

Regione autonoma della Sardegna  
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

**CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER**

**REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI  
TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO**

**PROCEDURA DI VARIANTE SOSTANZIALE ALL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
DETERMINAZIONE N. 1964 DEL 25/06/2010**



**RELAZIONE TECNICA**

**Monitoraggio delle ricadute di  
Composti Organici Persistenti (POPs) e  
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

**Marzo - Aprile 2021**

## Indice

1.0 - Premessa.....	3
2.0 - Caratterizzazione del sito.....	3
3.0 - Metodologia di campionamento.....	10
4.0 - Inquadramento meteo-climatico.....	11
5.0 - Inquinanti monitorati.....	13
6.0 - Normativa di riferimento.....	14
7.0 - Fattore di tossicità equivalente.....	15
8.0 - Indice di tossicità per diossine, furani e PCB.....	17
9.0 - Valori di riferimento.....	18
10.0 - Presentazione dei risultati.....	19
10.1- Elaborazione dei dati.....	19
11.0 - Considerazioni finali.....	21
ALLEGATI.....	22

## 1.0 - PREMESSA

Il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche nell'area della Zona Industriale di "Tossilo" in Comune di Macomer (NU) è stato svolto in relazione all'attività inerente la nuova linea di incenerimento del termovalorizzatore di Tossilo, in accordo a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegato alla documentazione di A.I.A. ed è stato eseguito nelle condizioni di impianto fermo, al fine di caratterizzare una situazione di bianco ambientale.

Lo scopo del monitoraggio è quello di indagare sulla formazione e la presenza di microinquinanti organici al suolo nel territorio limitrofo il Termovalorizzatore di Tossilo, per iniziare così ad avere dei livelli di riferimento sul lungo periodo che possano permettere di monitorare l'evoluzione nel tempo della qualità dell'aria e di valutare la significatività del contributo dovuto alle future emissioni del termovalorizzatore.

## 2.0 - CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Allo scopo della valutazione delle ricadute al suolo derivanti dalle emissioni convogliate, è stato prodotto, a cura del CINIGEO dell'Università di Cagliari, il documento "IMPIANTO DI TERMOUTILIZZAZIONE - DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA", che include uno studio modellistico delle ricadute del Termovalorizzatore di Tossilo - Macomer, già validato dall'ARPAS Dipartimento di Cagliari con nota del 20/04/2020 .

Sulla base dei modelli di ricaduta degli inquinanti immessi in aria dall'inceneritore e relativamente alla necessità di individuare delle aree presidiate onde evitare danneggiamenti alle attrezzature, i deposimetri sono stati ubicati nei siti di seguito descritti:

SITO 1: presso l'area d'impianto di depurazione Abbanoa, corrispondente alla deposizione pari a 0,041;  
SITO 2: area esterna presso lo stabile degli uffici del CIM, corrispondente alla deposizione pari a 0,013;  
SITO 3: presso stazione di pompaggio Abbanoa, corrispondente alla deposizione pari a 0,027;  
SITO 4: area "di bianco" ovvero non interessata da ricadute

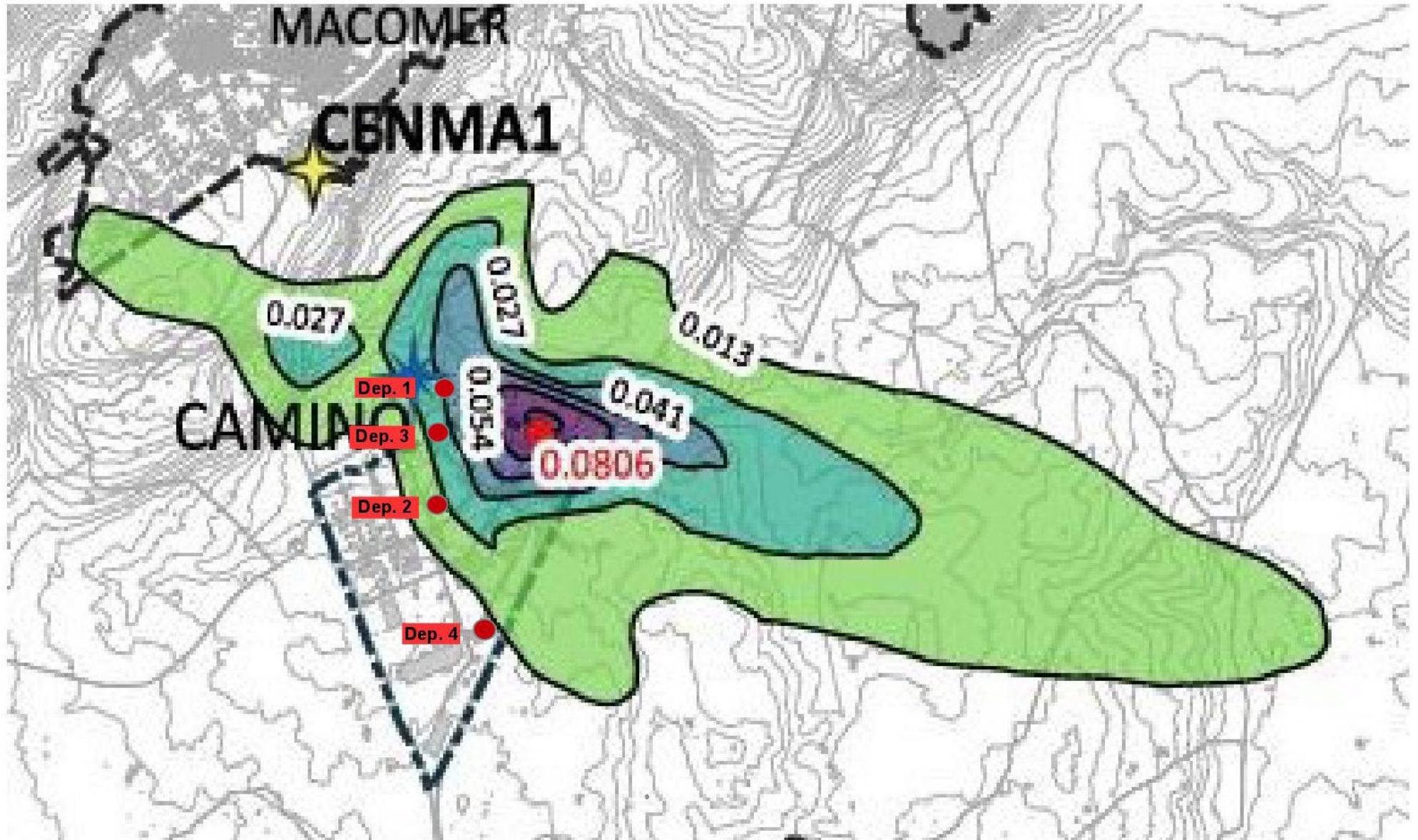
Le coordinate geografiche dell'ubicazione dei deposimetri sono riportate nella tabella seguente:

### ***Coordinate geografiche dei deposimetri***

<b>Deposimetri</b>	<b>Posizione geografica</b>	
Deposimetro n° 1	40° 14' 39,03" N	8° 46' 48,42" E
Deposimetro n° 2	40° 14' 23,13" N	8° 46' 50,21" E
Deposimetro n° 3	40° 14' 33,11" N	8° 46' 47,38" E
Deposimetro n° 4	40° 13' 55,38" N	8° 47' 00,65" E

Di seguito vengono riportate le immagini dei siti oggetto di studio, e la planimetria della loro ubicazione.

Deposizione Totale (Secca + Umida) PM 10 - PIANTA UBICAZIONE DEPOSIMETRI



**UBICAZIONE DEPOSITIMETRI**



**Fig. 1 - Deposimetro n° 1**



**Fig. 2 - Deposimetro n° 2**



**Fig. 3 - Deposimetro n° 3**



**Fig. 4 - Deposimetro n° 4**



### 3.0 - METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO

#### Strumentazione

Il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche è stato condotto mediante l'impiego di apposite strumentazioni chiamate deposimetri "bulk", in grado di raccogliere microinquinanti organici identificabili e quantificabili analiticamente.

I deposimetri tipo bulk sono dei sistemi di campionamento 'passivi', in quanto non necessitano di alimentazione elettrica e sono predisposti per raccogliere ogni tipo di deposizione in arrivo dall'atmosfera, sia secca in caduta gravitazionale, che umida, veicolata da precipitazioni piovose o nevose.

Sono costituiti da una bottiglia di raccolta in vetro (si è utilizzata quella da 5 litri, per avere la garanzia di non perdere campione anche in caso di elevata piovosità), e da un sovrastante imbuto in vetro, a parete cilindrica, sostenuto in posizione verticale, in modo che l'apertura superiore risulti sempre libera da ingombri ed in grado di intercettare tutte le polveri e le precipitazioni in arrivo avente il diametro di 257 mm ed un'area di raccolta del campione pari a 0,052 m<sup>2</sup>.

l'imbuto e la bottiglia sono rimovibili e separabili per facilitarne il trasporto e la pulizia.

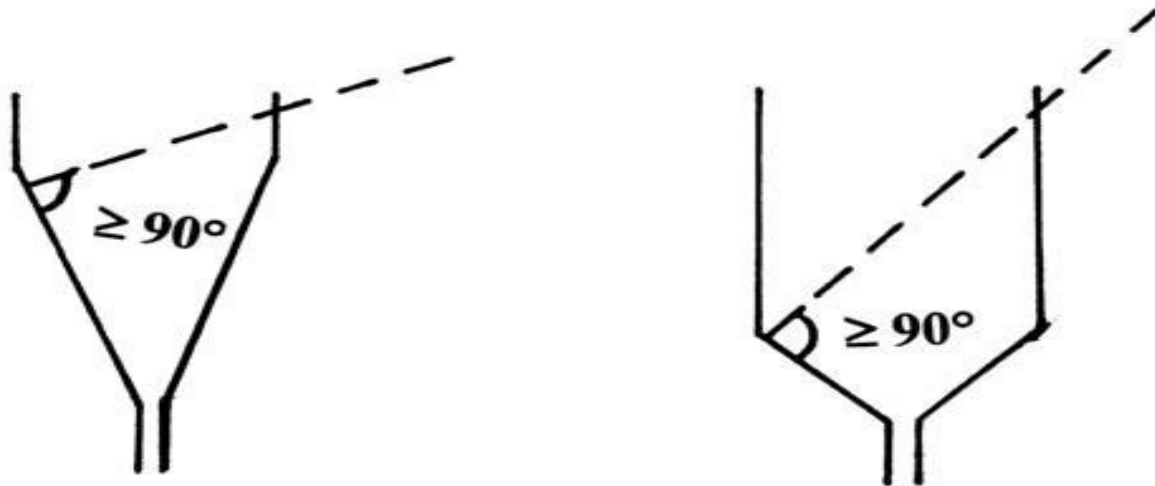


Figura 5 – Dettaglio caratteristica apertura deposimetro

Al fine di evitare la perdita di campione a causa di spruzzi durante eventi meteorologici intensi, le pareti verticali devono essere particolarmente profonde rispetto a quelle inclinate.

Per proteggere il campione dall'esposizione alla luce e al calore, con conseguente formazione di alghe, bottiglia e imbuto vengono alloggiati dentro un recipiente cilindrico in materiale plastico opaco, il cui bordo superiore si trova all'altezza del bordo dell'imbuto. Il color chiaro e l'intercapedine d'aria tra tubo e sistema di raccolta minimizzano il riscaldamento del campione raccolto.

Nelle figure precedenti ( da Fig. 1 a Fig. 4) sono mostrati i deposimetri di tipo bulk utilizzati, nei loro vari componenti e montati in posizione di campionamento.

## Campagna di misura

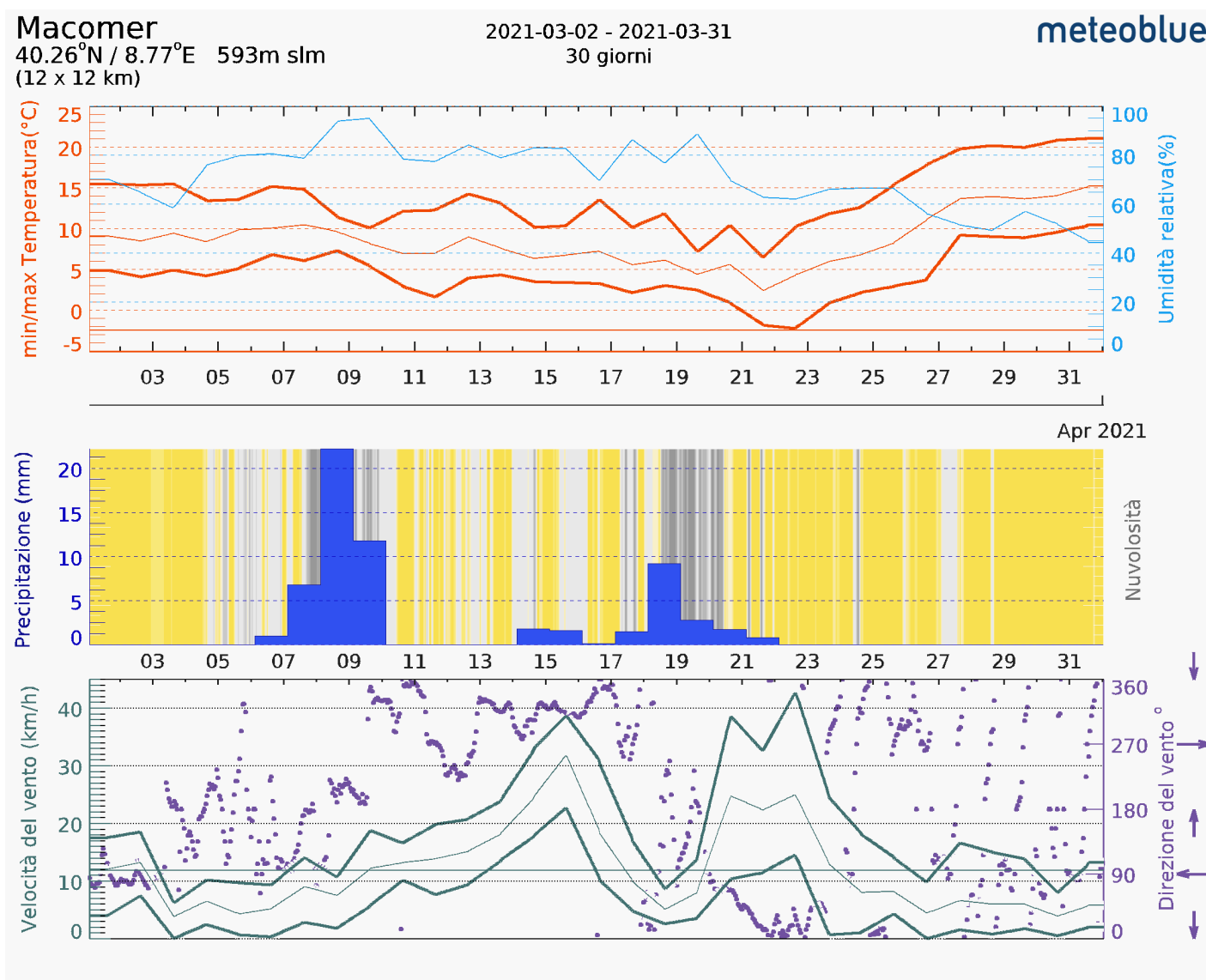
Il monitoraggio, eseguito in fase di ante-esercizio dell'impianto di termovalorizzazione, è stato organizzato in una campagna di misura, della durata di 42 giorni, nel periodo 03 Marzo - 14 Aprile 2021, mediante il posizionamento di n° 4 deposimetri.

Durante la campagna di monitoraggio non si sono verificate anomalie o problemi di alcun genere.

## 4.0 - INQUADRAMENTO METEOCLIMATICO

Nei grafici seguenti vengono riportati i principali parametri meteorologici relativi al periodo Marzo -Aprile 2021 all'interno del quale è compreso l'intero periodo di campionamento.

I dati riportati sono stati acquisiti dal Sito *METEOBLUE*: Handelsregister Basel-Stadt No. CH270.4.014.796-3, Svizzera.



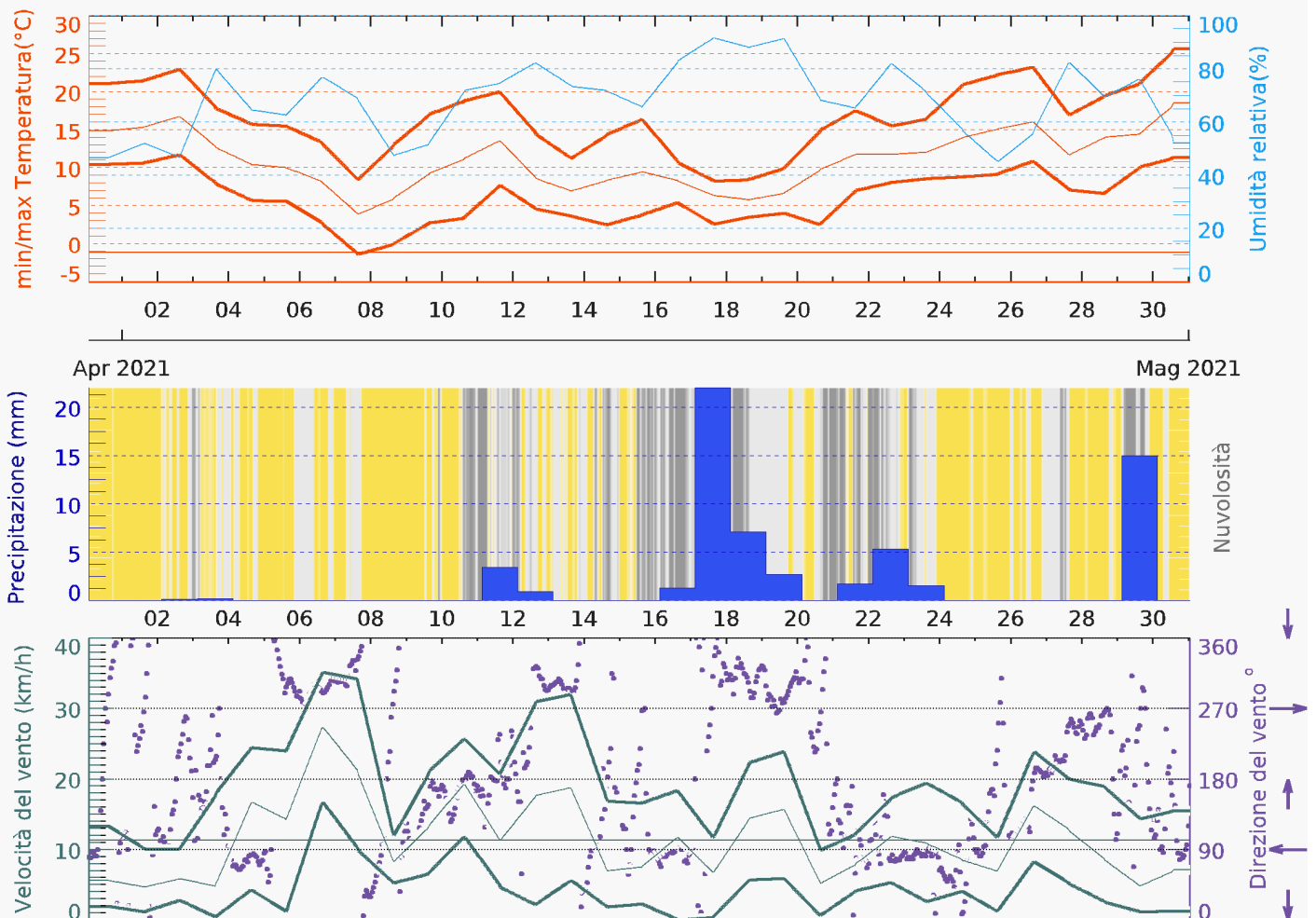
# Macomer

40.26°N / 8.77°E 593m slm  
(12 x 12 km)

2021-04-01 - 2021-04-30

30 giorni

meteoblue



Si possono identificare condizioni più o meno favorevoli alla dispersione di inquinanti in funzione della piovosità e della ventilazione nei diversi periodi:

- condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti: precipitazione giornaliera inferiore a 1 mm e intensità media del vento minore di 1.5 m/s;
- situazioni debolmente dispersive: precipitazione giornaliera compresa tra 1 e 6 mm e intensità media del vento nell'intervallo 1.5 m/s e 3 m/s;
- situazioni molto favorevoli alla dispersione degli inquinanti: precipitazione giornaliera superiore a 6 mm e intensità media del vento maggiore di 3 m/s.

## 5.0 - INQUINANTI MONITORATI

Gli inquinanti organici persistenti (POPs, Persistent Organic Pollutants) e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono, fra i composti organici di sintesi, quelli più pericolosi per l'ambiente e per la salute pubblica a causa della loro stessa natura, in quanto caratterizzati da:

- elevata tossicità: sono sostanze che per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea possono comportare rischi gravi, acuti o cronici, per la salute e talora la morte dell'organismo;
- elevata persistenza: essendo resistenti alla degradazione naturale, hanno una capacità di accumulo nell'ambiente per periodi molto lunghi dopo la loro immissione;
- elevata bioaccumulabilità: essendo liposolubili si concentrano nei tessuti adiposi ed in altri tessuti animali, trasferendosi da un organismo all'altro lungo la catena alimentare fino a giungere all'uomo.

Tra le classi di POPs riconosciute a livello internazionale, i tre gruppi di maggior importanza per la loro pericolosità sono Diossine, Furani e PCB.

### **Diossine (PCDD) e Furani (PCDF)**

Con il termine generico di "diossine" si indica un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, ossia formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro, che possono essere classificati in due grandi famiglie:

- le dibenzo-p-diossine (PCDD o propriamente diossine), costituite da due anelli benzenici clorurati legati da due ponti a ossigeno (75 congeneri);
- i dibenzo-p-furani (PCDF), costituiti da due anelli benzenici clorurati legati da un ponte a ossigeno (135 congeneri).

Di questi composti, 17 congeneri assumono particolare rilevanza tossicologica (rispettivamente 7 PCDD e 10 PCDF) in funzione del numero e della specifica posizione degli atomi di cloro sugli anelli aromatici.

Si tratta di sostanze che a causa della forte stabilità (termostabili, scarsamente polari, insolubili in acqua, estremamente resistenti alla degradazione chimica e biologica) e spiccata lipofilia sono significativamente coinvolte nei meccanismi di bioaccumulo - negli organismi viventi - e di biomagnificazione - nella catena trofica.

Diossine e furani sono dei sottoprodotti indesiderati di reazioni che coinvolgono processi chimici e/o di combustione (per temperature tipicamente comprese tra 200 e 500 °C e comunque generalmente inferiori ai 900 °C) in cui vi è presenza di composti organici clorurati ed ossigeno.

Tra i processi chimici sono da segnalare la produzione di plastiche, pesticidi e diserbanti clorurati, lo sbiancamento della carta, le raffinerie e la produzione di oli combustibili. Altre fonti di emissione sono le combustioni incontrollate (incendi accidentali), le combustioni controllate di rifiuti solidi urbani (incenerimento), la produzione di energia, i processi produttivi dei metalli, l'utilizzo di oli combustibili nei più diversi settori produttivi, i trasporti (utilizzo di combustibili che contengono composti clorurati), la combustione di legno trattato ed anche naturale (non trattato).

In termini generali, si può affermare che la formazione delle "diossine" avviene essenzialmente nel corso di combustioni non controllate mentre la principale via di esposizione per l'uomo avviene attraverso l'ingestione di alimenti contaminati ad alto tenore lipidico, come pesci, carne e prodotti caseari.

Il termine generico “diossina”, al singolare questa volta, viene invece usato come sinonimo della 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina (TCDD), cioè del congenere maggiormente tossico nonché l’unico ad esser stato riconosciuto come possibile cancerogeno per l’uomo dall’Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC).

### **Policlorobifenili (PCB)**

I policlorobifenili (PCB) sono composti organici con struttura simile al bifenile, in cui gli atomi di idrogeno legati attorno ai due anelli aromatici sono differentemente sostituiti da atomi di cloro (fino ad un massimo di 10), dando così origine a 209 congeneri. Le caratteristiche fisico-chimiche dei congeneri dei PCB variano notevolmente e questa variabilità ha dirette conseguenze su persistenza e bioaccumulo.

In particolare esistono 12 congeneri con proprietà tossicologiche simili a quelle delle diossine e sono definiti PCB diossina-simili (PCB-DL, PCB diossin-like), mentre tutti gli altri sono definiti PCB non diossina-simili (PCB-NDL).

A differenza delle diossine, i PCB sono composti chimici prodotti da processi industriali, anch’essi però estremamente stabili, non ossidabili, scarsamente biodegradabili, resistenti ad acidi e alcali ed alla fotodegradazione, poco solubili in acqua e con bassa volatilità. Ad oggi sono considerati, per la loro tossicità nei confronti dell’uomo e dell’ambiente, tra gli inquinanti più pericolosi poiché la loro grande stabilità ai diversi attacchi chimici li rende difficilmente degradabili, acuendo l’effetto di bioaccumulazione negli organismi viventi.

### **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell’aria si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. La sorgente principale è la combustione incompleta di materiale organico e l’uso di olio combustibile, gas, carbone e legno nella produzione di energia. La fonte più importante di origine antropica è rappresentata dalle emissioni veicolari seguita dagli impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori.

Gli IPA, sono molto spesso associati alle polveri sospese. In questo caso la dimensione delle particelle del particolato aerodisperso rappresenta il parametro principale che condiziona l’ingresso e la deposizione nell’apparato respiratorio e quindi la relativa tossicità. Presenti nell’aerosol urbano sono generalmente associati alle particelle con diametro aerodinamico minore di 2 micron e quindi in grado di raggiungere facilmente la regione alveolare del polmone e da qui il sangue e quindi i tessuti. Oltre ad essere degli irritanti di naso, gola ed occhi sono riconosciuti per le proprietà mutagene e cancerogene. Lo IARC (International Agency for Research on Cancer) ha inserito il Benzo(a)Pirene e altri IPA nelle classi 2A o 2B (possibili o probabili cancerogeni per l’uomo). A livello ambientale gli IPA contribuiscono al fenomeno dello “smog fotochimico”.

## **6.0 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nella legislazione italiana il concetto di deposizione atmosferica legato alla qualità dell’aria ha subito nel tempo un’evoluzione, con l’introduzione di una serie di concetti in successivi decreti. Di seguito si elencano i più significativi:

- Legge 615/1966 (“Legge antismog”). Il Ministero della Sanità istituisce una Commissione di studio per raccomandare dei limiti per le polveri sedimentabili.

- Decreto Ministeriale del 20 maggio 1991 (“Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria”). Definisce come polvere sedimentabile il “materiale particolato avente granulometria molto elevata e che sedimenta sotto l’azione del campo di gravità. Essa viene valutata mediante raccolta in appositi deposimetri. Sulla polvere depositata possono essere eseguite analisi chimiche di diverso tipo”. L’Allegato 1, al punto 1.6 “Misure non automatiche” identifica tra le specie da analizzare le deposizioni atmosferiche, “che possono essere di tipo secco ed umido. Le deposizioni umide interessano normalmente le aree remote”.
- Decreto Legislativo 155/2010 (“Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”). Definisce la deposizione totale come “massa totale di sostanze inquinanti che, in una data area e in dato periodo, è trasferita dall’atmosfera al suolo, alla vegetazione, all’acqua, agli edifici e a qualsiasi altra superficie”. “Per la misurazione dei tassi di deposizione il campionamento deve avere una durata di una settimana o di un mese. I campionamenti devono essere ripartiti in modo uniforme nel corso dell’anno”.
- Per le emissioni industriali si deve far riferimento al D.Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale”, in particolare alla “Parte Quinta – Norme in materia di tutela dell’aria e riduzione delle emissioni in atmosfera”. Nell’Allegato 1 (valori di emissione e prescrizioni) alla parte quinta del decreto legislativo si fissano i valori di emissione minimi e massimi per le sostanze inquinanti. Nel capitolo 1.2. di tale allegato “Sostanze di tossicità e cumulabilità particolarmente elevate (Tabella A2)”, si afferma che le emissioni devono essere limitate nella maggiore misura possibile dal punto di vista tecnico e dell’esercizio.

Per quanto riguarda invece le deposizioni atmosferiche, non sono stati fissati per questi inquinanti limiti di riferimento nella normativa nazionale attuale.

## 7.0 - FATTORE DI TOSSICITA' EQUIVALENTE

Generalmente PCDD/PCDF/PCB-DL non vengono rilevati nelle diverse matrici come singoli composti, ma come miscele complesse dei diversi congeneri con diverso grado di tossicità.

Per riuscire a esprimere la tossicità dei singoli congeneri, è stato introdotto il concetto di fattore di tossicità equivalente (TEF). I fattori di tossicità equivalente si basano sulla considerazione che i PCDD/PCDF/PCB-DL sono composti strutturalmente simili che presentano il medesimo meccanismo strutturale di azione (attivazione del recettore Ah) e producono effetti tossici simili.

I TEF vengono calcolati confrontando l’affinità di legame dei vari composti organoclorurati con il recettore Ah, rispetto a quella del congenere più tossico, la 2,3,7,8-TCDD a cui è stato assegnato un valore di TEF pari a 1.

Per quanto riguarda diossine e furani, sono stati individuati 17 congeneri di rilevanza tossicologica:

### Diossine:

2,3,7,8 tetracloro-p-dibenzodiossina (2,3,7,8 TCDD)  
1,2,3,7,8 pentacloro-p-dibenzodiossina (1,2,3,7,8 PeCDD)  
1,2,3,4,7,8 esacloro-p-dibenzodiossina (1,2,3,4,7,8 HxCDD)  
1,2,3,6,7,8 esacloro-p-dibenzodiossina (1,2,3,6,7,8 HxCDD)  
1,2,3,7,8,9 esacloro-p-dibenzodiossina (1,2,3,7,8,9 HxCDD)  
1,2,3,4,6,7,8 eptacloro-p-dibenzodiossina (1,2,3,4,6,7,8 HpCDD)  
octacloro-p-dibenzodiossina (OCDD)

Furani:

2,3,7,8 tetracolorodibenzofurano (2,3,7,8 TCDF)  
 1,2,3,7,8 pentacolorodibenzofurano (1,2,3,7,8 PeCDF)  
 2,2,3,7,8 pentacolorodibenzofurano (2,2,3,7,8 PeCDF)  
 1,2,3,4,7,8 esacolorodibenzofurano (1,2,3,4,7,8 HxCDF)  
 1,2,3,6,7,8 esacolorodibenzofurano (1,2,3,6,7,8 HxCDF)  
 1,2,3,7,8,9 esacolorodibenzofurano (1,2,3,7,8,9 HxCDF)  
 2,3,4,6,7,8 esacolorodibenzofurano (2,3,4,6,7,8 HxCDF)  
 1,2,3,4,6,7,8 eptacolorodibenzofurano (1,2,3,4,6,7,8 HpCDF)  
 1,2,3,4,7,8,9 eptacolorodibenzofurano (1,2,3,4,7,8,9 HpCDF)  
 octacolorodibenzofurano (OCDF)

Attualmente per la misura della tossicità equivalente di diossine e furani sono internazionalmente riconosciuti due sistemi ponderali:

- il sistema **I-TE** (*International Toxicity Equivalent*), sviluppato in ambito NATO/CCMS (North Atlantic Treaty Organization/Committee on the Challenges of Modern Society), viene utilizzato principalmente per misurare i livelli di tossicità nelle diverse matrici ambientali (acqua, aria, suolo);
- il sistema **WHO-TE** (*World Health Organization*), è tipicamente utilizzato per valutare i possibili effetti sulla salute umana.

Nella tabella seguente sono riportati per i 17 congeneri di diossine e furani sopra elencati, i rispettivi fattori di tossicità equivalente, che indicano la rispettiva pericolosità rispetto al valore unitario di riferimento definito dal composto 2,3,7,8 TCDD.

PCDD/F	I-TE NATO/CCMS, 1998	WHO-TE WHO, 1997
2,3,7,8 TCDD	1	1
1,2,3,7,8 PeCDD	0,5	1
1,2,3,4,7,8 HxCDD	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8 HxCDD	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9 HxCDD	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	0,01	0,01
OCDD	0,001	0,0001
2,3,7,8 TCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8 PeCDF	0,05	0,05
2,2,3,7,8 PeCDF	0,5	0,5
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,6,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,7,8,9 HxCDF	0,1	0,1
2,3,4,6,7,8 HxCDF	0,1	0,1
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	0,01	0,01
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	0,01	0,01
OCDF	0,001	0,0001

**Fattori di tossicità equivalente I-Te e WHO-TE per diossine e furani.**

Tra i PoliCloroBifenili (PCB) sono 12 i congeneri che presentano caratteristiche chimico-fisico e tossicologiche paragonabili alle diossine e furani (vengono anche chiamati PCB-DL "dioxin-like"), e per i quali l'OMS ha fissato dei fattori di tossicità equivalente secondo il sistema WHO-TE, in modo tale da valutare la loro tossicità cumulativamente a quella delle diossine.

PCB-DL	WHO-TE WHO, 1997
PCB 77	0,0001
PCB 81	0,0001
PCB 105	0,0001
PCB 114	0,0005
PCB 118	0,0001
PCB 123	0,0001
PCB 126	0,1
PCB 156	0,0005
PCB 157	0,0005
PCB 167	0,00001
PCB 169	0,01
PCB 189	0,0001

#### Fattori di tossicità equivalente WHO-TE per PCB dioxin- like.

Confrontando i fattori di tossicità equivalente delle diossine e dei PCB-DL si può notare come questi ultimi siano generalmente più bassi; ciò significa che i PCB sono meno tossici delle diossine e dei furani. Tuttavia questa minor tossicità è compensata dal fatto che i PCB sono generalmente presenti a livelli ambientali più elevati rispetto alle diossine.

### 8.0 - INDICE DI TOSSICITA' PER DIOSSINE FURANI E PCB

Per esprimere la concentrazione complessiva di PCDD/PCDF/PCB-DL nelle diverse matrici si è quindi introdotto il concetto di *tossicità equivalente* (TEQ) che si ottiene sommando i prodotti tra i fattori di tossicità equivalente (TEFi) dei singoli congeneri e le rispettive concentrazioni (Ci), secondo la formula:

$$TEQ = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot TEF_i)$$

A seconda del tipo di matrice sottoposta ad analisi, gli esiti del calcolo della Tossicità Equivalente vengono espressi in differenti unità di misura.

Nel caso specifico delle deposizioni atmosferiche le unità di misura impiegate sono, - per diossine, furani e PCB:  $pg\ I-TEQ/m^2\ d$

dove  $m^2$  rappresenta la superficie dell'apertura del deposimetro, e "d" i giorni di deposizione.

## 9.0 - VALORI DI RIFERIMENTO

Per i microinquinanti in qualità dell'aria non sono al momento stabiliti né a livello europeo, né a livello nazionale o regionale valori limite o soglie di riferimento.

Per quanto riguarda in particolare le deposizioni, per poter valutare l'entità dei valori riscontrati si può fare riferimento ai valori guida che alcuni Stati hanno proposto per le deposizioni a partire dai valori di "dose tollerabile" per l'organismo umano stabiliti da Unione Europea e Organizzazione Mondiale della Sanità.

Nel 1998 l'OMS ha definito una Dose Giornaliera Tollerabile (TDI - Tolerable Daily Intake) pari a 1 - 4 pg TEQ/kg di peso corporeo.

Per dose giornaliera accettabile si intende la quantità cumulativa di PCDD/F e PCB "diossina simili" che può essere giornalmente assunta, per la durata di vita media, senza che si abbiano effetti tossici apprezzabili.

I 4 pg TE/giorno x kg peso corporeo deve essere considerata la dose massima giornaliera tollerabile su base provvisoria, con l'obiettivo di ridurre l'assorbimento giornaliero almeno al valore di 1.

Per una persona di 70 Kg la dose giornaliera tollerabile è pertanto pari a 70-280 pg TEQ.

Nel 2001 il Comitato scientifico dell'alimentazione umana (SCF - Scientific Committee on Food) dell'Unione Europea ha stabilito infatti un valore cumulativo per la Dose Settimanale Tollerabile (TWI - Tolerable Weekly Intake) di PCDD/F e PCB "diossina simili" pari a 14 picogrammi di tossicità equivalente per chilogrammo di peso corporeo.

Questo significa che per una persona di 70 Kg la dose settimanale ammissibile risulta essere 980 pg TEQ.

Per rispettare questi valori di "dose tollerabile" per l'uomo, il Belgio ha individuato per le deposizioni di diossina i valori guida indicate nella tabella seguente.

Assunzione giornaliera -TDI- (pg TEQ kg pc)	Deposizione media annua concessa (pg TEQ/m <sup>2</sup> d)	Deposizione media mensile concessa (pg TEQ/m <sup>2</sup> d)
4	14	27
3	10	20
1	3,4	6,8

**Tabella (A) - Correlazione tra i dati di deposizione di PCDD/F e PCB-DL e il Tolerable Daily Intake.**

Una dose giornaliera tollerabile (TDI) di 2 pg WHO-TE/kg di peso corporeo corrisponde ad una deposizione media mensile di 13 pg WHO-TEQ/m<sup>2</sup>d.

Per una TDI di 2 pg WHO-TE/kg di peso corporeo sono stati proposti anche i valori guida contenuti nella tabella seguente.

	Deposizione media mensile concessa (pg TEQ/m <sup>2</sup> d)	Deposizione media annua concessa (pg TEQ/m <sup>2</sup> d)
Belgio 2010	21,6 (WHO-TEQ)	8,2 (WHO-TEQ)
Germania 2004	-	4 (I-TEQ)
Francia 2009	-	5 (I-TEQ)

**Tabella (B) - Valori guida proposti da alcuni Paesi europei.**

Non sono invece reperibili valori guida o di riferimento per i PCB.

## 10.0 - PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

### 10.1 - Elaborazione dei dati

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi alle analisi eseguite sui campioni dove sono riportati i valori rilevati in termini di massa nella parte acquosa raccolta dai deposimetri.

Nelle tabelle successive vengono riportati i valori ricavati dalle analisi espressi in termini di concentrazione per unità di superficie e per unità di tempo espressa in giorni.

Viene infine proposto il calcolo dei valori di tossicità equivalente assumendo valore nullo per i valori dei congeneri inferiori al limite di rilevabilità e valore pari al limite di rilevabilità per gli stessi congeneri.

	Deposimetro n. 1	Deposimetro n. 3	Deposimetro n. 2	Deposimetro n. 4
<b>Volume campione (ml)</b>	<b>2410</b>	<b>2210</b>	<b>2370</b>	<b>2420</b>
<b>PCDD (pg/l)</b>				
2,3,7,8 TCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0,5	0,81	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	2,9	1,74	0,78	0,75
1,2,3,4,6,7,8,9 OcDD	4,6	4,2	1,92	2,04
<b>PCDF (pg/l)</b>				
2,3,7,8 TCDF	< 0,5	0,59	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
2,3,4,7,8 PeCDF	0,99	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,7,8 HxCDF	0,91	0,65	< 0,5	< 0,5
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0,5	0,87	< 0,5	< 0,5
1,2,3,7,8,9 HxCDF	2,77	0,75	< 0,5	< 0,5
2,3,4,6,7,8 HxCDF	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	7,1	2,04	0,99	< 0,5
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	1,85	1,13	< 0,5	< 0,5
1,2,3,4,6,7,8,9 OCDF	8,0	4,0	1,66	1,73
<b>Equivalente di tossicità' (ITEQ)</b>	<b>0,78730</b>	<b>0,41860</b>	<b>0,01877</b>	<b>0,00863</b>
<b>PCB-DL (pg/l)</b>				
PCB 81	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 77	< 4,0	4,1	< 4,0	< 4,0
PCB 123	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 118	< 4,0	76	57	20,8
PCB 114	41	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 105	< 4,0	30,7	25,6	9,6
PCB 126	18	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 167	< 4,0	5,4	< 4,0	< 4,0
PCB 156	< 4,0	7,5	5,5	< 4,0
PCB 157	5,6	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 169	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
PCB 189	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Somma PCB-DL	64,9	123,7	88,1	30,4
<b>Pcbs who-teq (lower bound)</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0040</b>	<b>0,0026</b>	<b>0,0009</b>

### Concentrazioni PCDD/PCDF - PCB-DL

	Deposimetro n. 1	Deposimetro n. 3	Deposimetro n. 2	Deposimetro n. 4
<b>Volume campione (ml)</b>	<b>2410</b>	<b>2210</b>	<b>2370</b>	<b>2420</b>
<b>IPA (µg/l)</b>				
Pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) antracene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Crisene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluorantene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluorantene	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (a) pirene	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Indeno (1,2,3cd) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (g,h,i) perilene	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dibenzo (a,l) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,e) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a, i) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>IPA Totali</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>

### Concentrazioni IPA

Si riportano di seguito i valori delle concentrazioni, misurate in pg/l, convertite in pg/m<sup>2</sup>d :

	Deposimetro n. 1	Deposimetro n. 3	Deposimetro n. 2	Deposimetro n. 4
<b>Volume campione (ml)</b>	2410	2210	2370	2420
<b>PCDD + PCDF Equivalente di tossicità' (ITEQ) - (pg/l)</b>	0,78730	0,41860	0,01877	0,00863
<b>PCDD + PCDF Equivalente di tossicità' (ITEQ) - (pg/m<sup>2</sup>d)</b>	<b>0,36049</b>	<b>0,19167</b>	<b>0,00086</b>	<b>0,00395</b>

	Deposimetro n. 1	Deposimetro n. 3	Deposimetro n. 2	Deposimetro n. 4
<b>Volume campione (ml)</b>	2410	2210	2370	2420
<b>Pcbs who-teq (lower bound) - (pg/l)</b>	0,0020	0,0040	0,0026	0,0009
<b>Pcbs who-teq (lower bound) - (pg/m<sup>2</sup>d)</b>	<b>0,00092</b>	<b>0,00183</b>	<b>0,00119</b>	<b>0,00041</b>

Le concentrazioni sono espresse in pg I-TE/m<sup>2</sup>d (per PCDD/F) e in pg WHO-TE/m<sup>2</sup>d (per PCB-DL), dove m<sup>2</sup> rappresenta la superficie libera di raccolta dell'imbuto di vetro (pari a 0.052 m<sup>2</sup>), ed i giorni complessivi di durata della campagna di prova.

Dal confronto delle analisi del monitoraggio con le linee guida proposte riportate nelle tabelle (A) e (B) riportate a pagina 18, si rileva come il valore delle deposizioni, su tutte le postazioni sia da considerare trascurabile.

## 11.0 - CONSIDERAZIONI FINALI

E' importante notare, in tutti i campioni, l'assenza della TCDD (TetraCloroDibenzoDiossina), il congenere più tossico.

Tutti i campioni sottoposti ad analisi hanno evidenziato un alto numero di dati "censurati" cioè con concentrazione inferiore al limite di rilevabilità/quantificazione (soprattutto per i congeneri di PCDD e PCDF).

Nell'esame delle ricadute di microinquinanti organici, eseguite in condizioni di impianto fermo (punto di bianco) non si rilevano evidenze di un impatto significativo sull'ambiente.

Data: 26/05/2021

Il Tecnico  
Ing. Antonio Pudda



# ALLEGATI

Rapporti di prova:

- Deposimetro n° 1 - RdP n° 21/000236489 del 26/05/2021
- Deposimetro n° 3 - RdP n° 21/000236491 del 26/05/2021
- Deposimetro n° 2 - RdP n° 21/000236490 del 26/05/2021
- Deposimetro n° 4 - RdP n° 21/000236492 del 26/05/2021

## RAPPORTO DI PROVA 21/000236489

data di emissione 26/05/2021

Codice intestatario 0084411

Spett.le  
AM.SAR. SRL  
VIA TEVERE N. 4  
09125 CAGLIARI (CA)  
IT

### Dati campione

Numero di accettazione 21.514280.0001  
Consegnato da GLS General Logistics Systems il 29/04/2021  
Data ricevimento 29/04/2021  
Proveniente da Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
Matrice ACQUA GENERICA  
Descrizione campione Deposimetro né 1 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

### Dati campionamento

Campionato da Personale esterno Ing. Antonello Pudda

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit op.	Ri ga
<b>SUL CAMPIONE TAL QUALE</b>							
							1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>					29/04/2021- -29/04/2021	02	2
Met.: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018							
Pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			3
Benzo (a) antracene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			4
Crisene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			5
Benzo (b) fluorantene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			6
Benzo (k) fluorantene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			7
Benzo (a) pirene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			8
Indeno (1,2,3-cd) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			9
Dibenzo (a,h) antracene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			10
Benzo (g,h,i) perilene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			11
Dibenzo (a,l) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			12
Dibenzo (a,e) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			13
Dibenzo (a, i) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			14
Dibenzo (a,h) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			15
Ipa totali	<0,01	µg/l					16
							17
<b>POLICLOROBIFENILI (PCB)</b>					29/04/2021- -30/04/2021	02	
Met.A: EPA 1668 C 2010							
Met.B: UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>DIOXIN-LIKE PCBs</b>							18
(81) 3,4,4',5-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		19
(77) 3,3',4,4'-tetracb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		20
(123) 2',3,4,4',5-pentacb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		21
(118) 2,3',4,4',5-pentaCB	41€11	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		22
(114) 2,3,4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		23
(105) 2,3,3',4,4'-pentaCB	18,3€5,3	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		24
(126) 3,3',4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		25
(167) 2,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	103.16 #	MetA		26
(156) 2,3,3',4,4',5-esaCB	5,6€2,9	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		27
(157) 2,3,3',4,4',5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		28
(169) 3,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		29
(189) 2,3,3',4,4',5,5'-eptaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		30
Somma DLPCBs	64,9€12,5	pg/l			MetA		31
Pcbs who-teq (lower bound)	0,00195€0,00038	pg/l			MetB		32
<b>ALTRI PCBs</b>							33
(1) 2-monoCB	7,8€3,2	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		34
(3) 4-monoCB	9,6€3,5	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		35
(4) 2,2'-diCB	10,9€5,7	pg/l	8,0	101.36 #	MetA		36
(15) 4,4'-diCB	27,5€7,5	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		37

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
(19) 2,2',6-triCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		38
(37) 3,4,4'-triCB	16,8±5,0	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		39
(54) 2,2',6,6'-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		40
(104) 2,2',4,6,6'-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		41
(155) 2,2',4,4',6,6'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		42
(188) 2,2',3,4',5,6,6'-eptaCb	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		43
(180) 2,2',3,4,4',5,5'-eptaCB	34,3±9,3	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		44
(170) 2,2',3,3',4,4',5-eptacb	15,7±4,8	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		45
(202) 2,2',3,3',5,5',6,6'-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		46
(205) 2,3,3',4,4',5,5',6-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		47
(206) 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		48
(208) 2,2',3,3',4,5,5',6,6'-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		49
(209) decaCB	16,6±4,9	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		50
<b>SOMME PER GRADI DI CLORURAZIONE</b>							51
MonoCB totali	< RL	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		52
DiCB totali	261±69	pg/l	16	# 101.36	MetA		53
TriCB totali	273±72	pg/l	24	# 101.36	MetA		54
TetraCB totali	383±80	pg/l			MetA		55
PentaCB totali	290±66	pg/l			MetA		56
EsaCB totali	284±80	pg/l			MetA		57
EptaCB totali	99±34	pg/l			MetA		58
OctaCB totali	< RL	pg/l	20	# 101.36	MetA		59
NonaCB totali	< RL	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		60
PCB totali	1 606,6±168,1	pg/l			MetA		61
<b>DIBENZODIOSSINE/FURANI POLICLORURATI (PCDD/PCDF)</b>							62
Met.C: EPA 1613 B 1994					29/04/2021- -30/04/2021	02	
Met.D: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>CONGENERI TOSSICI SECONDO OMS</b>							63
PCDD SOSTITUITE IN 2,3,7,8							64
2,3,7,8-tetraCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		65
1,2,3,7,8-pentaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		66
1,2,3,4,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		67
1,2,3,6,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		68

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
1,2,3,7,8,9-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		69
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDD	0,00290±0,00080	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		70
			0	#			
OctaCDD	0,0046±0,0011	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		71
			0	#			
PCDF SOSTITUITI IN 2,3,7,8							72
2,3,7,8-tetraCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		73
			0	#			
1,2,3,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		74
			0	#			
2,3,4,7,8-pentaCDF	0,00099±0,00040	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		75
			0	#			
1,2,3,4,7,8-esacdf	0,00091±0,00039	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		76
			0	#			
1,2,3,6,7,8-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		77
			0	#			
2,3,4,6,7,8-esaCDF	0,00277±0,00077	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		78
			0	#			
1,2,3,7,8,9-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		79
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDF	0,0071±0,0018	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		80
			0	#			
1,2,3,4,7,8,9-eptaCDF	0,00185±0,00056	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		81
			0	#			
OctaCDF	0,0080±0,0020	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		82
			0	#			
Equivalente di tossicità' (I-TEQ)	0,0007873 ±0,0001493	ng/l			Met.D		83

**Unit<sup>-</sup> Operative**

 Unit<sup>-</sup> 02 : Via Castellana Resana (TV)

**Informazioni sui metodi di prova e/o requisiti/specifiche**

Riga (2) - Metodo: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018 = Per le analisi effettuate con il metodo EPA 8270, il recupero dei surrogati · risultato compreso tra 70% e 130% come previsto dal metodo.

Riga (62) - Metodo: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988 = UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007 + NATO CCMS I-TEF 1988

**Informazioni fornite dal cliente**

Campionato da: Personale esterno

Descrizione: Ing. Antonello Pudda

Proveniente da : Z.I. Tossilo - Macomer (NU)

Descrizione: Deposimetro n°1 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

## Responsabile prove chimiche

Dott.ssa Barbara Scantamburlo

Chimico  
Ordine dei Chimici e dei Fisici - Provincia di Treviso  
Iscrizione n. A351Num. certificato 21005078 emesso dall'ente  
certificatore ArubaPEC S.p.A. NG CA 3, ArubaPEC  
S.p.A., IT

- La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia. - Se non diversamente specificato, l'incertezza estesa ed è stata calcolata con un fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95% o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95%. - R.L: limite di quantificazione; "<x" o ">x" indicano rispettivamente un valore inferiore o superiore al campo di misura della prova. - Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.). - In caso di alterazione del campione il laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi. - Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente. Il nome e i recapiti del cliente sono sempre forniti dal cliente. - R: recupero, i recuperi contrassegnati da cancelletto (#) non sono stati utilizzati nei calcoli. Il recupero relativo alle fasi analitiche eseguite in laboratorio.

## RAPPORTO DI PROVA 21/000236491

data di emissione 26/05/2021

Codice intestatario 0084411

Spett.le  
AM.SAR. SRL  
VIA TEVERE N. 4  
09125 CAGLIARI (CA)  
IT

### Dati campione

Numero di accettazione 21.514280.0003  
Consegnato da GLS General Logistics Systems il 29/04/2021  
Data ricevimento 29/04/2021  
Proveniente da Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
Matrice ACQUA GENERICA  
Descrizione campione Deposimetro né3 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

### Dati campionamento

Campionato da Personale esterno Ing. Antonello Pudda

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
<b>SUL CAMPIONE TAL QUALE</b>							
							1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>					29/04/2021- -29/04/2021	02	2
Met.: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018							
Pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			3
Benzo (a) antracene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			4
Crisene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			5
Benzo (b) fluorantene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			6
Benzo (k) fluorantene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			7
Benzo (a) pirene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			8
Indeno (1,2,3-cd) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			9
Dibenzo (a,h) antracene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			10
Benzo (g,h,i) perilene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			11
Dibenzo (a,l) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			12
Dibenzo (a,e) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			13
Dibenzo (a, i) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			14
Dibenzo (a,h) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			15
Ipa totali	<0,01	l g/l					16
							17
<b>POLICLOROBIFENILI (PCB)</b>					29/04/2021- -01/05/2021	02	
Met.A: EPA 1668 C 2010							
Met.B: UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>DIOXIN-LIKE PCBs</b>							18
(81) 3,4,4',5-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		19
(77) 3,3',4,4'-tetracb	4,1€2,7	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		20
(123) 2',3,4,4',5-pentacb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		21
(118) 2,3',4,4',5-pentaCB	76€20	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		22
(114) 2,3,4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		23
(105) 2,3,3',4,4'-pentaCB	30,7€8,3	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		24
(126) 3,3',4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		25
(167) 2,3',4,4',5,5'-esaCB	5,4€2,9	pg/l	4,0	103.16 #	MetA		26
(156) 2,3,3',4,4',5-esaCB	7,5€3,2	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		27
(157) 2,3,3',4,4',5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		28
(169) 3,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		29
(189) 2,3,3',4,4',5,5'-eptaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		30
Somma DLPCBs	123,7€22,2	pg/l			MetA		31
Pcbs who-teq (lower bound)	0,00400€0,00072	pg/l			MetB		32
<b>ALTRI PCBs</b>							33
(1) 2-monoCB	8,7€3,3	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		34
(3) 4-monoCB	9,9€3,5	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		35
(4) 2,2'-diCB	13,2€6,0	pg/l	8,0	101.36 #	MetA		36
(15) 4,4'-diCB	42€11	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		37

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
(19) 2,2',6-triCB	6,1€2,9	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		38
(37) 3,4,4'-triCB	36,3€9,6	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		39
(54) 2,2',6,6'-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		40
(104) 2,2',4,6,6'-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		41
(155) 2,2',4,4',6,6'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		42
(188) 2,2',3,4',5,6,6'-eptaCb	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		43
(180) 2,2',3,4,4',5,5'-eptaCB	50€14	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		44
(170) 2,2',3,3',4,4',5-eptacb	21,9€6,2	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		45
(202) 2,2',3,3',5,5',6,6'-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		46
(205) 2,3,3',4,4',5,5',6-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		47
(206) 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		48
(208) 2,2',3,3',4,5,5',6,6'-nonaCB	4,4€2,7	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		49
(209) decaCB	37,0€9,8	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		50
SOMME PER GRADI DI CLORURAZIONE							51
MonoCB totali	24,6€8,1	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		52
DiCB totali	1 070€280	pg/l	16	# 101.36	MetA		53
TriCB totali	590€150	pg/l	24	# 101.36	MetA		54
TetraCB totali	868€180	pg/l			MetA		55
PentaCB totali	603€135	pg/l			MetA		56
EsaCB totali	400€120	pg/l			MetA		57
EptaCB totali	154€47	pg/l			MetA		58
OctaCB totali	40€18	pg/l	20	# 101.36	MetA		59
NonaCB totali	8,8€5,4	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		60
PCB totali	3 795,4€410,7	pg/l			MetA		61
DIBENZODIOSSINE/FURANI POLICLORURATI (PCDD/PCDF)							62
Met.C: EPA 1613 B 1994					29/04/2021- -01/05/2021	02	
Met.D: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988					29/04/2021- -04/05/2021	02	
CONGENERI TOSSICI SECONDO OMS							63
PCDD SOSTITUITE IN 2,3,7,8							64
2,3,7,8-tetraCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		65
1,2,3,7,8-pentaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		66
1,2,3,4,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		67
1,2,3,6,7,8-esaCDD	0,00081€0,00037	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		68

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
1,2,3,7,8,9-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		69
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDD	0,00174±0,00054	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		70
			0	#			
OctaCDD	0,0042±0,0011	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		71
			0	#			
PCDF SOSTITUITI IN 2,3,7,8							72
2,3,7,8-tetraCDF	0,00059±0,00034	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		73
			0	#			
1,2,3,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		74
			0	#			
2,3,4,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		75
			0	#			
1,2,3,4,7,8-esacdf	0,00065±0,00035	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		76
			0	#			
1,2,3,6,7,8-esaCDF	0,00087±0,00038	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		77
			0	#			
2,3,4,6,7,8-esaCDF	0,00075±0,00036	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		78
			0	#			
1,2,3,7,8,9-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		79
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDF	0,00204±0,00061	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		80
			0	#			
1,2,3,4,7,8,9-eptaCDF	0,00113±0,00043	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		81
			0	#			
OctaCDF	0,0040±0,0010	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		82
			0	#			
Equivalente di tossicità' (I-TEQ)	0,0004186 ±0,0000811	ng/l				Met.D	83

**Unit<sup>-</sup> Operative**

 Unit<sup>-</sup> 02 : Via Castellana Resana (TV)

**Informazioni sui metodi di prova e/o requisiti/specifiche**

Riga (2) - Metodo: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018 = Per le analisi effettuate con il metodo EPA 8270, il recupero dei surrogati · risultato compreso tra 70% e 130% come previsto dal metodo.

Riga (62) - Metodo: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988 = UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007 + NATO CCMS I-TEF 1988

**Informazioni fornite dal cliente**

Campionato da: Personale esterno  
 Descrizione: Ing. Antonello Pudda  
 Proveniente da : Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
 Descrizione: Deposimetro n°3 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

<b>Responsabile prove chimiche</b>
<b>Dott.ssa Barbara Scantamburlo</b> Chimico Ordine dei Chimici e dei Fisici - Provincia di Treviso Iscrizione n. A351
Num. certificato 21005078 emesso dall'ente certificatore ArubaPEC S.p.A. NG CA 3, ArubaPEC S.p.A., IT

- La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia. - Se non diversamente specificato, l'incertezza estesa ed è stata calcolata con un fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95% o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95%. - R.L: limite di quantificazione; "<x" o ">x" indicano rispettivamente un valore inferiore o superiore al campo di misura della prova. - Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.). - In caso di alterazione del campione il laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi. - Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente. Il nome e i recapiti del cliente sono sempre forniti dal cliente. - R: recupero, i recuperi contrassegnati da cancelletto (#) non sono stati utilizzati nei calcoli. Il recupero relativo alle fasi analitiche eseguite in laboratorio.

## RAPPORTO DI PROVA 21/000236490

data di emissione 26/05/2021

Codice intestatario 0084411

Spett.le  
AM.SAR. SRL  
VIA TEVERE N. 4  
09125 CAGLIARI (CA)  
IT

### Dati campione

Numero di accettazione 21.514280.0002  
Consegnato da GLS General Logistics Systems il 29/04/2021  
Data ricevimento 29/04/2021  
Proveniente da Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
Matrice ACQUA GENERICA  
Descrizione campione Deposimetro né 2 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

### Dati campionamento

Campionato da Personale esterno Ing. Antonello Pudda

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
<b>SUL CAMPIONE TAL QUALE</b>							
							1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>					29/04/2021- -29/04/2021	02	2
Met.: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018							
Pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			3
Benzo (a) antracene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			4
Crisene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			5
Benzo (b) fluorantene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			6
Benzo (k) fluorantene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			7
Benzo (a) pirene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			8
Indeno (1,2,3-cd) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			9
Dibenzo (a,h) antracene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			10
Benzo (g,h,i) perilene	< RL	l g/l	0,0050	98.04#			11
Dibenzo (a,l) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			12
Dibenzo (a,e) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			13
Dibenzo (a, i) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			14
Dibenzo (a,h) pirene	< RL	l g/l	0,010	98.04#			15
Ipa totali	<0,01	l g/l					16
							17
<b>POLICLOROBIFENILI (PCB)</b>					29/04/2021- -30/04/2021	02	
Met.A: EPA 1668 C 2010							
Met.B: UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>DIOXIN-LIKE PCBs</b>							18
(81) 3,4,4',5-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		19
(77) 3,3',4,4'-tetracb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		20
(123) 2',3,4,4',5-pentacb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		21
(118) 2,3',4,4',5-pentaCB	57€15	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		22
(114) 2,3,4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		23
(105) 2,3,3',4,4'-pentaCB	25,6€7,0	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		24
(126) 3,3',4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		25
(167) 2,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	103.16 #	MetA		26
(156) 2,3,3',4,4',5-esaCB	5,5€2,9	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		27
(157) 2,3,3',4,4',5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		28
(169) 3,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		29
(189) 2,3,3',4,4',5,5'-eptaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		30
Somma DLPCBs	88,1€16,8	pg/l			MetA		31
Pcbs who-teq (lower bound)	0,00264€0,00051	pg/l			MetB		32
<b>ALTRI PCBs</b>							33
(1) 2-monoCB	6,0€2,9	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		34
(3) 4-monoCB	6,0€3,0	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		35
(4) 2,2'-diCB	9,9€5,6	pg/l	8,0	101.36 #	MetA		36
(15) 4,4'-diCB	31,3€8,4	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		37

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
(19) 2,2',6-triCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		38
(37) 3,4,4'-triCB	21,9±6,1	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		39
(54) 2,2',6,6'-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		40
(104) 2,2',4,6,6'-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		41
(155) 2,2',4,4',6,6'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		42
(188) 2,2',3,4',5,6,6'-eptaCb	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		43
(180) 2,2',3,4,4',5,5'-eptaCB	29,0±8,0	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		44
(170) 2,2',3,3',4,4',5-eptacb	15,2±4,7	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		45
(202) 2,2',3,3',5,5',6,6'-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		46
(205) 2,3,3',4,4',5,5',6-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		47
(206) 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		48
(208) 2,2',3,3',4,5,5',6,6'-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		49
(209) decaCB	12,8±4,1	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		50
SOMME PER GRADI DI CLORURAZIONE							51
MonoCB totali	13,4±6,0	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		52
TriCB totali	343±90	pg/l	24	# 101.36	MetA		53
DiCB totali	410±110	pg/l	16	# 101.36	MetA		54
TetraCB totali	533±116	pg/l			MetA		55
PentaCB totali	415±92	pg/l			MetA		56
EsaCB totali	313±87	pg/l			MetA		57
EptaCB totali	95±34	pg/l			MetA		58
OctaCB totali	< RL	pg/l	20	# 101.36	MetA		59
NonaCB totali	< RL	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		60
PCB totali	2 135,2±225,5	pg/l			MetA		61
DIBENZODIOSSINE/FURANI POLICLORURATI (PCDD/PCDF)							62
Met.C: EPA 1613 B 1994					29/04/2021- -30/04/2021	02	
Met.D: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988					29/04/2021- -04/05/2021	02	
CONGENERI TOSSICI SECONDO OMS							63
PCDD SOSTITUITE IN 2,3,7,8							64
2,3,7,8-tetraCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		65
1,2,3,7,8-pentaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		66
1,2,3,4,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		67
1,2,3,6,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		68

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
1,2,3,7,8,9-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		69
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDD	0,00078±0,00037	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		70
			0	#			
OctaCDD	0,00192±0,00055	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		71
			0	#			
PCDF SOSTITUITI IN 2,3,7,8							72
2,3,7,8-tetraCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		73
			0	#			
1,2,3,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		74
			0	#			
2,3,4,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		75
			0	#			
1,2,3,4,7,8-esacdf	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		76
			0	#			
1,2,3,6,7,8-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		77
			0	#			
2,3,4,6,7,8-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		78
			0	#			
1,2,3,7,8,9-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		79
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDF	0,00099±0,00040	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		80
			0	#			
1,2,3,4,7,8,9-eptaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		81
			0	#			
OctaCDF	0,00166±0,00051	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		82
			0	#			
Equivalente di tossicità' (I-TEQ)	0,00001877 ±0,00000545	ng/l			Met.D		83

**Unit<sup>-</sup> Operative**

 Unit<sup>-</sup> 02 : Via Castellana Resana (TV)

**Informazioni sui metodi di prova e/o requisiti/specifiche**

Riga (2) - Metodo: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018 = Per le analisi effettuate con il metodo EPA 8270, il recupero dei surrogati · risultato compreso tra 70% e 130% così come previsto dal metodo.

Riga (62) - Metodo: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988 = UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007 + NATO CCMS I-TEF 1988

**Informazioni fornite dal cliente**

Campionato da: Personale esterno

Descrizione: Ing. Antonello Pudda

Proveniente da : Z.I. Tossilo - Macomer (NU)

Descrizione: Deposimetro n°2 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

## Responsabile prove chimiche

Dott.ssa Barbara Scantamburlo

Chimico  
Ordine dei Chimici e dei Fisici - Provincia di Treviso  
Iscrizione n. A351Num. certificato 21005078 emesso dall'ente  
certificatore ArubaPEC S.p.A. NG CA 3, ArubaPEC  
S.p.A., IT

- La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia. - Se non diversamente specificato, l'incertezza estesa ed è stata calcolata con un fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95% o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95%. - R.L: limite di quantificazione; "<x" o ">x" indicano rispettivamente un valore inferiore o superiore al campo di misura della prova. - Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.). - In caso di alterazione del campione il laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi. - Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente. Il nome e i recapiti del cliente sono sempre forniti dal cliente. - R: recupero, i recuperi contrassegnati da cancelletto (#) non sono stati utilizzati nei calcoli. Il recupero relativo alle fasi analitiche eseguite in laboratorio.

## RAPPORTO DI PROVA 21/000236492

data di emissione 26/05/2021

Codice intestatario 0084411

Spett.le  
AM.SAR. SRL  
VIA TEVERE N. 4  
09125 CAGLIARI (CA)  
IT

### Dati campione

Numero di accettazione 21.514280.0004  
Consegnato da GLS General Logistics Systems il 29/04/2021  
Data ricevimento 29/04/2021  
Proveniente da Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
Matrice ACQUA GENERICA  
Descrizione campione Deposimetro né4 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

### Dati campionamento

Campionato da Personale esterno Ing. Antonello Pudda

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
<b>SUL CAMPIONE TAL QUALE</b>							
							1
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>							2
Met.: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018					29/04/2021- -29/04/2021	02	
Pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			3
Benzo (a) antracene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			4
Crisene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			5
Benzo (b) fluorantene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			6
Benzo (k) fluorantene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			7
Benzo (a) pirene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			8
Indeno (1,2,3-cd) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			9
Dibenzo (a,h) antracene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			10
Benzo (g,h,i) perilene	< RL	µg/l	0,0050	98.04#			11
Dibenzo (a,l) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			12
Dibenzo (a,e) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			13
Dibenzo (a, i) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			14
Dibenzo (a,h) pirene	< RL	µg/l	0,010	98.04#			15
Ipa totali	<0,01	µg/l					16
							17
<b>POLICLOROBIFENILI (PCB)</b>							
Met.A: EPA 1668 C 2010					29/04/2021- -01/05/2021	02	
Met.B: UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>DIOXIN-LIKE PCBs</b>							18
(81) 3,4,4',5-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		19
(77) 3,3',4,4'-tetracb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		20
(123) 2',3,4,4',5-pentacb	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		21
(118) 2,3',4,4',5-pentaCB	20,8±5,9	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		22
(114) 2,3,4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		23
(105) 2,3,3',4,4'-pentaCB	9,6±3,5	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		24
(126) 3,3',4,4',5-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		25
(167) 2,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	103.16 #	MetA		26
(156) 2,3,3',4,4',5-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		27
(157) 2,3,3',4,4',5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		28
(169) 3,3',4,4',5,5'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		29
(189) 2,3,3',4,4',5,5'-eptaCB	< RL	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		30
Somma DLPCBs	30,4±6,9	pg/l			MetA		31
Pcbs who-teq (lower bound)	0,00091±0,00021	pg/l			MetB		32
<b>ALTRI PCBs</b>							33
(1) 2-monoCB	4,4±2,7	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		34
(3) 4-monoCB	4,8±2,8	pg/l	4,0	101.36 #	MetA		35
(4) 2,2'-diCB	< RL	pg/l	8,0	101.36 #	MetA		36
(15) 4,4'-diCB	17,7±5,2	pg/l	4,0	101.36	MetA		37

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
(19) 2,2',6-triCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		38
(37) 3,4,4'-triCB	12,1±4,0	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		39
(54) 2,2',6,6'-tetraCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		40
(104) 2,2',4,6,6'-pentaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		41
(155) 2,2',4,4',6,6'-esaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		42
(188) 2,2',3,4',5,6,6'-eptaCb	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		43
(180) 2,2',3,4,4',5,5'-eptaCB	18,9±5,5	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		44
(170) 2,2',3,3',4,4',5-eptacb	8,4±3,3	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		45
(202) 2,2',3,3',5,5',6,6'-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		46
(205) 2,3,3',4,4',5,5',6-octaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		47
(206) 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		48
(208) 2,2',3,3',4,5,5',6,6'-nonaCB	< RL	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		49
(209) decaCB	11,7±3,9	pg/l	4,0	# 101.36	MetA		50
<b>SOMME PER GRADI DI CLORURAZIONE</b>							51
MonoCB totali	15,7±6,4	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		52
TriCB totali	246±65	pg/l	24	# 101.36	MetA		53
DiCB totali	1 340±350	pg/l	16	# 101.36	MetA		54
TetraCB totali	333±74	pg/l			MetA		55
PentaCB totali	164±42	pg/l			MetA		56
EsaCB totali	138±43	pg/l			MetA		57
EptaCB totali	44±25	pg/l			MetA		58
OctaCB totali	< RL	pg/l	20	# 101.36	MetA		59
NonaCB totali	< RL	pg/l	8,0	# 101.36	MetA		60
PCB totali	2 292,4±369,4	pg/l			MetA		61
<b>DIBENZODIOSSINE/FURANI POLICLORURATI (PCDD/PCDF)</b>							62
Met.C: EPA 1613 B 1994					29/04/2021- -01/05/2021	02	
Met.D: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988					29/04/2021- -04/05/2021	02	
<b>CONGENERI TOSSICI SECONDO OMS</b>							63
PCDD SOSTITUITE IN 2,3,7,8							64
2,3,7,8-tetraCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		65
1,2,3,7,8-pentaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		66
1,2,3,4,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		67
1,2,3,6,7,8-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	# 105.46	Met.C		68

**RISULTATI ANALITICI**

	Valore/ Incertezza	U.M.	RL	R	Data inizio fine analisi	Unit <sup>-</sup> op.	Ri ga
1,2,3,7,8,9-esaCDD	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		69
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDD	0,00075±0,00036	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		70
			0	#			
OctaCDD	0,00204±0,00057	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		71
			0	#			
PCDF SOSTITUITI IN 2,3,7,8							72
2,3,7,8-tetraCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		73
			0	#			
1,2,3,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		74
			0	#			
2,3,4,7,8-pentaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		75
			0	#			
1,2,3,4,7,8-esacdf	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		76
			0	#			
1,2,3,6,7,8-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		77
			0	#			
2,3,4,6,7,8-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		78
			0	#			
1,2,3,7,8,9-esaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		79
			0	#			
1,2,3,4,6,7,8-eptaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		80
			0	#			
1,2,3,4,7,8,9-eptaCDF	< RL	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		81
			0	#			
OctaCDF	0,00173±0,00053	ng/l	0,0005	105.46	Met.C		82
			0	#			
Equivalente di tossicità' (I-TEQ)	0,00000863 ±0,00000361	ng/l			Met.D		83

**Unit<sup>-</sup> Operative**

 Unit<sup>-</sup> 02 : Via Castellana Resana (TV)

**Informazioni sui metodi di prova e/o requisiti/specifiche**

Riga (2) - Metodo: EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 E 2018 = Per le analisi effettuate con il metodo EPA 8270, il recupero dei surrogati · risultato compreso tra 70% e 130% come previsto dal metodo.

Riga (62) - Metodo: UNEP/POPS/CAP3/INF27 07+NATO CCMS I-TEF1988 = UNEP/POPS/CAP.3/INF/27 del 11/04/2007 + NATO CCMS I-TEF 1988

**Informazioni fornite dal cliente**

Campionato da: Personale esterno  
 Descrizione: Ing. Antonello Pudda  
 Proveniente da : Z.I. Tossilo - Macomer (NU)  
 Descrizione: Deposimetro n°4 - prelievo dal 03/03/2021 al 14/04/2021

## Responsabile prove chimiche

Dott.ssa Barbara Scantamburlo

Chimico  
Ordine dei Chimici e dei Fisici - Provincia di Treviso  
Iscrizione n. A351Num. certificato 21005078 emesso dall'ente  
certificatore ArubaPEC S.p.A. NG CA 3, ArubaPEC  
S.p.A., IT

- La riga contrassegnata da asterisco (\*) indica che la prova non è accreditata da Accredia. - Se non diversamente specificato, l'incertezza estesa ed è stata calcolata con un fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95% o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95%. - R.L: limite di quantificazione; "<x" o ">x" indicano rispettivamente un valore inferiore o superiore al campo di misura della prova. - Se non diversamente specificato, le sommatorie sono calcolate mediante il criterio del lower bound (L.B.). - In caso di alterazione del campione il laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi. - Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente. Il nome e i recapiti del cliente sono sempre forniti dal cliente. - R: recupero, i recuperi contrassegnati da cancelletto (#) non sono stati utilizzati nei calcoli. Il recupero relativo alle fasi analitiche eseguite in laboratorio.