□ Copia controllata n.....	□ Copia non controllata n.....
Consegnata al Sig.: /	
Organizzazione: /	
Data della consegna: /	

Rev	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO E VERIFICATO STE	APPROVATO RGQ - DIR
3	18/06/2026	Inserimento dettagli gestione trasporto campioni		Martina Poci
2	25/11/2025	Inserimento procedure emendamento verbale di campionamento		
1	15/07/2025	Rilievo ACCREDIA n. 21 di 44 del 06/06/2025		
0	12/07/2024	Rilievo ACCREDIA n. 8 di 38 del 16/05/2024		

Sommario

1. Scopo 4
2. Applicabilità 4
3. Riferimenti 4
4. Definizioni 5
5. Modalità operative 7
5.1. Trasporto campioni a cura del Laboratorio 8
5.2. Campionamento e trasporto eseguito da terzi 10
6. CAMPIONAMENTO ACQUE 10
6.1. Acque destinate o da destinare al consumo umano 10
6.1.1. Campionamento per prove microbiologiche 10
6.1.1.1 Campionamento Legionella 10
6.1.2. Campionamento per prove chimiche - chimico-fisiche 13
Campionamento acque di scarico 13
6.2. 13
6.2.1. Campionamento per prove microbiologiche 13
6.2.2. Campionamento per prove chimiche e chimico-fisiche 14
7. CAMPIONAMENTO RIFIUTI 14
Campionamento rifiuti 15
7.1. 15
7.1.1. Precauzioni 15
7.1.2. Scelta dei campionatori 15
7.1.3. Lavaggio campionatori 16
7.1.4. Scelta dei contenitori per il trasporto 16
7.1.5. Criteri per la scelta del metodo di campionamento 16
7.2. Rifiuti solidi 17
7.2.1. Giaciture statiche 17
7.2.2. Metodo incrementi 18
7.2.3. Metodo della Quartatura 19
7.2.4. Campionamento di rifiuti solidi distribuiti in strato su superficie 20
7.2.5. Giaciture dinamiche 20
7.2.6. Manipolazione del campione solido sul campo 20
7.3. Rifiuti liquidi e fangosi assimilabili ai liquidi 21
7.3.1. Campionamento da fusti, taniche, cisterne, serbatoi, vasche e botti 21
7.3.2. Campioni da fusti o taniche 21
7.3.3. Campioni da serbatoi, cisterne, botti 22
7.3.4. Campionamento da tubazioni in flusso 22
7.3.5. Campionamento da vasche o fosse 22
8. CAMPIONAMENTO EMISSIONI CONVOGLIATE 23
8.1. Trasporto e conservazione campioni 25
8.2 Condizioni di campionamento 26
8.3. Compiti e responsabilità 26
9. PRELIEVO CAMPIONI PER OLFATTOMETRIA (UNI EN 13725) 28
9.2.1. Condizioni di lavoro 29
9.2.2. Scelta dei materiali 29
9.2.3. Pulizia 30
9.2.4. Sacchetti di campionamento 30
9.2.5. Pre-diluizione dinamica 30
9.2.6. Durata dei campionamenti 31
9.2.7. Numerosità dei campionamenti 31
9.2.8. Stoccaggio e trasporto dei campioni 31
9.3.1. Principi generali 32
9.3.2. Sorgenti puntuali 32
9.3.3. Sorgenti areali 33

9.3.4. Sorgenti areali attive 33
9.3.4.1. Sorgenti areali passive 34
10. CAMPIONAMENTO PER LA DETERMINAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DI AMIANTO NEI MATERIALI E NELL'ARIA (DM 6 settembre 1994) 35
11. CAMPIONAMENTO DA SUPERFICI (ISO 18593) 39
12. CAMPIONAMENTO DI SUOLO E ASSIMILABILE (rif. DM 13/09/99) 45
12.3.1. Contenitori per la raccolta del campione e quantità 46
12.3.2. Etichettatura 46
12.4.1. Strategie di campionamento 47
12.4.2. Profondità di campionamento 48
12.4.3. Prelievo dell'incremento 48
12.4.4. Formazione dei campioni 48
12.4.5. Campionamento di suoli in siti potenzialmente contaminati 49
13. Campionamento ammendanti-compost 52
14. Modulistica ed allegati 53

1. Scopo

La presente istruzione indica il metodo da adottare per effettuare un corretto campionamento e trasporto dei campioni da sottoporre a prove chimico-fisiche e microbiologiche. Nella stessa procedura sono indicate anche le modalità da seguire per il campionamento delle emissioni convogliate

2. Applicabilità

La presente procedura rappresenta un estratto delle diverse norme che disciplinano le attività di campionamento. L'estrema variabilità della natura dei prodotti da sottoporre ad analisi rende necessario indicare diverse modalità di campionamento:

- Campionamento Acqua
- Campionamento Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi
- Campionamento Aria ed Emissioni in atmosfera

3. Riferimenti

Campionamento acqua:

- APAT MANUALI E LINEE GUIDA 29/2003 N°1030;
- APAT MANUALI E LINEE GUIDA 29/2003 N° 6010;
- UNI 10674 Guida generale per le determinazioni microbiologiche;
- D.lgs. 152/2006 Norme in materia ambientale: testo unico;
- UNI EN 19458 Qualità dell'acqua - Campionamento per analisi microbiologiche

Campionamento Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi:

- UNI 10802 - Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati;
- UNI EN 14899 - Caratterizzazione dei rifiuti - Campionamento dei rifiuti - Schema quadro di riferimento per la preparazione e l'applicazione di un piano di campionamento;
- CNR IRSA Q 64 Vol. 3 1985 - Metodi analitici per i fanghi - Appendice I: Campionamento;
- D.lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale".

Campionamento Emissioni in atmosfera:

- Norma UNI EN 15259: Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione

Campionamento Aria per concentrazione odore:

- Norma UNI EN 13725: Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica

Campionamento per la determinazione quali-quantitativa di amianto nei materiali e nell'aria:

- DM 6 settembre 1994

Campionamento da superfici:

- ISO 18593 Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs
- ISO 7218 Microbiology of food and animal feeding stuffs -- General requirements and guidance for microbiological examinations
- ISO 6887-1 Microbiology of the food chain – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions
- ISO 6887-5 Microbiology of food and animal feeding stuffs – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 5: Specific rules for the preparation of milk and milk products
- ISO 11133 Microbiology of food, animal feed and water – Prepation, production, storage and performance testing of culture media

Campionamento suolo:

- D.M. 13.09.1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Procedure interne:

- pRDP.01 "Emissione rapporto di prova"

4. Definizioni

Campionamento acqua:

Campione: porzione di sostanza selezionata da una quantità più grande, secondo modalità definite nel piano di campionamento;
Campionatore: persona responsabile del campionamento;
Campione sentinella: aliquota campione in contenitore non sterile, per controllo temperatura in accettazione nel caso di trasporto di campioni liquidi;
Campionamento: operazione di prelievo di un campione di dimensione tale che la proprietà misurata rappresenti entro un limite accettabile noto, la stessa proprietà della massa in origine, secondo quanto definito nella presente istruzione;
Campionamento "istantaneo" si intende il prelievo di un singolo campione in un'unica soluzione in un punto determinato ed in un tempo molto breve. Il campionamento istantaneo è da considerarsi

rappresentativo delle condizioni presenti all'atto del prelievo ed è consigliabile per controllare scarichi accidentali e/o occasionali di brevissima durata. Si può utilizzare tale tipo di campionamento anche per altri tipi di scarico e per le seguenti finalità: controlli estemporanei derivanti da necessità contingenti o per determinare effetti istantanei sull'ambiente ricettore; controllo delle escursioni dei valori di parametri in esame nel caso di scarichi a composizione variabile; controllo di parametri particolari, quali temperatura, ossigeno disciolto, pH, solfuri, cianuri liberi e altri, i valori dei quali possono essere modificati nel corso di un campionamento prolungato.

Il campionamento "medio" consiste nell'ottenere un campione effettuando prelievi in un dato intervallo di tempo (ad esempio ogni 3, 6, 12, 24 ore) in maniera continua o discontinua, proporzionale o non alla portata dell'effluente. La scelta della durata del campionamento, del numero dei prelievi e della loro frequenza sarà stabilita in funzione della variabilità delle caratteristiche quali-quantitative dell'effluente.

Si distingue in:

- campionamento "medio-composito". Viene realizzato mescolando un numero di campioni istantanei prelevati ad opportuni intervalli di tempo, in modo proporzionale o non, alla portata;
- campionamento "medio-continuo". Viene effettuato prelevando in maniera continua e per un dato intervallo di tempo, una porzione dell'effluente, proporzionale o non, alla portata del medesimo.

Il prelievo di campioni medi, per il controllo dei limiti per le acque reflue urbane, (campioni medi ponderati nell'arco delle 24 ore) e per le acque reflue industriali (campioni medi prelevati nell'arco di tre ore).

Campionamento Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi

- **Aliquota:** quantità nota di un materiale omogeneo, che si presume prelevata con un errore di campionamento trascurabile [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.2]
- **Campionamento:** metodo di prelievo o di costituzione di un campione. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.3]
- **Campione:** porzione di materiale selezionata da una quantità più grande di materiale. [cfr. norma UNI EN 14899; p.to 3.14]
- **Campionamento a giudizio esperto:** campionamento che segue, nell'ipotesi migliore, un procedimento parziale probabilistico e, nella peggiore, un approccio non probabilistico. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.3.1]
- **Campione rappresentativo:** campione in cui le caratteristiche di interesse sono presenti con un'affidabilità appropriata ai fini del programma di prova. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.5.9]
- **Campione composito:** campione formato da due o più incrementi/sottocampioni uniti in proporzioni appropriate, in modo discreto o continuo (campione composito miscelato), dai quali può essere ottenuto il valore medio di una caratteristica desiderata. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.5.2]
- **Campione in campo o primario:** Quantità (massa o volume) di materiale ottenuta mediante campionamento senza alcun sottocampionamento. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.5.7]
- **Campione di laboratorio:** campione o sottocampione/i inviato al laboratorio o ricevuto dal laboratorio. Quando il campione di laboratorio è ulteriormente preparato (ridotto) mediante ripartizione,

miscelazione, macinazione o mediante combinazione di tali operazioni, il risultato è il campione di prova. Quando non è richiesta alcuna preparazione, il campione di laboratorio è il campione di prova. Il campione di laboratorio è il campione finale dal punto di vista della raccolta dei campioni, ma il campione iniziale dal punto di vista del laboratorio. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.5.3]

- **Campione di prova:** campione, preparato dal campione di laboratorio, dal quale sono prelevate porzioni di prova per prove o analisi. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.5.4]
- **Incremento:** porzione individuale di materiale raccolta in un'unica operazione di un dispositivo di campionamento che non è analizzata/esaminata come singola entità, ma si utilizza per la formazione di un campione composito. [cfr. norma UNI EN 14899; p.to 3.31]
- **Campionamento casuale:** campionamento di n unità effettuato in modo tale che ciascuna unità abbia la stessa probabilità di essere prelevata. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.3.2]
- **Campionamento probabilistico:** campionamento condotto secondo i principi statistici di campionamento. Il principio essenziale del campionamento probabilistico è che ogni singola particella o elemento della popolazione abbia un'uguale possibilità di essere campionato. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.3.5]
- **Conservazione del campione:** Qualsiasi procedura utilizzata per evitare che si modifichino le caratteristiche di interesse di un campione in modo tale che le proprietà in corso di esame siano mantenute stabili dalla fase di raccolta sino alla preparazione per l'analisi. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.12]
- **Popolazione/lotto:** La totalità degli elementi presi in considerazione. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.50
- **Programma di prova:** Sequenza completa delle operazioni, dalla prima fase in cui sono definiti gli obiettivi di campionamento all'ultima fase, in cui i dati sono analizzati a fronte di questi obiettivi. [cfr. norma UNI EN 10802 p.to 3.55]
- **Rifiuto:** qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi; [D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale".]
- **Sottocampione:** Quantità (massa o volume) di materiale ottenuto mediante procedimenti per ottenere che le caratteristiche di interesse siano distribuite casualmente in parti di dimensioni uguali o disuguali. [cfr. norma UNI EN 10802; p.to 3.72]

5. Modalità operative

Le modalità operative, specifiche per le differenti matrici, sono indicate nei successivi paragrafi della presente istruzione operativa.

All'atto del campionamento va redatto il verbale di prelievo/ritiro, mGEP.07, e/o altra documentazione prevista dalle successive sezioni e/o dai metodi di prova, che deve contenere tutte le indicazioni atte ad identificare correttamente il campione; per alcune analisi eseguite in campo (es: analisi merceologica, analisi emissioni atmosfera) è necessario compilare lo specifico modulo indicato al paragrafo 14 del presente

documento. Per alcune tipologie di matrici (es: rifiuti) è necessario predisporre, prima del prelievo dei campioni, il relativo piano di campionamento (All.B-mGEP.07) da allegare al successivo verbale di prelievo/ritiro (mGEP.07).

Eventuali correzioni o aggiunte ad un verbale di campionamento vengono firmate dallo stesso tecnico campionatore che ha firmato la prima revisione tramite l'emissione di un nuovo documento revisionato che possiede tutti i requisiti del verbale di campionamento iniziale e contiene un riferimento chiaro al documento originario che sostituisce e rende nullo quello emesso in revisione precedente, privandolo della sua validità; il verbale di campionamento revisionato riporta lo stesso numero identificativo e la dicitura "Emendamento_xx del gg/mm/aaaa".

Un emendamento del verbale di campionamento viene redatto se si rilevano errori di trascrizione, omissioni, o se è necessario integrare informazioni mancanti che non sono state incluse nella versione originale del verbale.

Nel caso in cui l'emendamento sia richiesto a mezzo mail dal Cliente, è opportuno allegare la richiesta al verbale emendato e non vi è necessità di controfirma da parte del Cliente.

Nel caso in cui, invece, l'emendamento è redatto dal tecnico campionatore per errori di trascrizione/compilazione del verbale, è necessaria la controfirma da parte del Cliente per presa visione del verbale emendato.

L'emendamento di un verbale avviene mediante la compilazione del modulo mGEP.51.

Stessa procedura viene applicata al piano di campionamento qualora dovrà subire delle modifiche ed il modulo di riferimento è m10_pGep112_ Emendamento PDC solidi e m09_pGep112_ Emendamento PDC liquidi.

Quando si utilizza un contenitore per il prelievo del campione, è necessario etichettarlo con etichetta adesiva, nastro adesivo o pennarello indelebile identificandolo univocamente al fine di collegarlo al relativo verbale di campionamento (ad esempio, nome committente, codice CER, tipologia di campione)

Tutti i verbali di campionamento/ritiro vengono identificati con un numero progressivo riferito a un determinato giorno e l'acronimo del nominativo dell'addetto al campionamento (es: 01/FS del 25/02/18, ove "01" è il primo campionamento/ritiro del 25 febbraio e "FS" è la sigla del nominativo).

La programmazione delle attività da eseguire in campo viene registrata, dai tecnici addetti ai campionamenti, nei vari portali di posta elettronica, utilizzati dai tecnici stessi per comunicare con i clienti.

5.1. Trasporto campioni

- TRASPORTO A MEZZO AZIENDALE A CURA DEL PERSONALE TECNICO

Il controllo della temperatura di trasporto dei campioni avviene mediante l'utilizzo di termometri che registrano la temperatura minima/massima; la sonda del termometro viene inserita all'interno di frigoriferi portatili, con alimentazione elettrica (utilizzo con cavo auto). Per quanto riguarda i campioni di sacche di odore (rif. ISO 13725), nei mesi estivi, il trasporto avviene con utilizzo di aria condizionata.

Quando i campioni arrivano a destinazione in Laboratorio, è compito dellala funzione CMP riportare, nel verbale di campionamento la temperatura minima e massima, registrata dal termometro. In fase di

accettazione, la funzione SEG, verifica che il trasporto sia avvenuto in conformità (temperatura compresa nel range 2÷8°C).

Il trasporto, se a cura del Laboratorio, deve essere effettuato con modalità atte a garantirne l'integrità, nonché il mantenimento delle caratteristiche chimico-fisiche e/o microbiologiche.

Per i campioni che necessitano un trasporto refrigerato a temperatura controllata (vedasi paragrafi successivi), lo stesso deve avvenire con frigoriferi portatili senza generatore di freddo (frigo contenitori) o con frigoriferi portatili con generatore di freddo; il trasporto deve avvenire nel minor tempo possibile.

I frigoriferi portatili, senza generatore di freddo, devono contenere dei panetti di materiale eutettico precongelati (icepack) sufficienti a garantire una temperatura interna compresa nel range 2÷8°C.

Per controllare la temperatura durante il trasporto deve essere inserito, all'interno del frigorifero, un termometro con sonda esterna (immersa in una vial contenente glicole propilenico, al fine di ridurre al minimo gli sbalzi di temperatura dovuti all'apertura del frigorifero portatile) che registra la temperatura massima e minima; al termine del trasporto campioni, il tecnico campionatore controlla la temperatura massima e minima registrata dal termometro e le riporta sul verbale di campionamento/ritiro mGEP.07.

A ciascun tecnico campionatore viene assegnato almeno un termometro di cui è responsabile.

All'arrivo in laboratorio, i campioni da refrigerare, vengono posti negli appositi frigoriferi presenti nell'area accettazione campioni e identificati con la codifica ACC-FRI.XX (dove XX è il numero progressivo dello strumento). Nello specifico, i campioni di acque naturali e destinate al consumo umano sono stoccati in un frigorifero differente, opportunamente identificato, rispetto a quello in cui vengono riposti tutti gli altri campioni. Questo per evitare che possano verificarsi contaminazioni tra matrici con un maggiore o minore contenuto di inquinanti.

Sempre nell'area accettazione campioni vengono depositati anche i verbali di campionamento/ritiro e/o ogni altra tipologia di documentazione di accompagnamento del campione.

In generale, tutti i campioni devono essere inseriti in contenitori per evitare il danneggiamento durante il tragitto, per ripararli da sorgenti dirette di luce e per assicurare idonee condizioni igieniche.

- TRASPORTO A MEZZO CORRIERE CONVENZIONATO

Il controllo della temperatura di trasporto dei campioni avviene mediante l'utilizzo di apposite etichette termosensibili irreversibili che segnalano eventuali variazioni della temperatura. In particolare, il trasporto refrigerato dei campioni viene effettuato mediante la spedizione di un contenitore idoneo al cui interno sono posizionati, oltre al/i campione/i, dei panetti di materiale eutettico precongelati (icepack) in quantità sufficiente a garantire una temperatura interna compresa nel range 2÷8°C. Internamente al contenitore, sul coperchio, vengono apposte due etichette: una subisce un immediato viraggio di colore nel caso in cui la temperatura dovesse scendere al di sotto di 2°C; l'altra etichetta, invece, indica il lasso di tempo (30 minuti, 2/4/8 ore) di esposizione ad una temperatura superiore a 8°C. Per quanto riguarda le sacche di odore (rif. ISO 13725), la temperatura, durante il trasporto, non deve superare i 25 °C (il monitoraggio avviene mediante apposite etichette termosensibili irreversibili).

Quando i campioni arrivano a destinazione in Laboratorio, è compito della funzione SEG controllare le etichette e verificare, così, che il trasporto sia avvenuto in conformità o meno. La conformità viene riportata sul relativo verbale di campionamento e nell'apposito campo sul LIMS.

5.2. Campionamento e trasporto eseguito da terzi

La presente procedura è resa disponibile al cliente come guida per il campionamento qualora, in fase di stipula del contratto, sia volontà del cliente eseguire personalmente il campionamento; in questo caso, le responsabilità, derivanti da campionamento, conservazione e trasporto di campioni sono a suo carico.

6. CAMPIONAMENTO ACQUE

Il campionamento costituisce la prima operazione di ogni procedimento analitico. Si tratta di un'operazione complessa e delicata che può condizionare i risultati di tutte le fasi successive. Pertanto il campione deve essere rappresentativo del materiale in esame e dovrà essere prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al mantenimento dell'analisi.
La conservazione del campione dovrà essere tale da evitare modifiche dei suoi componenti e delle sue caratteristiche da valutare.
Il Laboratorio è responsabile del campionamento solo quando è effettuato dal proprio personale.
La funzione CMP (campionatore) risulta responsabile della predisposizione del materiale necessario per il campionamento, delle operazioni, delle modalità di trasporto e della compilazione del mGEP.07 "Verbale di campionamento".
Il CMP, sul mGEP.07 annota la data e l'ora del campionamento, compila il modulo con le relative informazioni e fa' firmare il cliente.

6.1. Acque destinate o da destinare al consumo umano

6.1.1. Campionamento per prove microbiologiche

Durante il prelievo si dovranno rispettare e garantire le condizioni di asepsi al fine di evitare che microrganismi estranei al campione vengano accidentalmente introdotti nella bottiglia; a tale scopo si avrà cura di evitare che la parte interna del tappo e del collo della bottiglia possano venire a contatto con qualunque fonte di contaminazione.
Utilizzare, per la procedura di campionamento, bottiglie sterili monouso contenenti tiosolfato per le acque clorate. Per quanto riguarda le acque non clorate possono essere utilizzati contenitori sterili senza tiosolfato.
Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche non devono mai essere lavate al momento del prelievo.
Le bottiglie non dovranno mai essere riempite completamente per consentire un efficiente mescolamento, mediante agitazione al momento dell'esame.

Il campionamento viene eseguito secondo le seguenti operazioni:

1) rimuovere dal rubinetto eventuali tubi di gomma, plastica, ecc.;
2) procedere allo spurgo dell'acqua ristagnante presente nel rubinetto e nelle tubazioni facendo scorrere l'acqua per almeno 1-3 minuti e comunque per un tempo sufficiente a rendere rappresentativo il campione prelevato;
3) chiudere il rubinetto e sterilizzare la parte esterna mediante una fiamma; quando non è possibile utilizzare la fiamma, disinfettare il rubinetto con disinfettante; lasciare agire il disinfettante per 2-3 minuti e sciacquare con acqua;
4) far scorrere l'acqua per almeno 1 minuto;
5) effettuare il prelievo evitando di modificare la portata del flusso d'acqua in uscita dal rubinetto durante la raccolta del campione;
6) dopo il prelievo, la bottiglia deve essere accuratamente chiusa ed etichettata (indicare la data, il nome del cliente e la descrizione del campione);.
7) le bottiglie devono essere collocate nel refrigeratore portatile o in alternativa in contenitore termicamente isolato, atto ad assicurare il mantenimento di una temperatura compresa tra 2° a 8°.
8) Per impedire il capovolgimento delle bottiglie ed evitare rotture, è necessario collocare idonei sistemi di separazione.

6.1.1.1 Campionamento Legionella

Le operazioni di campionamento della Legionella spp. devono essere eseguite osservando le precauzioni necessarie alla tutela della salute dell'operatore (uso di mascherine, guanti, occhiali).
Legionella spp. viene ricercata nell'ambiente idrico artificiale (impianti idrici, impianti di climatizzazione con refrigerazione ad acqua o ad aria, fontane decorative, idromassaggi, apparecchiature mediche per la respirazione assistita, stabilimenti termali) limitando i prelievi ai punti che maggiormente possono essere critici, sia in base alla struttura dell'impianto sia in funzione dei dati epidemiologici.

Campionamento acqua calda

Il volume consigliabile è di almeno 1 litro.
Per la ricerca di Legionella, in condizioni di utilizzo comune (ossia un campione istantaneo per simulare l'eventuale esposizione da parte di un utente), prelevare senza flambare o disinfettare al punto di sbocco e senza far scorrere precedentemente l'acqua e misurare la temperatura.
Per una ricerca di Legionella all'interno dell'impianto (ossia per monitorarne le sue condizioni d'igiene):

- far scorrere l'acqua per almeno un minuto;
- chiudere il flusso e flambare all'interno e all'esterno dello sbocco, (quando la flambatura è tecnicamente possibile) oppure disinfettare con ipoclorito al 1% o etanolo al 70% lasciando agire il disinfettante almeno per 60 secondi;

- fare scorrere l'acqua ancora per almeno 1 minuto per rimuovere l'eventuale disinfettante;
- misurare la temperatura ponendo il termometro nel flusso d'acqua e aspettando il tempo necessario affinché raggiunga un valore pressoché costante;
- prelevare il campione.

Si suggerisce l'applicazione di questa modalità di campionamento in occasione dell'esecuzione dei monitoraggi microbiologici di autocontrollo di routine.

Campionamento acqua fredda

Per la ricerca di Legionella in condizioni di utilizzo comune prelevare senza flambare o disinfettare al punto di sbocco e senza far scorrere precedentemente l'acqua e misurare la temperatura ponendo il termometro al centro del flusso.

Quindi prelevare il campione.

Per la ricerca di Legionella nell'acqua all'interno dell'impianto di acqua fredda il campione si può prelevare seguendo quanto è stato descritto per l'acqua calda.

Trasporto e conservazione dei campioni

I campioni prelevati se consegnati al laboratorio subito dopo il prelievo, devono essere trasportati a temperatura ambiente, al riparo dalla luce, avendo cura di separare i campioni di acqua calda da quelli di acqua fredda. Trascorse le 24 ore dal prelievo, i campioni devono essere conservati necessariamente +5°C ± 3°C e successivamente trasportati in un contenitore in grado di mantenere tale temperatura e consegnati in tempo utile affinché l'analisi venga iniziata il più presto possibile e comunque non oltre i 4 giorni dal prelievo.

Le condizioni di trasporto sono monitorate in fase di accettazione dei campioni. Il cliente è tenuto ad assumersi la responsabilità nel caso di trasporto/conservazione non corretti effettuati a sua discrezione, firmando la dichiarazione prevista dal modulo richiesta di analisi interno.

Le responsabilità derivanti dal campionamento, conservazione e consegna del campione eseguiti da terzi (clienti inclusi), sono a loro totale carico.

6.1.1.2 Considerazioni generali

Lì dove non è richiesta l'analisi chimica, i campioni devono essere corredati di un "campione sentinella" (provetta non sterile contenente acqua campionata nel medesimo punto, opportunamente siglata), necessario per il controllo in accettazione della temperatura del campione oggetto di analisi.

In caso di campionamento da parte del cliente possono essere richiesti al laboratorio tutti i contenitori ed i materiali necessari per una corretta esecuzione del prelievo; il cliente deve rispettare il prelievo della quantità minima di campione così come riportato in Tab.1.

In caso di campionamento da parte del personale di laboratorio, il campionatore deve rispettare quanto descritto in Tab. 1.

+

Matrice	Prova	Temperatura di trasporto	Q.tà minima di campione	Tipo contenitore	Tempi massimi per effettuare l'analisi dal campionamento
Acque destinate al consumo umano	Conteggio colonie 22°C e 36°C	2 ÷ 8 °C	100 ml	contenitore sterile	8 h (UNI EN ISO 19458)
Acque destinate al consumo umano	Enterococchi	2 ÷ 8 °C	200 ml	contenitore sterile	12 h (UNI EN ISO 19458)
Acque destinate al consumo umano	Escherichia Coli e coliformi totali	2 ÷ 8 °C	200 ml	contenitore sterile	12 h (UNI EN ISO 19458)
Acque reflue di scarico	Escherichia Coli	2 ÷ 8 °C	200 ml	contenitore sterile o con sodiotiosolfato	12 h (APAT 60.10)
Acque naturali e assimilabili, di scarico e assimilabili	Coliformi fecali	2 ÷ 8 °C	200 ml	contenitore sterile con sodiotiosolfato	12 h (UNI EN ISO 19458)
Acque destinate al consumo umano	Legionella pneumophila e Legionella spp	2 ÷ 8 °C	1 L	contenitore sterile, preferibilmente bottiglie di tiosolfato di sodio	24 h ad una temperatura di conservazione di 2 ÷ 8 °C (accettabile anche temperatura ambiente); lo stoccaggio può avvenire per 48 h, ma in questo caso la temperatura di conservazione deve necessariamente essere compresa nel range 2 ÷ 8 °C
Acque destinate al consumo umano	Pseudomonas aeruginosa	2 ÷ 8 °C	1 L	contenitore sterile	8 h (accettabile 12h)

Tabella 1 - Temperatura di trasporto, la quantità minima campionata ed il materiale necessario per il campionamento.

6.1.2. Campionamento per prove chimiche - chimico-fisiche

Il campionamento per le acque su cui effettuare l'analisi chimiche e chimico-fisiche viene eseguito secondo le seguenti operazioni:

1. Far scorrere l'acqua al punto di prelievo per circa un minuto;
2. Usare una bottiglia in PVC da 1.5-2 L, che non sia venuta in contatto con liquidi differenti dall'acqua e che sia ben lavata;
3. Riempire e svuotare la bottiglia 2-3 volte con l'acqua da campionare;
4. Riempire la bottiglia con l'acqua da campionare;
5. Le bottiglie devono essere collocate nel refrigeratore portatile o in alternativa in contenitore termicamente isolato, atto ad assicurare il mantenimento di una temperatura compresa tra 2° a 8° C. Per impedire il capovolgimento delle bottiglie, è necessario collocare idonei sistemi di separazione per evitare rotture.

6.2. Campionamento acque di scarico

6.2.1. Campionamento per prove microbiologiche

Durante il prelievo si dovranno rispettare e garantire le condizioni di asepsi al fine di evitare che microrganismi estranei al campione vengano accidentalmente introdotti nella bottiglia. A tale scopo, durante il prelievo, si avrà cura di evitare che la parte interna del tappo e del collo della bottiglia possano venire a contatto con qualunque fonte di contaminazione.

Utilizzare, per la procedura di campionamento, bottiglie sterili monouso contenenti tiosolfato.
In caso di prelievo di acque non clorate possono essere utilizzati contenitori sterili senza tiosolfato.
Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche, non devono mai essere lavate al momento del prelievo e non dovranno mai essere riempite completamente per consentire un efficiente mescolamento, mediante agitazione al momento dell'esame.
In assenza di scarico è possibile prelevare il campione con campionamento istantaneo da:

- Sedimentatore (se presente): è sufficiente prelevare il surnatante;
- Vasca di ossidazione: per fornire un campione indicativo dello scarico, è necessario versare il campione nel cono Imhoff in dotazione, far sedimentare il fango e prelevare il surnatante.

.La funzione CMP (campionatore), in accordo con il cliente ed il responsabile di laboratorio, valuta la tipologia di campionamento scegliendo tra "Campionamento istantaneo" e "Campionamento medio".
Lì dove non è richiesta l'analisi chimica, i campioni devono essere corredati da un "campione sentinella" (provetta non sterile contenente acqua campionata nel medesimo punto, opportunamente siglata), necessario per il controllo in accettazione della temperatura del campione oggetto di analisi.

6.2.2. Campionamento per prove chimiche e chimico-fisiche

Durante il prelievo si avrà cura di evitare che la parte interna del tappo, dell'eventuale contro tappo e del collo della bottiglia possano venire a contatto con qualunque fonte di contaminazione.
Utilizzare, per la procedura di campionamento, bottiglie in Polietilene o vetro da 1,5 a 10 litri, munite di tappo a vite e sotto tappo (dello stesso materiale delle bottiglie). In caso di ricerca di composti organici volatili è necessario l'utilizzo di vials da 40 ml a tenuta ermetica muniti di tappo a vite con setto in PTFE.
Nel caso di campioni destinati alle analisi delle diossine il contenitore conforme è in vetro ambrato, trasporto e conservazione al buio tra 0 e 4 °C e il volume campionato non deve essere inferiore ai 3 litri.

7. CAMPIONAMENTO RIFIUTI

Tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione dei campionamenti sono disponibili e a disposizione del personale del laboratorio.
È responsabilità del laboratorio dotarsi di tutta la tipologia idonea all'esecuzione dei prelievi.
È responsabilità del personale tecnico utilizzare, organizzare e manutenere con cura l'attrezzatura.
Nella fase di campionamento, è necessario, se espressamente richiesto, tenere conto delle garanzie per la parte e in genere in un campionamento possono essere previste altre aliquote.

Ciascuna aliquota (in genere identificata) deve essere opportunamente sigillata e firmata, al fine di garantire l'assenza di manomissioni o sostituzioni.

Qualora vi sono più parti coinvolte presenti (es. autorità o enti di controllo), a ciascuna di esse va data garanzia della parte.

7.1. Campionamento rifiuti

Il campionamento si definisce come l'operazione di prelevamento di una sostanza, di un materiale, di una matrice ambientale, di volume e composizione tali che le proprietà misurate nel campione, così definito, rappresentino entro un certo limite accettabile, le stesse proprietà della matrice originaria.

Per la definizione di rifiuto si riporta a quanto sopra citato nel paragrafo 1.4 definizioni.

Di seguito vengono riportate precauzioni ed accorgimenti da adottare per il prelievo delle diverse matrici e la relativa normativa di riferimento.

7.1.1. Precauzioni

Prima di eseguire il campionamento si consulta il cliente (se non coincide con il produttore), il produttore del rifiuto o della matrice in esame, il responsabile di laboratorio.

Sviluppare e procedere secondo attività (valutate caso per caso) che escludo qualsiasi tipologia di rischio danneggiamento a persone o cose.

Attenersi a tutte le normative di sicurezza previste da terze aziende coinvolte.

7.1.2. Scelta dei campionatori

Stato fisico del rifiuto	**Tipo di apparecchiatura**
Solidi facilmente penetrabili: - Solidi secchi in polvere fine - Solidi secchi grossolani	Palette (Sessole, Cazzuola, etc….) Carotatori Benna Van Veen (Fanghi solidi)
Rifiuti monolitici	Sessole (dopo riduzione)
Liquidi, Liquefattibili per riscaldamento, Fanghi liquidi	Bottiglie zavorrate Campionatore a bicchiere Pompe

Tab. 1

La tabella di riferimento di cui sopra (Tab. 1), risulta essere un consiglio, è opportuno quindi, valutare caso per caso ulteriore attrezzatura da utilizzare in funzione della sicurezza del personale e dalle necessità di comodità ed efficacia del prelievo.

7.1.3. Lavaggio campionatori

La pulizia prima dell'uso delle attrezzature dipende dalle prove da eseguirsi sul campione.
In linea generale si esegue un sufficiente lavaggio con acqua di rete e il risciacquo finale con piccole porzioni di acqua deionizzata e, per l'eliminazione dei residui di grasso, usare detergenti ad esclusione per strumenti utilizzati per la campionatura di matrici su cui determinare i fosfati.
Su matrici che prevedono l'analisi di metalli, lavare con soluzione acida diluita (HCl o HNO3) e successivamente sciacquare con acqua deionizzata, per quanto riguarda Composti organici insolubili in acqua invece, lavare con acetone.

7.1.4. Scelta dei contenitori per il trasporto

La tipologia del contenitore deve essere scelta in base alle caratteristiche del rifiuto secondo quanto riportato nella tabella seguente (Tab.2):

Stato del campione	Contenitore	Parametri	Volume minimo
Solido	- Vaso in vetro con tappo a vite - Sacchetti in HDPE o materiale inerte alternativo	Tutti ad esclusione di quelli sotto riportati	3 Litri minimo
	Vials con tappo a vite con guarnizione in teflon	Volatili	40 mL
Liquido	Bottiglie in vetro scuro o Bottiglie in PE	Composti organici, Oli, Routine, Metalli, Fenoli, boro, fluoruri, sodio, potassio, silice, solfiti	Per una quantità di 2 litri minimo
	Vials	Volatili	Riempiti senza spazio di testa

Tab.2

Se la matrice da campionare è sensibile a acqua, CO_2, luce e temperatura, effettuare le operazioni in modo da evitare la sua esposizione all'ambiente esterno.

7.1.5. Criteri per la scelta del metodo di campionamento

Prima di effettuare il campionamento è necessario definire il metodo da seguire in base alle caratteristiche del lotto, caratteristiche che possono essere desunte dalla natura del rifiuto o da precedenti studi e prove o da precedenti caratterizzazioni esistenti (Tab.3).

SCELTA DEL METODO DI CAMPIONAMENTO		
Caratteristiche del lotto	**Metodo consigliato**	**Modalità**
Quando le considerazioni che fissano le modalità di campionamento non sono direttamente connesse con parametri di campionamento ma si basano sul giusto compromesso tra la conoscenza della omogeneità del lotto e l'accessibilità, costi e precisione.	Campionamento a giudizio esperto	Il campionamento viene eseguito in un numero di punti a discrezione del tecnico campionatore il numero dei punti può essere inferiore a 5
a) la distribuzione del lotto è superficiale cioè con una profondità < 2 m	Campionamento casuale	Il campionamento viene eseguito in più punti scelti casualmente, senza derive

b) il lotto non è superficiale ma è piuttosto omogeneo lungo la superficie e gli strati		sistematiche, in modo tale che ciascun prelevamento abbia la stessa probabilità d'includere tutti i parametri in esame
Quando si suppone omogeneità lungo le superfici ma non lungo gli strati, nel caso di liquidi si applica con presenza di fasi diverse	Campionamento casuale stratificato.	Il campionamento viene eseguito in più punti scelti casualmente lungo gli strati
Presenza di gradienti di concentrazione lungo la superficie	Campionamento sistematico casuale.	Comporta il prelievo di incrementi da un lotto ad intervalli fissi di spazio, massa o tempo, su strati scelti in maniera casuale.
Presenza di gradienti di concentrazione lungo la superficie e gli strati	Campionamento sistematico stratificato (In questo caso la valutazione della presenza di gradienti di concentrazione è più completa)	Si tratta di un campionamento stratificato nel quale gli strati sono scelti con un criterio sistematico, effettuando un campionamento sistematico all'interno di ogni strato.
Lotto liberamente fluente	Campionamento dinamico	

Tab.3

7.2. Rifiuti solidi

7.2.1. Giaciture statiche

Nel caso di rifiuto omogeneo, adeguatamente miscelato si preleva il campione primario da un punto qualsiasi all'interno della massa.

Nel caso di solidi di grosse dimensioni è possibile ottenere gli incrementi staccando dei piccoli frammenti anche tramite sega o trapano.

Nel caso di lotti di piccole dimensioni di rifiuti solidi, si miscela l'intero lotto, manualmente o a mezzo di idonee macchine operatrici, e si applica il metodo della quartatura al lotto così omogeneizzato.

Nel caso di un unico lotto di rifiuti solidi, si procede alla riduzione volumetrica se necessaria applicando il metodo della quartatura. Qualora non venisse ritenuta necessaria la riduzione volumetrica, si procede alla predisposizione di un campione secondario attraverso il metodo degli incrementi.

Nel caso di giaciture con materiali di diversa origine in cui non è possibile la miscelazione, è necessario effettuare una cernita preliminare al fine di ottenere dei sotto-lotti il più possibile omogenei.

Se lo scopo del campionamento è quello di ottenere un unico campione rappresentativo da un lotto apparentemente non omogeneo si opera come segue:

- Miscelazione del materiale nella giacitura ed esecuzione del prelievo degli incrementi (non consentita nel caso di determinazioni di solventi)
- nel caso non sia possibile la miscelazione, gli incrementi prelevati si uniscono sul campo; successivamente si omogeneizza accuratamente, si esegue la quartatura, ottenendo i campioni rappresentativi.

Nel caso di Presenza di più giaciture per lotto affinché le giaciture siano considerate parte di un unico lotto è necessario che ci sia omogeneità tra il loro contenuto. Con tale requisito il numero di giaciture da campionare dipende dal loro numero totale secondo quanto segue (Fig.1):

Numero di contenitori complessivi di materiale confezionato	*Numero di unità (contenitori) da campionare*
2 – 8	2
9 – 27	3
28 – 64	4
65 – 125	5
126 – 216	6
217 – 343	7
344 – 512	8
513 – 724	9
725 – 1000	10

Numero di unità da campionare in funzione del numero di contenitori complessivi (CNR IRSA Q64)

Fig.1

7.2.2. Metodo incrementi

Il numero minimo di incrementi da prelevare, in funzione del volume, è dato dalla seguente tabella (Fig.2):

Volume in m^3	Incrementi
Fino a 2000	20
Da 2000 a 3000	25
Da 3000 a 4000	30

Fig.2

L'unione di tutti gli incrementi andrà a costituire il campione primario.

Per volumi superiori a 4000 mc si considerano più lotti distinti, ciascuno dei quali corrisponderà un diverso campione.

Al fine di ottenere il campione primario, i singoli incrementi vengono miscelati accuratamente, così da ottenere una massa omogenea nelle sue caratteristiche e un campione definito campione composito (cfr. p.to. 3.5.2 norma UNI EN10802).

La miscelazione di solidi può essere effettuata:

- Sopra un telo posizionando il materiale in cumulo e rivoltando ripetutamente con una paletta;
- All'interno di un sacco imprimendo opportuni movimenti dall'esterno tali da miscelare il materiale.

Qualora il rifiuto sia in volumi tali da dover subire una riduzione volumetrica si procede con il metodo della quartatura fino al raggiungimento del volume necessario per ottenere il campione di laboratorio.

7.2.3. Metodo della Quartatura

Qualora il campione primario di un rifiuto allo stato solido si presenti in volumi tali da dover subire una riduzione volumetrica, si procede, dopo miscelazione, alla riduzione di volume con il metodo della quartatura fino al raggiungimento del volume necessario per effettuare il campione di laboratorio.

Impiegando idonea attrezzatura, si distribuisce in modo uniforme (in uno spazio adeguato) il materiale da esaminare in un cumulo o una "torta" con un'altezza corrispondente a circa un quarto del raggio della stessa. Questa va divisa in quattro parti di uguale dimensione: il materiale di due quarti opposti deve essere scartato, mentre quello dei due quarti rimanenti va mescolato e ridistribuito in una nuova "torta". Si ripetono le operazioni eseguite sopradescritte e si sceglie i due quarti rimasti come campione.

Qualora il volume ottenuto risultasse essere eccessivo si ripetono le operazioni descritte tante volte fino al volume necessario alla formazione del campione secondario, garantendo la rappresentatività del campione (Fig.3).

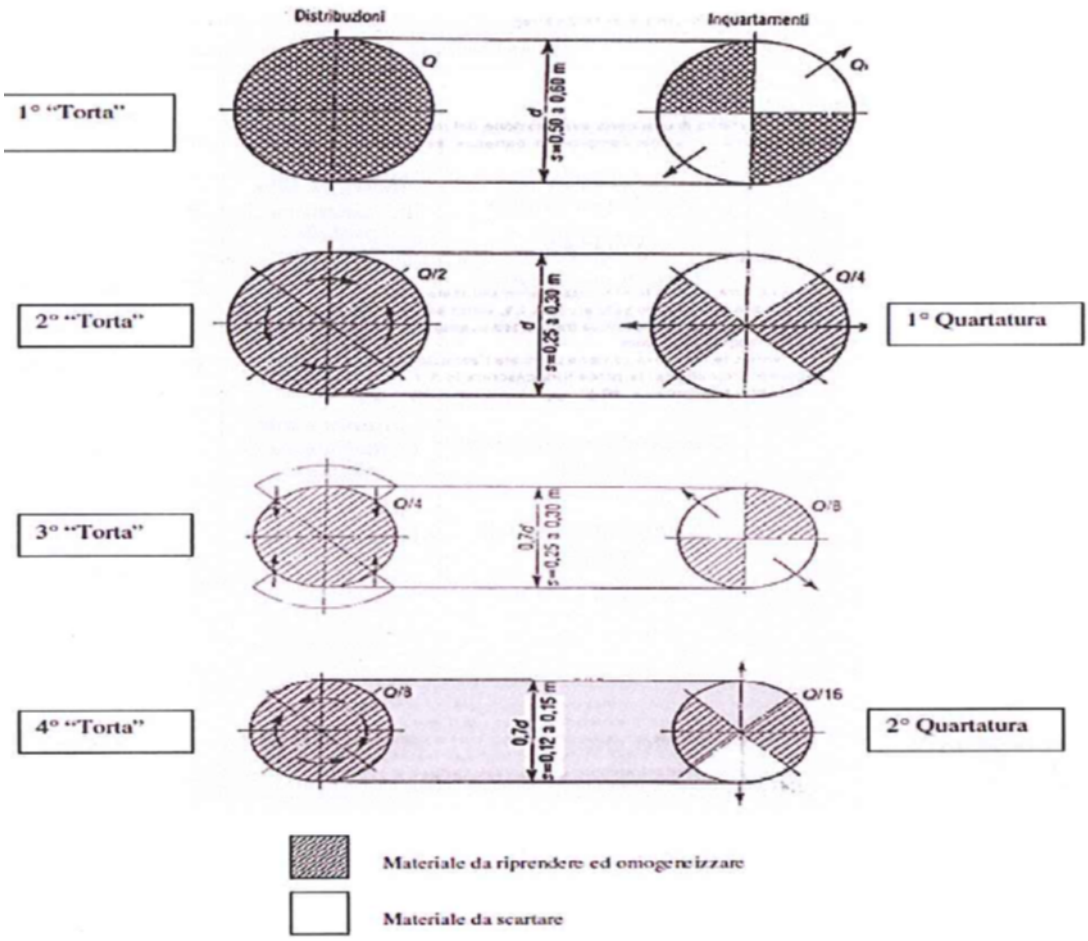


Fig.3

7.2.4. Campionamento di rifiuti solidi distribuiti in strato su superficie

Nel caso di rifiuti disposti su di uno strato a contatto con una ampia superficie è preferibile operare un campionamento impiegando una griglia, di lato variabile a seconda della superficie occupata dallo strato, per formare il cumulo sul quale operare secondo le procedure previste al punto 5.2.
I punti di prelievo degli incrementi potranno essere previsti in corrispondenza dei nodi (ubicazione sistematica) o all'interno della maglia (ubicazione sistematica casuale).

Superficie (mq.)	Punti di prelievo
<10.000	Almeno 20 punti
10.000 – 50.000	Da 21 a 25
50.000 – 250.000	Da 26 a 60
250.000 – 500.000	Da 60 a1 120
>500.000	Almeno 20 punti ogni 10.000 mq

Tab.4

La profondità del prelievo sarà in funzione dello spessore dello strato di rifiuti (Tab.4).

7.2.5. Giaciture dinamiche

Si intendono giaciture dinamiche, quelle nelle quali il rifiuto è un flusso. Casi tipici di giaciture dinamiche sono le correnti di rifiuti che si separano da operazioni quali: cernita, ispessimento, disidratazione, filtrazione centrifugazione ecc.
Per giaciture dinamiche il campionamento può avvenire da condotti o da sistemi meccanici di trasporto;
Nel caso di campionamento da condotti si deve in particolare accettare che non si verifichino, durante il percorso, sedimentazioni, stratificazioni o altri inconvenienti che possono provocare momentanee e casuali alterazioni della composizione chimica e struttura fisica. Se il condotto è una tubazione, deve essere predisposto nel tratto terminale un dispositivo di raccolta del campione.
Nel caso di campionamento da sistemi meccanici di trasporto (nastri trasportatori, elevatori a tazze, etc.) si debbono valutare eventuali interferenze meteoriche e/o palesi discontinuità. Il prelievo va effettuato in corrispondenza del tratto terminale del sistema di trasporto.
Si preleva un campione medio composito (formato cioè da più aliquote di pari volume prelevate ad intervalli possibilmente regolari di tempo e riposti in un secchio ben pulito o contenitore equivalente).

7.2.6. Manipolazione del campione solido sul campo

Nel caso sia necessario manipolare il campione sul campo, è' importante eseguire le operazioni su una superficie stabile, al riparo dagli agenti atmosferici e su una superficie pulita, meglio se sopra un telo.

7.3. Rifiuti liquidi e fangosi assimilabili ai liquidi

Questa tipologia di rifiuti comprende: liquidi a temperatura ambiente, liquidi volatili, liquidi viscosi ed emulsioni.

I fanghi liquidi possono essere campionati in maniera appropriata con le stesse procedure previste per i liquidi.

Le procedure da adottare per un corretto campionamento sono in funzione delle tipologie di giacitura:

a. Fusti o botti
b. Piccoli contenitori;
c. Serbatoi;
d. Tubazioni in flusso;
e. Vasche o fosse;

Considerare sempre la possibile presenza di vapori esplosivi o di sovrappressioni e porre ogni attenzione al fine di evitare che gli operatori vengano colpiti da schizzi di liquido.

7.3.1. Campionamento da fusti, taniche, cisterne, serbatoi, vasche e botti

Se i contenitori sono raggruppati per tipologia di rifiuti, ogni raggruppamento può essere trattato come singolo lotto. Pertanto da un lotto omogeneo di contenitori il numero da campionare è individuato sulle basi di quanto stabilito dal punto 5.2.3.

Vanno individuati e registrati eventuali marchi o etichette identificatrici.

7.3.2. Campioni da fusti o taniche

Il campione di rifiuti liquidi da fusti o taniche deve essere rappresentativo della massa e, qualora si presenti in più fasi, ove possibile, deve essere preventivamente omogeneizzata mediante idonei sistemi prima di procedere al campionamento.

Qualora vi sia la necessità di effettuare campioni delle diverse fasi si può procedere secondo le seguenti modalità:

a) campionamento superficiale: il campione viene prelevato utilizzando un campionatore a caraffa o a elemosiniere (mestolo) di opportuna capacità, inserendolo nel fusto in maniera che il bordo superiore sia al livello del liquido. Il liquido viene quindi lasciato fluire nel campionatore avendo cura di prelevarne solo lo strato superficiale;

b) campionamento di fondo e /o intermedio: si procede abbassando verticalmente il campionatore a tubo fino al fondo del contenitore, tenendolo chiuso all'estremità superiore. Il tubo deve essere aperto e mosso sul fondo in senso orizzontale, di modo che esso attraversi aperto lo strato che si vuole campionare prima di riempirsi completamente. Terminata l'operazione, l'estremità superiore del tubo viene chiusa ed il campionatore estratto dal contenitore lasciando scolare il liquido che vi aderisce esternamente. Si raccoglie dunque il campione in un opportuno contenitore.

7.3.3. Campioni da serbatoi, cisterne, botti

Ove possibile, il rifiuto, deve essere preventivamente omogeneizzato mediante idonei sistemi prima di procedere al campionamento.

Si procede al campionamento come per fusti o taniche in presenza di serbatoio, cisterna o botte non compartimentate usufruendo di idonee aperture dedicate (valvole, rubinetterie o boccaporti) mediante idoneo sistema di prelevamento. Trattandosi molto spesso di volumi notevoli possono essere eseguiti vari prelievi in più punti di piani orizzontali e a quote diverse che miscelati fra loro costituiranno il campione composito.

Se la cisterna, serbatoio o botte è diviso in compartimenti, deve essere eseguito un campionamento per ogni compartimento come già citato.

Per quanto riguarda invece il prelevamento da cisterne per il trasporto è preferibile procedere al prelievo durante le operazioni di travaso o svuotamento della cisterna, prelevando direttamente dal flusso di liquido il campione primario.

7.3.4. Campionamento da tubazioni in flusso

Quando la tubazione presenta un'estremità di scarico libero, si procede al prelievo posizionando un contenitore di materiale e capacità adeguati, direttamente nel flusso di liquido proveniente dall'estremità libera della tubazione che forma il campione primario.

Nel caso di campionamento da valvola, il punto di prelievo deve essere posto in una sezione orizzontale della tubazione, lontano da curve o giunti e il flusso di prelievo deve essere continuo e costante, tale da creare sufficiente turbolenza all'interno della tubazione ed assicurare un'adeguata miscelazione. Immediatamente prima del campionamento occorre spurgare la linea di prelievo. Una volta eseguito lo spurgo si posiziona il contenitore nel flusso di liquido davanti o sotto alla valvola, fino a raccogliere la quantità di liquido prevista che forma il campione primario.

7.3.5. Campionamento da vasche o fosse

Facendo riferimento al campionamento da serbatoi, cisterne, botti, analogamente a quanto descritto, se possibile, si omogeneizza il contenuto della vasca o fossa e si preleva il campione attraverso un campionatore a bicchiere o un campionatore di fondo, calandolo lentamente nel contenitore.

Per quanto concerne il campionamento da vasche, si deve inizialmente localizzare il punto di accesso dal quale procedere al prelievo: infatti, soprattutto per vasche o fosse di grandi dimensioni, per problemi di accessibilità e di sicurezza, risulta difficile ottenere un campione rappresentativo.

In questi casi, quindi, si può ricorrere al prelievo di più campioni selettivi dal bordo vasca e dal centro della vasca stessa.

Per il prelievo perimetrale si può utilizzare direttamente la bottiglia o il campionatore di fondo, immergendoli lentamente in posizione verticale dall'alto verso il basso; per il campione selettivo dal centro della vasca, si

deve fissare il bicchiere o il campionatore di fondo ad un'asta che consenta di raggiungere un punto centrale della stessa, dove immergere il bicchiere capovolto e quindi rovesciarlo riportando l'imboccatura verso l'alto. Successivamente, si trasferisce il contenuto in una bottiglia di materiale e dimensioni idonei.

8. CAMPIONAMENTO EMISSIONI CONVOGLIATE

L'attività di campionamento, eseguita da CMPE sotto la supervisione di STE, prevede la compilazione dei modelli mGEP.07 "Verbale di campionamento" e relativi allegati.

Le misurazioni periodiche delle emissioni possono essere effettuate per una vasta gamma di sostanze e, utilizzando tecniche diverse, presentano difficoltà specifiche che riguardano sia la fase di campionamento che di analisi.
Le principali difficoltà derivano dal fatto che si devono gestire attività complesse, in campo, e quindi in condizioni diverse dalle tradizionali modalità operative di laboratorio. Le peculiarità della tipologia di prove sono:

- è possibile che il personale si trovi a lavorare presso il laboratorio di una installazione permanente, comunque in luoghi lontani dalla propria sede (sia temporanea, sia permanente, sia una stazione mobile);

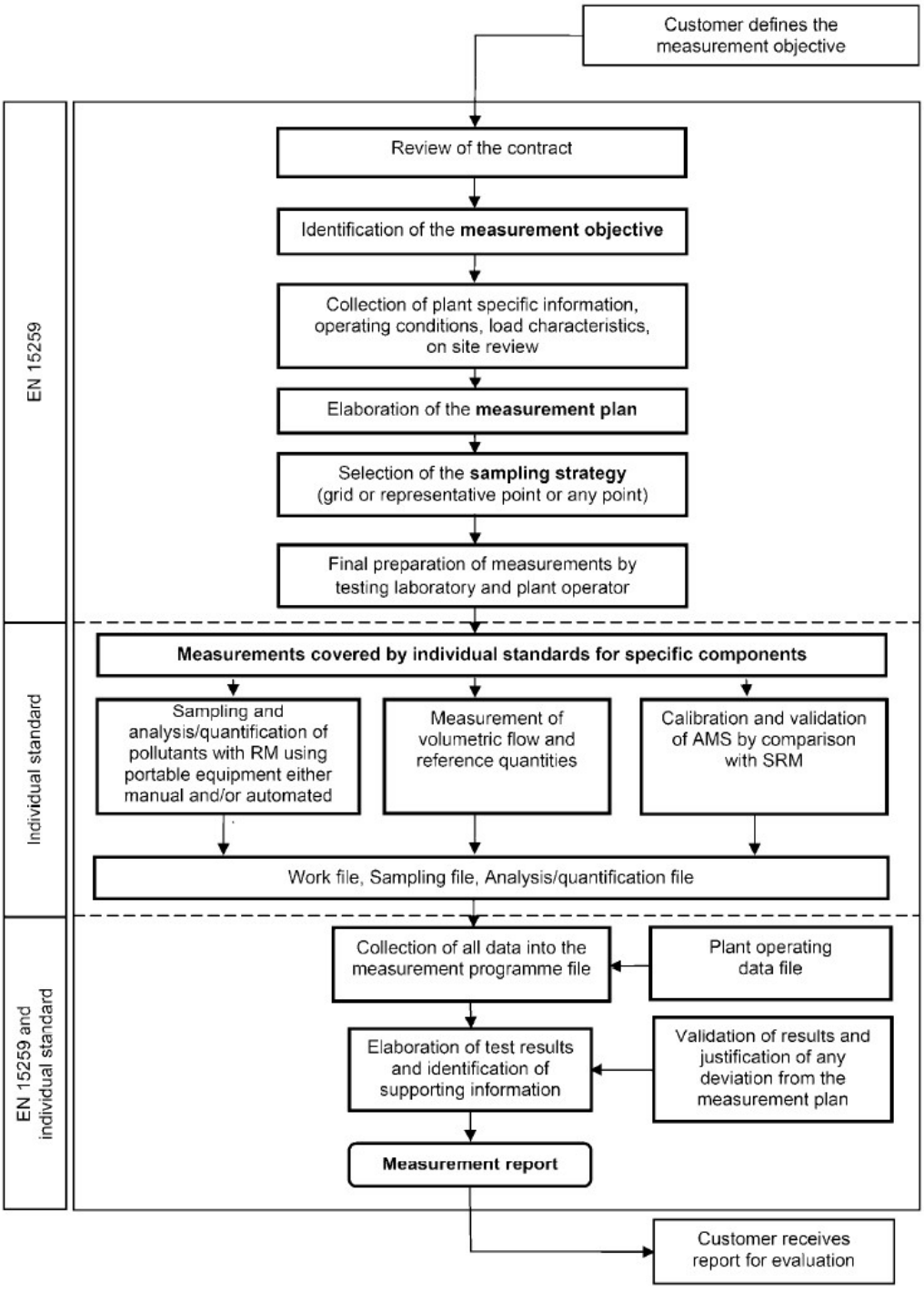
- le fasi di campionamento e di analisi quasi sempre si effettuano in luoghi diversi; mentre il campionamento viene effettuato all'esterno la fase di analisi può essere effettuata presso un laboratorio permanente [EN 15259];

- la prova può consistere in una serie di misurazioni di uno o più misurandi, ovvero combinazioni di diverse misure di vari misurandi;

- i metodi di misura sono principalmente norme EN, ISO o le norme nazionali; il metodo di misura può essere definito dal regolamento, ovvero specificato nel contratto del cliente;

- i valori limite di emissione possono essere connessi ad esempio alla massa o alla concentrazione di massa e possono essere fissati anche per determinati gruppi, famiglie o categorie di sostanze.

Le misurazioni delle emissioni consistono nelle fasi di pianificazione, campionamento, analisi e reporting dei risultati.
La figura seguente illustra le fasi di misurazioni periodiche delle emissioni prodotte dalle sorgenti e le interrelazioni tra le singole norme di misurazione e il documento generale EN 15259.



La fase di campionamento avviene lontano dal laboratorio; al fine di garantire un idoneo campionamento e una misurazione dei dati affidabile deve essere seguita la migliore prassi operativa:

a**) Sopralluogo preliminare** del sito di misurazione delle emissioni da parte del personale, necessario per comprendere la situazione fisica e logistica sul posto prima di iniziare il lavoro. Verrà dapprima effettuata una

pre-misurazione con esame dei risultati ottenuti. La revisione deve fornire informazioni essenziali per determinare il metodo di misurazione adeguato, lo sviluppo e la misurazione del piano dei monitoraggi, che devono essere approvati prima di effettuare il lavoro. Una persona responsabile dal punto di vista tecnico (supervisore tecnico) effettua la revisione. Il riesame deve comprendere uno scambio di informazioni con il gestore dell'impianto per ottenere informazioni utili per il lavoro. Il sopralluogo di revisione deve essere effettuato in una data precedente alla data di campionamento, in modo che vi sia tempo sufficiente per preparare il piano di misura e per qualsiasi correzione che dovrà essere effettuata dalla squadra e / o dall'operatore o dall'autorità di controllo. Il riesame deve essere documentato. Al fine di prevenire eventuali elementi critici suscettibili di essere trascurati, il laboratorio deve preparare un elenco degli elementi che devono essere valutati. Si utilizza il modulo m15.iGEP.01 per documentare il sopralluogo preliminare. Il sopralluogo può essere abbreviato una volta che il laboratorio ha piena conoscenza del sito e dei requisiti specifici del lavoro da eseguire.

b) Piano di misurazione - La UNI EN 15259 richiede un piano di campionamento. Il supervisore tecnico deve predisporre un piano di misurazione sulla scorta delle informazioni fornite dal committente (es: processo produttivo, autorizzazioni in essere).
NOTA Il gestore è responsabile di fornire alle autorità competenti il piano di misurazione, anche se il piano è prodotto da parte del laboratorio che impegna le misurazioni. Quando vengono effettuate le misurazioni delle emissioni per motivi autorizzativi / di controllo del processo, l'autorità competente prima dell'inizio della misurazione dovrebbe approvare il piano. Il laboratorio deve conservare una copia del piano. A tal fine si utilizza il modulo m15.iGEP.01 per la stesura del Piano di misurazione.

Per quanto riguarda la fase di campionamento si fa riferimento a quanto riportato nelle singole norme specifiche per la sostanza da monitorare (ad es. UNI EN 14789 per la determinazione di O2, UNI EN 13284-1 per la determinazione delle poveri, UNI EN 16911 per la determinazione della portata e velocità,……).

8.1. Trasporto e conservazione campioni

Le condizioni di trasporto devono ridurre al minimo le alterazioni che possono verificarsi nei campioni e rottura dei contenitori, motivo per il quale è consigliato l'utilizzo di contenitori in PE o simili.

La consegna al laboratorio analitico deve avvenire nel più breve tempo possibile ed entro le 24 h.

I campioni liquidi (soluzioni di assorbimento) devono essere conservati a T<+6°C e devono essere analizzati entro due settimane dal campionamento.

Relativamente ai campioni solidi (filtri e adsorbenti) per analisi di microinquinanti organici e metalli non sono previste, nelle norme di riferimento, modalità specifiche per la conservazione. Il laboratorio comunque tratterà tali campioni con le stesse modalità dei campioni liquidi.

8.2. Condizioni di campionamento

Data la tipologia di campionamento, è necessario assicurarsi che gli operatori lavorino in condizioni ottimali che garantiscano il benessere degli stessi.

Infatti, è possibile che i campionamenti possano durare diverse ore nell'arco della giornata, in condizioni ambientali non sempre ottimali.

Pertanto è necessario rispettare determinate condizioni, tra cui:

- lavorare sempre in gruppo, mai con un solo operatore

- per campionamenti di 8 o più ore prevedere una turnazione sul punto di prelievo o approfittando di eventuali pause dovute all'utilizzo di campionatori automatici, riposarsi su mezzo mobile

- gli operatori devono essere dotati di DPI idonei alla stagione ed alle condizioni climatiche del sito oggetto di campionamento

- ove le condizioni climatiche previste siano estreme o avverse si avverte il cliente e si riprogramma il campionamento in altra data

8.3. Compiti e responsabilità

- Per quanto riguarda il campionamento delle emissioni in atmosfera, la squadra di campionamento è normalmente costituita da almeno due/tre persone:

- SUPERVISORE TECNICO (STE): responsabile del Sopralluogo preliminare, della stesura del Piano di misurazione, controllo apparecchiatura per campionamento tramite mGEP.49 "Check list", coadiuvato dal tecnico; è responsabile della supervisione delle operazioni in situ degli altri tecnici (comprese le misurazioni), elaborazione dei dati;
- TECNICO: responsabile delle operazioni in situ (assemblaggio delle apparecchiature di misura e/o campionamento), misurazione e registrazione dei dati;
- ASSISTENTE TECNICO: supporta il tecnico in tutte le operazioni comprese le misurazioni;

- La responsabilità di applicazione della presente istruzione relativamente al campionamento e al trasporto dei campioni è della funzione CMP/CMPE.
- La responsabilità di applicazione della presente istruzione relativamente alle modalità di accettazione dei campioni è della funzione SEG.
- La responsabilità di applicazione della presente istruzione relativamente alle non conformità dei campioni pervenuti è della funzione RGQ.

I campionamenti devono essere programmati secondo le modalità previste dal laboratorio.

Per campionamenti programmati, è buona prassi stabilire una pianificazione delle operazioni di campionamento con il direttore tecnico (DT) in modo da definire: il tipo di analiti da determinare in funzione della normativa di riferimento, la strategia di campionamento (es. campionamento manuale o meccanico, casuale o sistematico, puntuale o medio composito), definire le tecniche di campionamento (in funzione dello stato fisico e della giacitura), definire eventuali accorgimenti tecnici da osservare nelle operazioni sul campo, identificare parametri da rilevare in campo e registrare tutte le precauzioni di sicurezza che devono essere prese per proteggere il personale incaricato prima di effettuare il sopralluogo relativo.
In alternativa, per esempio in caso di campionamento in emergenza, l'individuazione delle modalità di campionamento viene effettuata direttamente dal personale qualificato al momento del sopralluogo, in funzione delle condizioni riscontrate e successivamente comunicate al direttore del laboratorio.
La scelta dei contenitori in cui inserire il campione e le modalità di conservazione sono determinate essenzialmente dagli analiti che si vogliono determinare, al fine di evitare cessioni da parte del contenitore e dei suoi componenti (es. contro-tappi) e/o fenomeni corrosivi o di volatilizzazione o alterazioni e/o degradazioni.

Il campionamento deve essere eseguito da personale qualificato, utilizzando attrezzature e procedure di sicurezza adeguate al campionamento.
Il personale addetto al campionamento deve assicurarsi che:

- i punti di campionamento siano accessibili in sicurezza, indossare tutti i DPI che ritiene opportuni e in dotazione;
- ove necessario, siano disponibili i permessi per l'accesso al sito;
- si possano rispettare i programmi stabiliti;
- le attrezzature per il prelievo siano adatte allo scopo, pulite ed asciutte prima del loro utilizzo;
- il materiale, le attrezzature e tutto ciò che si usa durante il campionamento sia chimicamente e fisicamente compatibile con il materiale da campionare;
- i campioni siano protetti da pioggia, polvere o altro materiale e siano ben conservati immediatamente dopo il campionamento;
- gli imballaggi utilizzati per la conservazione, siano integri e che i contenitori rimangano ben chiusi nel tempo e durante il trasporto.

9. PRELIEVO CAMPIONI PER OLFATTOMETRIA (UNI EN 13725)

Nell'olfattometria, il campionamento costituisce uno degli elementi di maggiore importanza. La qualità delle fasi di misura successive, quali l'analisi olfattometrica e la valutazione dei risultati, dipendono da un campionamento opportuno. Lo scopo del campionamento è ottenere informazioni rappresentative sulle caratteristiche tipiche di una sorgente attraverso il prelievo di opportune frazioni di volume dell'effluente. Come caratteristiche tipiche di una sorgente si intendono:

• corso temporale dell'emissione, inclusi i picchi emissivi;

• modalità di trasferimento delle sostanze odorigene dalla sorgente all'atmosfera (portata gassosa volumetrica misurabile convenzionalmente per sorgenti definite; portata gassosa volumetrica non misurabile convenzionalmente per sorgenti diffuse);

• configurazione geometrica della sorgente, i.e. sorgente puntuale, areale o volumetrica.

Le condizioni di esercizio campionate, la durata e il numero dei campionamenti deve essere tale da poter consentire di valutare l'impatto olfattivo relativo alla sorgente campionata. Nel presente documento si fa riferimento al campionamento di tipo statico (o campionamento per olfattometria ritardata, cfr. par. 7.2.2 della UNI EN 13725:2004). Questa metodologia di campionamento prevede che una frazione dell'effluente venga aspirata in opportuni sacchetti realizzati con materiali olfattivamente neutri e che sia quanto più velocemente possibile analizzata all'olfattometro.

9.1. Pianificazione di campionamenti e prove olfattometriche

Al fine di determinare le emissioni dalle sorgenti odorigene principali è necessario predisporre un piano di monitoraggio, in modo tale che le singole analisi consentano di ottenere il maggior numero di informazioni significative riguardo all'impatto olfattivo dell'impianto, evitando errori o repliche inutili nelle misurazioni. Campionamenti e analisi devono essere condotti al fine di ottenere risultati rappresentativi delle emissioni dell'impianto monitorato. A tale scopo è importante procurarsi sufficienti informazioni sull'impianto e sulle sue emissioni prima del campionamento. Innanzi tutto, un'approfondita conoscenza ed analisi del ciclo produttivo e di tutte le attività dell'impianto sono fondamentali al fine di individuare le principali sorgenti olfattive dello stesso. Può essere importante conoscere la composizione chimica delle emissioni, e soprattutto avere informazioni riguardo all'eventuale presenza di composti tossici all'interno degli effluenti da campionare. Tale conoscenza è importante per motivi di sicurezza, sia per l'operatore addetto ai prelievi, sia per gli esaminatori che effettuano l'analisi olfattometrica. L'individuazione dei punti di campionamento precedentemente al prelievo dei campioni è molto importante anche a fini logistici e di organizzazione dei prelievi stessi. In alcuni casi potrebbe infatti essere necessario l'impiego di accorgimenti specifici allo scopo di rendere possibili o facilitare le operazioni di campionamento (e.g., realizzazione di prese campione, predisposizione di mezzi sicuri per raggiungere punti di campionamento poco agibili, utilizzo di specifiche attrezzature di campionamento, ecc.). Per i suddetti motivi è necessario, nel corso della pianificazione di un monitoraggio olfattometrico, l'effettuazione di un sopralluogo presso l'impianto da monitorare e la successiva

stesura di un verbale di sopralluogo in cui vengano individuati tutti i punti di campionamento con eventuali annotazioni sulle modalità di prelievo.

9.2. Requisiti generali per il campionamento

9.2.1. Condizioni di lavoro

Per l'effettuazione dei campionamenti è necessario predisporre il luogo di campionamento in modo tale che l'operatore di prelievo possa svolgere il suo lavoro in sicurezza. Più nel dettaglio, questo significa che:

• il luogo di campionamento deve essere facilmente raggiungibile e corrispondere ai requisiti relativi alla sicurezza sul lavoro;

• il punto di campionamento deve essere adeguato, ossia consentire il prelievo del campione e le eventuali altre misurazioni necessarie (e.g., misura della velocità dell'effluente).

9.2.2. Scelta dei materiali

I materiali di campionamento devono soddisfare le caratteristiche del par. 6 della EN 13725, ed in particolare i criteri di seguito elencati.

• Inerzia. I materiali utilizzati devono essere tali a minimizzare la possibilità che si verifichino interazioni fra l'aeriforme da campionare e i materiali stessi, e.g: - Politetrafluoroetilene (PTFE, TeflonTM); - Copolimero di Tetrafluoroetilene e Esafluoropropilene (FEP); - Polietilentereftalato (PET, NalophanTM); - Vetro (svantaggio: fragilità); - Acciaio (vantaggio: elevata stabilità meccanica e termica, svantaggio: chimicamente non sempre inerte, condensazioni e sporcamenti non possono essere verificati visivamente).

• Superficie liscia.

• Assenza di odore proprio del materiale (neutralità odorigena).

• Tenuta: porosità e coefficiente di diffusione bassi, al fine di evitare perdite di campione o, al contrario, ingresso di aria falsa. Il campione non deve entrare in contatto con materiali non consentiti. Questo vale anche per eventuali connessioni o guarnizioni.

9.2.3. Pulizia

Al fine di essere riutilizzate, le apparecchiature di campionamento devono essere pulite in modo tale da essere rese inodori, evitando così fenomeni di contaminazione dei campioni. In particolare, per quanto riguarda la pulizia dell'apparecchiatura di campionamento si fa riferimento al par. 6.2.4 della EN 13725.

9.2.4. Sacchetti di campionamento

I materiali impiegati per la realizzazione dei sacchetti di campionamento devono soddisfare i requisiti elencati al par. 4.1 del presente documento. Nella pratica, si sono dimostrati adeguati i materiali seguenti:

• Copolimero di Tetrafluoroetilene e Esafluoropropilene (FEP);

• Polietilentereftalato (PET, NalophanTM);

• Politetrafluoroetilene (PTFE, TeflonTM): utilizzato per la realizzazione del tubo attraverso il quale il gas entra durante il campionamento ed esce durante l'analisi e del tappo per la chiusura del sacchetto.

Eventuali nuovi materiali per la realizzazione dei sacchetti dovranno essere testati per verificare l'assenza di odore proprio del materiale. Tale verifica deve essere effettuata secondo la seguente procedura: un minimo di 3 sacchetti vengono riempiti con aria neutra e stoccati per 24 ore. Successivamente viene determinata la concentrazione di odore all'interno del sacchetto. Il materiale si considera privo di odore se non è possibile determinarne la concentrazione, oppure se la concentrazione massima rilevata è inferiore di almeno 4 Polf volte (Polf = passo di diluizione dell'olfattometro) rispetto alla concentrazione dell'aeriforme che dovrà essere contenuto all'interno del sacchetto. I nuovi materiali dovranno essere testati anche per quanto riguarda la stabilità del campione nel tempo, al fine di verificare che non ci siano perdite di composti attraverso il sacchetto con conseguente calo della concentrazione di odore del campione. A tale scopo è necessario analizzare il campione a diversi tempi: immediatamente dopo al prelievo, e successivamente a diversi tempi, fino alle 30 ore di stoccaggio consentite dalla EN 13725. Se i valori di concentrazione di odore riscontrati ai diversi tempi differiscono di un fattore inferiore a 1.5 i campioni possono essere ritenuti stabili.

9.2.5. Pre-diluizione dinamica

Per quanto riguarda la prediluizione dinamica dei campioni si fa riferimento a quanto riportato nei par. 7.3.2.1 e 7.3.2.3 della EN 13725. La prediluizione dei campioni può risultare necessaria al fine di evitare perdite all'interno del sacchetto, che possono verificarsi a causa di fenomeni di condensazione o adsorbimento. Normalmente è necessaria la prediluizione di campioni con elevata concentrazione, elevata temperatura e/o elevato contenuto di umidità. Prima del campionamento devono essere valutate temperatura e umidità dell'aeriforme da campionare. Il fattore di prediluizione deve essere tale da impedire che il punto di rugiada del campione prediluito venga raggiunto tra il momento del campionamento e l'analisi olfattometrica. E' pertanto necessario prestare particolare attenzione nel caso di basse temperature esterne o di stoccaggio. Come gas di prediluizione è possibile utilizzare azoto (inerte) o aria sintetica. La pre-diluizione del campione durante il campionamento si applica in particolare nei seguenti casi:

• quando può verificarsi la formazione di condensa nel sacchetto di campionamento, ad esempio quando l'aeriforme da campionare ha umidità relativa superiore al 90% o quando ha temperatura superiore a 50 °C;
• quando la concentrazione di odore presunta nell'aeriforme da campionare eccede l'intervallo di diluizione dell'olfattometro impiegato per la misurazione;
• quando sia opportuno ritardare i processi di ossidazione nel campione, riducendo la concentrazione di ossigeno nel sacchetto; in questo caso il gas neutro è necessariamente azoto. A tale riguardo si ricorda la possibilità di utilizzare delle formule o diagrammi di stato per prevedere ed impedire la formazione di condense. Le apparecchiature di prediluizione devono essere pulite tra un prelievo e il successivo, al fine di evitare la contaminazione dei campioni.

9.2.6. Durata dei campionamenti

In generale non è necessario fissare una durata minima del campionamento, purché questo risulti rappresentativo dell'emissione campionata.

9.2.7. Numerosità dei campionamenti

Il numero dei campioni deve essere valutato in base all'obiettivo dell'indagine olfattometrica, in particolare per:

- Verifica del rispetto di limiti di emissione E' necessario effettuare i campionamenti con l'impianto a regime, nelle condizioni che portino alla massimizzazione delle emissione di odore. Nel caso di impianti con condizioni di lavoro variabili, è necessario effettuare un campionamento per ciascuna della condizioni che, sulla base dell'esperienza, provocano le maggiori emissioni di odori.
- Valutazione dell'efficienza di presidi di abbattimento E' necessario effettuare i campionamenti a monte e a valle del presidio, con impianto e presidio in condizioni di funzionamento di regime.
- Ottenimento di dati per la valutazione dell'impatto olfattivo dell'impianto Nel caso di utilizzo dei risultati dell'indagine olfattometrica per la valutazione di impatto olfattivo dell'impianto (ad esempio mediante l'applicazione di modelli matematici per la simulazione della dispersione delle emissioni), è necessario che il campionamento sia condotto in modo tale da ottenere una fotografia il più possibile rappresentativa delle emissioni del'impianto nelle eventuali diverse condizioni di esercizio.

9.2.8. Stoccaggio e trasporto dei campioni

Il tempo fra il momento del campionamento e quello dell'analisi olfattometrica deve essere minimizzato con lo scopo di ridurre le possibilità di alterazioni del campione durante lo stoccaggio. In conformità con quanto previsto dalla EN 13725, l'intervallo tra il campionamento e la misurazione non deve comunque essere maggiore di 30 h. In ogni caso è opportuno che sul report della prova olfattometrica siano riportate, per ciascun campione, sia l'ora di prelievo sia quella di analisi, in modo tale che sia immediatamente deducibile il tempo di stoccaggio del campione stesso. Occorre tenere conto che tutti i processi che possono causare il deterioramento degli odoranti campionati progrediscono nel tempo (assorbimento, diffusione e

trasformazione chimica). La trasformazione chimica può essere minimizzata riducendo la disponibilità di ossigeno e vapore acqueo nel campione mediante prediluizione con azoto secco. I dati sufficienti di esami sistematici estesi sulla conservabilità dei campioni non sono conclusivi. Durante il trasporto e la conservazione, i campioni devono essere mantenuti a meno di 25 °C. La temperatura, tuttavia, deve essere mantenuta sopra il punto di rugiada dei campioni, per evitare la formazione di condensa. I campioni non devono essere esposti alla luce solare diretta o a intensa luce diurna, al fine di ridurre al minimo le reazioni (foto)chimiche e la diffusione. I campioni devono essere protetti da eventuali danneggiamenti meccanici e devono essere evitate contaminazioni dall'esterno.

9.3. Strategia di campionamento in base alla tipologia di sorgente

9.3.1. Principi generali

Quando si effettua una misura non è sufficiente misurare la concentrazione di odore, ma si deve tenere conto anche della portata gassosa associata alla sorgente di odore, perché nella maggior parte dei casi queste due grandezze sono correlate fra loro. Il parametro fondamentale da considerare è la portata di odore (OER – Odour Emission Rate), espressa in unità odorimetriche al secondo (ouE/s), e ottenuta come prodotto della concentrazione di odore per la portata gassosa. La portata gassosa volumetrica deve essere valutata in condizioni normali per l'olfattometria: 20°C e 101.3 kPa su base umida. La tecnica usata per il campionamento dipende dalla tipologia di sorgente (Gostelow et al., 2003; Bockreis e Steinberg, 2005) ed è importante tanto quanto il metodo di misura.

9.3.2. Sorgenti puntuali

In una sorgente puntuale l'odore è emesso da un singolo punto, normalmente in maniera controllata attraverso un camino. In questo caso il campionamento consiste nel prelievo di una frazione dell'aeriforme convogliato. Se l'aeriforme da campionare è in pressione, il prelievo può essere condotto in maniera diretta, inserendo il sacchetto di campionamento all'interno del condotto. Altrimenti, il prelievo deve essere condotto creando una depressione. A tale scopo il sacchetto deve essere inserito in un opportuno contenitore. L'aria all'interno del contenitore viene aspirata mediante una pompa. A causa della depressione così realizzata l'aeriforme è aspirato all'interno del sacchetto di campionamento in maniera indiretta (Figura 1). Il contenitore utilizzato deve essere a tenuta, al fine di evitare l'ingresso di aria falsa. Il vantaggio di questa procedura è che l'aeriforme da campionare non entra in contatto con la pompa.

Il punto di prelievo dovrebbe essere posizionato su una sezione di misura scelta in modo tale che la velocità su tale sezione sia il più possibile uniforme. I sacchetti di campionamento possono essere condizionati prima del prelievo. A tale scopo essi vengono riempiti con l'aeriforme da campionare e poi svuotati.

9.3.3. Sorgenti areali

Nel caso di sorgenti areali si hanno tipicamente delle emissioni da superfici solide o liquide piuttosto estese. Si possono distinguere due diversi tipi di superfici emissive areali:

• con flusso indotto (attive): sono sorgenti con un flusso di aria uscente (e.g. biofiltri o cumuli areati).

• senza flusso indotto (passive): l'unico flusso presente è quello dovuto al trasferimento di materia dalla superficie all'aria sovrastante. Esempio di questo tipo sono le discariche, e le vasche degli impianti di depurazione acque reflue. Il limite fra sorgenti areali attive e passive è fissato per convenzione ad un flusso volumetrico specifico pari a 50 m3/h/m2.

9.3.4. Sorgenti areali attive

In questo caso per il campionamento si utilizza una cappa "statica" che isola una parte di superficie e permette di convogliare il flusso nel condotto di uscita della cappa, dove viene prelevato il campione, con le stesse modalità adottate per il campionamento da sorgente puntiforme.

La cappa statica è costituita da due corpi di cui il primo è un tronco di piramide o cono cavo con base di area nota (ed es. 1 m2) e il secondo, sormontante il primo, è un camino di espulsione cilindrico avente un diametro compreso fra 10 e 20 cm. Sul condotto di uscita della cappa sono predisposte delle aperture per consentire il prelievo del campione e la misura dei parametri fisici dell'emissione. La cappa deve essere costituita di materiale inerte dal punto di vista odorigeno (ad es. acciaio o alluminio rivestito internamente di politetrafluoroetilene). La lunghezza del camino e la posizione della bocchetta di ispezione devono ottemperare le prescrizioni della norma UNI EN 13284-1:2003. Per il prelievo, la cappa deve essere posta sulla superficie emittente con lo scopo di isolare il punto di prelievo dall'atmosfera esterna ed in particolare evitando che il vento diluisca il gas emesso prima che esso sia aspirato dal sacchetto di prelievo.

Al fine di ottenere dei dati rappresentativi dell'intera sorgente, è necessario effettuare più campionamenti in diversi punti distribuiti uniformemente sulla superficie emissiva. Più nel dettaglio: la superficie campionata mediante l'ausilio della cappa statica dovrebbe essere ca. l'1% della superficie emissiva totale con, a prescindere dalla superficie emissiva, un minimo di 3 e un massimo di 10 campioni (ad esempio: su un biofiltro con una superficie di 500 m2 potranno essere prelevati un totale di 5 campioni in 5 diversi punti distribuiti uniformemente sulla superficie del biofiltro stesso). Ciascun campione di gas odorigeno viene prelevato inserendo il tubo in PTFE del sacchetto di campionamento nella bocchetta d'ispezione, dopo aver atteso un tempo sufficiente affinché il flusso odorigeno abbia riempito internamente l'intero corpo della cappa. La bocchetta di ispezione dalla quale viene prelevato il campione è utilizzata anche per l'inserimento delle sonde necessarie alla determinazione dei parametri fisici dell'emissione, quali temperatura, umidità relativa e velocità. In particolare, la determinazione della velocità di efflusso consente di valutare la distribuzione del flusso attraverso l'intera superficie emissiva.

9.3.4.1. Sorgenti areali passive

La stima dell'OER per queste sorgenti risulta essere piuttosto complicato, in quanto è difficile misurare una concentrazione di odore rappresentativa, e soprattutto determinare una portata di aria ben definita. Per queste ragioni al fine di valutare l'OER è necessario impiegare dei metodi particolari di campionamento denominati metodi a cappa. Il principio sul quale si basano tali metodi è quello di isolare una parte della superficie emissiva con una cappa, e di misurare la concentrazione di odore all'uscita da essa

Per avere dei risultati che rappresentino la situazione reale, le cappe devono essere utilizzate prestando attenzione ad alcuni aspetti: esse infatti isolano dall'ambiente esterno una porzione della superficie emissiva, e di conseguenza potrebbero alterare l'emissività di tale porzione. Ad esempio una variazione di pressione all'interno della cappa potrebbe sopprimere o favorire l'emissione di odoranti. Per questo motivo è necessario eseguire il prelievo dopo aver lasciato passare un tempo sufficiente dopo il posizionamento della cappa stessa., variabile in funzione delle caratteristiche della cappa. Per il campionamento da questa tipologia di sorgenti è consigliabile l'utilizzo di cappe di tipo Wind Tunnel (galleria del vento) Il sistema wind tunnel è disegnato per simulare la condizione atmosferica di flusso parallelo senza rimescolamento verticale: una corrente di aria orizzontale nota passante sulla superficie raccoglie i composti odorigeni volatilizzati provocando un'emissione di odore. Il principio di funzionamento della wind tunnel è descritto di seguito. Una corrente di aria neutra è introdotta nella cappa a velocità nota. Sulla base di considerazioni di tipo fisico è possibile dimostrare che il trasferimento di massa dalla superficie liquida (o solida) da campionare alla fase gassosa, e di conseguenza la concentrazione di odore misurata all'uscita della cappa, il SOER e l'OER sono funzione della velocità dell'aria sotto cappa.

Per questo motivo in fase di campionamento, in particolare su superfici relativamente poco emissive (e.g. vasche di ossidazione, superfici di lotti di discarica esauriti e chiusi), è necessario operare in condizioni tali da non far scendere i valori di concentrazione in uscita dalla cappa al di sotto di valori intorno alle 50-100 ouE/m3 . A tale scopo si consiglia di effettuare i campionamenti con portate sufficientemente basse, ossia che consentano di avere velocità sotto cappa di qualche centimetro al secondo (1-10 cm/s) (Capelli et al., 2009; Frechen et al, 2004). In ogni caso, dato che la concentrazione di odore misurata è funzione della velocità dell'aria inviata sotto cappa durante il campionamento, è opportuno che sul report della prova olfattometrica tale velocità venga esplicitata. Al di sopra della superficie emissiva avviene un trasferimento di massa convettivo. Gli odoranti si mescolano alla corrente gassosa e fuoriescono dal condotto di uscita dal quale viene prelevato il campione. Il vantaggio derivante dall'utilizzo di questa tecnica è che la misura è ottenibile in modo relativamente semplice ed economico. Il problema di questo sistema è che per poter correlare le misure sperimentali con la reale capacità emissiva della fonte di odore è necessario valutare l'aerodinamica della cappa. E' importante conoscere i profili di velocità all'interno della wind tunnel, al fine di poter esprimere le emissioni in funzione della velocità media sulla superficie monitorata.

Per quanto riguarda il numero di campioni da prelevare su una sorgente areale passiva, questo deve essere sufficiente ad ottenere dei dati rappresentativi delle caratteristiche emissive dell'intera sorgente. In generale, le sorgenti possono essere definite come segue:

• sorgenti areali passive omogenee (e.g. vasche movimentate): in questo caso può essere sufficiente il prelievo di un unico campione sull'intera superficie emissiva;

• sorgenti areali passive non omogenee (e.g. superfici di discarica): in questo caso il numero di campioni da prelevare sulla superficie emissiva deve essere aumentato in modo da ottenere una caratterizzazione esaustiva della sorgente stessa (ad esempio, nel caso di campionamento di cumuli di compost, l'individuazione dei punti di campionamento può essere basata sulla diversa età dei cumuli.

10. CAMPIONAMENTO PER LA DETERMINAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DI AMIANTO NEI MATERIALI E NELL'ARIA (DM 6 settembre 1994)

Devono essere prese in considerazione due tipologie di campionamento:

- campionamento di materiali nei quali vi sia sospetto di presenza di amianto
- campionamento di aria in ambienti di vita e/o di lavoro nei quali tali materiali sono installati.

In ogni caso, il personale che eseguirà i campionamenti dovrà essere adeguatamente protetto in funzione della presumibile entità del rischio, il cui primo apprezzamento non può che avvenire valutando visivamente l'aspetto macroscopico del materiale, con particolare riferimento al grado di conservazione.

E' comunque opportuno utilizzare in ogni caso tuta a perdere munita di cappuccio, sovrascarpe, e maschera di classe P2 o P3.

10.1. Campionamenti di materiali

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

1) materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;

2) rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;

3) una miscellanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili.

I materiali in cemento-amianto, soprattutto sottoforma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

La potenziale pericolosità dei materiali di amianto dipende dall'eventualità che siano rilasciate fibre aerodisperse nell'ambiente che possono venire inalate dagli occupanti. Il criterio più importante da valutare in tal senso è rappresentato dalla friabilità dei materiali: si definiscono friabili i materiali che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere mediante la semplice pressione delle dita. I materiali friabili possono liberare fibre spontaneamente per la scarsa coesione interna (soprattutto se sottoposti a fattori di deterioramento quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua) e possono essere facilmente danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o da parte degli occupanti dell'edificio, se sono collocati in aree accessibili.

In base alla friabilità, i materiali contenenti amianto possono essere classificati come:

Friabili: materiali che possono essere facilmente sbriciolati o ridotti in polvere con la

semplice pressione manuale;

Compatti: materiali duri che possono essere sbriciolati o ridotti in polvere solo con l'impiego di attrezzi meccanici (dischi abrasivi, frese, trapani, ecc.).

I ricoprimenti a spruzzo (floccati) sono generalmente materiali friabili mentre i rivestimenti di tubazioni e i materiali in cemento amianto sono materiali in origine poco o niente friabili, lo possono tuttavia diventare a seguito del degrado subito a causa di fattori ambientali.

Individuate le strutture nelle quali vi sia sospetto di presenza di amianto, prima di procedere al campionamento dei materiali occorre predisporre un "Protocollo di verifica" che si può così riassumere:

- Ricerca della documentazione tecnica disponibile sulla struttura, per accertare i vari tipi di materiali usati nella sua costruzione e per rintracciare, ove possibile, l'impresa costruttrice.
- Ispezione diretta dei materiali per identificare quelli friabili e potenzialmente contenenti fibre di amianto, e per riconoscere approssimativamente il tipo di materiale impiegato e le sue caratteristiche.
- Verifica dello stato di conservazione dei materiali friabili e valutazione delle condizioni degli eventuali rivestimenti sigillanti o dei mezzi di confinamento, per ottenere una prima stima sul potenziale di rilascio di fibre nell'ambiente.
- Acquisizione di documentazione fotografica a colori la più rappresentativa possibile del materiale da campionare, che ne evidenzi la struttura e l'ubicazione rispetto all'ambiente potenzialmente soggetto a contaminazione.

Eseguite tali verifiche preliminari, si procede al campionamento propriamente detto mettendo in atto criteri e procedure atte a garantire una sufficiente rappresentatività dei campioni, ed evitando, oltre che l'esposizione dell'operatore, la contaminazione dell'ambiente circostante mediante l'adozione delle seguenti procedure operative:

- Umidificazione dei materiali da prelevare con acqua nebulizzata
- Impiego di strumenti adeguati che non permettano dispersione di polvere o di fibre nell'ambiente circostante, e che consentano il minimo grado di intervento distruttivo. Sono indicati pinze, tenaglie, piccoli scalpelli, forbici, cesoie, ecc., e controindicati trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, raspe, frullini e simili. Per i campionamenti in profondità è consigliabile l'uso di idonei "carotatori" a tenuta stagna.
- Prelievo di una piccola aliquota di materiale, sufficientemente rappresentativo e che non comporti alterazioni significative del materiale in sito.
- Inserimento immediato dei campioni in sacchetto o contenitore di plastica ermeticamente sigillabile.
- Riparazione con adeguati sigillanti del punto di prelievo e pulizia accurata con panni umidi di eventuali residui sottostanti.
- Trasmissione del campione, accompagnato da lettera riportante i dati del richiedente, il tipo di analisi richiesta, la descrizione sommaria della struttura da cui è stato prelevato, il luogo e la data di prelievo, ad un laboratorio riconosciuto come idoneamente attrezzato.

- Al laboratorio sarà richiesta la conferma analitica della presenza di amianto, la tipologia del medesimo, nonché il dato quantitativo (percentuale) sul contenuto.

E' opportuno rammentare che i materiali contenenti amianto possono essere omogenei o eterogenei. Tipicamente omogenei sono i prodotti in amianto-cemento, le pannellature isolanti per pareti o soffitti, i manufatti tessili.

I materiali friabili spruzzati sono in genere omogenei, ma possono anche essere costituiti da strati di diversa composizione, per cui occorre prelevare i campioni con l'ausilio del "carotatore".

I rivestimenti isolanti di tubi e caldaie sono spesso eterogenei, e quindi necessitano di prelievo tramite carotatura.

Per i materiali omogenei è sufficiente prelevare uno o due campioni rappresentativi di circa 5 cm in estensione (o circa 10 gr.).

Per i materiali eterogenei è consigliabile prelevare da due a tre campioni ogni 100 mq circa, avendo cura di campionare anche dove vi siano cambiamenti di colore o dove siano state effettuate nel tempo delle riparazioni.

10.2. Campionamenti di aria

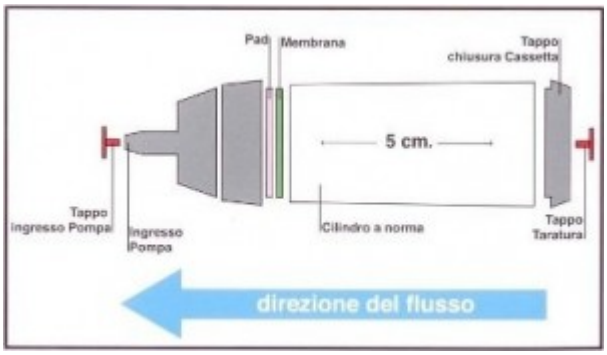
Vengono seguite due procedure di campionamento differenti, a seconda che il campione debba essere sottoposto ad analisi in microscopia ottica (MOCF) o elettronica (SEM).

Se l'indagine è finalizzata alla valutazione dell'esposizione professionale o al monitoraggio ambientale durante l'intervento di bonifica, i campioni possono essere analizzati in MOCF.

Se invece è finalizzata alla restituzione di ambienti bonificati i campioni devono essere obbligatoriamente analizzati in SEM.

Nel caso i campioni debbano essere analizzati in MOCF, il campionamento delle fibre aerodisperse va eseguito conformemente a quanto indicato di seguito:

- I filtri di prelievo devono essere in esteri misti di cellulosa, da 25 mm di diametro grigliati, con porosità tra 0,8 e 1,2 micrometri. I porta filtri sono possono essere metallici con estensione metallica oppure in materiale plastico conduttore, aventi un supporto cellulosico: su di esso deve essere posto il filtro di campionamento (pad).



Il portafiltro deve essere posizionato con il cappuccio rivolto verso il basso e, nel caso di campionamenti in ambiente di lavoro, deve essere sistemato entro la zona
di respirazione del lavoratore.

- Il flusso di prelievo: il flusso può variare fra 1 l/min e 12 l/min, deve essere costante durante tutto il tempo di campionamento, controllato all'inizio e alla fine di ogni prelievo e mantenuto entro ± 10%. Per ridurre i tempi di campionamento può essere utilizzato un flusso più alto senza per altro inficiare l'efficienza di campionamento. Il volume da prelevare deve essere di almeno 480 litri o maggiore. Il campionamento dovrebbe assicurare almeno una densità di fibre sul filtro vicina alle 20 ff/mm^2. In ogni caso l'obbiettivo di un buon campionamento non è limitato semplicemente al raggiungimento di un determinato volume o di una data densità di fibre su filtro, ma consiste nell'ottenimento di un campione di buona leggibilità, per il quale le fibre non siano coperte o sovrapposte ad altre particelle, così da essere individuate chiaramente e correttamente conteggiate. In alcune situazioni lavorative, in particolare le fasi di scoibentazione di materiali friabili, si ha una notevole dispersione di particelle di polvere in aria e non necessariamente solo di amianto. In tali casi in cui il filtro di campionamento sia troppo carico di particolato si possono prelevare, in parallelo o in sequenza, due campioni da almeno 240 litri ciascuno. Viceversa, in ambienti meno polverosi, come ad esempio in ambienti esterni o in un tipico cantiere confinato al termine della bonifica prima dei controlli per la restituibilità, il volume di prelievo può superare 1000 l e raggiungere talvolta anche 2000 l. Se si tratta di prelievi in cantieri di bonifica al termine dei lavori, è tuttavia necessario attendere che l'incapsulante disperso nell'aria si sia depositato completamente, col fine di evitare, come talvolta accade per l'eccessiva fretta, che le sue goccioline non vadano a coprire il filtro e le eventuali fibre su esso rendendo illeggibile il campione.
- A campionamento ultimato i portafiltri, accuratamente etichettati e corredati delle informazioni relative alla localizzazione del campione e dei dati di prelievo, devono essere inseriti singolarmente in sacchetti di politene sigillati ed inviati al laboratorio attrezzato per le analisi. Il trasporto deve avvenire in modo da mantenere l'orientamento dei portafiltri verso l'alto.

Nel caso i campioni debbano invece essere analizzati in SEM, la metodica deve essere conforme a quanto disposto dal D.M. 6/9/94:

- Devono essere eseguiti due campionamenti per i primi 50 mq, almeno tre campionamenti fino a 200 mq, ed un campionamento in più per ogni 200 mq aggiuntivi; in caso di ambienti con molti locali separati può essere necessario effettuare misure in ogni locale.
- Devono essere utilizzati filtri a membrana in policarbonato (Ø = 25 mm), con portafiltro avente le medesime caratteristiche del caso precedente.
- Il flusso di prelievo: il flusso può variare fra 1 l/min e 12 l/min, deve essere costante durante tutto il tempo di campionamento, controllato all'inizio e alla fine di ogni prelievo e mantenuto entro ± 10%. Per ridurre i tempi di campionamento può essere utilizzato un flusso più alto senza per altro inficiare l'efficienza di campionamento. Il volume da prelevare deve essere di almeno 3000 litri o maggiore.
- A campionamento ultimato, i portafiltri saranno inviati al laboratorio attrezzato per le analisi in microscopia elettronica (SEM) adottando le cautele descritte nel caso precedente, che assumono nel presente caso ancora maggiore rilevanza.

11. CAMPIONAMENTO DA SUPERFICI (ISO 18593)

Questo capitolo dettaglia le modalità per determinare la presenza di, o il numero di, microbi vitali sulle superfici di utensili, superfici di lavoro e di altre apparecchiature in contatto con gli alimenti, per stimare il livello di contaminazione durante la produzione o l'efficacia dei protocolli di pulizia e disinfezione.

I metodi orizzontali descritti nella presente norma internazionale definiscono un metodo "superficie di contatto" con piastre di contatto e un metodo tampone. Il metodo della piastra a contatto è applicabile solo a superfici piatte, mentre il metodo tampone può essere usato per tutti i tipi di superfici. Per il campionamento di superfici di grandi dimensioni (> 100 cm2), possono essere utilizzati panni sterili o spugne. Questo metodo alternativo è utile per la valutazione della carica microbica delle superfici. I risultati sono spesso presentati come livello di igiene in base al numero di unità formanti colonia (CFU) per centimetro quadrato presenti su una superficie di prova.
La norma specifica i metodi "orizzontale" per le tecniche di campionamento utilizzando piastre a contatto o tamponi sulle superfici nell'ambiente dell'industria alimentare (e di impianti di trasformazione alimentare), al fine di rilevare o enumerare i microrganismi vitali.

In particolare, per la rilevazione dei microrganismi si raccomanda il campionamento di una superficie tra i 1000 e 3000 cm2 mentre per enumerarli basta una superficie di massimo 100 cm2.

La presente procedura operativa definisce le modalità di prelievo nella verifica della sanificazione delle superfici. Per le informazioni più specifiche, si rimanda comunque alle normative elencate tra i riferimenti bibliografici, che rappresentano il riferimento normativo principale.

Esistono diversi tipi di strumenti per effettuare il campionamento di superfici:

- Tamponi sterile con asta in plastica ed estremità in cellulosa. Solitamente sono forniti con una soluzione diluente che può contenente neutralizzanti per annullare l'effetto di disinfettanti. Possono essere forniti anche in provette senza soluzione diluente.

- Piastre a contatto, contenenti terreno agarizzato, di diverso tipo a seconda della ricerca che si vuole effettuare;
- Dipslide, avente due lati contenenti rispettivamente terreni agarizzati per diverse colture.

Un dipslide o una piastra a contatto, contenente un terreno agarizzato, è premuto contro la superficie da testare. Dopo l'incubazione, si ottiene una stima della contaminazione superficiale contando il numero di colonie sviluppate.

Per terreni selettivi, possono essere eseguiti appropriati test di conferma. Il numero di UFC/cm^2 dei microrganismi specifici viene calcolato in base alle colonie confermate.
Dopo il campionamento, la superficie deve essere pulita e disinfettata, per evitare la dispersione di sostanze nutritive in tracce a causa della procedura di campionamento.

Il tecnico campionatore del Laboratorio allega, al verbale di campionamento mGEP.07, il modulo da campo m14.iGEP.01 compilato.

11.1. Apparecchiatura e reattivi

TERRENI DI COLTURA

Per ulteriori informazioni, vedere le schede tecniche relative ai terreni presenti nei dipslide.

NEUTRALIZZANTI

Per ulteriori informazioni, vedere le schede tecniche relative ai terreni presenti nei dipslide.

MATERIALE NECESSARIO

TAMPONE CON ASTA IN PLASTICA ED ESTREMITA' IN CELLULOSA

1. Sistema costituito da uno stelo rigido (solitamente in materiale plastico) e da una testa morbida (in cotone, fibra sintetica o alginato). I tamponi sono indicati soprattutto per le superfici irregolari o per i punti non agevoli da raggiungere. I tamponi possono essere confezionati in blister, inclusi in kit che, oltre al tampone stesso, comprendono un diluente che può contenere neutralizzanti (in grado di neutralizzare l'effetto dei disinfettanti utilizzati per la pulizia delle superfici, si veda la Tabella 1 qui di seguito riportata) oppure da un vero e proprio terreno di trasporto. La formulazione deve in ogni caso consentire la conservazione del campione mantenendone inalterate le caratteristiche.
2. Provetta con soluzione fisiologica sterile oppure half fraser oppure buffered peptone water, nel caso di utilizzo del tampone con terreno di trasporto agarizzato;
3. Delimitatore in plastica monouso oppure in metallo, adatto alla sterilizzazione mediante flambatura (superficie 100 cmq).
4. Flambatore;
5. Portaprovette;
6. Pennarello indelebile;
7. Frigorifero portatile, dotato di siberini, per il trasporto del campione dal luogo del prelievo ad un frigorifero a temperatura controllata.

Tabella 1:

Antimicrobial agent	Chemical compounds able to neutralize residual antimicrobial activity	Examples of suitable neutralizers[a]
Quaternary ammonium compounds and fatty amines	Lecithin, Saponin, Polysorbate 80, Sodium dodecyl sulphate, Ethylene oxide condensate of fatty alcohol (non-ionic surfactants)[b]	— Polysorbate 80, 30 g/l + saponin, 30 g/l + lecithin, 3 g/l. — Polysorbate 80, 30 g/l + sodium dodecyl sulphate, 4 g/l + lecithin, 3 g/l. — Ethylene oxide condensate of fatty alcohol, 3 g/l + lecithin, 20 g/l + polysorbate 80, 5 g/l.
Biguanides and similar compounds	Lecithin[c], Saponin, Polysorbate 80	— Polysorbate 80, 30 g/l + saponin, 30 g/l + lecithin, 3 g/l.
Oxidizing compounds (Chlorine, iodine, hydrogen peroxide, peracetic acid, hypochlorites, etc.)	Sodium thiosulphate[d] Catalase or peroxidase [for hydrogen peroxide or products releasing hydrogen peroxide][e]	— Sodium thiosulphate, 3 g/l to 20 g/l + polysorbate 80, 30 g/l + lecithin, 3 g/l. — Polysorbate 80, 50 g/l + catalase 0,25 g/l + lecithin 10 g/l.
Aldehydes	L — histidine or glycine	— Polysorbate 80, 30 g/l + lecithin, 3 g/l + L-histidine, 1 g/l (or + glycine, 1 g/l). — Polysorbate 80, 30 g/l + saponin, 30 g/l + L-histidine, 1 g/l (or + glycine, 1 g/l).
Phenolic and related compounds: orthophenylphenol, phenoxyethanol, triclosan, phenylethanol, etc. Anilides	Lecithin, Polysorbate 80, Ethylene oxide condensate of fatty alcohol[b]	— Polysorbate 80, 30 g/l + lecithin, 3 g/l. — Ethylene oxide condensate of fatty alcohol, 7 g/l + lecithin, 20 g/l, + polysorbate 80, 4 g/l.
Alcohols	Lecithin, Saponin, Polysorbate 80[f]	— Polysorbate 80, 30 g/l + saponin, 30 g/l + lecithin, 3 g/l.
Mercurials	Sodium thioglycolate	— Sodium thioglycolate at 0,5 g/l to 5 g/l

[a] According to the pH of the tested product, the pH of the neutralizer or the rinsing liquid may be adjusted at a suitable value or prepared in phosphate buffer [ex: phosphate buffer 0,25 mol/l: potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4) 34 g; distilled water (500 ml); adjusted to pH 7,2 ± 0,2 with sodium hydroxide (NaOH) 1 mol/l; distilled water up to 1 000 ml].

[b] The carbon chain-length varies from C_{12} to C_{18} carbon atoms.

[c] Egg and soya; egg is preferable.

[d] The toxic effect of sodium thiosulphate differs from one test organism to another.

[e] One unit of these enzymes catalyses the decomposition of 1 µmol of hydrogen peroxide per min at 25 °C and at pH 7.

[f] For the neutralization of short chain alcohols (less than C_5), simple dilution may be appropriate. Care should be taken if the alcohol-based-products contain additional antimicrobial agents.

PIASTRA A CONTATTO

1. Una piastra di tipo RODAC contenente terreno di crescita (di diverso tipo a seconda della ricerca che si vuole effettuare) per campionamento ambientale;
2. Pennarello indelebile
3. Scatola di contenimento per le piastre.
4. Frigorifero portatile, dotato di siberini, per il trasporto del campione dal luogo del prelievo ad un frigorifero a temperatura controllata.

DIPSLIDE

1. Dipslide (7 cm^2 a 10 cm^2) con entrambi i lati coperti da un terreno di crescita solido (scelti in base ai microrganismi di destinazione);
2. Pennarello indelebile.

11.2. Modalità operative

Prima di effettuare il campionamento, prendere nota sul verbale di campionamento del tipo di neutralizzante utilizzato per la sanificazione (tale informazione deve essere fornita dal cliente).

TECNICA DI CAMPIONAMENTO

E' importante per il laboratorio ricevere un campione rappresentativo della superficie testata, che non abbia subito modificazioni durante il trasporto e lo stoccaggio, o da residui di disinfettanti. I disinfettanti sono generalmente formulati per un tempo disinfezione di contatto che varia da 5 min a 15 min.

Il campionamento va effettuato almeno due ore prima o dopo l'uso dei disinfettanti.

Gli ingredienti, presenti nel neutralizzante contenuto nei dip-slide, che elimina l'azione battericida dei composti quaternari di ammonio contenuti nei disinfettanti, sono: Sodio Fosfato bibasico, lecitina, L-istidina, il sodio tiosolfato e il Tween 80. I neutralizzanti contenuti nella soluzione diluente dei tamponi sono indicati nella ST allegata alla presente procedura.

Tecnica di campionamento con Tamponi (asta in plastica ed estremità in cellulosa)

1. Identificare la superficie da campionare ed appoggiarvi il delimitatore. Se si utilizza un delimitatore in metallo è necessario sterilizzarlo mediante flambatore prima di porlo a contatto con la superficie. Se si utilizza un delimitatore monouso è necessario sostituirlo ad ogni campionamento (dimensioni delimitatore 10cmx10cm);
2. Aprire la busta contenente il tampone e la provetta e afferrare il tampone all'estremità dell'asta facendo bene attenzione a non toccare in nessun modo la parte sottostante e la punta del tampone;
3. Nel caso di tampone con soluzione diluente, inumidire la punta del tampone nella soluzione contenuta nella provetta (per tamponi secchi, ovvero senza soluzione diluente, procedere direttamente al campionamento);
4. Effettuare il campionamento strofinando il tampone sulla superficie delimitata in direzione orizzontale, poi in direzione verticale e poi nelle due direzioni oblique per almeno 30 secondi,

facendo ruotare il tampone ad ogni cambio di direzione, per assicurare un migliore recupero di microrganismi;

5. Inserire il tampone nella provetta e spezzare l'asta contro il bordo interno della provetta in corrispondenza del segno, per evitare una qualsiasi contaminazione da parte dell'operatore (nel caso di tamponi senza diluente tale operazione non è necessaria ma è sufficiente richiudere il tampone all'interno della provetta di trasporto);
6. Chiudere accuratamente il tappo della provetta;
7. Segnare sull'etichetta della provetta, con un pennarello indelebile, un riferimento univoco al punto di prelievo, che verrà riportato sul modulo di campionamento;
8. Disporre il tampone nel porta provette all'interno del frigorifero portatile dotato di siberini ed effettuare gli altri campionamenti in altri punti, secondo il piano di campionamento;
9. Al momento dell'arrivo al laboratorio di analisi verificare la temperatura di trasporto e registrarla sul modulo di campionamento;
10. Il trasporto dei campioni al laboratorio di analisi deve essere effettuato in giornata.

Piastra a contatto:

1. Prelevare una piastra a contatto afferrandone il fondo con il terreno agarizzato;
2. Appoggiare la piastra sulla superficie da analizzare, ponendo il terreno agarizzato a contatto con la superficie stessa, esercitando una leggera pressione premere la piastra contro la superficie per almeno 10 secondi.
3. Sollevare la piastra e chiuderla con il proprio coperchio, facendo attenzione a non toccare i bordi interni per non contaminare la piastra stessa;
4. Scrivere sul fondo della piastra, con un pennarello indelebile, un riferimento univoco al punto di prelievo, che verrà riportato sul modulo di campionamento;
5. Riporre la piastra chiusa, con il fondo contenente il terreno verso l'alto, in modo che durante il trasporto non si apra (chiudendola nella propria scatola o con del nastro adesivo o parafilm);
6. Disporre la piastra all'interno del frigorifero portatile dotato di siberini ed effettuare gli altri campionamenti in altri punti, secondo il piano di campionamento;
7. Al momento dell'arrivo al laboratorio di analisi verificare la temperatura di trasporto e registrarla sul modulo di campionamento;
8. Il trasporto dei campioni al laboratorio di analisi deve essere effettuato in giornata.

Dip-slide

1. Procedere con la rimozione dai contenitori di trasporto, svitare il tappo contenete lo slide con i due terreni di coltura d'interesse. Evitare qualsiasi contatto con la superficie dell'agar.
2. Piegare il tappo fino a formare un angolo di 90° e poggiare per 10 secondi lo slide sulla superficie da esaminare esercitando una leggera pressione.
3. Avvitare lo slide nel suo bicchiere e riporlo nel contenitore di trasporto.

TRASPORTO

Trasportare i campioni così ottenuti nel più breve tempo possibile, all'interno di un box refrigerato da 2 ÷ 8°C ed incubarli entro 48 ore.

Per quanto riguarda i tamponi, essi vengono trasportati in un box refrigerato da 2 ÷ 8°C e vanno esaminati entro 24 ore. Qualora ci sia un ritardo nell'esame, saranno conservati ad una temperatura di 1 ÷ 5 °C per un massimo di 48 ore dal campionamento.

BREVE PROCEDURA ANALITICA

METODO CON TAMPONI

Eseguire le prove di conta dei microrganismi presenti nel liquido in riferimento alle specifiche norme per gli alimenti.

Effettuare diluizioni della sospensione ottenuta se si ipotizza un livello di contaminazione elevato.

Le conte batteriche sono generalmente condotte per inoculo di 1 ml della sospensione ottenuta stemperando il tampone in provetta. La seguente formula permette di calcolare il numero delle unità formanti colonia (UFC) per cm^2 di superficie analizzata:

(numero di colonie da 1 ml x volume di soluzione eluente)/100=UFC/cm_2

Se si ipotizza che la sospensione ottenuta sia troppo concentrata, è necessario condurre diluizioni supplementari. Es. se prima di condurre la conta, è stata predisposta una diluizione di 1:1000 della sospensione, la formula matematica si modifica per tenere conto del fattore di diluizione:

(numero di colonie x volume di diluizione eluente x fattore di diluizione)/100= UFC/cm_2

Nel caso di tamponi senza soluzione diluente è necessario aggiungere in laboratorio 5-10 ml di soluzione fisiologica o acqua peptonata, quindi stemperare il tampone all'interno della soluzione e procedere ad eventuali diluzioni prima di piastrare in accordo con le norme di interesse.

Sia per tamponi secchi che per quelli con diluente, procedere se previsto dalle relative norme alle operazioni di conferma delle colonie cresciute.

METODO CON PIASTRE A CONTATTO O DIPSLIDE

Incubare le piastre a contatto o i dip-slides secondo quanto riportato nelle procedure operative specifiche per il microrganismo da determinare.

Contare il numero di colonie tipiche cresciute su dip-slides o sulle piastre a contatto subito dopo l'incubazione secondo quanto riportato nelle procedure operative specifiche per il microrganismo da determinare. Qualora necessario, procedere alle operazioni di conferma facendo riferimento alle stesse procedure operative.

12. CAMPIONAMENTO DI SUOLO E ASSIMILABILE (rif. DM 13/09/99)

Il **campionamento** consiste nell'operazione di prelevamento di una sostanza, di una matrice ambientale o di una matrice alimentare di volume e composizione tali che le proprietà misurate nel campione, così definito, rappresentino entro un certo limite accettabile, le stesse proprietà della matrice originaria. Costituisce la prima fase di ogni processo analitico che porterà a risultati la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato. Per tal motivo, il campionamento è una fase estremamente complessa e delicata che condiziona i risultati di tutte le operazioni successive e che di conseguenza incide in misura non trascurabile sulla incertezza totale dei risultati analitici.

Lo scopo della presente procedura è:

1. definire le tecniche di campionamento adatte alla matrice suolo e assimilabili ed ai parametri da ricercare;
2. definire i contenitori adatti al tipo di campione da sottoporre a prova e le condizioni di trasporto.

Il Laboratorio adotta procedure di campionamento descritte in norme nazionali ed internazionali e si assume la responsabilità della conduzione delle operazioni solamente nel caso in cui i prelievi vengano condotti dai suoi addetti al campionamento.

12.1. Definizioni

- **Zona di campionamento:** area sottoposta al campionamento. Una zona di campionamento è suddivisa in più unità di campionamento.
- **Unità di campionamento:** estensione definita di suolo, dotata di limiti fisici o ipotetici.
- **Campione elementare:** quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento.
- **Campione globale:** insieme di campioni elementari prelevati in una unica unità di campionamento.
- **Campione finale:** parte rappresentativa del campione globale, ottenuta mediante eventuale riduzione della quantità di quest'ultimo.

12.2. Applicabilità

La presente procedura descrive le operazioni di campionamento dei suoli da sottoporre ad analisi per valutare:

- i componenti della fertilità nel caso di **terreni agricoli**.
- la presenza di eventuali inquinanti nel caso di **siti potenzialmente contaminati**.

12.3. Apparecchiature e reattivi

12.3.1. Contenitori per la raccolta del campione e quantità

La quantità di campione finale dipende dal numero e dalla tipologia di analisi da effettuare, pertanto fare riferimento a quanto specificato nel piano di campionamento se presente. In caso contrario, si consideri che per una analisi dettagliata, finalizzata alla redazione di un piano di concimazione, sono sufficienti 2 kg di campione, mentre per fini di caratterizzazione o raggiungimento degli obiettivi di bonifica dei siti inquinati o riutilizzo di terre e rocce da scavo sono sufficienti 2 kg di campione oltre all'aliquota per i composti volatili se richiesti.

Per la raccolta del campione utilizzare contenitori preferibilmente in vetro con tappo, alternativamente secchi in PE, Sacchi in PE o PP o nel caso di richiesta di analisi di composti volatili, vials in vetro con 10 ml di metanolo prepesate con tappo teflonato.

Nel caso di campioni destinati alle analisi delle diossine il contenitore conforme è in vetro ambrato o sacchetto HDPE, il trasporto e la conservazione devono avvenire al buio e a una temperatura compresa tra 0 e 4 °C e il volume campionato non deve essere inferiore ai 2000 g. Il peso di 2000 g rappresenta la quantità minima di campione di laboratorio derivante dalle operazioni di riduzione dimensionale del campione rappresentativo di campo. Questo perché un campione di laboratorio può essere considerato rappresentativo se viene costituito seguendo operazioni che fanno riferimento a principi di statistica e rappresentatività, come ad esempio i criteri dettati dalla UNI 10802 relativa al campionamento dei rifiuti.

I campioni devono essere immediatamente etichettati e trasferiti in un contenitore frigobox mantenuto a 2°C ÷ 8°C fino alla consegna in laboratorio.

12.3.2. Etichettatura

Trasferire ciascun campione finale in un contenitore asciutto, pulito, che non interagisca con il materiale terroso e sia impermeabile all'acqua ed alla polvere.

Associare un codice di campo chiaramente leggibile, unico e non ambiguo a ciascun contenitore per campioni: scrivendolo direttamente sul contenitore, usando un marcatore permanente; oppure scrivendolo su un'etichetta adesiva da applicare al contenitore del campione.

Marcare sull'etichetta tutte le informazioni necessarie per l'identificazione non equivoca del campione.

- Estremi dell'organizzazione che ha effettuato il campionamento;
- Brevissima descrizione del campione;
- Punto di prelievo;
- Data e ora di prelievo.

12.4. Modalità operative

Per il calcolo del fabbisogno di fertilizzanti (piani di concimazione), il campionamento deve essere effettuato almeno tre mesi dopo l'ultimo apporto di concimi o sei mesi dopo l'ultimo apporto di ammendanti o correttivi.

Qualunque sia la strategia di campionamento e la superficie della zona di campionamento, prendere almeno 15 incrementi da 1 kg, prelevando non meno di 6 campioni per ettaro (minimo 1 campione ogni 1700 m^2 circa composto da 15 incrementi).

12.4.1. Strategie di campionamento

Nell'adottare la strategia fare riferimento al piano di campionamento se presente. Si distinguono due differenti strategie di campionamento:

Campionamento sistematico*:* suddividere idealmente la zona di campionamento nel numero prescelto di unità di campionamento, utilizzando un reticolo di dimensioni opportune. Tutte le unità devono avere approssimativamente la stessa estensione. La dimensione della griglia dipende dal dettaglio che si intende raggiungere. All'interno di ogni unità di campionamento prelevare casualmente un campione, evitando i bordi della zona di campionamento e le aree:

- a quota inferiore o superiore alla media;
- dove sono stati accumulati fertilizzanti o prodotti e sottoprodotti dell'attività agricola;
- dove hanno stazionato animali;
- di affioramento del sottosuolo;
- aventi differenze di irrigazione e/o di drenaggio;
- dove ristagna l'acqua.

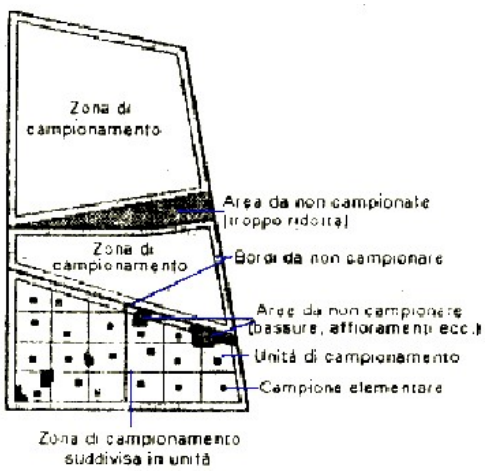


Fig. 1 Zona ed unità di campionamento

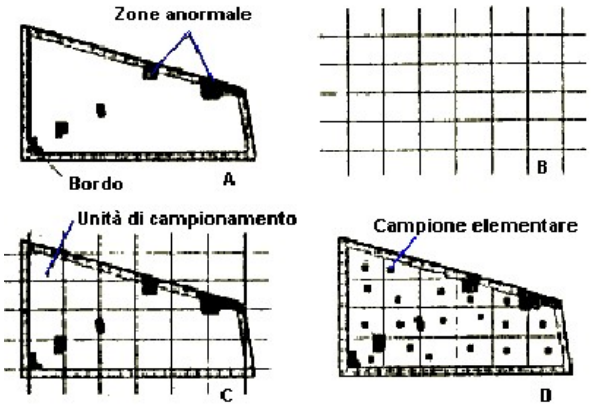


Fig. 2 Campionamento sistematico

Campionamento non sistematico a X o a W: scegliere i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie da investigare, formando una immaginaria lettera X o, preferibilmente, W e prelevare un campione elementare in ogni punto, seguendo i principi riportati sopra.

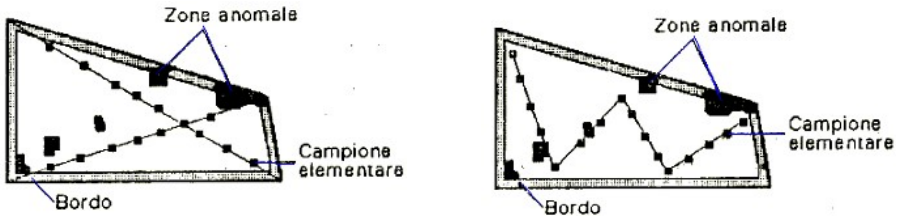


Fig. 3 Campionamento non sistematico a X (sinistra) a W (destra)

12.4.2. Profondità di campionamento

Nei suoli frequentemente arati, o comunque soggetti a rovesciamenti o rimescolamenti, prelevare il campione alla massima profondità di lavorazione.

Nei suoli a prato o pascolo e nei frutteti inerbiti, eliminare la parte aerea della vegetazione e la cotica e prelevare il campione alla profondità interessata dalla maggior parte delle radici.

Per il campionamento del sottosuolo, definire la profondità del prelevamento sulla base del profilo pedologico. In ogni caso, evitare di mescolare il suolo superficiale con il sottosuolo e, in generale, i campioni provenienti da diversi orizzonti.

12.4.3. Prelievo dell'incremento

Una volta individuato il sito di campionamento, eliminare, se necessario, la vegetazione che copre il suolo. Introdurre verticalmente la sonda o la trivella fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo.

Nel caso di suoli sabbiosi la sonda può essere introdotta nel suolo diagonalmente, ponendo attenzione a rispettare la profondità scelta.

Nel caso di suoli molto compatti o con elevata presenza di scheletro, che non permettono l'uso della sonda, scavare con la vanga una piccola buca a pareti verticali fino alla profondità prescelta. Prelevare quindi una fetta verticale che interessi tutto lo strato, mantenendo costante la quantità di campione proveniente dalle diverse profondità.

12.4.4. Formazione dei campioni

Campione globale: Trasferire nel secchio di plastica i diversi campioni elementari (incrementi), man mano che vengono prelevati. Rovesciare il secchio su una superficie solida, piana, asciutta e pulita, coperta con il telone asciutto e pulito. Mescolare ed omogeneizzare accuratamente il materiale terroso.

Campione finale o di laboratorio: Se non è necessario ridurne la quantità, ogni campione globale costituirà un campione finale. Se la quantità del campione globale deve essere ridotta, procedere con la quartatura del campione fino alla quantità richiesta per l'analisi e specificata nel piano di campionamento.

12.4.5. Campionamento di suoli in siti potenzialmente contaminati

Il campionamento, le indagini e le analisi da condurre su un sito potenzialmente inquinato e sull'ambiente circostante da esso influenzato devono garantire di:

- Individuare tra tutte le possibili fonti presenti nel sito quelle che hanno effettivamente determinato la situazione di inquinamento. Inoltre deve essere mirato a controllare il funzionamento presente e pregresso di impianti, apparecchiature, accessori o altre strutture contenenti prodotti pericolosi.
- Verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo, materiali di riporto, acque sotterranee.

A tal fine devono essere definiti:

- Ubicazione e tipologia delle indagini da svolgere (perforazioni)
- Piano di campionamento
- Profondità da raggiungere con le perforazioni, assicurando la protezione degli acquiferi profondi ed evitando il rischio di contaminazione indotta dal campionamento.
- Piano di analisi e metodiche analitiche.

Nel caso di siti contaminati di interesse nazionale (SIN) il laboratorio deve attenersi in primis al "Protocollo Operativo del piano di caratterizzazione" che gli viene fornito dagli Enti autorizzati.

Strategia di campionamento

In funzione dell'obiettivo di campionamento si possono adottare due diverse strategie:

Campionamento sistematico: i punti di sondaggio e prelievo sono scelti in base alla caratterizzazione del sito che è mirata a verificare le ipotesi formulate riguardo il suo inquinamento, (scelta dei punti di sondaggio in base a conoscenze pregresse) oppure per mezzo di una griglia con prelievo ai nodi.

Nel caso si proceda con una griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 25 a 100m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto d'indagine. I punti d'indagine possono essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna.

Sulla base delle dimensioni del sito da investigare si possono fornire le seguenti indicazioni:

- <10000 m^2: almeno 5 punti
- 10000-50000 m^2: da 5 a 15 punti
- 50000-250000 m^2: da 15 a 60 punti
- 250000-500000 m^2: da 60 a 120 punti
- >500000 m^2: almeno 2 punti ogni 10000 m^2

Campionamento casuale: i punti di sondaggio e prelievo sono scelti con un criterio casuale. Questa scelta è da preferirsi ogni volta che le dimensioni dell'area o la scarsità di informazioni storiche e impiantistiche sul sito non permettono di ottenere una caratterizzazione soddisfacente e di prevedere la localizzazione delle più probabili fonti di contaminazione.

In entrambi i casi, la profondità dei prelievi del suolo varia con la necessità di caratterizzare l'area e deve essere definita nel piano di caratterizzazione (preliev

o superficiale o prelievo mediante sondaggio). La scelta del tipo di perforazione deve tener conto del tipo di terreno da perforare, nonché della necessità di conoscere con esattezza o meno la litologia del sottosuolo e la necessità o meno di installare piezometri. In questo caso è strettamente necessario fare i sondaggi mediante carotatore ed attrezzatura apposita.

Nel caso di presenza di materiali di riporto (es: scorie di fonderia, ceneri, materiali di demolizione, materiali terrosi), l'ubicazione dei campionamenti dovrà permettere di caratterizzare ogni porzione di territorio occupata da tali materiali.

Particolare attenzione e cura andrà posta nelle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate per il prelievo dei suoli contaminati.

Campionamento da carota

Quando la caratterizzazione richiede l'esecuzione di indagini per mezzo di carotaggi tale fase del campionamento viene affidata ad una ditta esterna che si occupa anche dell'analisi stratigrafica. In questi casi il posizionamento dei sondaggi e la profondità di prelievo dei campioni sono stabiliti dal Piano di Caratterizzazione fornito da terzi, a cui ci si deve attenere scrupolosamente. Le carote prelevate e disposte nelle cassette catalogatrici costituiscono quindi le unità utilizzate per la formazione dei campioni. A seconda del tipo di analisi da effettuare in laboratorio, ricerca di composti volatili e/o non volatili si procede come di seguito descritto.

Aliquota per composti volatili: Per limitare la volatilizzazione, le operazioni di formazione del campione devono essere condotte immediatamente dopo la deposizione della carota nell'apposita cassetta catalogatrice. Con un mini carotatore si effettua un prelievo ortogonale alla carota, con scarico della carota (2cm circa) così sub-campionata in vials da 40ml pre-pesate in laboratorio contenenti 10ml di metanolo, con tappo e setto teflonato. Tali vials saranno sottoposte ad analisi (Purge & Trup) senza manipolazioni ulteriori del campione , senza venire più aperte. Questo prelievo puntuale deve avvenire nel punto dove il rivelatore di VOC (sensor PID) segna il valore più alto; in mancanza del PID si preleva al centro della carota. Bisogna fare attenzione ad allontanare comunque manualmente corpi grossolani o corpi estranei. Le vials vanno immediatamente etichettate e trasferite in un contenitore tipo frigobox mantenuto a 4°C±3°C fino alla consegna in laboratorio.

Aliquota per composti non volatili: Omogeneizzazione e quartatura del suolo prelevato dalla carota secondo stratigrafia omogenea non superiore a 1m. Nel caso siano presenti livelli stratigrafici significativi dal punto di vista dell'inquinamento, si richiede inoltre per ognuno di essi un campione puntuale (cioè non mediato). Il campione in campo deve essere vagliato e si conserva solo la frazione <2cm. Nella formazione del campione da inviare alle analisi si devono identificare e scartare i materiali estranei che possono alterare i risultati delle analisi (pezzi di vetro, ciotoli, rami, foglie). L'aliquota va immediatamente etichettata e trasferita in un contenitore frigobox mantenuto a 4°C±3°C fino alla consegna in laboratorio.

Campionamento superficiale (TOP SOIL)

Si preleva una porzione di terreno con una pala o una paletta decontaminata in acciaio inox, si omogeneizza manualmente, con metodo della quartatura (IRSA –CNR Q64,1985) o prelievo semplice e si forma il campione primario. Il campione in campo deve essere vagliato e si conserva solo la frazione <2cm. Oppure, nel caso di composti volatili, si può utilizzare un mini carotatore con il quale si effettua un prelievo puntuale sul terreno, con scarico della carota così subcampionata in vials prepesate contenenti 10ml di metanolo, con tappo e setto teflonato. L'aliquota va immediatamente etichettata e trasferita in un contenitore frigobox mantenuto a 4°C±3°C fino alla consegna in laboratorio.

Campionamento da pareti e fondi scavo

In seguito all'escavazione di materiale contaminato si rende necessario verificare che gli strati di terreno in posto siano conformi agli obiettivi di bonifica indicati per l'intervento. Si dovrà quindi procedere al campionamento del fondo scavo e delle pareti.

Nel caso di **fondo scavo** prelevare superficialmente per mezzo di una sessola in acciaio inox un campione rappresentativo di un'area non superiore ai 100m^2 ottenuto dalla miscelazione di 10 incrementi da 1 kg prelevati sulla base di una griglia regolare.

Nel caso di **pareti** prelevare superficialmente per mezzo di una sessola in acciaio inox, sulla base di una griglia regolare, da superfici non superiori ai 50m^2 un campione composito ottenuto dalla miscelazione di 10 incrementi da 1 kg.

Sia per il campionamento da pareti che da fondi scavo è possibile eseguire un prelievo puntuale, in tal caso fare riferimento al precedente paragrafo "5.3 Campionamento superficiale"

In entrambi i casi, se si richiede l'analisi di COV (Composti Organici Volatili), dovendo ridurre al minimo la manipolazione dei campioni, si dovrà procedere al prelievo di campioni puntuali, suddividendo le superfici di cui ai punti precedenti in sottosettori di superficie indicativamente pari a 25 m^2. Il campionamento nel caso di presenza di COV deve essere realizzato dove la costituzione litologico-granulometrica lo consenta mediante minicarotatori monouso con scarico della minicarota così subcampionata in "vials" prepesate, con tappo e setto teflonato, contenenti 10 ml di metanolo.

Viene fatta salva la possibilità, in accordo con gli Enti di Controllo, di utilizzare metodi di campionamento più adeguati al tipo di inquinante volatile ricercato o alla situazione litologico-granulometrica. In ogni caso , per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili devono essere ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali.

L'aliquota va immediatamente etichettata e trasferita in un contenitore frigobox mantenuto a 2 ÷ 8 °C fino alla consegna in laboratorio. E' importante che il trasferimento nel contenitore sia rapido, al fine di esporre il campione il minor tempo possibile all'aria.

Campionamento da cumuli

Al fine di garantire un'adeguata certificazione dei materiali scavati e da avviare alle operazioni di riutilizzo, la caratterizzazione deve avvenire per lotti.

Campionamento in seguito a creazione di infrastrutture

Quando si devono effettuare scavi per la creazione di determinate infrastrutture, è necessario in fase di progettazione effettuare un campionamento del suolo che verrà sottoposto a scavo.

La strategia di campionamento può essere ragionata, cioè basata su un modello concettuale preliminare delle aree, o sistematica su griglia o causale sulla base di considerazioni di tipo statistiche (fare riferimento al piano di campionamento). Nel caso in cui si proceda con una *disposizione a griglia*, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo. I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato in tabella:

DIMENSIONE DELL'AREA	**PUNTI DI PRELIEVO**
Inferiore a 2500 m^2	Minimo 3
Tra 2500 e 10000 m^2	3 + 1 ogni 2500 m^2
Oltre i 10000 m^2	7 + 1 ogni 5000 m^2 eccedenti

Nel caso di opere *infrastrutturali lineari*, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso di *scavi in galleria*, la caratterizzazione dovrà essere effettuata prevedendo almeno un sondaggio e comunque un sondaggio indicativamente ogni 1000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- ✓ campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- ✓ campione 2: nella zona di fondo scavo;
- ✓ campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Per *scavi superficiali*, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio oltre ai campioni sopra elencati sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, preferibilmente e compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si dovrà procedere con altre tec niche adeguate a c onservare la significatività del prelievo. Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione dei materiali da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei re quisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di *scavo esplorativo*, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- ✓ campione composito di fondo scavo
- ✓ campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di *sondaggi a carotaggio* il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Invece i campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) dovranno essere prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- ✓ l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- ✓ la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

13. Campionamento ammendanti-compost

Tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione dei campionamenti sono disponibili e a disposizione del personale del laboratorio.

È responsabilità del laboratorio dotarsi di tutta la tipologia idonea all'esecuzione dei prelievi.

È responsabilità del personale tecnico utilizzare, organizzare e manutenere con cura l'attrezzatura.

Nella fase di campionamento, è necessario, se espressamente richiesto, tenere conto delle garanzie per la parte e in genere in un campionamento possono essere previste altre aliquote.

Ciascuna aliquota (in genere identificata) deve essere opportunamente sigillata e firmata, al fine di garantire l'assenza di manomissioni o sostituzioni.

Qualora vi sono più parti coinvolte presenti (es. autorità o enti di controllo), a ciascuna di esse va data garanzia della parte.

Precauzioni

Prima di eseguire il campionamento si consulta il cliente (se non coincide con il produttore), il produttore dell'ammendante o della matrice in esame, il responsabile di laboratorio.
Sviluppare e procedere secondo attività (valutate caso per caso) che escludono qualsiasi tipologia di rischio, danneggiamento a persone o cose.
Attenersi a tutte le normative di sicurezza previste da terze aziende coinvolte.

Scelta dei campionatori

Stato fisico del rifiuto	**Tipo di apparecchiatura**
Solidi facilmente penetrabili:	Palette (Sessole, Cazzuola, etc.…)
- Solidi secchi in polvere fine	Carotatori
- Solidi secchi grossolani	Benna Van Veen (Fanghi solidi)

La tabella di riferimento di cui sopra, risulta essere un consiglio, è opportuno quindi, valutare caso per caso ulteriore attrezzatura da utilizzare in funzione della sicurezza del personale e dalle necessità di comodità ed efficacia del prelievo.

Procedure operative di campionamento

Per campionamento si intende il prelievo di una o più aliquote di compost a diverso stadio del processo di compostaggio condotto in modo tale che il campione risulti rappresentativo della massa da caratterizzare.
I punti di campionamento dovranno essere tanto più numerosi quanto maggiore è l'eterogeneità del materiale, il prelievo deve interessare tutta la massa (zone interne, intermedie ed esterne), con l'esclusione dello strato superficiale (circa 10cm).
Si individuano almeno 3 porzioni (sezioni) equidistanti lungo il perimetro del cumulo:
in corrispondenza di ogni posizione prelevare almeno 4 campioni a due altezze (30-50 cm e oltre 1.0 m), tenendo presente che ogni campione elementare deve essere di almeno 1,5 kg.
Si consiglia il prelievo di almeno 12 campioni elementari ogni 200-300 m3.
Il campione composito è costituito da almeno 18 kg di materiale e da questo si preleva il campione finale di almeno 3 kg. Tale quantità di campione risulta sufficiente per l'esecuzione delle analisi chimiche, microbiologiche e parassitologiche. Qualora debbano essere eseguite analisi quali indice di respirazione o test di tossicità può risultare necessario incrementare la dimensione del campione.

Etichettatura campione

Il campionamento deve essere contrassegnato con etichetta che riporti le seguenti indicazioni: descrizione del materiale, data e luogo di campionamento, id entificazione del campione, identificazione dell'operatore che ha effettuato il campionamento.

Trasporto e stoccaggio

Scelta dei contenitori per il trasporto

La tipologia del contenitore deve essere scelta in base alle caratteristiche secondo quanto riportato nella tabella seguente:

Stato del campione	Contenitore	Parametri	Volume minimo
Solido	Vaso in vetro con tappo a vite Sacchetti in HDPE o materiale inerte alternativo	Tutti ad esclusione di quelli sotto riportati	3 Litri minimo
	Vials con tappo a vite con guarnizione in teflon	Volatili	40 mL

Se la matrice da campionare è sensibile a acqua, CO2, luce e temperatura, effettuare le operazioni in modo da evitare la sua esposizione all'ambiente esterno.

Il campione deve essere trasportato e stoccato in modo tale da non alterare le caratteristiche. Si raccomanda lo stoccaggio a temperature di 1-5°C.

14. Modulistica ed allegati

- **mGEP.07** "Verbale di campionamento"
- **All.B-mGEP.07** "Piano di campionamento"
- **m02.iGEP01** "Sopralluogo preliminare olfattometria"
- **m03.iGEP01** "Piano di misurazione olfattometria"
- **m04.iGEP01** "Modulo da campo-Campionamenti olfattometrici"
- **m05.iGEP01** "Modulo da campo-Emissioni misure isocinetiche"
- **m06.iGEP01** "Modulo da campo-Analisi merceologica"
- **m07.iGEP01** "Modulo da campo-Prelievo acque di falda"

- **m08.iGEP01** "Modulo da campo-Livelli piezometrici"
- **m09.iGEP01** "Modulo da campo-Olfattometria"
- **m10.iGEP01** "Modulo da campo-Emissioni diffuse e ambienti di lavoro"
- **m11.iGEP01** "Modulo da campo-Emissioni parametri fluidodinamici"
- **m12.iGEP01** "Modulo da campo-Emissioni misure dirette"
- **m13.iGEP01** "Modulo da campo-Emissioni parametri non isocinetici"
- **m14.iGEP01** "Modulo da campo-Campionamento di superficie-parametri microbiologici"
- **m15.iGEP01** "Sopralluogo preliminare e piano emissioni"
- **mGEP.49** "Check list"