

 ecoanalisi salento	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 1 di 35

<input checked="" type="checkbox"/> Copia controllata n.....1.....	<input type="checkbox"/> Copia non controllata n.....
Consegnata al Sig.: DIR-DT-RGQ- RSB-RSC-STE- CMP-CMPE	
Organizzazione: ECO SALENTO SNC	
Data della consegna: 28/05/2020	

5	28/05/2020	Rilievo Accredia n. 19 di 41 del 28/04/20		
4	12/03/2019	Modifica criteri monitoraggio temperatura trasporto campioni		
3	31/12/2018	Aggiunta moduli al verbale di campionamento aggiunta sezione campionamenti x olfattometria		
2	04/10/2018	Spostamento paragrafi e modifiche par. 3 e 5		
1	04/09/2018	Nuovo modulo		
0	08/01/2018	Aggiornamento		
Rev	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO E VERIFICATO RGQ	APPROVATO DT+RGQ

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 2 di 35

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;
- 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 ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale".

Campionamento Emissioni in atmosfera:

- Norma UNI CEN/TS 15675: Qualità dell'aria – Misurazioni di emissioni da sorgente fissa – Applicazione della norma EN ISO/IEC 17025 a misurazioni periodiche
- 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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 3 di 35

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

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;

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 4 di 35

- 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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 5 di 35

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) è necessario compilare lo specifico allegato al modulo [mGEP.07](#) (per identificare e utilizzare il corretto allegato disponibile consultare l'elenco generale dei documenti [EGD](#)). 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](#)).

Quando si utilizza un contenitore per il prelievo del campione, è necessario etichettarlo con etichetta adesiva, nastro adesivo o pennarello indelebile identificando cantiere e produttore, la data di prelievo e una breve descrizione del 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).

Per quanto riguarda la programmazione delle attività da eseguire in campo, l'addetto ai campionamenti, almeno un giorno prima della data di uscita dal laboratorio, compila, in formato cartaceo o elettronico, il modulo [m.iGEP01.01](#) "Attività mensile addetto ai campionamenti", al fine di annotare le attività/operazioni che sono state programmate; il modulo è strettamente personale e ha una durata di un mese, superato il

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 6 di 35

quale l'addetto al campionamento provvede a ristamparlo ed indicare il mese successivo dell'anno in corso. Se la programmazione dovesse variare, l'addetto provvede ad annotare, alla voce "Note", tale modifica (attività annullata; attività posticipata, ecc..).

I moduli [m.iGEP01.01](#), compilati in formato cartaceo, vengono archiviati da AMF nell'ufficio amministrativo, mentre quelli in formato elettronico vengono archiviati e protetti da password (assegnata dall'addetto ai campionamenti) nella relativa cartella dei moduli della presente istruzione operativa.

5.1. Trasporto campioni a cura del Laboratorio

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, che registra la temperatura massima e minima. Poiché, durante le attività di campionamento, eseguite in una giornata, il frigorifero può essere aperto più volte per inserire man mano i vari campioni prelevati, provocando sbalzi termici e falsi allarmi, il monitoraggio della temperatura viene attivato al termine delle attività di campionamento, ovvero dopo l'inserimento dell'ultimo campione prelevato e quando il tecnico campionatore visualizza, sul display del termometro, una temperatura compresa nel range 2÷8°C (si attende dunque la stabilizzazione della temperatura).

All'arrivo in laboratorio, i campioni da refrigerare, vengono posti nell'apposito frigorifero presente nell'area accettazione campioni, mentre il termometro, utilizzato per il monitoraggio temperatura durante il trasporto, viene lasciato a disposizione dell'addetto accettazione campioni insieme ai verbali di campionamento/ritiro.

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.

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. Nell'eventualità il cliente chieda delle modifiche all'attività di campionamento definita in questa procedura, esse vengono annotate sul verbale di campionamento/rapporto di lavoro nel campo note e vengono comunicate ai tecnici interessati.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 7 di 35

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 per presa visione.

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;

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 8 di 35

- 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.

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
Acque destinate al consumo umano	Conteggio colonie 22°C e 36°C	2-8 °C	100 ml	contenitore sterile
Acque destinate al consumo umano	Enterococchi	2-8 °C	200 ml	contenitore sterile
Acque destinate al consumo umano	Escherichia Coli	2-8 °C	200 ml	contenitore sterile
Acque reflue di scarico	Escherichia Coli	2-8 °C	200 ml	contenitore sterile o con sodiotiosolfato
Acque naturali e assimilabili, di scarico e assimilabili	Coliformi fecali	2-8 °C	200 ml	contenitore sterile con sodiotiosolfato

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;

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 9 di 35

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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 10 di 35

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 mantenere 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 prelievo 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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev. 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 11 di 35

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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 12 di 35

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.

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 b) il lotto non è superficiale ma è piuttosto omogeneo lungo la superficie e gli strati	Campionamento casuale	Il campionamento viene eseguito in più punti scelti casualmente, senza derive sistematiche, in modo tale che ciascun prelievo 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):

<i>Numero di contenitori complessivi di materiale confezionato</i>	<i>Numero di unità (contenitori) da campionare</i>
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 m³	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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 14 di 35

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 composto (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).

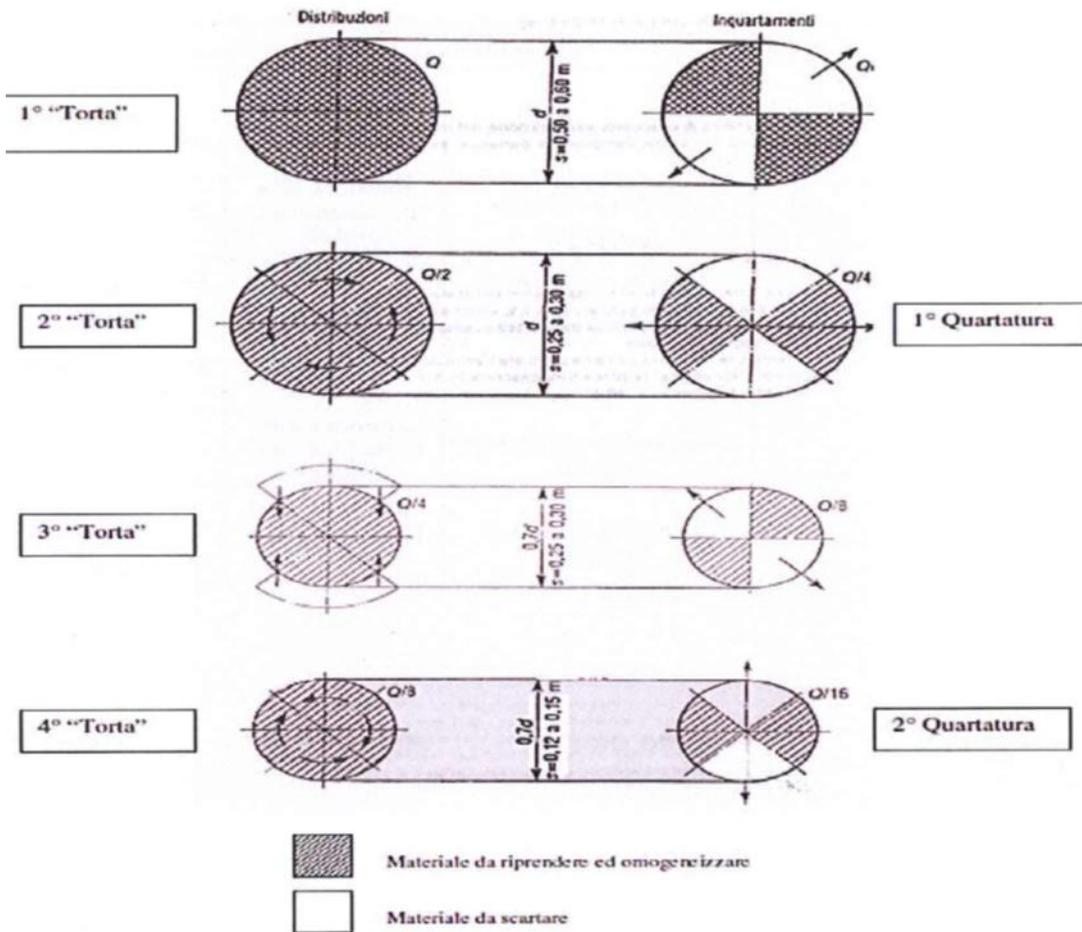


Fig.3

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 a 120
>500.000	Almeno 20 punti ogni 10.000 mq

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 16 di 35

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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 17 di 35

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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 18 di 35

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.

7.4. Top soil

Il campionamento di questa porzione di terreno deve essere effettuato in maniera manuale con l'ausilio di un badile e di altri utensili come sessole o cazzuole.

In base alle indicazioni normative è necessario scartare in sito la frazione superiore a 2 centimetri ed eventuali intrusi, come ad esempio fili d'erba, frammenti di legno o materiale di origine antropica. Considerato che il terreno campionato, sarà sottoposto in laboratorio ad ulteriori operazioni di vagliatura per ottenere la frazione inferiore a 2 millimetri, allo scopo di avere la garanzia di prelevare una quantità sufficiente di terra, deve essere confezionato un volume pari a 500 - 1000 cm³, per ogni aliquota.

Le operazioni di scavo devono essere effettuate su una porzione di terreno di circa 1 m².

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 19 di 35

Allo stesso tempo, il campionamento di terreno deve essere puntuale, pertanto la profondità indicativa di 10 cm, può, a seconda della tipologia di terreno (più fine, meno fine, riporto, intrusioni), raggiungere anche profondità superiori, circa 12-15 cm.

All'atto del campionamento, il materiale viene posizionato su un piano rivestito da un foglio in PVC monouso, per procedere con le operazioni di quartatura e alla formazione delle aliquote.

I provini devono essere mantenuti ad una temperatura tra 4 e 10 °C e trasferiti al laboratorio nel più breve tempo possibile, meglio se entro 24 ore.

La norma che regola le operazioni del campionamento del top-soil è attualmente il D.lgs.152/06.

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" ed [mGEP.48](#) "Verbale di campionamento Emissioni".

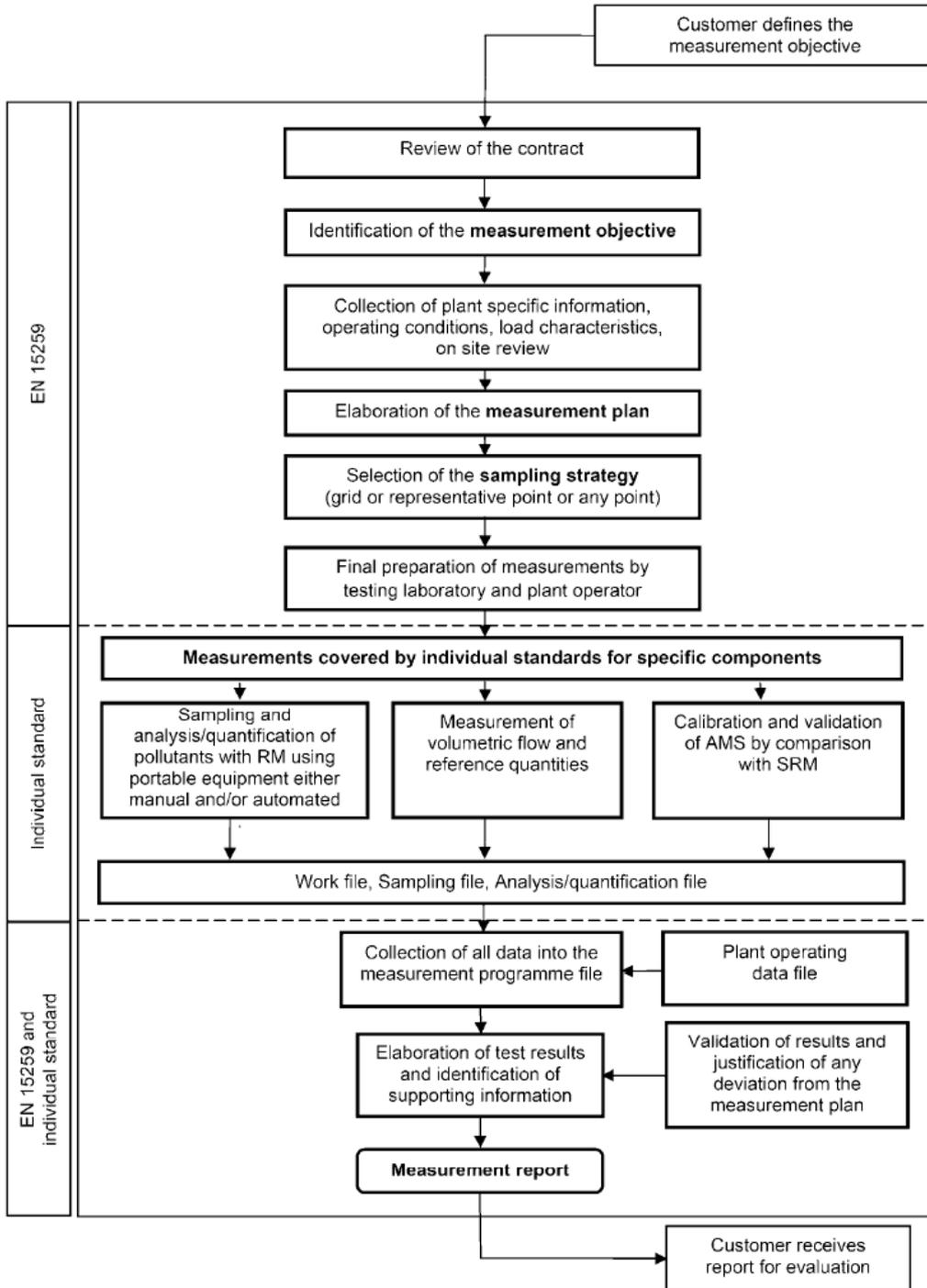
Le misurazioni periodiche delle emissioni possono essere effettuate per una vasta gamma di sostanze e, utilizzando tecniche diverse, presentano difficoltà specifiche che riguardano sia la fase di campionamento che di analisi.

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.



	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 21 di 35

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 [mGEP.46](#) 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 responsabile 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 [mGEP.47](#) 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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 22 di 35

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", 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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 23 di 35

- 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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 24 di 35

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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 25 di 35

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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 26 di 35

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:

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 27 di 35

- 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 emissioni di odore. Nel caso di impianti con condizioni di lavoro variabili, è necessario effettuare un campionamento per ciascuna delle 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 dell'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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 28 di 35

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:

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 29 di 35

- 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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 30 di 35

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

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 31 di 35

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 miscelanea 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.).

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 32 di 35

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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 33 di 35

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 celluloso: su di esso deve essere posto il filtro di campionamento (pad).



Il portafiltra 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.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 34 di 35



- 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 $\pm 10\%$. 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/mm². 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.
- Utilizzando pompe da 4 litri/min., viene indicato un flusso di prelievo ottimale di circa 2 litri/min. per 4 ore.
- A campionato 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:

- Le superfici scoibentate devono essere asciutte prima di avviare il campionamento.

	Istruzione operativa	iGEP.01	Rev . 5 Del 28/05/20
	ATTIVITA' DI CAMPIONAMENTO E TRASPORTO DEI CAMPIONI		Pag. 35 di 35

- L'area da campionare deve risultare ancora sigillata almeno con il secondo telo.
- 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 ($\varnothing = 25$ mm), con portafiltro avente le medesime caratteristiche del caso precedente.
- Utilizzando pompe da 4 litri/min., è indicato un flusso di prelievo ottimale di circa 4 litri/min. per 4 – 8 ore, in modo da campionare un volume d'aria di 2000 litri circa, e comunque non inferiore a 1000 litri.
- 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. Compiti e responsabilità

- 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.

12. Modulistica ed allegati

- **mGEP.07** “Verbale di campionamento”
- **Allegati** al verbale mGEP.07
- **m01.iGEP01** “Attività mensile addetto campionamenti”
- **m02.iGEP01** “Sopralluogo preliminare olfattometria”
- **m03.iGEP01** “Piano di misurazione olfattometria”
- **mGEP.46** “Sopralluogo preliminare”
- **mGEP.47** “Piano di misurazione”
- **mGEP.48** “Verbale di campionamento emissioni”
- **mGEP.49** “Check list”