in etichetta i tempi e le modalità per un'efficace operazione di bonifica.

### **Ringraziamenti**

Si ringraziano il dottor Marco Morelli e lo staff di ARPA Emilia-Romagna - Eccellenza Fitofarmaci Ferrara per l'indispensabile contributo dato alla stesura dei protocolli e alle analisi di laboratorio.

Gli autori vogliono esprimere la loro gratitudine all'azienda agricola Finato Martinati di Verona, alla cooperativa agricola C.A.S.A. Mesola di Ferrara, e all'azienda agricola F.lli Spatuzza di Ragusa per aver messo a disposizione personale, strutture e mezzi che hanno agevolato la buona riuscita delle prove.

### **LAVORI CITATI**

Muccinelli M., 2006. Prontuario degli Agrofarmaci, undicesima edizione, Il Sole 24 Ore Edagricole, Bologna, 388 pp.

