

ALLEGATO B

METODO PER L'ANALISI MERCEOLOGICA E DI LABORATORIO DELLA FORSU

1. **Scopo, campo di applicazione e principi della procedura di prova**

La procedura intende valutare la qualità della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) ottenuta con la raccolta differenziata.

La conoscenza della qualità del rifiuto è necessaria per programmare iniziative di raccolta differenziata e per poter scegliere in modo corretto il sistema di trattamento più valido.

2. **Metodo**

Si basa sulla separazione manuale e sulla pesatura delle diverse tipologie di rifiuto presenti.

La procedura prevede di prelevare attraverso un campionamento territoriale rappresentativo un lotto (circa 2 t) dal quale ottenere un campione dei rifiuti, di circa 200 kg, sul quale effettuare una separazione manuale delle diverse classi di materiali.

3. **Riferimenti**

- DIVAPRA, IPLA, ARPA, 1998 - Metodi di analisi dei compost - Regione Piemonte Assessorato all'Ambiente, Collana Ambiente.
- UNI 9246 (1988) – Forni di incenerimento di RSU e/o assimilabili con recupero di calore. Determinazioni delle prestazioni energetiche.
- Centemero M., Mauri R., 1998 - Proposta per una metodica d'indagine merceologica della frazione organica proveniente da raccolta differenziata. Documento interno di lavoro della Scuola Agraria del Parco di Monza.

4. **Definizioni**

- **Biodegradabilità:** è la potenzialità di un materiale ad essere degradato in un determinato ambiente mediante l'attività biologica di enzimi che portano ad un sostanziale cambiamento della struttura chimica del materiale stesso misurabile con test respirometrico che simuli l'ambiente specifico.
- **Matrice organica:** prodotto costituito prevalentemente da sostanza organica di origine naturale (animale o vegetale), la cui tipologia sia facilmente identificabile e riconoscibile: scarti della manutenzione del verde, letame, fanghi, frazione organica dei rifiuti solidi urbani, scarti colturali, etc..

5. **Attrezzature**

- Bilancia con campo di misura 0-50 kg
- Secchi in plastica con capacità di circa 10 litri
- Bidoni da 60- 80 litri
- Stivali con suola e punta antisfondamento
- Guanti e sopraguanti in pelle rinforzata
- Pinze acciaio inox a branchie incrociate
- Badile e rastrello
- Tuta integrale usa e getta in materiale sintetico non traspirante
- Mascherine monouso per la protezione delle vie respiratorie

- Altri mezzi di protezione in funzione delle condizioni ambientali

6. Modalità operative

L'effettuazione della prova può avvenire nell'impianto di travaso o presso l'impianto di compostaggio, in una zona pavimentata ed a temperatura ambiente.

L'analisi merceologica deve essere eseguita immediatamente dopo il prelievo del campione.

6.1 Scelta del campione da sottoporre all'analisi

L'individuazione di un campione deve riprodurre in modo oggettivo la reale composizione della frazione dei rifiuti che si vuole analizzare; il suo prelievo costituisce dunque un passaggio nodale della metodica. Per garantirne la rappresentatività si deve innanzitutto esaminare una serie di variabili quali la struttura del tessuto abitativo, le utenze servite, le modalità di raccolta, le possibili variazioni quali-quantitative cicliche e/o accidentali.

Di seguito si descrivono 2 procedure di campionamento, da applicare in base al piano dell'indagine ed alle informazioni che si vogliono ottenere.

6.1.1 Campionamento in fase di raccolta

Variabili:

- tipologia abitativa
 - commerciale
 - da mono a quadri familiare
 - pluri familiare (abitazioni condominiali di almeno 5 famiglie)
- modalità di raccolta
 - con contenitore stradale (a consegna)
volume da 120 a 1.700 l
n. di famiglie servite: 10-20
 - con contenitore domiciliare (a ritiro)
volume del contenitore per il conferimento al servizio di raccolta:
30 l per abitazioni con 1-4 famiglie
80 l per abitazioni con 5-10 famiglie
120 - 240 l per abitazioni fino a 20 - 30 famiglie.

Procedure di campionamento

Per avere un campione rappresentativo delle utenze servite è necessario compiere uno studio preliminare, che permetta di individuare i rapporti quantitativi presenti tra le diverse utenze della realtà territoriale in esame e per riprodurre le proporzioni corrette al momento del prelievo.

Entrambe le procedure descritte prevedono che il campionamento venga eseguito durante le operazioni di raccolta, seguendo o precedendo i mezzi che effettuano la raccolta dei rifiuti.

Dove la raccolta è domiciliare il campione va costituito in modo tale da avere un rapporto 1 a 1, aderente alla realtà, tra i quantitativi prodotti dalle realtà mono-quadrifamiliare e quelli provenienti dalle abitazioni condominiali. I sacchetti vanno pesati durante la fase di raccolta fino a raggiungere la quantità prevista per l'analisi (peso del campione : 200 kg). Nelle realtà dove la frazione umida viene conferita sfusa (ossia senza sacchetti) al servizio di raccolta si deve pesare il contenuto dei contenitori.

Per limitare gli errori di campionamento, che potrebbero compromettere la rappresentatività del campione, si consiglia di mantenere le due componenti separate (per es. mettendo i sacchetti in due contenitori distinti) e di effettuare la raccolta seguendo un itinerario prefissato.

Dove la raccolta è a consegna il campione va costituito in modo tale da avere un rapporto 1 a 10 tra i quantitativi provenienti dalle utenze commerciali e quelli prodotti dalle utenze domiciliari. Nelle zone che adottano questa modalità di raccolta, l'esecuzione del campionamento può essere complicata per l'alta probabilità di avere materiale eterogeneo ("sfuso" dovuto al conferimento diretto da parte dell'utente o "misto" se si verifica la rottura dei sacchetti). Quale soluzione operativa si propone di individuare una situazione abitativa rappresentativa (per es. una strada od un isolato) che rispetta la proporzione individuata, da cui prelevare il contenuto del/i contenitore/i stradali. Il quantitativo raccolto deve essere ridotto, seguendo il metodo della quartatura, se il suo peso è maggiore di quello previsto per il campione (la differenza di peso deve essere rilevante).

6.1.2 Campionamento in impianto

Variabili:

- tipologia materiale
 - sfuso
 - in sacchetti (biodegradabili o in polietilene)
- dimensioni del conferimento

poiché i carichi conferiti possono essere costituiti da quantitativi diversi rispetto a quello precedentemente indicato per un lotto, di seguito si riporta una tabella dove sono messi in relazione il peso del lotto iniziale di materiale e quello del campione su cui compiere l'analisi merceologica.

LOTTO	CAMPIONE
> 1.5 t	200 kg (da prelevare da 2 t del carico)
1.5-1 t	150 kg almeno (da prelevare seguendo il metodo della quartatura)
< 1 t	150 kg almeno (da prelevare seguendo il metodo della quartatura ma eseguendone una sola)

Procedure di campionamento

Per il campionamento della frazione umida in impianto si possono utilizzare 3 modalità differenti:

1. metodo della Quartatura
2. metodo della Diagonale
3. metodo Stocastico.

La scelta del metodo da usare è vincolata dalle caratteristiche del materiale da campionare (tipologia, età, ...).

1. Metodo della Quartatura

Impiegando una pala meccanica si distribuisce in modo uniforme il materiale da esaminare (1.5 – 2 t) in una 'torta' con un'altezza di circa 30 cm. Questa va divisa in 4 parti di uguale dimensione e con contenuto omogeneo: il materiale di due quarti opposti deve essere scartato, mentre quello dei due quarti rimanenti va mescolato e ridistribuito in una nuova 'torta' di altezza uguale alla precedente. Si ripetono le operazioni eseguite nella prima quartatura e si sceglie uno dei due quarti rimasti come campione dell'analisi merceologica (fig. 1). Il peso del campione che si ottiene al termine delle due quartature è pari a circa 160-250 kg.

2. Metodo della Diagonale

Impiegando una pala meccanica si deve distribuire il materiale da esaminare (1.5 – 2 t) in modo omogeneo e formare un quadrato con lato di circa 4 m. Di seguito si delimita una fascia lungo la

diagonale, larga circa 30 cm e si preleva questa parte come campione dell'analisi merceologica (fig. 2). Il peso del campione che si ottiene è pari a circa 160-250 kg.

Una caratteristica positiva del metodo è la riduzione degli interventi di movimentazione del materiale che permette di conservare meglio la struttura della matrice organica.

3. Metodo Stocastico

I sacchetti vanno prelevati casualmente dal cumulo di materiale conferito e progressivamente pesati, fino a raggiungere la quantità prevista per l'analisi (peso del campione: 200 kg). Quando i quantitativi conferiti superano le 2 t il prelievo del campione deve avvenire secondo uno dei metodi sopra riportati.

Per migliorare l'uniformità del campione si può dividere il cumulo in 4 parti, con analoghe caratteristiche quali-quantitative e prelevare da ogni settore lo stesso numero di sacchetti.

Fig. 1 - Metodo della Quartatura

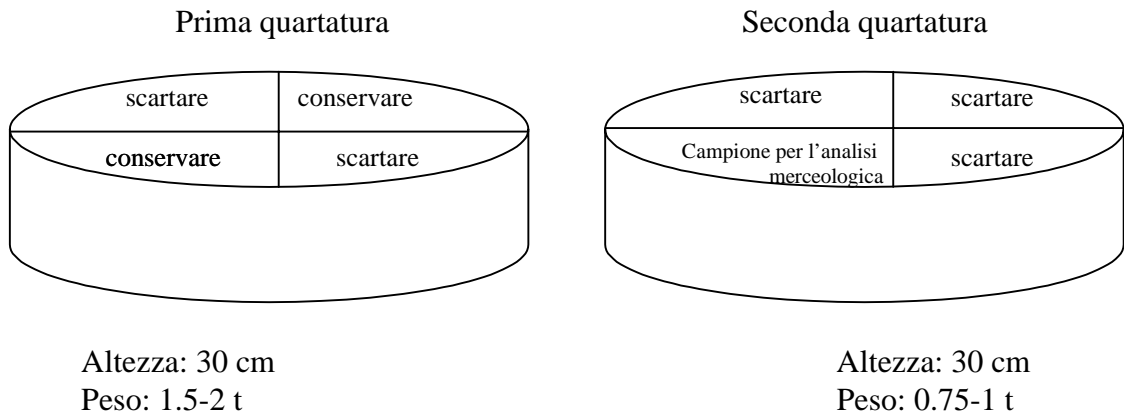
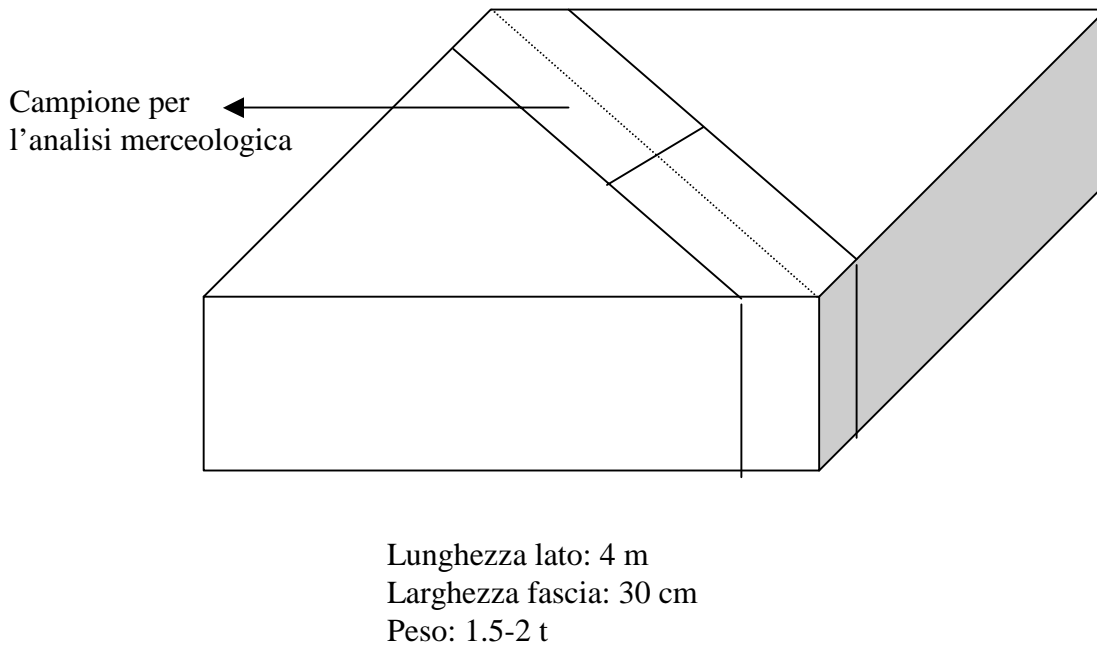


Fig. 2 - Metodo della Diagonale



6.2 Analisi merceologica

Per l'esecuzione dell'analisi merceologica si pesa il rifiuto riempiendo i bidoni da 60- 80 litri con i sacchetti prelevati dal lotto e con l'eventuale materiale sfuso raccolto con l'aiuto di un badile pesando poi il tutto. Si annoterà quindi il peso del materiale sottraendo la tara. L'operazione verrà ripetuta fino al raggiungimento del peso minimo necessario per l'analisi. Quindi si effettua la cernita manuale delle diverse frazioni utilizzando le pinze per la separazione del materiale.

Il materiale ottenuto viene suddiviso principalmente in 2 classi omogenee, scegliendo come criterio di omogeneità quello derivante dalla tipologia di trattamento previsto e cioè:

- a) MATERIALE COMPOSTABILE (MC)
- b) MATERIALE NON COMPOSTABILE (MNC).

La prima classe (a) comprende:

- 1) carta e cartone,
- 2) organico (residui verdi e scarti alimentari),
- 3) sacchetti biodegradabili.

Alla seconda classe (b) appartengono invece:

- 1) plastiche (in film, rigide, sacchetti, altra plastica),
- 2) vetro,
- 3) metalli (ferrosi e non ferrosi),
- 4) materiali inerti,
- 5) altre tipologie.

Per poter operare con più facilità è consigliabile utilizzare dei secchielli nei quali mettere le diverse classi di materiali.

A conclusione della cernita manuale si pesano i materiali appartenenti alle diverse categorie merceologiche, riportandone i pesi in una tabella al netto delle tare.

Al termine della fase di selezione si pesano le singole frazioni merceologiche e si registrano i pesi (sino alla cifra decimale) con cui si calcola la composizione merceologica percentuale del campione.

La somma delle singole frazioni può non coincidere con il peso iniziale del campione in quanto durante il lavoro di selezione si possono verificare delle perdite di materiale per effetto di evaporazione oppure per la perdita di piccole quantità.

7. Analisi chimiche della FORSU

Una volta effettuata la pesatura del materiale organico è necessario separare un subcampione, dal peso pari a 1-2 kg, da sottoporre ad analisi chimica.

Per la formazione del subcampione si procede prelevando in modo randomizzato 10 campioni, dal peso di circa 1 kg l'uno, dalla massa di FORSU precedentemente separata. Si procede quindi alla mescola dei 10 campioni e si preleva infine, dalla massa così ottenuta, il campione per l'analisi.

Per l'efficacia dell'analisi è consigliabile portare quanto prima al Laboratorio i campioni, conservandoli a 4°C.

8. Espressione dei risultati e valutazione della qualità merceologica

Il risultato finale può essere espresso come rapporto % tra il peso del materiale non compostabile ed il peso del materiale totale, ottenuto secondo la seguente formula:

$$MNC = \frac{PNC}{P} \times 100$$

PT

dove:

MNC = Materiale non compostabile espresso in % sul tal quale (s.t.q.)

PNC = Peso in kg della frazione non compostabile

PT = Peso totale in kg della FORSU analizzata

oppure come % di materiale compostabile sul totale:

$$MC = \frac{PC}{PT} \times 100$$

dove:

MC = Materiale compostabile espresso in % sul tal quale (s.t.q.)

PC = Peso in kg della frazione compostabile.

I due valori così ottenuti (MNC e MC) sono complementari a 100.

La classificazione della FORSU può di conseguenza essere eseguita in base al contenuto di materiale non compostabile oppure in base a quello di materiale compostabile.

Nel primo caso si individuano 3 classi di qualità (A, B e C) per la frazione umida da raccolta differenziata.

(Tabella da Accordo di programma tra la Regione Veneto e gli impianti di compostaggio del Veneto approvato con DGRV n. 2297/98)

PARAMETRO	Unità di misura	Classe A	Classe B	Classe C
Materiale non compostabile (MNC)	% s.t.q.	<2.5	2.5-5	>5

Nel secondo caso la classificazione del materiale può essere fatta secondo le seguenti modalità:

PARAMETRO	Unità di misura	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Materiale compostabile (MC)	% s.t.q.	>98	96-98	94-96	<94

La scelta di applicare una delle due classificazioni dipende dalle motivazioni per le quali è stata fatta l'analisi e dall'utilizzo richiesto.