



## Progetto MiCompORTO



manuale per l'utilizzo delle compostiere comunitarie  
negli orti urbani della zona 6 di Milano

(orti della Barona e del Parco dei fontanili)

[www.partecipami.it/micomporto](http://www.partecipami.it/micomporto)



***Ut sementem feceris ita metes***

***(Mieterai a seconda di ciò che avrai seminato)***

***Cicerone***



Il presente manuale è stato realizzato nell'ambito del Progetto MiCompORTO ed è destinato alla distribuzione gratuita agli "ortisti" che partecipano al suddetto progetto

E' vietata qualunque forma di distribuzione, divulgazione e vendita del presente manuale



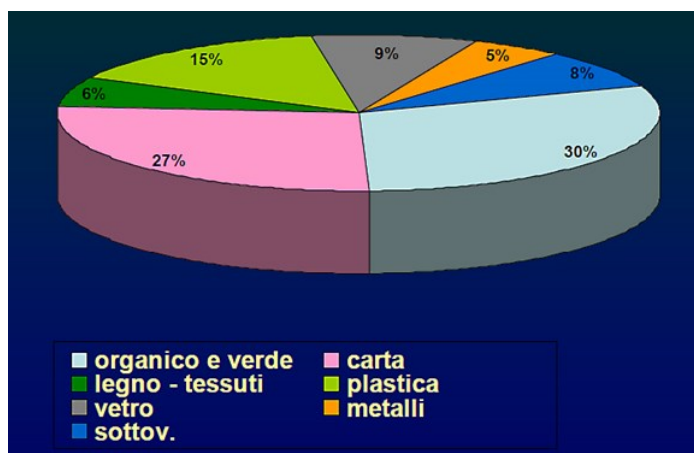
## 0. Premessa

Le presenti linee guida nascono nell'ambito del progetto Mi compORTO promosso dalla Fondazione RCM – Rete Civica di Milano in collaborazione con l'Associazione Bei Navigli e l'Associazione Officina Ticinese. Il progetto ha il patrocinio della zona 6 del comune di Milano ed è cofinanziato dalla Fondazione Cariplo. Il primo obiettivo del progetto Mi compORTO è quello di creare, una comunità che, prendendosi cura di una parte dei rifiuti che essa stessa produce, voglia e sia in grado di:

- Ridurre i rifiuti che conferisce al circuito pubblico di raccolta e smaltimento,
- Accompagnare l'introduzione dei servizi di raccolta differenziata della frazione umida avviati dal comune di Milano e dall'azienda Amsa dalla fine 2012 e rispetto alla quale l'iniziativa rappresenta, per le famiglie coinvolte, un elemento rafforzativo di incentivazione ad un'attenta separazione dei rifiuti organici,
- Riciclare direttamente una parte consistente dei rifiuti organici e la totalità degli scarti verdi prodotti dalla comunità interessata al progetto, producendo compostato misto (verde + organico) di qualità,
- Gestire e sorvegliare direttamente l'intero processo di raccolta presso le famiglie, di controllo dei rifiuti immessi, di monitoraggio del processo di trasformazione in ammendante e di controllo di qualità sul prodotto finito,
- Utilizzare direttamente il compost presso gli orti urbani in concessione alle associazioni espressione della comunità stessa,
- Contribuire a migliorare il tenore di humus e la lavorabilità dei terreni e degli spazi verdi comuni
- Costruire un modello metodologico, gestionale e tecnico-operativo - ivi compresa l'autocostruzione delle attrezzature necessarie - per il compostaggio domestico applicato agli orti urbani.

Il progetto ha preso il via nel mese di novembre 2012 e si concluderà nei primi mesi del 2014.

## 1. Il compost



Composizione dei rifiuti urbani

Il compost, detto anche terriccio o composta, è il risultato della decomposizione e dell'umificazione di un misto di materie organiche (come ad esempio residui di potatura, scarti di cucina, letame, liquame o i rifiuti del giardinaggio come foglie ed erba sfalciata) da parte di macro e microrganismi in condizioni particolari: presenza di ossigeno ed equilibrio tra gli elementi chimici della materia coinvolta nella trasformazione.

Il compostaggio, o *biostabilizzazione*, tecnicamente è un processo biologico aerobico e controllato dall'uomo che porta alla produzione di una miscela di sostanze umificate (il compost) a partire da residui vegetali sia verdi che legnosi o anche animali mediante l'azione di batteri e funghi.

Il compost può essere utilizzato come fertilizzante su prati o prima dell'aratura. Il suo utilizzo, con l'apporto di sostanza organica migliora la struttura del suolo e la biodisponibilità di elementi nutritivi (composti del fosforo e dell'azoto). Come attivatore biologico aumenta inoltre la biodiversità della microflora nel suolo.

In natura la sostanza organica prodotta e non più utile alla vita (foglie secche, feci, spoglie di animali e così via) viene decomposta da microrganismi e insetti presenti nel terreno e nella materia organica stessa fino ad ottenere acqua, anidride carbonica, sali minerali e humus.

Con il compostaggio si riproduce questo processo in modo più controllato e controllabile e soprattutto con tempi notevolmente ridotti.

## 2. Riferimenti normativi

In Italia il riordino e la disciplina dei fertilizzanti con l'adeguamento ai regolamenti Ce 2003/2003 e 875/2007 è stato attuato tramite il Decreto Legislativo n° 75 del 2010 che è il testo attuale di riferimento per quanto riguarda le caratteristiche dei concimi e dei fertilizzanti.

In particolare il compost rientra nei cosiddetti ammendanti che sono definiti come “i materiali da aggiungere al suolo in situ, principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche o chimiche o l'attività biologica, disgiuntamente o unitamente tra loro, i cui tipi e caratteristiche sono riportati nell'allegato 2”

Di seguito l'estratto dell'allegato 2 per la parte di nostro interesse

Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato . Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
2	3	4	6	7
Ammendante compostato verde	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti da scarti di manutenzione del verde ornamentale, altri materiali vegetali come sanse vergini (disoleate o meno) od esauste, residui delle colture, altri rifiuti di origine vegetale	Umidità massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e falvico sul secco: minimo 2,5 % Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale C/N massimo 50	Umidità pH C organico sul secco C umico e falvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità Na totale sul secco	E' consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro $\geq 2$ mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro $\geq 5$ mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q. $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=0$ ; $m^{(3)}=0$ ; $M^{(4)}=0$ Escherichiacoli in 1 g di campione t.q: $n^{(1)}=5$ ; $c^{(2)}=1$ ; $m^{(3)}=1000$ CFU/g; $M^{(4)}=1000$ CFU/g Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ Sono ammesse alghe e piante marine come la posidonia spiaggiata, previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia, tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% (P:P) della miscela iniziale Tallio meno di 2 mg/kg sul secco (solo per ammendanti con alghe)
Ammendante compostato misto	Prodotto ottenuto attraverso un processo controllato di trasformazione e stabilizzazione di rifiuti organici che possono essere costituiti dalla frazione organica degli	Umidità massimo 50% pH compreso tra 6 e 8,5 C organico sul secco: minimo 20% C umico e falvico sul secco: minimo	Umidità pH C organico sul secco C umico e falvico sul secco Azoto organico sul secco C/N Salinità	Per “fanghi” di cui alla presente colonna e alla colonna n. 3 si intendono quelli definiti dal D. Lgs. 27/01/92 n° 99 di attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura. I fanghi, tranne quelli agroindustriali, non possono superare il 35 % (P/P) della

	RSU proveniente da raccolta differenziata, da rifiuti di origine animale compresi liquami zootecnici, da attività agroindustriali e da lavorazione del legno e del tessile naturale non trattati, da reflui e fanghi, nonché dalle matrici previste per l'ammendante compostato verde	7 % Azoto organico sul secco: almeno 80% dell'azoto totale C/N massimo 25		miscela iniziale. E' consentito dichiarare i titoli in altre forme di azoto, fosforo totale e potassio totale. Il tenore dei materiali plastici vetro e metalli (frazione di diametro $\geq 2$ mm) non può superare lo 0,5% s.s. Inerti litoidi (frazione di diametro $\geq 5$ mm) non può superare il 5% s.s. Sono inoltre fissati i seguenti parametri di natura biologica: Salmonella: assenza in 25 g di campione t.q. $n^{(1)} = 5$ ; $c^{(2)} = 0$ ; $m^{(3)} = 0$ ; $M^{(4)} = 0$ Escherichiacoli in 1 g di campione t.q: $n^{(1)} = 5$ ; $c^{(2)} = 1$ ; $m^{(3)} = 1000$ CFU/g; $M^{(4)} = 1000$ CFU/g Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere $\geq 60\%$ Sono ammesse alghe e piante marine come la posidonia spiaggiata, previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia, tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% (P:P) della miscela iniziale Tallio meno di 2 mg/kg sul secco (solo per ammendanti con alghe)

(1) **n** = numero di campioni da esaminare;

(2) **c** = numero di campioni la cui carica batterica può essere compresa fra **m** e **M**; il campione è ancora considerato accettabile se la carica batterica degli altri campioni è uguale o inferiore a **m**.

(3) **m** = valore di soglia per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato soddisfacente se tutti i campioni hanno un numero di batteri inferiore o uguale a **m**;

(4) **M** = valore massimo per quanto riguarda il numero di batteri; il risultato è considerato insoddisfacente se uno o più campioni hanno un numero di batteri uguale o superiore a **M**;

Gli altri ammendanti previsti dalla normativa sono:

- letame
- letame artificiale
- ammendante vegetale semplice non compostato
- ammendante torboso composto
- torba acida
- torba neutra
- torba umificata
- leonardite
- vermicompost da letame
- lignite

Tutti gli ammendanti, e quindi anche i nostri, devono comunque rispettare i seguenti tenori massimi di metalli pesanti (in mg/kg riferito alla sostanza secca)

Piombo totale	140
Cadmio totale	1.5
Nichel totale	100
Zinco totale	500
Rame totale	230
Mercurio totale	1.5
Cromo esavalente totale	0.5

### 3. La compostiera “Mi compOrto”



Nell’ambito del progetto MI CompORTO uno degli obiettivi principali è progettare e realizzare una compostiera da destinare agli ortisti della zona 6 per *“promuovendo la raccolta differenziata della frazione organica dei rifiuti urbani nei loro caseggiati e del verde prodotto negli orti, arrivando così all'auto-produzione di compost mediante un'attrezzatura co-progettata con la comunità stessa”*.

Il progetto nasce dunque da una serie di confronti, in una prima fase allargata a tutti e poi con un gruppo più ristretto, con gli ortisti da cui sono emerse una serie di esigenze che, coniugate con i vincoli del compostaggio, ha portato ad un set di specifiche funzionali condivise così riassumibili.



Max altezza 1 - 1,1 metro	Evitare impaccamento materiale
Max larghezza 1 - 1,1 metro	Favorire la “respirazione” del materiale
Pareti laterali forate o fessurate	Favorire la “respirazione” del materiale
Fondo forato	Non creare ristagni d’acqua all’interno
Sollevato da terra	Favorire la “respirazione” del materiale e non creare ristagni d’acqua all’interno
Materiali atossici	No vernici tossiche per non inquinare il compost
Coperto	Evitare inzuppamento di acqua Poter inserire i rifiuti Poter umidificare la massa
Riparabile / manutenzionabile	Poter sostituire anche pezzi strutturali soprattutto se in legno non verniciato
Scaricabile dal basso (funzionamento batch più compostiere in serie)	Finestra inferiore per poter estrarre il materiale a fine ciclo
Scaricabile dall’alto (funzionamento continuo più compostiere in parallelo)	Pannello laterale ribaltabile e/o smontabile

Dalle specifiche si è passati così ad un primo progetto funzionale che prevede l’utilizzo di una intelaiatura in ferro e di pareti costituite da assi di legno collocate in guide in modo da renderle facilmente amovibili sia per l’eventuale sostituzione sia per un facile accesso alla massa in compostaggio.

L’inclinazione delle assi permette un facile passaggio dell’aria favorendo così la “respirazione” della massa evitando il rischio di anaerobiosi.

Si è scelto utilizzare assi di legno grezzo di seconda e terza scelta di buon spessore (2 cm) che può garantire una discreta durata pur sapendo che si dovrà ricorrere al ricambio delle assi piuttosto che ricorrere a sistemi di condizionamento del legno poco naturali ed in alcuni casi potenzialmente tossici per il compost.

La struttura della compostiera è basata su angolari e traverse metalliche di lunghezza fissa che vengono avvitate per formare la gabbia dove si infilano le assi (4 per lato) che formano le pareti ; completano la struttura due semicoperchi in legno multistrato e 5 assi poste sul fondo.

Ogni compostiera ha un volume utile di 1000 litri ed è dimensionata per essere utilizzata da 2-3 nuclei (famiglie) per i rifiuti verdi ed organici provenienti da 2-3 parcelle ortive (20-25mq) e dalla quota di rifiuti domestici da cucina necessari a completare la percentuale di organico putrescibile ottimale per la produzione del compost.

Per la durata del progetto le attrezzature per il compostaggio (compostiere e strumentazioni) sono affidate dal capofila del progetto (Fondazione RCM) in comodato d’uso ai Presidenti degli ortisti e da questi affidate agli assegnatari.

Al termine del progetto saranno donate alle comunità degli ortisti.

Ogni compostiera, con eccezione di quelle esplicitamente destinate ad essere alimentate da tutti gli ortisti, deve essere assegnata, per un periodo di tempo definito, a due/tre assegnatari di appezzamento ortivo il che equivale a dire che ogni compostiera deve essere alimentata da due o tre orti e solo da quelli. Per ogni compostiera deve essere individuato un responsabile che deve garantire, per la durata del periodo di assegnazione,:

- che la compostiera venga utilizzata (altrimenti deve essere ri-assegnata),

- l'apposizione in evidenza di un cartello con i nomi degli assegnatari (o i numeri delle parcelle ortive) che, unici, possono utilizzare la compostiera ed utilizzarne il compost,
- che il conferimento dei rifiuti avvenga solo con materiali ammessi nelle proporzioni indicate e nelle modalità (es pre-triturazione componenti verdi-legnose) prescritte dal manuale,
- di avvisare i membri del gruppo di utilizzatori di eventuali necessarie modifiche nelle tipologie o nelle quantità dei rifiuti conferiti nella compostiera,
- la sorveglianza delle operazioni ordinarie di manutenzione, umidificazione, movimentazione,
- le operazioni di carattere straordinario movimentazione/areazione del materiale, innaffiatura di soccorso, aggiunta materiali strutturanti, impiego enzimi siano svolte sotto il suo controllo o con il suo mandato e ne sia informato lo staff tecnico del progetto,
- di assicurare il monitoraggio/annotazione delle temperature del processo di compostaggio
- di attivare l'intervento o il parere dello staff tecnico del progetto in caso di necessità, coinvolgendo il/coordinatore dell'assemblea degli ortisti qualora questi interventi richiedano riparazioni o sostituzioni onerose delle attrezzature o di loro parti (es.assi)
- di segnalare al Presidente e al direttivo comportamenti abusivi o impropri e danneggiamenti dolosi delle attrezzature
- autorizzi, sentito lo staff tecnico del progetto, il prelievo e l'utilizzo del compost pronto da parte degli assegnatari tenendo nota delle quantità prelevate da ciascun utilizzatore.



#### 4. Cosa compostare

Concettualmente tutti i materiali organici sono compostabili, cioè sono attaccabili dai batteri aerobici che ne producono la putrefazione e la successiva trasformazione in compost; naturalmente per ottenere del compost di qualità bisogna partire da scarti “di qualità” e quindi evitare tutti quei materiali che possono essere inquinati da metalli pesanti o da altri materiali non putrescibili.

In sintesi possiamo rifarci alla tabella guida sottostante

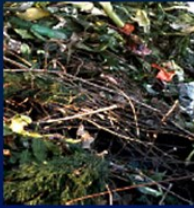
SI	poco	NO
avanzi di cucina, come residui di pulizia delle verdure, bucce, pelli, fondi di the e caffè, gusci d'uovo	avanzi di cibo di origine animale, cibi cotti (in piccole quantità, perché altrimenti attraggono insetti ed altri animali indesiderati)	Vetro, pile, vernici, farmaci
scarti del giardino e dell'orto, come legno di potatura, sfalcio dei prati, foglie secche, fiori appassiti, gambi, avanzi dell'orto, ...	Latticini e formaggi Ossa (tritate)	Manufatti con parti metalliche e/o in plastica (scatole, contenitori, oggetti vari, ...)
altri materiali biodegradabili, come carta non patinata, cartone, segatura e trucioli provenienti da legno non trattato.	sfalci d'erba vicino a strade molto trafficate	Legni verniciati, carte patinate o plastificate (riviste), carte inchiostrate (giornali), fazzoletti usati
Pezzi di legno e foglie non decomposti provenienti da precedenti compostaggi (2)	cenere: da usare in minima quantità (1)	Tessuti olio
Pane rafferma (5)	Bucce di agrumi non trattati (3)	Piante malate (4)
		Lettiere di cani e gatti (4)

1. Molto ricca di calcio e potassio
2. Aiuta l'innesco del processo per l'elevata presenza di microorganismi
3. Non eccedere l'uso normale domestico
4. Solo se si è certi di ottenere la completa igienizzazione
5. Sminuzzare preventivamente

..si può produrre un ottimo compost anche nel giardino di casa (o nel giardino della scuola)

## DA COSA PARTIAMO?

### SCARTI DELLA MANUTENZIONE DEL GIARDINO



### SCARTI DELLA CUCINA



### CARTONE, CARTA (non stampata), LEGNO SMINUZZATO, SEGATURA, TRUCIOLI



### COSA EVITARE

Rami grossi e foglie troppo coriacee (tempi di degradazione troppo lunghi), eccessiva quantità di erba (provoca putrefazione, asfissia)

Quantità eccessive di residui di cucina a base di carne e pesce (per prevenire la formazione di odori)

Carte chimiche e stampate, legno verniciato

....ED EVITARE ANCHE TUTTI GLI ALTRI RIFIUTI !!!!!!!

## 5. La miscela ideale

La miscela ideale deve garantire una presenza equilibrata di acqua, ossigeno, azoto e carbonio. In particolare, il rapporto carbonio-azoto è fondamentale per avere un buon compostaggio ed un buon compost finale (il rapporto ideale è pari a 20-30 grammi di carbonio per ogni grammo di azoto); se c'è troppo carbonio i batteri smetteranno di riprodursi ed il compostaggio sarà molto lento; viceversa, se c'è troppo azoto questo verrà sprecato e liberato in forma gassosa con il pericolo della formazione di cattivi odori.

Carta e cartone, paglia, foglie secche e legno contengono molto carbonio, mentre scarti di cucina e sfalci del prato contengono più azoto. Per poter sempre fare una miscela ideale è importante tenere a disposizione e seguire quanto segue:

- procurarsi (in periodi senza scarti di potatura) dei trucioli o (durante l'estate) della paglia;
- impiegare, in alternativa, delle foglie secche: queste infatti, soprattutto di piante coriacee e grossolane (magnolia, lauroceraso) garantiscono una certa porosità anche in assenza di legno; può andare bene anche del cartone spezzato;
- recuperare gli scarti più grossi e non compostati derivanti dalla vagliatura finale (in genere i materiali legnosi) dei precedenti cicli di compostaggio e rimetterli in testa al ciclo;
- utilizzare le tosature di siepi, abbondanti durante la bella stagione: in mancanza di materiali legnosi possono essere usate per dare porosità al cumulo; se vi è già abbondanza di materiali legnosi, le tosature di siepi possono essere triturate finemente per favorirne la decomposizione.

Il materiale di partenza deve essere triturato e sminuzzato perché la struttura e la tessitura della matrice sono fondamentali per la conduzione di un ottimale processo di compostaggio. Con il termine tessitura, si intende la composizione granulometrica del substrato, ossia le percentuali in cui sono presenti in esso particelle delle diverse classi (o dimensioni). Con il termine struttura, si intende il modo in cui le

diverse particelle meccaniche si pongono le une rispetto alle altre. La struttura condiziona e determina il valore della porosità ed il tipo di porosità.

Con il termine porosità si intende il valore del rapporto tra volume complessivo dei pori occupabili da aria e/o acqua ed il volume totale di un substrato. Le reazioni di degradazione avvengono, in condizioni di aerobiosi (presenza di ossigeno), soprattutto sulla superficie delle particelle della biomassa-substrato. Pertanto il tasso di decomposizione aerobica sarà tanto più elevato quanto minori saranno le dimensioni delle particelle.

Il diametro medio delle particelle della matrice deve oscillare tra 0,5 e 5 cm, in base al tipo di materiale di partenza. E' importante che nel cumulo ci sia una certa porosità in modo da garantire un continuo ricambio d'aria negli interstizi, impedendo la formazione di zone anaerobiche per compattamento del cumulo e scarsa circolazione dell'aria atmosferica al suo interno.

Per una corretta evoluzione del processo la biomassa substrato iniziale deve avere una densità apparente minore di 650 Kg/m<sup>3</sup>.

I materiali più grossolani (soprattutto quelli legnosi), vanno sminuzzati con un tritatore oppure con coltello adeguato o manualmente, in modo da ottenere pezzi di 1-10 cm. Rispetto alla tritatura meccanica, quella manuale non riesce a "sfibrare" il legno in modo da velocizzare l'azione dei microbi, tuttavia il legno, pur non degradandosi molto velocemente, consentirà di avere un cumulo poroso velocizzando la trasformazione degli altri scarti, e potrà successivamente essere separato con la vagliatura finale e rimesso nel cumulo insieme con altri scarti freschi nel nuovo ciclo di compostaggio.

## 6. Il rapporto C/N

Nelle reazioni metaboliche (respirazione) e nella crescita dei microrganismi, l'utilizzo di carbonio è maggiore rispetto all'azoto nel rapporto di 20:1. Per questo durante il processo di compostaggio, è opportuno controllare che il rapporto C/N nel materiale di partenza sia adeguato a quello richiesto dai microrganismi.

Per l'avvio del processo di compostaggio si deve avere un rapporto ottimale C/N compreso tra 20:1 e 30:1 (intervallo massimo 15÷40), con un eccesso relativo di C che viene utilizzato nella respirazione batterica a scopo energetico ed espulso sotto forma di anidride carbonica e acqua.

I principali elementi nutritivi richiesti dai microrganismi coinvolti nel processo sono C (carbonio), N (azoto), P (fosforo) perciò la loro concentrazione influenza anche la qualità del compost, visto il suo utilizzo agronomico.

Metà della massa cellulare dei microrganismi è costituita da carbonio e circa l'8% da azoto. L'azoto è il costituente delle proteine e risulta essenziale per lo sviluppo e la riproduzione.

- Se, nel substrato di partenza, il rapporto C/N è superiore a **30/40:1**, (cioè tanto carbonio) i tempi di compostaggio sono lunghi a causa della lenta crescita microbica.
- Se il rapporto C/N è inferiore a **15-20:1** (cioè tanto azoto), il carbonio disponibile è utilizzato ma l'azoto non viene stabilizzato. L'eccesso di azoto, infatti, causa il rilascio veloce di ammoniaca, con emissioni maleodoranti e un deterioramento del processo.

Prima di avviare il processo di compostaggio, al fine di ottenere un prodotto con le caratteristiche desiderate, occorre miscelare le diverse matrici in appropriate proporzioni, in modo da garantire un ottimale rapporto C/N e la presenza dei nutrienti necessari all'attività metabolica ed alla crescita dei microrganismi. Questo, perché le matrici di partenza sono di diversa origine (*agricola, urbana, industriale*) e non sempre possiedono le caratteristiche ottimali per un efficiente processo di trasformazione.

Ad esempio, se la matrice di partenza è ricca di azoto ed acqua si aggiungono i *bulking agents* (agenti di supporto o condizionanti come paglia, carta, .. etc.), materiale che apporta carbonio, mitiga l'eccesso di umidità, conferisce struttura al cumulo creando spazi interstiziali tra le particelle del substrato, fondamentali per gli scambi gassosi. Per garantire, quindi, un buon equilibrio alla matrice di partenza da

sottoporre al processo di compostaggio occorre miscelare gli scarti più umidi con quelli meno umidi. La Tabella che segue indica alcuni valori di C/N ed umidità di alcuni scarti organici e può essere utilizzata come riferimento durante la preparazione della miscela da alimentare

Valori medi del rapporto C/N e di umidità per alcune tipologie di scarti

Scarto	Umidità	C/N
Segatura	20	150 – 500
Triucioli	35	120
Residui di potatura	30 - 40	100 – 120
Scarti di cucina	80	12 – 20
Sfalci d'erba	80	12 – 15
Scarti freschi dell'orto	80	7 – 15
Paglia	10 - 15	100
Foglie secche	15 - 30	30 – 60
Carta e cartone	0 - 10	200 - 500

I valori riportati sono da intendersi, sia per l'umidità che per il rapporto C/N, come valori medi indicativi e possono variare, anche significativamente, a seconda della tipologia dello specifico materiale ed anche delle condizioni di conservazione e climatiche del momento

**NB** – Il concetto scientifico di “umidità” è molto lontano dalla esperienza pratica delle persone e porta mediamente a sottostimare l'umidità presente in un materiale. Un materiale che normalmente viene definito “secco” come la segatura contiene in realtà circa il 20 % di acqua, un fango “palabile” ha fra il 65 e l' 80 % di acqua ! Non ci credete ? Provate a prendere un po' di segatura, pesatela, mettetela in un forno elettrico per una mezzora a circa 110 °C in modo da far evaporare l'acqua e ripesatela: osserverete che il peso è diminuito. Dividete la diminuzione del peso per il peso originale e otterrete la percentuale di umidità del materiale originale

## cosa si ottiene?

dopo 3 mesi



**COMPOST FRESCO:** è un materiale ancora attivo (in trasformazione) con un buon potere concimante, rilascia prontamente elementi utili, ma non va messo a contatto con le radici e non va utilizzato in prossimità della semina

dopo 6 mesi



**COMPOST PRONTO:** è un materiale già stabile, con minore capacità concimante, ma migliori caratteristiche ammendanti; può essere messo in contatto con le radici anche a breve distanza temporale dalla semina.

dopo 10-12 mesi



**COMPOST MATURO:** è il substrato ideale per semine e trapianti, assume un aspetto soffice e sciolto ed è il prodotto più idoneo per arricchire il suolo di humus e migliorare la lavorabilità e le caratteristiche dei terreni. Ideale per piante in vaso.

## 7. La gestione della compostiera

Come già detto in precedenza, il compostaggio è un processo naturale nel quale dai materiali di cui sopra, detti normalmente scarti organici, attraverso l'attività di piccoli organismi (batteri, funghi, insetti) presenti nel terreno e negli stessi scarti si arriva alla produzione di una sorta di concime detto appunto COMPOST. Ma affinché tale processo si sviluppi in modo adeguato (controllabile) e in tempi ridotti rispetto a quelli naturali occorre mantenere, nel materiale da compostare, le condizioni di vita ideali per i microrganismi che sono il motore principale della trasformazione. Innanzi tutto questi organismi sono aerobi cioè vivono solo in presenza di ossigeno. Se quest'ultimo viene a mancare, essi muoiono e lasciano il posto ad altri microrganismi detti anaerobi (vivono solo in assenza di ossigeno) che avviano una sorta di degradazione del materiale ma producendo anche sostanze maleodoranti e tossiche per i vegetali.

I microrganismi aerobi, inoltre, vivono bene e proliferano solo in condizioni di media umidità (50-70%) e muoiono con temperature inferiori a 5°C e superiori a 70°C. In ogni caso temperature basse riducono di molto l'attività dei microrganismi.

Dunque nel processo di compostaggio è indispensabile la presenza di ossigeno, i materiali non devono mai essere né troppo bagnati né troppo asciutti e non si devono mai verificare condizioni di eccessivo raffreddamento e riscaldamento. Relativamente al parametro temperatura, poi, è utile precisare che se nel cumulo non vengono aggiunti materiali freschi, essa va aumentando fino a raggiungere valori di 50-60 °C (se non controllata può salire fino a 70 °C) e poi tende gradualmente a scendere e a stabilizzarsi su valori prossimi alla temperatura ambiente. Il picco iniziale è dovuto all'intensa attività dei microrganismi in presenza di scarti freschi. Con l'avanzare del processo e la riduzione del materiale fresco, le temperature diminuiscono e così l'attività dei batteri. Il raggiungimento di valori di temperatura vicini ai 50-60 °C, dunque non solo è normale ma auspicabile poiché indica un buon andamento della trasformazione e permette anche l'eliminazione di eventuali organismi patogeni presenti nel materiale organico; avviene una fase detta di igienizzazione.



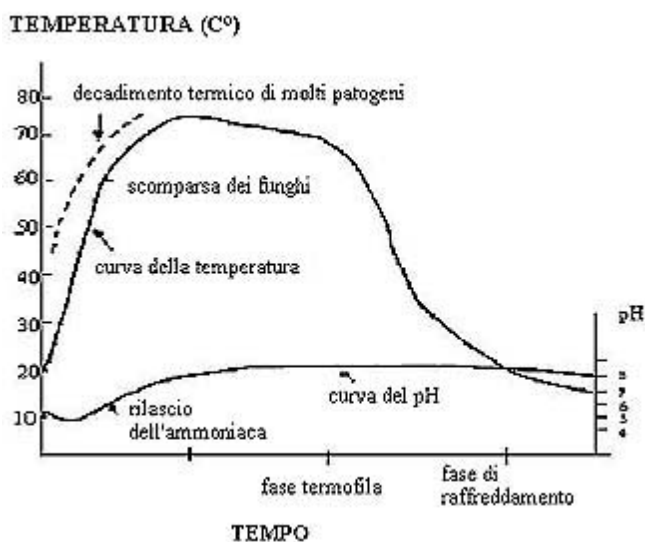
## 7.1 La gestione della compostiera – Temperatura

Come detto in precedenza, la temperatura è il parametro essenziale per monitorare le fasi di compostaggio e garantire di avere un prodotto “sano”.

Infatti a 55 °C avviene la disattivazione dei patogeni umani e l'eliminazione di buona parte dei fitopatogeni, larve e uova di parassiti eventualmente presenti sui substrati organici di partenza. Per distruggere i semi delle infestanti occorrono, invece, temperature di 60 °C.

E' necessario quindi che il materiale al centro della compostiera raggiunga i 55° per almeno tre giorni. Questi parametri sono fissati per il compost industriale, dove non c'è possibilità di controllare il materiale in ingresso e dove si presume che gli scarti alimentari rappresentino circa il 70 % della massa; nel nostro caso, dove gli scarti da cucina rappresentano una frazione inferiore e sono comunque più controllati come qualità, non è essenziale raggiungere e mantenere i 55 ° per tre giorni.

Ciò non toglie che la temperatura del cumulo è il miglior indicatore di come procede il compostaggio e che quindi va monitorata e seguita.



Una temperatura troppo bassa significa che i nostri batteri non stanno lavorando bene e questo può essere causato da:

- troppo poco ossigeno: in questo caso si sente anche il caratteristico odore di marciume; bisogna cercare di aerare maggiormente il cumulo e mantenerlo più soffice con meno erbe e scarti alimentari e più strutturante (rametti cippati)
- troppo ossigeno: l'aria che passa attraverso il cumulo è troppa e lo raffredda; o si è rivoltato troppo il cumulo o, soprattutto in inverno, bisognerà proteggere la compostiera con materiale isolante – tipo polistirolo - diminuendo le fessure per l'aria
- troppa umidità: l'eccesso d'acqua raffredda il cumulo che va asciugato con l'aggiunta di materiali secchi; questi però sono in genere scarsi di azoto e quindi vanno bilanciati con materiali a basso rapporto C/N
- troppo alto rapporto C/N: i materiali ad alto contenuto in C hanno un lento processo di compostaggio che fa fatica ad innescarsi; bisogna correggere la miscela con più materiali azotati

Una temperatura troppo alta (sopra i 65 °C) significa che le reazioni ossidative - che sono esotermiche, cioè che producono calore - sono in atto ma forse la massa è un po' troppo concentrata; si può cercare di aerare il cumulo e, se secco, bagnarlo un po'.

## 7.2 La gestione della compostiera – Umidità

Bisogna garantire la giusta umidità al materiale (il contenuto iniziale di acqua è tra il 45% ed il 65%), ottenuta tramite una buona miscelazione degli scarti, lo sgrondo delle acque nei periodi umidi e freddi e l'annaffiamento nei periodi caldi e asciutti: con la "prova del pugno" indica bene il giusto grado di umidità: se il materiale stretto nella mano lascia fuoriuscire qualche goccia d'acqua tra le nocchie delle dita l'umidità è ottimale, se l'acqua è troppa il cumulo va rivoltato per arieggiarlo e far evaporare l'acqua in eccesso oppure vanno aggiunti scarti asciutti, se invece l'acqua è poca il cumulo va annaffiato.

Nel disegno si schematizza un compost

- Troppo umido
- Troppo secco
- Giusto



La presenza d'acqua è necessaria affinché i processi metabolici microbici si attivino. Infatti la fase acquosa è il mezzo in cui avvengono le reazioni chimiche, gli scambi nutritivi attraverso le membrane cellulari, il movimento e le migrazioni dei microrganismi, veicolo usato dagli enzimi. Il contenuto di umidità dei materiali da avviare al compostaggio deve essere del 45-65 %.

Da numerose esperienze si evince che al disotto del 40%, l'attività microbica è molto lenta mentre al disopra del 65%, l'acqua espelle l'aria dagli spazi interstiziali tra le particelle della matrice organica, ostacolando la diffusione dell'ossigeno (si entra in anaerobiosi). L'umidità del materiale diminuisce col procedere del compostaggio, per cui il contenuto di acqua del materiale di partenza deve essere superiore al 45 %..

Se la matrice iniziale è troppo secca, la si può mescolare con matrici molto umide, in modo da raggiungere 50-60 % di umidità. Per cui bisogna controllare durante tutto il processo i valori di umidità. Infatti si può correre il rischio di interpretare la non attività microbica come il segno della stabilizzazione della matrice organica, in seguito alla eccessiva secchezza del substrato. Utilizzando un tale compost, quando la matrice si riumidifica, si possono avere gravi problemi di fitotossicità a causa della ripresa dell'attività microbica.

### 7.3 La gestione della compostiera – Odori

Un compostaggio che procede correttamente sviluppa un leggero odore acidulo “di sottobosco” e non deve produrre odori sgradevoli: se ciò accade vuol dire che il sistema di trasformazione biologica che porta alla degradazione dello scarto organico si è “inceppato” per due possibili ragioni:

- 1) eccesso di azoto e liberazione dello stesso come ammoniaca (raramente);
- 2) quasi sempre mancanza di ossigeno per scarsa porosità o eccesso di umidità, con putrefazioni ed i conseguenti odori.

In questi casi l'unico modo efficace di intervento è cercare di aerare il cumulo rivoltandolo; in casi estremi si dovrà svuotare la compostiera e ricollocare il tutto dentro ma con una maggior percentuale di materiale che aumenti la porosità della massa.

In ogni caso la miglior cura per i cattivi odori è la prevenzione:

- miscelare correttamente gli scarti, sin dalla fase di accumulo iniziale, evitando eccessi di azoto e umidità;
- assicurare la necessaria porosità del materiale, aggiungendo legno, foglie secche, cartone rotto in modo grossolano;
- assicurare un buon drenaggio alla base del cumulo con uno strato di cippato significativo.

## 8. L'utilizzo del compost

Quando il compost è pronto, e cioè dopo un 2 – 6 mesi di processo, deve avere l'aspetto di un terriccio, leggermente umido, di colore marrone scuro e facilmente sgranabile.

Appena estratto dalla compostiera saranno presenti ancora dei pezzetti di rametto: è necessario procedere ad una vagliatura a maglia fine (10 – 20 mm) prima dell'utilizzo ed al recupero dei pezzi grossolani di legno che, essendo ricchi di batteri, è conveniente riutilizzare in testa al cumulo per facilitare e favorire l'innesco del processo.

La durata del processo dipende sia dalla temperatura esterna che da cosa si vuol ottenere:

- per avere del compost “fresco” in estate basteranno 2 - 3 mesi mentre in inverno saranno necessari 3 – 4 mesi.
- per avere del compost “pronto” in estate basteranno 5 - 6 mesi contro i 6 – 8 mesi invernali

In funzione dei tempi di compostaggio normalmente si distinguono tre tipi di compost con diverse caratteristiche e utilizzi:

1. compost “fresco” (dopo circa 2-4 mesi di compostaggio) : compost ancora reattivo e se lasciato in cumulo sviluppa ancora calore. E' un prodotto molto ricco di elementi nutritivi per la fertilità del suolo e la nutrizione della piante. Va impiegato nell'orto ad una certa distanza di tempo dalla semina o dal trapianto, evitando l'applicazione a diretto contatto con le radici perché non è ancora sufficientemente “stabile”;
2. compost “pronto” (dopo circa 5-8 mesi): compost già stabile che non produce più calore, ha un effetto concimante meno intenso, può essere impiegato nell'orto e nel giardino anche subito prima della semina o del trapianto;
3. compost “maturo” (dopo 12-18-24 mesi): compost che ha subito una prolungata fase di umificazione, possiede un minor effetto concimante ma presenta caratteristiche fisiche e di stabilità che lo rendono idoneo al contatto diretto con le radici ed i semi anche in periodi vegetativi delicati (germinazione, radicazione, ecc.); è indicato soprattutto come terriccio per le piante in vaso e per le risemine.

Va infine osservato che il materiale non va lasciato nella compostiera fino alla fase di maturazione finale; infatti, una volta che si sia certi che il compost ha raggiunto lo stato di “fresco” (cioè ha superato il

picco di calore della fase termofila anche se non è ancora nella fase di raffreddamento), può essere estratto dalla compostiera, vagliato e lasciato in cumulo per la fase di umificazione.

In questa fase il bisogno di ossigeno è ormai basso ed il cumulo non sviluppa più odori (se lo fa, vuol dire che il compost non era ancora sufficientemente compostato e va aerato tramite rivoltamento).

Solo se si ha il dubbio che il materiale estratto dalla compostiera sia molto fresco, può valer la pena non eseguire subito la vagliatura in modo da lasciare maggior porosità e sofficità al cumulo ed eseguirla successivamente, quando l'interno del cumulo è appena tiepido



## 9. Regolamento gestionale (proposta)

Le compostiere che vengono progettate, realizzate e utilizzate nell'ambito del progetto Mi compORTO sono messe a disposizione degli ortisti della Barona e del Parco dei Fontanili da Fondazione RCM che si assume, per l'intera durata del progetto, i relativi costi di costruzione e manutenzione, ivi comprese le attrezzature accessorie necessarie per il compostaggio.

Al termine del progetto le compostiere e le attrezzature saranno cedute a titolo gratuito ai coordinatori dell'associazioni degli ortisti della Barona e del Parco dei Fontanili.

L'assegnazione delle attrezzature per il compostaggio ai singoli concessionari degli orti o a gruppi di ortisti è disposta dai coordinatori degli ortisti con modalità e regole condivise durante il progetto. Tali regole definiscono la durata delle assegnazioni, le responsabilità gestionali e i casi in cui la compostiera debba essere riassegnata o condivisa con altri ortisti.

In linea di massima ogni compostiera sarà assegnata, per un periodo di tempo determinato, ad un gruppo (2/3 famiglie) con un responsabile (singolo concessionario) ; l'assegnatario della compostiera diventa responsabile della gestione del processo di compostaggio e del diritto di prelievo e d'uso del

compost prodotto. Questa responsabilità la esercita anche a nome del gruppo degli ortisti che potranno, sulla base di una decisione condivisa, utilizzare il medesimo contenitore per il medesimo periodo.

Il concessionario assegnatario della compostiera è responsabile della corretta applicazione dei criteri esposti in questa guida e dell'eventuale segnalazione ai coordinatori del progetto di anomalie o guasti dell'attrezzatura e, in linea di massima, delle operazioni periodiche da eseguire sul materiale in compostaggio (rivoltamenti, innaffiamenti, presa registrazione delle temperature).

Il concessionario concorda con gli altri utenti che fanno capo alla compostiera le modalità di conferimento dei materiali e di prelievo ed utilizzo del compost prodotto.

## **10. Riferimenti e bibliografia**

Parti del presente testo si basano e/o sono estratte e/o sono ispirate da:

1. Manuale di compostaggio domestico – Regione Autonoma Valle d'Aosta
2. Linee guida per il compostaggio domestico dei rifiuti organici – Regione Abruzzo
3. Prontuario per il compostaggio domestico – Fare Verde
4. Corso di compostaggio domestico in campagna ed in città – F. Valerio – Italia Nostra
5. Il compostaggio in giardino – Mimma Pallavicini – Vallardi
6. Il compostaggio industriale – C. Barrella, R. Cintoli - Geva