

RAPPORTO DI PROVA N. 26005803/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

Pag. 1 di 3

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005803/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Borghetto
Data Campionamento	08/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-BORGHETTO
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005803/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0004	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0013	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0005	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0005	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0012	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,0001	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,020	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005803/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0008	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0015	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0087	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0085	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,013	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,04	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	0,2	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene edibenzo(a,h)antracene

RAPPORTO DI PROVA N. 26005804/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005804/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Borghetto
Data Campionamento	09/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-BORGHETTO
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0006	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0013	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0010	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0003	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026

RAPPORTO DI PROVA N. 26005804/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0014	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0003	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0006	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0011	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	1E-05	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,020	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0006	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005804/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0009	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0010	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0011	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0013	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0029	ng/m ³	11/06/2026 - 17/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,11	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	1,6	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene edibenzo(a,h)antracene

RAPPORTO DI PROVA N. 26005806/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

Pag. 1 di 3

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005806/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Borghetto
Data Campionamento	10/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-BORGHETTO
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0018	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0009	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0048	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0038	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0011	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0008	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0009	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005806/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0003	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0043	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0009	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0011	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0014	ng/m ³ (I-TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0063	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	<0,0002	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0033	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0016	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0038	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0013	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0016	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,039	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,040	pg/m ³ (WHO TEQ)	11/06/2026 - 16/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0007	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026

RAPPORTO DI PROVA N. 26005806/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

Pag. 3 di 3

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0009	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0019	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,023	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,029	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-epentaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,042	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,16	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	1,8	ng/m ³	11/06/2026 - 16/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene edibenzo(a,h)antracene

RAPPORTO DI PROVA N. 26005805/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005805/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Passi
Data Campionamento	08/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-PASSI
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005805/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0004	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0011	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,020	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0005	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026

RAPPORTO DI PROVA N. 26005805/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,03	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	0,1	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici:

benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene, benzo(a,h)antracene

RAPPORTO DI PROVA N. 26005808/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

Pag. 1 di 3

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005808/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Passi
Data Campionamento	09/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-PASSI
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0006	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0007	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005808/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0009	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0002	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0005	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0040	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0015	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0009	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0016	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,024	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,030	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0007	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005808/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0014	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0066	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,022	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,019	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-epentaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,017	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,09	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	0,7	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene e benzo(a,h)antracene

RAPPORTO DI PROVA N. 26005809/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

Pag. 1 di 3

DATI RELATIVI AL CAMPIONE

Richiedente	ARPAT SETTORE CRTQA - Via G. Marradi, 114 57126 Livorno
Campione di	SUPPORTI DI CAMPIONAMENTO ARIA - QUALITÀ ARIA
N° Registro	26005809/01
Data Registrazione	11/06/2026

DATI RELATIVI AL CAMPIONAMENTO

N. Verbale Richiesta	20260611_Diossine_PI-Passi
Data Campionamento	10/06/2026
Comune	Pisa
Sito di Campionamento	PI-PASSI
Punto Campionamento	FILTRO DIOSSINE
Procedura di campionamento	Campionamento eseguito da personale abilitato delle strutture ARPAT esterne al laboratorio

RISULTATI ANALITICI

Prova Metodo	Risultato	U.d.M.	Data inizio/fine analisi
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina (PeCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina (HxCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina (HpCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0011	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0008	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano (TCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0001	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano (PeCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026



RAPPORTO DI PROVA N. 26005809/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano (HxCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	0,0008	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano (HpCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Ottaclorodibenzofurano (OCDF) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006	< 0,0004	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0002	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorodibenzodiossine/policlorodibenzofurani (PCDD/ PCDF) come tossicità equivalente I-TEQ (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS I-TEF 1988	0,0005	ng/m ³ (I-TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB 81) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 123) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 118) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0011	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 114) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB 126) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 167) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB 156) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 169) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	< 0,0002	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 189) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0003	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - lower bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	2,5E-05	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
Sommatoria di policlorobifenili (PCB) come tossicità equivalente WHO- TEQ (2005) (da calcolo) - upper bound UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014 + WHO-TEF 2005	0,020	pg/m ³ (WHO TEQ)	15/06/2026 - 17/06/2026
2,4,4'-triclorobifenile (PCB 28) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0006	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026

RAPPORTO DI PROVA N. 26005809/01 REV. 0 DEL 17/06/2026

2,2',5,5'-tetraclorobifenile (PCB 52) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0008	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (PCB 101) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0010	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 138) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0019	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB 153) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0014	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB 180) UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-4:2014/EC 1:2014	0,0019	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Benzo[a]Pirene ISO 11338-2:2003	0,06	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026
*Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali ISO 11338-2:2003	1,0	ng/m ³	15/06/2026 - 17/06/2026

* Prova non accreditata Accredia

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'autorizzazione di ARPAT. Quando il campionamento non è a cura o sotto la responsabilità tecnica del laboratorio, i dati relativi a campionamento, descrizione e tipologia del campione sono forniti a cura e responsabilità del cliente; i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati utilizzando i dati di campionamento forniti dal cliente. Il Laboratorio, in deroga a quanto previsto nei metodi specifici, può adottare Holding time definiti da norme tecniche di valenza nazionale, internazionale o europea in relazione alle modalità di stabilizzazione e conservazione adottate, o sulla base di studi di stabilità condotti internamente su varie tipologie di campioni. I riferimenti adottati sono disponibili su richiesta. Salvo diversamente specificato, un valore preceduto dal segno < indica il limite di quantificazione (LOQ). Per effetto della matrice e/o dei contaminanti presenti, l'aliquota di campione in analisi può aver richiesto una diluizione con conseguente innalzamento del LOQ adottato dal laboratorio. La determinazione può in tal caso non soddisfare la sensibilità richiesta. Per le prove chimiche, salvo diversa indicazione, l'incertezza, ove riportata, è espressa come incertezza estesa, nella stessa unità di misura del risultato della prova, livello di probabilità $p=0,95$, fattore di copertura $k=2$ e numero di gradi di libertà $n > 10$.

Note alla prova

Il parametro IPA TOTALI si riferisce alla somma delle concentrazioni rilevate per i seguenti idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(e)pirene, perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(ghi)perilene e benzo(a,h)antracene