

SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI TITO
Area "ex Liquichimica" di Tito Scalo (PZ)
PIANO DI CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA
inerente il bacino fosfogessi

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE:

Arch. Gerardo Marcello Soldo

PROGETTAZIONE ESECUTIVA:

Progettista ed Esperto Qualificato
Ing. Maurizio Palagonia

C.4

OGGETTO: Metodiche di campionamento e analisi sostanze vegetali

DATA: 25/01/2016

REVISIONE: 01

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti: **ATOM**

Ing. Maurizio Palagonia (capogruppo) - Via Belgio n.4 - 92019 Sciacca (AG). PEC: maurizio.palagonia@ingpec.eu

Dott. Biagio Favaro (mandante) - Via Leonardo Da Vinci n.111 - 90145 Palermo (PA). PEC: biagio.favaro@epap.sicurezzapostale.it

Ing. Matteo Accardi-ABGroup snc (mandante) - Via Giuseppe Licata n.311 - 92019 Sciacca (AG).PEC: abgroup@pec.it

Ing. Mariateresa Prinziwalli-ABGroup snc - P.zza Giovanni XXIII n.1 - 92010 Caltabellotta (AG).PEC: mariateresa.prinziwalli@ingpec.eu

SPAZIO PER I VISTI:

SOMMARIO

1.0	PREMESSA	2
2.0	SCOPO	2
3.0	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	2
4.0	SOSTANZE VEGETALI	3
5.0	LIMO/SEDIMENTI LAGHETTO	3
6.0	PARTICOLATO ATMOSFERICO	4
7.0	MISURE DI SICUREZZA	5

1.0 PREMESSA

Nel presente documento vengono descritte le metodiche di campionamento ed analisi delle matrici ambientali (sostanze vegetali e limo/sedimento del laghetto) ai fini della caratterizzazione radiologica, nonché quelle relative al particolato atmosferico da analizzare ai fini del monitoraggio radiologico, della discarica fosfogessi del sito industriale "ex Liquichimica" di Tito Scalo (PZ).

2.0 SCOPO

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le specifiche tecniche sulle metodiche di campionamento delle sostanze vegetali, del limo/sedimento del laghetto e del particolato atmosferico, nonché indicare le specifiche tecniche sui metodi di analisi radiometrica del particolato atmosferico, che completano quanto già riportato nella specifica C.5 - *Metodiche di determinazione di radionuclidi nelle matrici ambientali (acqua di falda, terreno, acqua superficiale e limo/sedimento del laghetto, vegetali)*.

3.0 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Nella esecuzione dei campionamenti ed analisi radiometriche delle matrici ambientali oggetto della presente specifica trovano applicazione le norme, regolamenti, linee guida di seguito elencate:

- ISPRA: *Linee guida per il monitoraggio della radioattività*. Manuali e linee guida 83/2012.
- ISPRA: *L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura*. Manuali e linee guida 52/2009.
- APAT: *Guida tecnica sulle misure di radioattività ambientale: H3, α e β totale in acque potabili, α e β emettitori artificiali e naturali in matrici ambientali*. AGF-T- GTE-03-01. Aprile 2005.
- ANPA: *Guida tecnica sulle misure di radioattività ambientale*. RTI CTN_AGF2/2002.

- UNI EN 12341: *Determinazione del particolato in sospensione PM10: Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto al metodo di riferimento*. Aprile 2001.

- ISO 8769: *Calibration of surface contamination monitors - Alpha, beta and photon emitters*. 2010.
- ISO 18589-1: *Measurement of radioactivity in the environment - Soil - Part 1: General guidelines and definitions*. 2005.
- ISO 18589-3: *Measurement of radioactivity in the environment - Soil - Part 3: Measurement of gamma-emitting radionuclides*. 2007.
- ISO 18589-6: *Measurement of radioactivity in the environment - Soil - Part 6: Measurement of gross alpha and gross beta activities*. 2009.

Si descrivono nei paragrafi successivi le metodiche di campionamento ed analisi per ciascuna delle matrici ambientali, tratti dai documenti sopra citati ed adattati al caso specifico di progetto.

4.0 SOSTANZE VEGETALI

4.1 Campionamento

Tipo di campione: alberi, arbusti ed erba.

Scelta dei punti di campionamento: n. 4 campioni nel bacino fosfogessi, n. 4 in prossimità del laghetto e n. 2 campioni per il bianco da prelevare negli stessi luoghi del bianco per il terreno; la matrice vegetale scelta (e fotografata) ed i punti da campionare (georeferenziati) devono rappresentare quanto più possibile la vegetazione presente nell'area di indagine.

Modalità di campionamento: in ogni punto vanno prelevati rami, foglie e corteccia per un peso totale non inferiore 5 kg/campione; è meglio effettuare la raccolta con clima asciutto; il materiale raccolto va fotografato.

4.2 Pretrattamento

Il campione prima di tutto deve essere ripulito, poi portato a peso costante, quindi spezzettato, tritato ed omogeneizzato senza perdere il materiale che si polverizza. Occorre comprimere il materiale per avvicinarsi il più possibile alla densità di calibrazione.

4.3 Analisi

Le specifiche tecniche sui metodi di analisi radiometrica sono riportate in dettaglio nella specifica C.5 - *Metodiche di determinazione di radionuclidi nelle matrici ambientali (acqua di falda, terreno, acqua superficiale e limo/sedimento del laghetto, vegetali)*.

5.0 LIMO/SEDIMENTI LAGHETTO

5.1 Campionamento

Tipo di campione: limo/sedimenti laghetto.

Scelta dei punti di campionamento: n. 8 punti lungo le sponde del laghetto (nella parte sommersa) uniformemente distribuiti e georeferenziati; essi vanno scelti cercando di rappresentare l'area di indagine nella sua totalità.

Modalità di campionamento: il campionamento va eseguito usando una benna di piccole dimensioni tipo *mud snapper*. Per ogni punto di prelievo scelto devono essere effettuati almeno due prelievi e raccolti non meno di 8 litri di limo/sedimenti.

5.2 Pretrattamento

Il materiale raccolto, una volta asciugato per portarlo a peso costante ed eliminate le pietre, va macinato e setacciato (fori da 2 mm).

5.2 Analisi

Le specifiche tecniche sui metodi di analisi radiometrica sono riportate in dettaglio nella specifica C.5 - *Metodiche di determinazione di radionuclidi nelle matrici ambientali (acqua di falda, terreno, acqua superficiale e limo/sedimento del laghetto, vegetali)*.

6.0 PARTICOLATO ATMOSFERICO

6.1. Campionamento

Tipo di campione: aria (particolato raccolto su filtro).

Punti di campionamento: il campionamento del particolato atmosferico andrà effettuato al perimetro della discarica (n. 1 punto per ogni direzione cardinale) e nella fascia compresa entro 100 m dal perimetro della discarica (n. 1 punto per ogni direzione cardinale) secondo i criteri seguenti:

- la stazione di prelievo deve essere scelta, tenuto conto della direzione del vento, a monte e a valle delle discarica per verificare l'eventuale contributo della discarica;
- la stazione di prelievo nella fascia di 100 m dalla discarica deve essere scelta preferibilmente in prossimità dei recettori sensibili (stabilimenti industriali, uffici, abitazioni, ecc.);
- la stazione di prelievo deve essere situata ad una altezza dal suolo di circa due metri;
- non deve essere ubicata a ridosso di edifici e sono da preferire spazi liberi, aperti;
- il sistema di aspirazione va protetto dagli agenti atmosferici.

È utile registrare anche i dati relativi alle condizioni meteorologiche, come direzione e velocità del vento, e piovosità. Avere a disposizione questi dati può essere utile nel validare i risultati delle analisi.

Modalità di campionamento: si dovrà utilizzare una stazione per esterni dotata di sistema di aspirazione a medio-alto volume (≥ 50 l/min.), con il metodo di campionamento su membrana filtrante.

La linea di campionamento dovrà essere composta da:

- un porta filtro termostato
- un filtro
- una pompa aspirante con regolatore costante di portata
- un contatore volumetrico.

Il filtro può essere in fibra di vetro, carta, acetato o nitrato di cellulosa, con un diametro di circa di 50 mm (il diametro effettivo di aspirazione, quando il filtro è montato sul portafiltro risulta inferiore, di circa 45-47 mm). I filtri devono essere sostenuti durante l'aspirazione dell'aria da un supporto che impedisca ogni loro possibile deformazione e danneggiamento. A questo proposito è utile aggiungere che i filtri in fibra di vetro sono più resistenti ed evitano di rompersi o bucarsi, ma in genere si saturano più in fretta dei filtri di carta, diminuendo l'efficacia dell'aspirazione. Ogni laboratorio può scegliere il tipo di materiale che risponde meglio alle proprie esigenze di campionamento. I filtri impiegati devono essere tali da trattenere con efficienza prossima al 100 % (tipicamente 99,9 %) le particelle in sospensione nell'aria con diametro dell'ordine di 0,5-0,8 μm , su cui sono attaccati i radionuclidi.

Le pompe devono essere meccaniche, azionate da motori elettrici, in grado di funzionare in modo continuo senza interventi di manutenzione per un tempo ragionevolmente lungo. Devono essere anche munite di un dispositivo che consenta di effettuare variazioni o regolazioni di portata.

È importante che il volume di aria raccolto sia riportato a 25 °C e 1013 millibar. È importante tenere presente che tale correzione alle condizioni standard qui menzionate deve essere fatto considerando la temperatura dell'aria al flussimetro di regolazione dello strumento, temperatura che può essere anche molto differente da quella esterna.

Ciascun filtro andrà contrassegnato e trattato, se del caso, con un fissativo o spray per disegnatori per garantire una buona conservazione (il fissatore per carboncini sembra essere il più adatto per stabilizzare il particolato sul filtro in fibra di vetro). Il trattamento del filtro va eventualmente eseguito dopo aver effettuato le misure beta e alfa.

6.2 Analisi

Spettrometria gamma

L'utilizzo di un rivelatore ad alta risoluzione (germanio iperpuro di tipo p o n con efficienza relativa non inferiore al 30%) è fondamentale per identificare i diversi radionuclidi. La libreria da considerare comprende tutti i radionuclidi di interesse e i loro prodotti di decadimento; in ogni caso, i dati nucleari devono essere periodicamente aggiornati per confronto con librerie di riferimento internazionali (ad esempio: <http://laraweb.free.fr/>).

Modalità: la spettrometria gamma giornaliera va eseguita sul filtro tal quale. I tempi di misura vanno scelti in modo da ottenere la sensibilità indicata per il Cs-137, considerando il volume di aria aspirato; sensibilità maggiori possono essere ottenute effettuando l'analisi su un pacchetto di filtri per un periodo più lungo; in questo caso, i filtri vanno disposti in modo da riprodurre il più fedelmente possibile la geometria di calibrazione.

MAR: $\leq 0,02 \text{ Bq/m}^3$ riferita al Cs-137 (filtro giornaliero).

Attività alfa e beta totale

Questo tipo di analisi va effettuato in scintillazione liquida con pretrattamento semplice (*ultra low level*), oppure tal quale con contatore proporzionale a basso fondo a flusso di gas.

Modalità: questa analisi va eseguita su ogni filtro raccolto giornalmente. Per la valutazione del fondo, o meglio, del bianco, è necessario eseguire preliminarmente un conteggio per tempi lunghi (16-24 ore). Per la misura del campione si utilizzerà un tempo di misura più breve (1-2 ore), eseguendo eventualmente più cicli di misura.

MAR: $\leq 0,05 \text{ Bq/m}^3$ (α -totale)
 $\leq 0,5 \text{ Bq/m}^3$ (β -totale)

6.3 Periodicità

Campionamento: giornaliero per ogni punto (24 ore).

Analisi: a fine prelievo.

7.0 MISURE DI SICUREZZA

In tutte le attività lavorative da svolgersi all'interno del cantiere con rischio potenziale di contatto con materiali e/o sostanze pericolosi, sarà necessario l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali di seguito specificati:

- Indumenti da lavoro (obbligatori)
- Tute tyvek (obbligatorie, in alternativa tute in cotone per le attività nel periodo estivo)
- Scarpe antinfortunistiche (obbligatorie)
- Maschera antipolvere con classe di protezione minima FFP1 (obbligatoria)
- Dosimetro integratore (obbligatorio)
- Dispositivi di protezione delle mani (obbligatorio)
- Elmetto (se necessario)
- Protezioni oculari (se necessario).