TDE-P01 | Pesticidi storici nei suoli

Criteri sperimentali di selezione • Capitolo 3 • Versione 0.1 • 7 novembre 2026

Documento tecnico TrustyFood – Le Terre dell'Eccellenza. Definisce il criterio per i dodici fitofarmaci dell'Allegato 2 del DM 46/2019 e ne motiva l'impostazione alla luce di dati europei. Non costituisce una certificazione o una soglia sanitaria.

1. Scopo e impostazione

Si adotta un pannello ristretto dei 12 fitofarmaci elencati ai numeri 25–36 del DM 46/2019, Allegato 2, evitando l'impiego sistematico di un pannello multiresiduo alimentare da oltre 500 sostanze sul suolo. La selezione normativa è una base operativa, non un elenco esaustivo dei pesticidi più persistenti; alcune sostanze, come Alaclor e Atrazina, hanno persistenza differente dagli organoclorurati storici.

Il controllo TDE valuta l'impronta di residui nel suolo e non sostituisce le verifiche delle produzioni agricole. L'eventuale verifica biologica cerca informazioni aggiuntive sulla presenza o accumulo nelle matrici selezionate; non annulla obblighi ambientali eventualmente applicabili.

2. Elenco analiti e confronto normativo

N. DM	Analita	CSC DM 46/2019	Soglia diretta TDE
25	Alaclor	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
26	Aldrin	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
27	Atrazina	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
28	α-esacloroesano	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
29	β-esacloroesano	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
30	γ-esacloroesano (Lindano)	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
31	Clordano	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
32	DDD	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
33	DDT	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
34	DDE	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
35	Dieldrin	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.
36	Endrin	0,010 mg/kg s.s.	< 0,005 mg/kg s.s.

Unità: 0,005 mg/kg = 5 µg/kg = 5 ppb; 0,010 mg/kg = 10 µg/kg = 10 ppb. Il criterio è riferito a ciascuno dei 12 analiti, non alla loro sommatoria. Per isomeri, metaboliti e miscele tecniche, il laboratorio dovrà dichiarare l'esatta definizione del risultato riportato, coerente con il parametro normativo.

3. Regola decisionale TDE

Risultato per ciascun analita X	Esito del criterio TDE
X < 0,005 mg/kg	SUPERATO: si prosegue con gli altri criteri TDE
0,005 ≤ X ≤ 0,010 mg/kg	SOSPESO: confronto con i risultati sulle pertinenti matrici biologiche
X > 0,010 mg/kg	NON SUPERATO: esclusione secondo il criterio TDE

Per rendere univoca la classificazione, un risultato esattamente pari a 0,005 o 0,010 mg/kg è collocato nella fascia sospesa. Questa convenzione è parte del criterio operativo TDE. Qualunque sostanza che cada nella fascia intermedia mantiene sospeso il giudizio complessivo fino al completamento dei controlli biologici pertinenti.

In fascia intermedia il criterio sarà soddisfatto soltanto se i biomonitori selezionati rispettano le rispettive soglie, da definire e validare in un capitolo successivo. Non si confrontano numericamente mg/kg di suolo e mg/kg di tessuto biologico come se fossero grandezze equivalenti.

4. Requisiti analitici prima dell'applicazione

Per rendere praticabile il criterio diretto < 0,005 mg/kg, il laboratorio dovrà dimostrare su matrici suolo un LOQ ≤ 0,005 mg/kg per ciascun analita, con metodo validato, bianchi, recuperi, incertezza di misura e regole di calcolo documentate. La disponibilità dello stesso LOQ nella matrice alimentare non ne garantisce automaticamente l'applicabilità al suolo.

Se il risultato è riportato come "< LOQ" e LOQ ≤ 0,005 mg/kg, il criterio diretto può essere soddisfatto. I risultati esattamente al LOQ, i positivi nella fascia intermedia e le incertezze ai confini richiedono una procedura di verifica predeterminata; non vengono interpretati discrezionalmente.

5. Evidenze scientifiche europee pertinenti

Fonte e popolazione	Dato quantitativo	Lettura per il criterio 5 µg/kg
JRC — LUCAS 2018; 3.473 suoli agricoli UE; 118 sostanze/metaboliti	Residui quantificati nel 74,5% dei siti; ≥2 residui nel 57,1%	Dimostra che tracce di fitofarmaci nei suoli agricoli sono frequenti. Non misura il superamento dei 5 µg/kg per i 12 analiti TDE.
EURO-SOILS — 6 suoli europei; pesticidi organoclorurati	p,p'-DDT: 0,03–0,13 µg/kg; p,p'-DDD: 0,01–0,12; p,p'-DDE: 0,04–1,36; ΣDDT 0,10–1,58; ΣHCH pubblicata 0,17–2,84	I singoli composti citati sono inferiori a 5 µg/kg nei sei campioni; campione troppo piccolo per ricavare un limite universale.
Polonia — 142 campi biologici, studio 2020	ΣDDT (isomeri + metaboliti): 5–383 µg/kg nei campi positivi;	Mostra residui storici anche nel biologico. La ΣDDT NON è

	media 64 µg/kg; positivi >80%	direttamente confrontabile col limite TDE per singolo analita.

Interpretazione complessiva: 5 µg/kg per singola sostanza è una soglia volontaria selettiva, plausibile come criterio di preselezione, ma non equivale a un limite ecotossicologico universalmente sicuro. La letteratura mostra suoli con residui molto inferiori a tale valore e altri con residui storici superiori, inclusi suoli biologici. L'eventuale accettazione nella fascia 5–10 µg/kg deve pertanto dipendere da verifiche biologiche specifiche e non dalla mera conformità alla CSC.

6. Limiti e questioni ancora aperte

• Validazione dei LOQ dei 12 analiti nella matrice suolo e della gestione dell'incertezza ai valori soglia.

• Scelta delle matrici biologiche appropriate per le diverse sostanze e dei rispettivi limiti TDE; per il bioaccumulo storico, i lombrichi sono una possibile matrice, non una risposta universale.

• Eventuale approfondimento di miscele e altri residui non compresi nell'elenco (es. pesticidi attuali e metaboliti), da affrontare in un modulo distinto basato sulle pressioni locali.

• Obblighi normativi: la soglia TDE è volontaria; un superamento delle CSC richiede separata valutazione nell'ambito della normativa applicabile.

7. Fonti e documenti verificabili

[1] DM 1 marzo 2019 n. 46, Allegato 2, fitofarmaci n. 25–36 — https://www.reteambiente.it/normativa/34835/dm-ambiente-1-marzo-2019-n-46/

[2] JRC / EU Soil Observatory, Pesticides residues in EU agricultural soils based on LUCAS — https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/pesticides-residues-eu-agricultural-soils-based-lucas

[3] JRC, EURO-SOILS, tabella 1 (sei suoli): https://esdac.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR19460.pdf

[4] Malusá et al. (2020), Monitoring of DDT in Agricultural Soils under Organic Farming in Poland and the Risk of Crop Contamination, Environmental Management 66:916–929 — https://doi.org/10.1007/s00267-020-01347-9

[5] JRC, Evaluation of the ecological risk of pesticide residues from the European LUCAS Soil monitoring 2018 survey — https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134664

Stato: criterio volontario TDE soggetto a verifica applicativa. Le soglie dei biomonitori saranno stabilite in documenti successivi.