TDE-P01 | Criterio suolo

Diossine, furani e PCB diossina-simili — motivazione e regole decisionali

PROTOCOLLO TECNICO TDE • Versione 0.1 • 7 novembre 2026

1. Criterio TDE

Il progetto “Terre dell’Eccellenza” (TDE) utilizza un criterio interno di selezione delle aree agricole: la concentrazione totale in equivalente tossico di policlorodibenzo-p-diossine (PCDD), policlorodibenzofurani (PCDF) e PCB diossina-simili (PCB-DL) nel suolo. Il criterio non certifica da solo l’intera area: regola esclusivamente l’esito della verifica di questo gruppo di contaminanti nella matrice suolo.

Indicatore TDE: Σ(PCDD + PCDF + PCB-DL), calcolata con fattori WHO-TEF 2005, in pg WHO-TEQ/g di sostanza secca (numericamente equivalenti a ng WHO-TEQ/kg s.s.).

Valore nel suolo	Decisione TDE	Passaggio successivo
< 3,00 pg WHO-TEQ/g	CRITERIO SUPERATO	Si prosegue con gli altri requisiti TDE.
3,00–6,00 pg WHO-TEQ/g (inclusi)	GIUDIZIO SOSPESO	Decidono i risultati delle matrici biologiche, valutati con limiti propri.
> 6,00 pg WHO-TEQ/g	CRITERIO NON SUPERATO	Area esclusa da TDE secondo la regola interna; separatamente si applica la normativa.

Un valore particolarmente basso (es. 0,50 pg WHO-TEQ/g) può essere evidenziato nel rapporto come dato favorevole, ma non attribuisce automaticamente la qualifica TDE.

2. Regola per la fascia intermedia (3–6)

Se il suolo è fra 3 e 6 pg WHO-TEQ/g, il verdetto rimane sospeso fino a quando siano disponibili i risultati per gli stessi gruppi di contaminanti su matrici biologiche idonee (per esempio lombrichi, muschi, foglie vegetali sentinella o altri bioindicatori pertinenti, secondo il piano di indagine).

- Se tutte le matrici biologiche previste dal protocollo soddisfano i rispettivi limiti TDE, il criterio suolo è considerato superato.
- Se una matrice biologica decisiva supera il proprio limite TDE confermato, il criterio non è superato; non è consentita una compensazione discrezionale con altri risultati favorevoli.
- Se i dati biologici non sono disponibili, non rappresentativi o analiticamente inidonei, il giudizio resta sospeso: non si attribuisce la qualifica per difetto di prova.

Esempio illustrativo: suolo = 5; lombrichi = 0,4; foglie = 0,1 pg/g. Questi numeri NON sono direttamente confrontabili tra matrici e non stabiliscono l’idoneità finché non siano definite

soglie specifiche, basi di espressione, metodi e tempi di esposizione. Il significato dell'esempio è soltanto logico-decisionale.

3. Da dove nasce la soglia di 3 pg/g

La soglia interna di 3,00 pg WHO-TEQ/g è stata scelta come metà della CSC agricola riportata dal DM 1 marzo 2019, n. 46, Allegato 2: 6 ng WHO-TEQ/kg di sostanza secca per PCDD + PCDF + PCB-DL. La normativa fornisce un riferimento ufficiale e una precisa definizione della somma; non qualifica i suoli "eccellenti", né prescrive il dimezzamento. Il 50% è una scelta cautelativa volontaria di TrustyFood.

Il criterio è accompagnato da dati osservazionali regionali che documentano come concentrazioni dell'ordine dei picogrammi TEQ/g possano comparire anche in suoli agricoli o naturali senza sorgenti puntuali conosciute. Questi dati aiutano a evitare una soglia arbitrariamente bassa, ma non coincidono esattamente con l'indicatore TDE.

4. Evidenze territoriali: Emilia-Romagna e Piemonte

Fonte / popolazione	PCDD/F misurate	Significato
Emilia-Romagna, report 2026; 162 campioni su 81 stazioni, 8 aree rurali, 2 stagioni	Mediana 0,60 pg I-TEQ/g s.s. (riportata nelle conclusioni del report condivise)	Riferimento empirico di fondo agricolo regionale, non soglia sanitaria; siti soprattutto rurali di pianura/pedecollina.
Piemonte, RSA 2008, orizzonte superficiale; 19 siti agricoli	Media 1,4; mediana 1,3 pg I-TEQ/g s.s.	Concentrazioni diffuse, maggiori della mediana RER.
Piemonte, RSA 2008, orizzonte superficiale; 24 siti naturali	Media 3,0; mediana 1,7 pg I-TEQ/g s.s.	La media nei siti naturali può superare quella agricola; la distribuzione non è descritta dalla sola media.

Nel dataset piemontese la media più elevata dei suoli naturali non dimostra maggiore pressione antropica locale: deposizione atmosferica, maggiore sostanza organica, accumulo nella lettiera e differenti profondità possono incidere sul risultato. Non si deve dedurre "inquinamento" dal solo valore di 3 pg/g.

Nota di comparabilità essenziale: i dati RER/Piemonte qui citati sono riferiti a PCDD/F espressi in I-TEQ; il criterio TDE e la CSC del DM 46/2019 riguardano PCDD/F + PCB-DL in WHO-TEQ 2005. Sono ordini di grandezza utili per contestualizzare, NON grandezze direttamente intercambiabili. Per un confronto quantitativo rigoroso occorrono dati per congenere e ricalcolo uniforme.

5. Motivazione scientifica e campo di validità

- Le diossine e i furani sono persistenti e possono accumularsi nel suolo in seguito a deposizioni atmosferiche storiche e diffuse; la loro presenza a livelli bassi non prova una sorgente locale attiva.

- Per molte colture agricole il trasferimento radicale dei PCDD/F alle parti edibili è limitato; restano possibili deposizione diretta, polveri e percorsi peculiari a determinate colture o filiere.
- La qualifica TDE è una selezione volontaria di qualità ambientale e non sostituisce controlli analitici delle produzioni alimentari, verifiche su altre matrici, né gli obblighi di legge.
- Un suolo inferiore a 3 non dimostra “contaminazione zero”; un suolo fra 3 e 6 non è automaticamente contaminato; un suolo oltre 6 non è necessariamente prova di reato. Le diverse conclusioni devono essere tenute distinte.

6. Parametri da fissare prima dell’applicazione ufficiale

- Confermare con il laboratorio l’elenco dei 17 PCDD/F e 12 PCB-DL, i WHO-TEF 2005 e la base secca.
- Stabilire in anticipo il trattamento dei valori < LOQ (lower-, middle- o upper-bound), il LOQ per congenere e la quantificazione della sommatoria TEQ.
- Definire una regola metrologica per risultati vicini a 3,00 e 6,00 (incertezza, eventuale ripetizione del campione e decisione senza discrezionalità).
- Definire e validare soglie separate per ciascuna matrice biologica: non si possono applicare i limiti del suolo a muschi, lombrichi o api.
- Verificare l’applicazione normativa in caso di superamento della CSC e le responsabilità previste, indipendentemente dalla decisione volontaria TDE.
- Rivalutare la soglia interna dopo il pilota, senza modificarla retroattivamente per favorire un’area specifica.

7. Sintesi e motivazione del criterio

«La soglia TDE di 3 pg WHO-TEQ/g non pretende di essere un limite tossicologico universale. È un criterio volontario, prefissato e riproducibile: prende come riferimento formale la CSC agricola italiana di 6 pg WHO-TEQ/g per PCDD/F + PCB-DL, riducendola del 50%. La letteratura regionale dimostra che i suoli agricoli e naturali possono presentare concentrazioni diffuse dell’ordine dei picogrammi, anche senza pressioni industriali locali. Per questo non è adottata la sola mediana agricola RER di 0,60 come esclusione universale e introdotto una fascia 3–6, risolta mediante biomonitoraggio su matrici indipendenti con soglie dedicate. Rimangono separati conformità normativa, pressione ambientale ed effettiva qualità dei prodotti.»

8. Fonti e verifiche documentali

- DM 1 marzo 2019, n. 46, Allegato 2, voce 37 e nota **: https://www.reteambiente.it/normativa/34835/dm-ambiente-1-marzo-2019-n-46/
- Regione Emilia-Romagna, “Microinquinanti organici nei suoli agricoli dell’Emilia-Romagna”, 30 giugno 2026: https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/notizie/notizie-2026/microinquinanti-organici-nei-suoli-agricoli-dellemilia-romagna

- Regione Emilia-Romagna, Report 2026, §7.7 “Conclusioni generali”: mediana 0,60 pg I-TEQ/g, dati riportati nel testo integrale del rapporto. La pubblicazione sintetica web non espone direttamente tale mediana.
- ARPA Piemonte, Relazione sullo stato dell’ambiente 2008, cap. 16, tabella 16.3 (suoli agricoli e naturali, media e mediana): https://relazione.ambiente.piemonte.it/2024/sites/default/files/doc/RSA2008/cap_16.pdf
- ARPA Piemonte, quadro sui contaminanti organici diffusi, Relazione Ambiente 2022: https://relazione.ambiente.piemonte.it/2022/it/territorio/stato/suolo-contaminazione

Stato del documento: criterio volontario TDE, non ancora validato sotto il profilo metrologico e delle soglie biologiche. Il criterio TDE è volontario e non costituisce una certificazione normativa né un limite di legge.