

# LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DELLA FRAZIONE ORGANICA: STANDARD DI QUALITA' ALLA LUCE DELLE ULTIME NOVITA' NORMATIVE

## PREMESSA

*Il presente documento è stato predisposto dal Comitato Tecnico del Consorzio Italiano Compostatori al fine di proporre:*

- *una metodologia per le analisi merceologiche dei rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata;*
- *delle soglie di accettabilità al conferimento per i contaminanti macroscopici*
- 

*È, infatti, universalmente riconosciuto e scientificamente documentato che la separazione alla fonte (raccolta differenziata) dei rifiuti organici permette, ove adottata, un sensibile miglioramento della qualità ambientale (ad es. per il contenuto in metalli pesanti) e del valore agronomico del compost da essi ottenuto. Per i contaminanti macroscopici quali plastiche, vetro, oggetti metallici, ecc., invece, che possono essere contenuti in misura variabile nell'umido proveniente da raccolta differenziata, si rileva che la corrispondente contaminazione del "prodotto compost" finito può compromettere l'accettabilità commerciale, la conformità ai limiti di legge e/o causare importanti incrementi nei costi di trattamento.*

*Il Consorzio Italiano Compostatori ritiene che il conferimento presso gli impianti di compostaggio di rifiuti organici di elevata qualità, ovvero con ridotta contaminazione da materiali estranei, sia premessa necessaria all'affermazione del compost di qualità come "prodotto commerciale" e alla sopravvivenza, nel lungo periodo, dell'intera filiera e che a questo fine gli impianti debbano adottare politiche standardizzate di controllo e strumenti di incentivazione al miglioramento nei confronti dei propri conferitori.*

*Una delle azioni conseguenti a questa nota potrà quindi essere l'introduzione di:*

- *Analisi merceologiche di routine presso i siti di stoccaggio e presso gli impianti;*
- *Politiche tariffarie incentivanti il conferimento di rifiuti organici a bassa contaminazione all'impianto di trattamento biologico.*

## INTRODUZIONE

La frazione organica proveniente da raccolta differenziata dei RU e destinata ad impianti di compostaggio per la produzione di Ammendante Compostato (ai sensi del Dlgs 217/06) contempla diverse componenti: la frazione umida prodotta dalle utenze domestiche e dalla ristorazione collettiva (mense, ristoranti), gli scarti a matrice ligno-cellulosica provenienti da attività di manutenzione di parchi e giardini.

Finalmente anche nella legislazione italiana (D.lgs. n.4/08, il cosiddetto Correttivo Ambientale) si introduce, modificando la precedente definizione di RD del D.lgs. 152/06, il concetto di frazione organica da raccolta differenziata rendendola più aderente a quanto il settore del trattamento biologico in generale e del compostaggio in particolare ha sempre sostenuto.

La nuova definizione di Raccolta Differenziata (cfr. Art 183 lettera f) è:

*la raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee compresa la frazione organica umida, destinate al riutilizzo, al riciclo ed al recupero di materia. La frazione organica umida e' raccolta separatamente o con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti biodegradabili certificati;*

Quindi per i rifiuti biodegradabili (codice CER 20 01 08) si introduce il principio della separazione a monte effettuata dall'utente escludendo a tutti gli effetti la frazione organica derivante da separazione fisico-meccanica post-raccolta.

Oltre alla nuova definizione di RD è importante segnalare che è variata anche la definizione di compost: la frazione umida e altre frazioni organiche quali scarti vegetali, scarti agroindustriali, ecc., opportunamente trattate presso impianti di compostaggio, conducono alla produzione di Ammendante Compostato, definito dal Correttivo Ambientale "compost di qualità".

La nuova definizione di compost di qualità nella normativa ambientale (cfr. Art. 183 lettera u) è la seguente:

*prodotto, ottenuto dal compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni;*

L'ammendante compostato (o compost di qualità) si configura quindi come un prodotto, che può essere impiegato nei vari ambiti del settore agricolo, e che è tale solo se rispetta i limiti e le condizioni definite dall'allegato 2 del D.Lgs. 217/06, norma che disciplina la commercializzazione di tutti i fertilizzanti.

**Di fatto, la definizione di "Compost di Qualità" e "Ammendante Compostato" si possono utilizzare in forma sinonimica data l'equivalenza stabilita dalle due normative di cui sopra.**

In definitiva entrambe le norme (la normativa Ambientale e la normativa dei Fertilizzanti) convergono verso la qualità assoluta sia delle matrici trattate che del prodotto ottenuto. Il rispetto imprescindibile di tali norme, si coniuga fortemente con la necessità di trattare scarti organici ad elevata purezza merceologica, condizione essenziale per una concreta ed efficace azione di recupero di materia.

Si è assistito in questi ultimi anni ad una progressiva crescita del quantitativo di scarto organico urbano raccolto in maniera differenziata, alla quale non sempre è abbinata una corrispondente crescita di qualità, intesa come assenza di frazioni estranee non compostabili quali plastiche, vetro, ceramiche, frammenti metallici, ecc.

Il settore del compostaggio si è negli ultimi anni faticosamente liberato dell'immagine negativa causata dall'utilizzo in tempi non lontani del cosiddetto "compost da rifiuti" o "compost grigio" o "compost da RSU", ottenuto dalla stabilizzazione/maturazione aerobica della frazione organica indifferenziata; la matrice dunque era scarto organico selezionato meccanicamente, derivante cioè dalla separazione meccanica del rifiuto organico senza che ci fosse a monte una raccolta differenziata. Gli impianti che trattavano il rifiuto urbano indifferenziato prevedevano apposite sezioni impiantistiche adibite alla separazione della frazione organica dalle restanti componenti, attraverso fasi successive di triturazione, vagliatura, deferrizzazione ecc.,. Solo successivamente alla separazione meccanica si trattava (da qui la definizione di compostaggio da RSU indifferenziato) il rifiuto organico in aerobiosi in appositi reattori. Le fasi di selezione meccanica non hanno mai portato ad una soddisfacente pulizia dai contaminanti fisici (vetri, plastiche, metalli, ecc.) e, conseguentemente, il compost ottenuto non si è mai affermato come un fertilizzante di libero impiego nelle aziende agricole.

Oggi il compost di qualità, ovvero l'Ammendante Compostato inserito nel D.lgs. 217/06 è e deve essere prodotto solo ed esclusivamente da matrici selezionate (frazione organica da Raccolta

differenziata, scarti vegetali, residui agroindustriali, effluenti zootecnici, ecc.) caratterizzate da un basso grado di contaminazione (basso contenuto in metalli pesanti, basso contenuto in corpi estranei, ecc.). Ciò in analogia con quanto avviene nelle altre filiere di recupero (per es. circuito CONAI).

In sintesi, le ultime novità normative (Dlgs. 152/06 come modificato dal Dlgs. 4/08 e il Dlgs. 217/06) hanno legittimato due aspetti finora un po' trascurati:

*l'azienda che trasforma la biomassa di scarto proveniente dal RU in ammendante, se da un lato rappresenta un'azienda di utilità pubblica dedicata al recupero e al riciclo, dall'altro si configura sempre più come un'impresa per la produzione di fertilizzanti per l'agricoltura.*

In virtù di quanto sopra, e considerando soprattutto l'obiettivo finale dell'azienda di compostaggio di produrre un fertilizzante ad elevata qualità agronomica, che venga percepito come "pulito" dagli utilizzatori agricoli e che rispetti le caratteristiche del D. Lgs. 217/06, è determinante garantire la qualità degli scarti organici in ingresso agli impianti, che rappresentano "materie prime" con le quali si "fabbrica" il fertilizzante stesso.

La qualità del rifiuto organico da compostare dovrebbe avere ad alcune prerogative:

Il rifiuto organico da destinare ad impianti di compostaggio (così come alla digestione anaerobica) dovrebbe provenire da efficaci ed efficienti schemi di raccolta differenziata (compresa l'efficacia dell'azione di formazione dei cittadini e l'adozione di sacchi compostabili per la raccolta dell'organico). In secondo luogo dovrebbe essere assicurata la tempestività del conferimento: conferito all'impianto di compostaggio entro due/tre giorni dal momento della raccolta per limitare fermentazioni e marcescenze incontrollate.

Mentre il secondo punto può essere monitorato dal gestore dell'impianto di compostaggio piuttosto agevolmente, istruendo il personale addetto al ricevimento e imponendo contrattualmente conferimenti frequenti, la verifica del primo punto può essere effettuata solo analiticamente attraverso la procedura di Analisi Merceologica.

## **LA QUALITÀ DELLA FRAZIONE ORGANICA: LE ANALISI MERCEOLOGICHE**

Nel corso degli ultimi 20 anni, le metodiche a livello nazionale si sono moltiplicate e sono stati fatti numerosi studi per testare l'affidabilità e la riproducibilità dei risultati ottenuti attraverso questo metodo di indagine, verificando le specifiche da applicare per tutte le fasi operative. In funzione del livello di dettaglio richiesto, della natura, della complessità e dell'ampiezza demografica dell'ambito territoriale che si intende studiare e della matrice oggetto di studio e delle indicazioni che si intende recepire, esistono differenti metodiche, che si discostano per alcuni passaggi, ma che hanno tutte in comune l'estrazione di un campione rappresentativo dall'universo di rifiuti che si intende valutare e la successiva cernita manuale con pesatura.

Le differenze tra i vari metodi riguardano sostanzialmente i seguenti aspetti:

- ✓ modalità di campionamento territoriale, ovvero il mezzo utilizzato (compattatore o veicolo a vasca), e modalità di scelta dei sottocampioni;
- ✓ peso del campione analizzato che va da un minimo di 30 kg fino a circa 500 kg nel caso di realtà complesse;
- ✓ operazione di vagliatura, che può non venire richiesta. In tal senso le metodiche indicano misure differenti riferite alla luce dei vagli utilizzabili e modalità diverse di separazione (vaglio rotante, vaglio piano, vibrovaglio);

- ✓ numero, tipo e nomenclatura delle classi merceologiche, che vanno da un minimo di due fino a varie decine nel caso di metodiche che intendano considerare un ampio numero di sottocategorie;
- ✓ accorpamento dei dati raccolti e successiva elaborazione.

Le principali metodiche ad oggi applicate sono:

- ✓ Metodica IPLA e Regione Piemonte, elaborata originariamente per la determinazione qualitativa del rifiuto urbano, ma applicabile al rifiuto residuo in genere;
- ✓ Metodica definita da IRSA-CNR per la caratterizzazione del rifiuto destinato allo smaltimento;
- ✓ Metodica proposta dal CTN rifiuti dell'ANPA (Centro Tematico Nazionale) per il rifiuto da destinarsi allo smaltimento in discarica;
- ✓ Metodica riportata in allegato A alla norma UNI 9246 "Determinazione delle prestazioni energetiche dei forni di incenerimento di rifiuti solidi urbani e/o assimilabili con recupero di calore" per il rifiuto da destinarsi all'incenerimento o alla produzione di CDR;
- ✓ Metodica in allegato alla delibera della Giunta Provinciale di Trento n. 311 del 14 Febbraio 2003 per la caratterizzazione della frazione residua da smaltire in discarica
- ✓ Metodica in allegato B alla DGRV 568/05 relativa alla gestione degli impianti di trattamento della frazione organica nella Regione Veneto per la frazione da destinare al compostaggio
- ✓ Metodica indicata nella DGR dell'Umbria n. 1032 del 17/07/2003 «Criteri di valutazione della qualità merceologica della frazione organica umida raccolta in forma differenziata dai comuni umbri e avviata ad impianti per la produzione di compost di qualità»

**Con il presente documento il Consorzio Italiano Compostatori intende adottare una metodica univoca per la determinazione della qualità dell'organico proveniente da RD. Il CIC suggerisce di adottare la metodica elaborata dall'Arpa del Veneto e acquisita da una norma regionale (DGRV 568/05) in virtù dell'elevato grado di diffusione e del grado di completezza della metodica verificato sul campo da diverse aziende. Riportiamo in allegato la metodica citata che costituisce parte integrante al presente documento.**

L'utilizzo dei dati provenienti dalle indagini merceologiche, incrociati e correlati con quelli delle raccolte, trova svariati campi di applicazione, quali:

- ✓ La redazione dei Piani Provinciali o Regionali di Gestione dei Rifiuti;
- ✓ Il dimensionamento dei sistemi di raccolta e delle scelte tecnologiche;
- ✓ Il monitoraggio delle raccolte differenziate di un determinato ambito;
- ✓ La verifica del raggiungimento degli obiettivi minimi imposti dalla normativa nazionale e/o regionale – provinciale;
- ✓ La determinazione del prezzo di conferimento e del costo di trattamento;
- ✓ La eventuale corresponsione di incentivi per la qualità della raccolta (es. Regione Umbria).

La valutazione del funzionamento di macchine e processi (ad esempio la valutazione dell'efficienza di un processo di vagliatura).

### **QUALITÀ ORGANICO DA RD (DATI 2007)**

Si riporta una recente elaborazione presentata dal CIC<sup>1</sup> che riassume i dati medi ottenuti dalle analisi merceologiche effettuate in Italia.

In totale le analisi sono 964 e si riferiscono ai rifiuti organici provenienti da 18 province italiane (tab. 1).

Relativamente alle analisi considerate si evidenzia preliminarmente quanto segue:

---

<sup>1</sup> Compendio tecnico a cura di M. Centemero. CIC, novembre 2007

- Il livello di dettaglio dei diversi rapporti di prova è diverso a seconda del soggetto che ha effettuato la prova. Per la maggior parte dei casi, si va da una semplice distinzione percentuale tra materiale compostabile (MC) e materiale non compostabile (MNC) a dettagli puntuali della due frazioni (MNC/MC) ripartiti nelle loro frazioni componenti (ovvero organico, verde, carta, mater-bi, altro per MC e plastica, vetro, metallo, inerti e altro per MNC);
- Il peso dei campioni sottoposti a cernita manuale è diverso;
- Non è sempre possibile risalire al sistema di raccolta che ha generato il campione in oggetto. Spesso infatti le analisi riguardano prelievi su carico a bocca degli impianti formati da più comuni conferenti con diversi sistemi di raccolta.

I dati sono stati comunque accorpati in funzione delle modalità di raccolta della frazione organica prevalente e delle altre frazioni ove possibile, prendendo in considerazione il risultato sintetico della percentuale in peso dello scarto (tab. 2).

Province	n° analisi
Alessandria	1
Asti	3
Belluno	1
Bolzano	5
Como	3
Cremona	1
Lecco	1
Milano	47
Napoli	95
Padova	313
Pistoia	6
Pordenone	93
Rovigo	48
Trento	13
Treviso	146
Varese	28
Verona	109
Vicenza	51

Tab. 1 - Ripartizione analisi per Province

Modello di raccolta	N° analisi
Porta a porta	654
Cassonetto stradale	310

Tab. 2 - Ripartizione dei campioni in funzione del modello di raccolta adottato

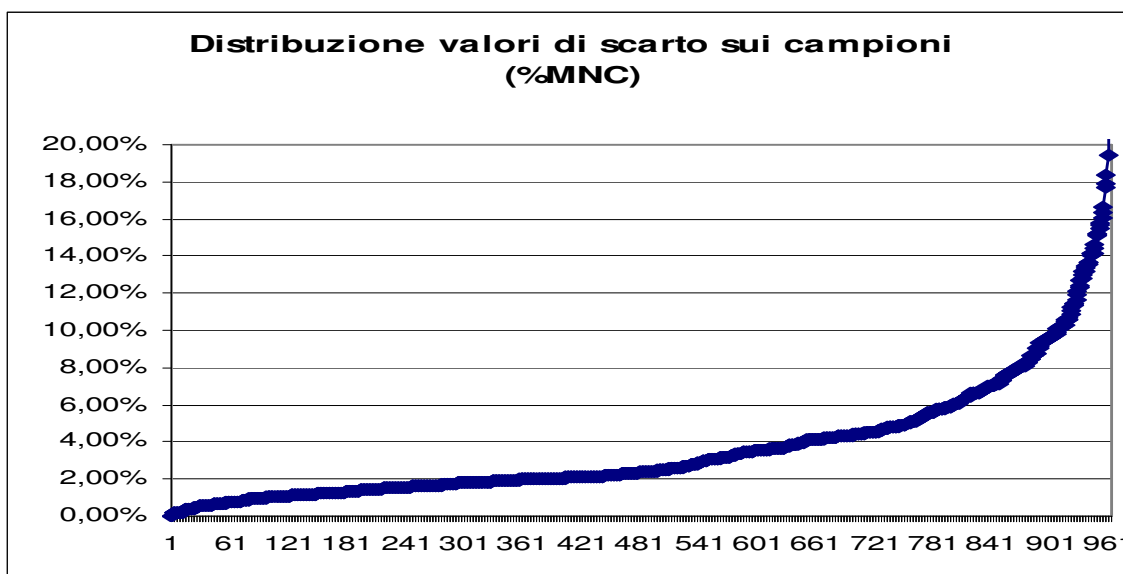


Fig. 1 – Distribuzione valori di scarto dei campioni

## DEFINIZIONE DEGLI STANDARD QUALITATIVI

Per la tipologia di rifiuto organico classificato come frazione organica umida CER 20 01 08 potranno essere individuate fasce qualitative (**Classi**) in funzione delle percentuali (peso/peso s.t.q.) di **frazioni non compostabili** presenti all'interno del rifiuto conferito quali, a mero titolo esemplificativo:

1. Classe A con una percentuale di materiali non compostabili  $\leq 5\%$ ;
2. Classe B con una percentuale di materiali non compostabili  $> 5\%$  e  $\leq 10\%$ ;
3. Classe C con una percentuale di materiali non compostabili  $> 10\%$  e  $\leq 15\%$ ;
4. Classe D con una percentuale di materiali non compostabili  $> 15\%$  e  $\leq 20\%$ ;

## Assegnazione CLASSI e fasce TARIFFARIE

Si individuano le seguenti classi merceologiche:

Classe A = eccellenza raggiungibile con raccolte ben condotte e con elevato coinvolgimento dei cittadini e manufatti completamente compostabili caratterizzate dal prezzo di conferimenti inferiori

Classe B = FORSU proveniente da raccolte efficienti ma migliorabili, materiale certamente accettabile e trattabile nella maggior parte degli impianti con prezzo di conferimento maggiore

Classe C = FORSU di scarsa qualità che inizia a creare criticità gestionale in diversi impianti e costi aggiuntivi significativi pur essendo comunque trasformabile in Compost di Qualità con gli adeguati presidi impiantistici in questo caso ci dovrebbe essere un preciso impegno del conferitore a intraprendere azioni sul sistema di raccolta e/o sul coinvolgimento dei cittadini aventi come obiettivo il raggiungimento della classe B

Classe D = FORSU di scarsissima qualità il cui trattamento è fortemente critico in impianto e per il quale l'impianto si riserva di respingere il carico, l'eventuale accettazione di questi flussi di rifiuto può essere consentita a queste condizioni:

- Verifica che non si pregiudichi la qualità complessiva del Compost di Qualità prodotto e la funzionalità dell'impianto
- Apertura di una sorta di procedura di non conformità che preveda: tempi massimi per il rientro in classe C, azioni concrete e specifiche, mirate e impegnative sul fronte del sistema di raccolta e il coinvolgimento dei cittadini, verifica e monitoraggio dei risultati di queste azioni con un programma di analisi merceologiche intenso e accurato.

in ogni caso nel periodo di svolgimento del programma di rientro l'impianto dovrebbe adottare una tariffa di conferimento che preveda il recupero di tutti gli oneri aggiuntivi necessari (es vagliature preliminari aggiuntive) per gestire al meglio dal punto di vista impiantistico la partita di FORSU in classe D.

In caso di non rientro in classe C il contratto dovrebbe essere rescisso.

### **Classificazione FORSU AI fini del conseguimento degli obiettivi di raccolta differenziata**

In ognuno dei casi sopra citati e alle condizioni citate, ovvero,

- che ci sia un monitoraggio della qualità;
- una specifica gestione in un impianto di recupero della frazione organica;
- una eventuale gestione di non conformità, ecc.

alla FORSU conferita è assegnato il codice CER 20 01 08 e considerata interamente a tutti gli effetti nel computo della RD.

#### ***Formulazione della tariffa di conferimento in funzione del dato merceologico***

*Dalla bibliografia e dalla esperienza è noto che ogni punto % di impurezze non compostabili in ingresso agli impianti di compostaggio (determinato mediante analisi merceologica manuale) si traduce in una produzione (più che) proporzionale di scarti (in fase di preselezione o di raffinazione del compost); tale incremento risente infatti di un effetto di trascinarsi di materiale organico compostabile che rimane attaccato o intrappolato negli scarti rimossi. Si stima che per ogni 100 kg di frazione non compostabile si scartino almeno 150-200 kg di materiale organico altrimenti destinati al compostaggio.*

*Inoltre una maggiore contaminazione di impurezze (per es. film plastici) porta a una minor qualità del compost e al rischio effettivo di produzione di un Ammendante Compostato "fuori specifica" o comunque non gradito agli agricoltori.*

*A tal fine è giustificabile un incremento tariffario derivato dal maggior costo di smaltimento di sovrappeso e dai maggiori costi di raffinazione a carico dell'Ammendante Compostato.*

*Di seguito si propone, a titolo esemplificativo, uno schema di calcolo applicabile per la determinazione del maggior costo dovuto al materiale non compostabile*

$$P_F = P_0 + (SC\% * K * P_S)$$

*Dove:*

*P<sub>F</sub> = Prezzo Finale (o Tariffa) di Trattamento della FORSU (€/ton)*

*P<sub>0</sub> = Prezzo standard virtuale a scarti zero definito dal listino dell'impianto (€/ton)*

*SC% = Impurezze non compostabili presenti nella FORSU e derivanti dalla analisi merceologica*

*K = coefficiente adimensionale che rende conto dell'effetto trascinamento (es. K=1 nessun effetto di trascinamento delle frazioni compostabili, K = 2 ogni kg di impurezza non compostabile nella FORSU determina un ulteriore kg di scarto compostabile destinato allo smaltimento etc.)*

*P<sub>S</sub> = prezzo di smaltimento compreso trasporto dall'impianto al sito di smaltimento espresso in €/ton (es. nel nord Italia questo valore si aggira, per chi non è proprietario di proprie discariche, tra i 100 e 150 €/ton)*

**Per il Comitato Tecnico**

**Dr. Massimo Centemero**



## ALLEGATO 1.

# **METODICA PER LA DETERMINAZIONE DELLA QUALITA' MERCEOLOGICA DELLO SCARTO ORGANICO DI ORIGINE ALIMENTARE PROVENIENTE DALLA RACCOLTA DIFFERENZIATA (cfr. DGR Veneto n568/2006)**

### **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.

*4.4 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)

#### 6.1.2.1. 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, ecc,...).

##### **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 approssimativamente 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.

**ATTENZIONE:** In presenza di una frazione organica costituita in misura significativa (oltre il 30% in volume) da scarti vegetali (potature, foglie, ecc.), le metodiche da adottare possono essere le seguenti:

**1 Metodo della Quartatura (cfr. sopra)**

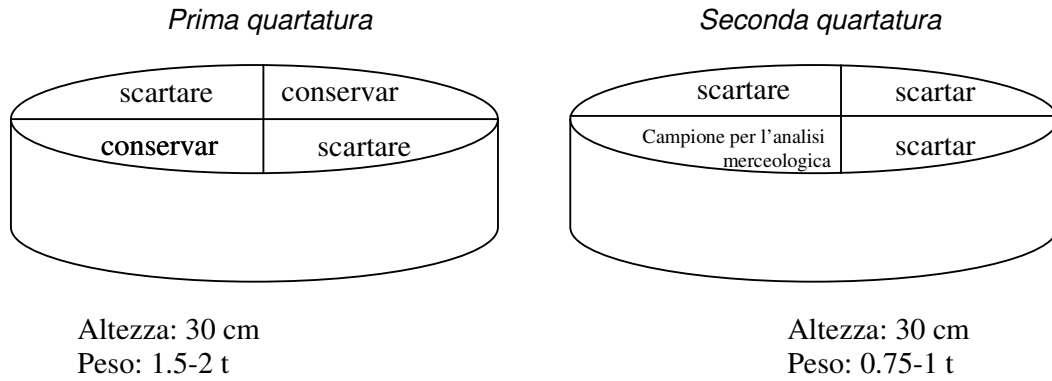
**2 Campionamento a croce**

Con una pala meccanica si distribuisce in modo uniforme il materiale da esaminare (1.5 – 2 t) in una 'torta' o quadrato di altezza indicativamente pari a 30-40 cm. Da 5 punti equidistanti, individuati lungo una croce (cfr. figura 3) si prelevano manualmente o mediante caricatore a ragno, sub campioni di materiale, fino a raggiungere il quantitativo di circa 160-250 kg. Per una precisa individuazione dei punti lungo la croce possono essere utilizzate cordelle metriche o corde pregraduate.

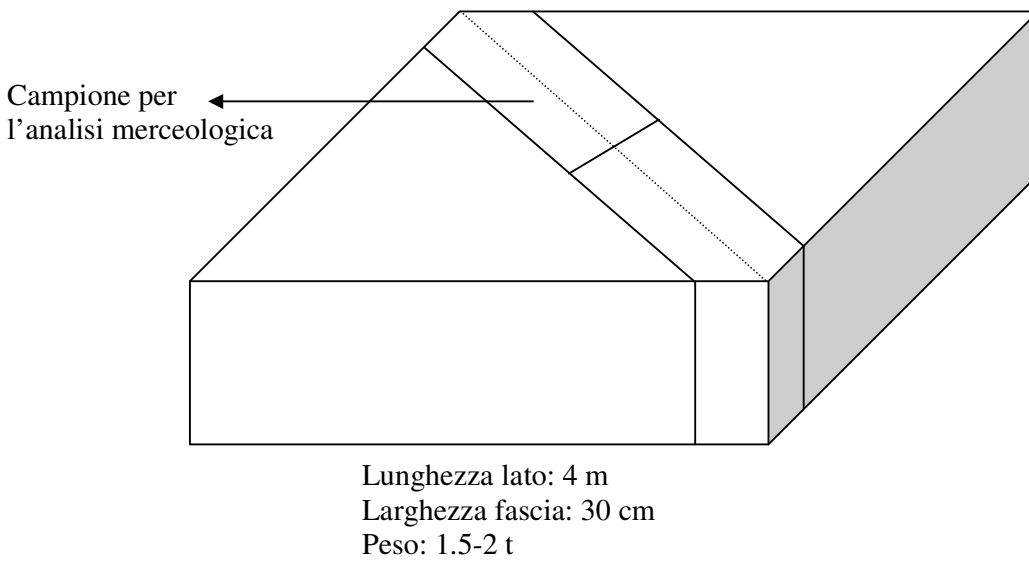
*La presente metodologia può essere utilizzata anche per le analisi merceologiche dello scarto vegetale (CER 200201)*

**Fig. 1 - Metodo della Quartatura**

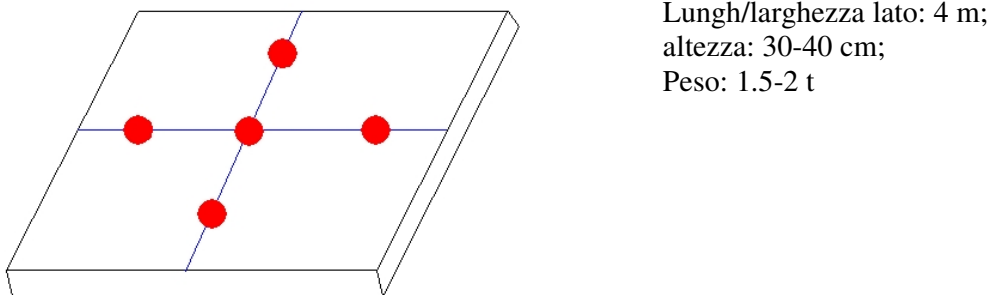
2.1



**Fig. 2 - Metodo della Diagonale**



**Fig. 3 – Campionamento a Croce**



## 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 miscela 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:

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

dove:

MNC = Materiale non compostabile espresso in % sul totale (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.