



PROVINCIA
DI
BERGAMO



SCUOLA AGRARIA DEL PARCO DIMONA



*ovvero come trasformare i nostri rifiuti
in concime in modo naturale ed economico*

1. Imitando la natura

In natura la sostanza organica prodotta e non più "utile" alla vita (foglie secche, feci, spoglie di animali, ecc.) viene decomposta dai microrganismi presenti nel terreno che la restituiscono al ciclo naturale.

Le componenti meno degradabili rimaste costituiscono l'humus, prezioso per la crescita di altri vegetali. L'humus può essere considerato una vera e propria riserva di nutrimento per le piante data la capacità di liberare lentamente ma costantemente gli elementi nutritivi (azoto, fosforo, potassio sono i più importanti), assicurando la fertilità costante del suolo.

Con il compostaggio vogliamo imitare, riproducendoli in forma controllata e accelerata, i processi che in natura riconsegnano le sostanze organiche al ciclo della vita: un perfetto riciclaggio dei rifiuti organici.

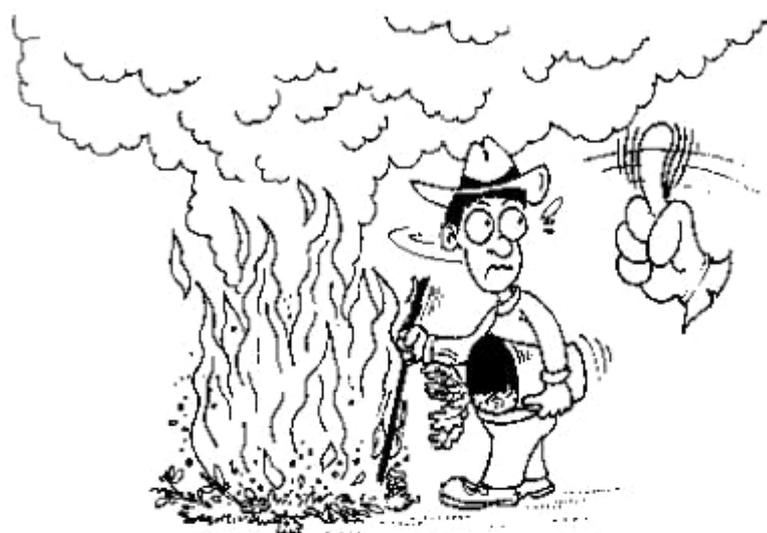
 **In altre parole, il processo per creare il "compost" è copiato dalla natura.**

Proviamo a pensare quante ricchezze sprechiamo con alcuni dei nostri comportamenti abituali: cosa avviene degli scarti del nostro giardino, dell'orto e della preparazione dei pranzi?

Bucce, pelli, avanzi di cucina e simili finiscono generalmente in pattumiera, e vanno così recapitati alle discariche, ossia restituiti al territorio in una forma che non solo è inutile, ma costituisce anche un odioso "fardello", consumando spazio e creando mega-pattumiere poco gradite alla popolazione.



Gli scarti del giardino (erba, legno proveniente dalle potature, foglie) spesso hanno un destino analogo; altre volte vengono bruciati, producendo inquinanti gassosi: di certo il problema non sarà rappresentato da un singolo fuoco, ma dall'insieme di tanti piccoli fuochi.



Secondo il Consiglio Nazionale delle Ricerche tutte **queste sostanze organiche costituiscono un terzo dei rifiuti cittadini: non è quindi un problema di poco conto quello di cui ci occuperemo!**

I vantaggi del compostaggio sono dunque:

1. **dare un significativo contributo alla corretta gestione dei rifiuti**, diminuendo di molto il "fabbisogno di smaltimento" in discarica o in inceneritori;
2. **prevenire la produzione di inquinanti atmosferici** che si genererebbero dalla bruciatura di questi scarti;
3. **garantire la fertilità del suolo** nella forma più pregiata, quella organica; si tratta dunque di una scelta importantissima non solo per la corretta gestione dei problemi ambientali, ma anche per la massima salute e vitalità del nostro orto o giardino, nonché, eventualmente, delle nostre fioriture in vaso.

Insomma, recuperare le sostanze organiche presenti nei rifiuti conviene sotto ogni punto di vista: conviene all'ambiente (meno inquinato da discariche e inceneritori), conviene al nostro orto e ai nostri fiori, conviene perché così si riducono i costi di smaltimento. **Conviene a tutti e a ciascuno!**

2. Che cosa compostare

Le materie prime per la produzione del terriccio compostato sono tutti gli scarti, residui ed avanzi di ogni tipo organico, **biodegradabili**, ovvero aggredibili dai microbi. Vanno invece evitati i rifiuti di origine sintetica o comunque non biodegradabili, od ancora contaminati da sostanze non "naturali", quindi:

† NO! †

- † †vetro
- † †pile scariche
- † †tessuti
- † †vernici, altri prodotti chimici
- † †legno verniciato
- † †farmaci scaduti
- † †carta patinata (riviste)
- † †manufatti con parti in plastica o metalli (scatole, contenitori, oggetti vari)

SI!

- † †**avanzi di cucina**, come residui di pulizia delle verdure, bucce, pelli, fondi di the e caffè
- † †**scarti del giardino e dell'orto**, come legno di potatura, sfalcio dei prati, foglie secche, fiori appassiti, gambi, avanzi dell'orto, ...
- † †**altri materiali biodegradabili**, come carta non patinata, cartone, segatura e trucioli provenienti da legno non trattato.

...poco...

- ?? avanzi di cibo di origine animale, cibi cotti (in piccole quantità, perché altrimenti attraggono insetti ed altri animali indesiderati).
- ?? foglie di piante resistenti alla degradazione (magnolia, lauroceraso, faggio, castagno, aghi di conifere): in piccole quantità e miscelando bene con materiali più facilmente degradabili.
- ?? lettiere per i cani e gatti (sepiolite) una volta usate: solo se si è sicuri di ottenere la igienizzazione tramite un adeguato sistema di compostaggio ed usando le ovvie precauzioni igieniche.

3. Una macchina biologica

Il processo di compostaggio è **naturale** perché tutto il merito delle trasformazioni è di batteri, presenti naturalmente nel terreno e negli scarti, che degradano e trasformano la sostanza organica.

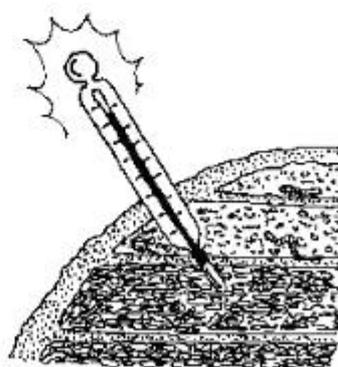
Tali batteri hanno bisogno per la loro vita dell'ossigeno presente nell'aria: si tratta infatti di batteri "**aerobici**". In carenza di ossigeno si attivano altri microrganismi e iniziano fermentazioni e putrefazioni, con produzione di sostanze maleodoranti.

La trasformazione che subisce la materia organica ad opera dei batteri comporta un gran consumo di **ossigeno**.

E' bene che l'ossigeno necessario non venga sottratto all'aria presente nel terreno, perché questa è necessaria all'attività biologica del suolo e per la stessa respirazione delle radici.

Il compostaggio trasforma (o degrada) le molecole organiche complesse in composti chimici più semplici e stabili, quali per esempio i sali minerali, l'acqua, l'anidride carbonica: è **stabile** quel compost nel quale gran parte delle trasformazioni chimiche sono avvenute e quelle residue non comportano eccessivo consumo di ossigeno, né produzione di sostanze **fitotossiche**, cioè dannose per le piante, che si originano durante le trasformazioni veloci e tumultuose dello scarto organico "fresco".

Per merito dell'attività batterica la temperatura del materiale aumenta: un aumento che può essere tale da ottenere l'effetto di pastorizzare (come il latte!), **igienizzare**, o se volete "purificare" dai microrganismi dannosi presenti negli scarti (tra questi anche gli agenti delle malattie delle piante). Inoltre, dopo un certo tempo, le componenti meno facilmente degradabili (lignina, cellulosa, le stesse spoglie microbiche) rimangono dando luogo **all'humus**, quel serbatoio di nutrimento e di vita del terreno fertile.



4. Le 6 regole d'oro del compostaggio

Ricordiamo una cosa fondamentale:

 **il processo di compostaggio avviene in presenza di ossigeno, in contatto con l'aria: questa è la garanzia di una buona trasformazione e della mancanza di cattivi odori.**

Come assicurare dunque l'ossigeno necessario? In due modi:

1. non comprimere il materiale, sfruttare la sua **porosità**, che rende possibile il ricambio spontaneo di aria atmosferica ricca di ossigeno al posto dell'aria esausta (in cui l'ossigeno è stato consumato);
2. **rivoltare periodicamente** il materiale in modo da facilitare tale ricambio. Minore è la porosità del materiale (quando cioè vi è poco materiale di "struttura", quale legno più o meno sminuzzato, paglia, foglie secche coriacee, cartone lacerato) più frequenti saranno i rivoltamenti, e viceversa.

Per descrivere bene cosa avviene durante il compostaggio e come va condotta la trasformazione, partiremo dalla tecnica del **COMPOSTAGGIO IN CUMULO**; questa tecnica è infatti quella più diffusa e immediatamente applicabile e permette una descrizione completa di esigenze e regole di gestione. Avremo modo in seguito di conoscere le possibili alternative (compostaggio "in contenitore" o "composter"; compostaggio "in buca" o "concimaia") cui potremo applicare facilmente e con i pochi, opportuni adattamenti quanto appreso.

Ecco le sei regole fondamentali del compostaggio in cumulo:

- I. scegliere il luogo adatto;
 - II. provvedere ad una giusta miscelazione degli scarti;
 - III. dare una forma ed una dimensione appropriate al cumulo;
 - IV. garantire il giusto contenuto in umidità;
 - V. assicurare l'apporto di ossigeno e
 - VI. verificare l'andamento della temperatura,
- tutte riconducibili ad un'unica fondamentale regola: **seguire e controllare l'evoluzione del materiale in compostaggio.**

Compostare costa poca fatica, ma richiede un minimo di attenzione per fare lavorare bene (e gratis!) la natura per noi.

I. Il luogo adatto

La collocazione ottimale della "zona cumulo" nell'orto e nel giardino è in un luogo praticabile tutto l'anno (senza ristagni e fango invernale: ottima l'idea di preparare una zona con del legno sminuzzato); vi deve essere la vicinanza di una fonte d'acqua, o la possibilità di addurla con una canna. Il cumulo va posto all'ombra: l'ideale sarebbe all'ombra di alberi che in inverno perdono le foglie, in modo che in estate il sole non essichi eccessivamente il materiale, mentre in inverno i tiepidi raggi solari accelerino le reazioni biologiche.



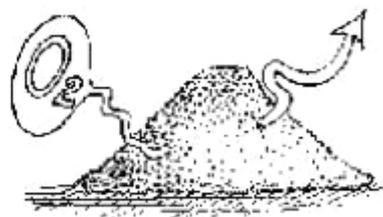
II La miscela ideale

La miscela ideale dei materiali organici da compostare serve:

1. a fornire in modo equilibrato tutti gli elementi necessari all'attività microbica;
2. a raggiungere l'umidità ottimale;
3. a garantire la porosità necessaria ad un sufficiente ricambio dell'aria.

Porosità, C/N ed umidità

Se nella miscelazione degli scarti viene attentamente ricercata una presenza equilibrata di acqua, ossigeno, azoto e carbonio, vi sono le premesse per una perfetta conduzione del processo. In tabella vengono riportate le proprietà chimiche che caratterizzano le principali categorie di scarti organici compostabili in ambito domestico; esaminiamo con ordine i tre parametri più importanti che caratterizzano i materiali in funzione delle miscele da approntare:

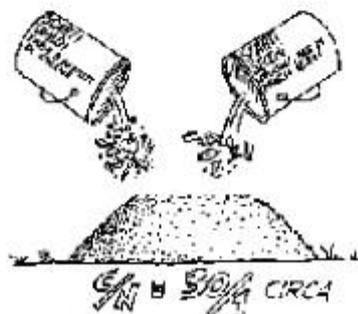


1. Porosità: deve essere sufficiente a garantire un ricambio d'aria all'interno del cumulo (è necessaria l'adduzione di materiali "di struttura").

2. **Umidità**: deve essere sufficiente a permettere lo svolgimento delle reazioni microbiche, ma non eccessiva, perché il ristagno di umidità determina anaerobiosi e dunque putrefazioni. Anche qui si intuisce l'importanza della miscelazione corretta; il contenuto iniziale ideale di acqua è tra il **45 ed il 65%**.
3. **Rapporto carbonio-azoto (C/N)**; il rapporto equilibrato nella miscela iniziale è compreso tra **20 e 30** (C/N = 20 significa che per ogni grammo di azoto ce ne sono 20 di carbonio). Vediamo cosa succede in situazioni di squilibrio. Se vi è **troppo carbonio** (C/N >30) i microbi avranno una insufficiente scorta di azoto che è necessario alla loro riproduzione; questo impedirà l'accelerazione delle reazioni di decomposizione; il processo di compostaggio sarà dunque **estremamente lento**. Se vi è **troppo azoto** (C/N < 20) gran parte dell'azoto, reso inutile perché eccedente le necessità, verrà perso sprestando valore fertilizzante e provocando **cattivi odori** (odore di urina) in quanto l'azoto viene generalmente liberato in forma ammoniacale. Nella tabella si vede che carta, paglia, foglie secche e legno hanno un contenuto di carbonio molto alto, mentre gli scarti di cucina e gli sfalci di prato apportano più azoto (C/N basso).

	umidità	rapporto C/N
segatura	20	150-500
trucioli	35	120
scarti cucina	80	12-20
sfalci d'erba	80	12-15
paglia	10-15	100
foglie secche	15-30	30-60
carta e cartone	bassa	200-500

- ☞ **Un modo semplice per garantire un buon equilibrio è quello di miscelare sempre gli scarti più umidi con quelli meno umidi.**



In questo modo si mescolano gli scarti ad alta umidità e più azotati (sfalci, scarti di cucina) e gli scarti a bassa umidità e più carboniosi (legno, foglie secche, cartone, paglia), che garantiscono anche una buona porosità.

La "miscelazione" si può ottenere in realtà più facilmente mediante la "**stratificazione**" alternata dei due gruppi di scarti (strati alti 2-5 cm); con il rivoltamento successivamente si ottiene una perfetta ed intima miscelazione dei diversi materiali.

Per una miscela ideale è importante conservare...

Risulta evidente che bisogna provvedere ad un accumulo di materiale secco e carbonioso da miscelare via via con gli scarti azotati e ricchi di acqua; le patate e le foglie secche infatti si hanno solo in inverno...

Si può allora:

- ?? creare una piccola zona di accumulo delle frasche;
- ?? farsi "regalare", in periodi senza risulti di potatura, del truciolo da qualche amico falegname o, durante l'estate, della paglia da qualche contadino;
- ?? impiegare, in alternativa, delle foglie secche: queste infatti soprattutto se particolarmente coriacee e grossolane (magnolia, lauroceraso) riescono a garantire una certa "porosità" di accumulo anche in assenza di legno. Anche del cartone spezzato grossolanamente, se ve ne è in abbondanza, va bene;
- ?? recuperare i "sovvalli" (scarti grossolani provenienti dalla vagliatura, costituiti generalmente da materiali legnosi) dei cumuli precedenti;
- ?? utilizzare le tosature di siepe, abbondanti durante la bella stagione; in mancanza di materiali legnosi queste possono essere spezzate grossolanamente per garantire una sufficiente porosità al cumulo. Se vi è già abbondanza di materiali legnosi, invece, le tosature di siepe possono essere tritate più finemente (con un trituratore) per favorire la decomposizione: infatti, contenendo sia parti legnose che verdi, hanno già di per sé un C/N ed un contenuto d'acqua equilibrato, e si compostano dunque generalmente bene.



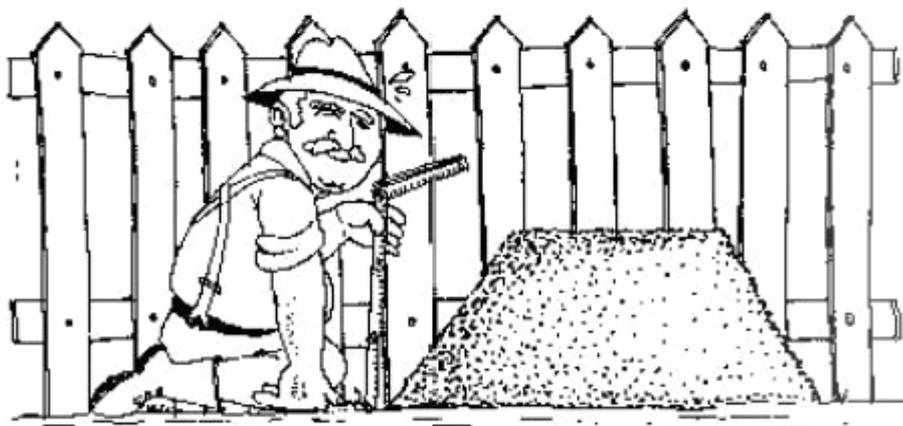
III La forma e la dimensione del cumulo

Dopo una fase di stoccaggio iniziale, che ha lo scopo di raccogliere il materiale da compostare e miscelarlo, si deve costituire il cumulo di materiale pronto per il compostaggio.

Si può consigliare di dare al cumulo una forma "a trapezio" durante l'estate (per assorbire gran parte delle piogge e sostituire l'acqua via via evaporata); tendete invece al "triangolo" verso l'inverno per garantire lo sgrondo di gran parte delle piogge e non inumidire eccessivamente il cumulo in un periodo in cui l'evaporazione è scarsa.

La dimensione da fornire al cumulo tiene conto anzitutto della quantità di scarti a disposizione e della opportunità di non stocarli per periodi eccessivamente lunghi.

Per trattenere almeno parte del calore prodotto dalla trasformazione microbica (il che permette di accelerare l'attività microbica e le trasformazioni stesse) cercate di dare al cumulo almeno un'altezza di 50-60 cm.



Ricordate che una altezza eccessiva (sopra 1,3-1,5 metri) fa correre il rischio di un compattamento del materiale sotto il suo stesso peso; con abbondanza di materiale, dunque, meglio allungare il cumulo.

IV Il controllo dell'umidità

L'umidità del cumulo tende a cambiare in conseguenza di piogge ed evaporazione. Per controllare lo stato di umidità del cumulo, un test facile ed immediato è la cosiddetta "prova del pugno"; preso un campione rappresentativo della miscela iniziale, lo si stringe in mano; dovrebbero sgorgare tra le dita alcune goccioline di acqua. In difetto di acqua si annaffia, in eccesso si aggiungono scarti secchi o si rivolta in una bella giornata di sole (l'umidità in eccesso evapora).



La giusta umidità si ottiene e mantiene:

- ?? mediante una equilibrata miscelazione degli scarti;
- ?? dando la conformazione appropriata al cumulo;
- ?? garantendo la porosità necessaria allo sgrondo ed al drenaggio dell'umidità in eccesso: alla base del cumulo mettete uno strato di 10-15 centimetri di materiale legnoso che eviti il ristagno dell'acqua e consenta di allontanare quella in eccesso ("drenaggio al piede");
- ?? eventualmente coprendo il cumulo con materiali impermeabili in periodi piovosi; asportate però la copertura appena ha spiovuto, in modo da fare riprendere appieno lo scambio dell'aria con l'esterno; l'alternativa sono i materiali tipo "tessuto-non tessuto", semi-impermeabili all'acqua ma ben permeabili all'aria;
- ?? innaffiando se necessario.

V L'ossigeno garantito dall'aria

In un cumulo ben poroso l'ingresso continuo di aria fresca e ricca di ossigeno permette di rifornire continuamente i microbi dell'ossigeno che man mano consumano per la trasformazione degli scarti organici. Se invece il cumulo non ha una porosità sufficiente, il consumo di ossigeno è, soprattutto nella prima fase, più veloce dell'ingresso di nuova aria dall'esterno attraverso gli interstizi presenti nel cumulo. Quello presente nel materiale si esaurisce dunque rapidamente e va integrato rivoltando il materiale per permettere il ricambio dell'aria e rivitalizzare il processo. L'attrezzo che permette una più agevole gestione del rivoltamento è il forcone: con il forcone infatti si riesce anche a

"disfare" gli agglomerati di materiale che si fossero compattati, così che questi abbiano modo di ossigenarsi bene,



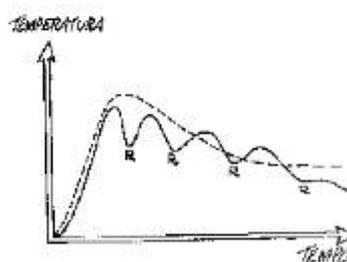
Il rivoltamento è comunque opportuno anche in cumuli dotati di porosità sufficiente, in modo da miscelare bene gli scarti e ridistribuire periodicamente nella massa l'acqua, il calore e gli elementi nutritivi.

VI Controllate la temperatura...

Controllare la temperatura, in modo più o meno accurato, consente di verificare il corretto andamento del processo.

La temperatura del cumulo che si sta compostando - se ho garantito una buona porosità e miscelazione - dovrebbe innalzarsi sensibilmente all'inizio (se la miscelazione è stata ben eseguita ed i microbi hanno a disposizione acqua ed elementi nutritivi in misura sufficiente)

per la massiccia attivazione delle trasformazioni microbiche; poi man mano dovrebbe diminuire ai livelli della temperatura ambiente, parallelamente alla diminuzione di intensità delle trasformazioni stesse.



In un cumulo poco poroso, invece, la temperatura dovrebbe crescere e diminuire in continuazione. Come mai?

Inizialmente l'attività microbica, determinata dall'abbondanza di ossigeno, porta all'innalzamento della temperatura mentre, quando l'ossigeno comincia a scarseggiare, la diminuzione dell'attività microbica implica un abbassamento della temperatura. Quando si rivoltava il materiale, rifornendo l'ossigeno ne-

cessario alla ulteriore degradazione, si determina un nuovo innalzamento della temperatura.

Il ciclo riscaldamento/raffreddamento/rivoltamento si riproduce più volte, con "picchi" di temperatura sempre inferiori, finché dopo l'ennesimo rivoltamento la temperatura del cumulo non si innalza più in modo sensibile rispetto a quella atmosferica: ciò significa che la sostanza organica è ben degradata e il compost è "stabile".

Rivoltamenti

Per avere un'idea sulla lunghezza del ciclo, sul numero e sulla frequenza dei rivoltamenti in cumuli con sufficiente porosità, si può consigliare:

in inverno: 1 rivoltamento dopo 25 o 30 gg., 1 altro dopo 3-5 gg; lunghezza del ciclo per avere il compost "fresco": da 3 a 4 mesi, "pronto" 6-8 mesi (le basse temperature atmosferiche rallentano il processo);

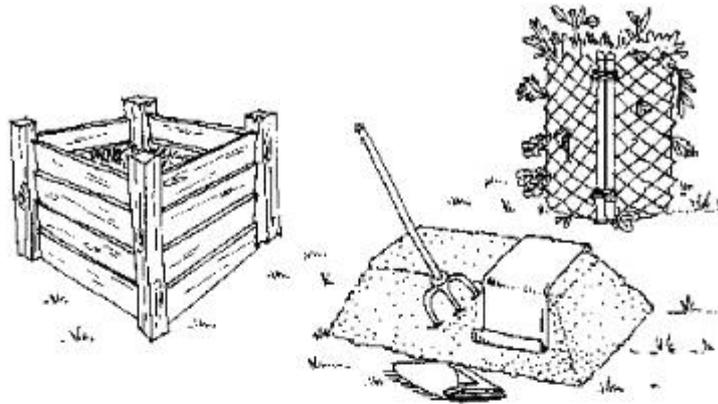
in estate: 1 rivoltamento dopo 20 gg., 1 altro dopo 2-4 mesi; 2-3 mesi per ottenere compost "fresco", 5-6 per il "pronto".

Ovviamente, in un cumulo poco poroso il numero dei rivoltamenti deve aumentare per garantire il necessario ricambio di ossigeno, soprattutto dopo piogge intense e "battenti" che tendono a compattare il cumulo diminuendo la porosità.

5. e per completare...

Come gestire gli scarti in attesa del cumulo

Nel caso di compostaggio in cumulo va allestita una fase di stoccaggio iniziale del materiale in attesa di raggiungere la volumetria adatta. E' bene, onde evitare problemi di odori, assicurare già in tale fase una miscelazione degli scarti umidi e fermentescibili con materiali secchi e porosi. Lo stoccaggio iniziale va ordinato in modo tale da prevenire le ..."visite" di cani, gatti in una fase in cui lo scarto è ancora appetibile perché fresco; i contenitori devono avere maglie e fessure strette che nascondano il contenuto; possono andare bene cassoni in legno, magari ottenuti assemblando diversi bancali; semplice ed efficace è la predisposizione di un "silo a rete", che si può ottenere acquistando un paio di metri di rete da recinzione, le cui estremità possono essere fissate con del filo di ferro.



Come igienizzare gli scarti problematici

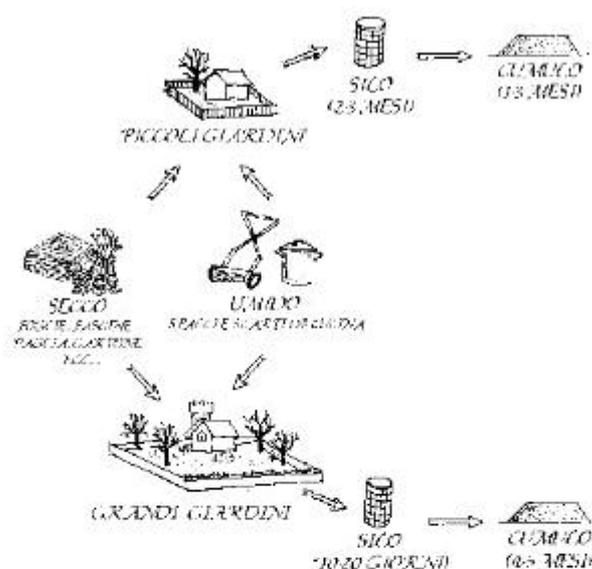
Per compostare anche scarti che necessitano di igienizzazione (parti di pianta ammalata, lettiere degli animali domestici) è bene ricordare che un consistente aumento di temperatura della massa si ha solo laddove le dimensioni del cumulo consentono di trattenere il calore prodotto dalle attività microbiche. In tal caso, la sezione minima del cumulo che consente di raggiungere la temperatura sufficiente ad una buona igienizzazione (55° - 65°C) è di circa **1 m x 1 m**, con lunghezza determinata dalla quantità di materiale a disposizione.

È evidente che tale condizione è ottenibile solo con grandi quantitativi di materiale "fresco" ed in grado di produrre calore per la intensa attività di trasformazione in un periodo relativamente breve (essenzialmente lo sfalcio). In piccoli giardini sarebbe necessario prolungare il tempo di accumulo, ma gran parte del materiale diventerebbe nel frattempo inefficace per la produzione di calore, avendo già subito gran parte delle trasformazioni.

Se il raggiungimento del volume sufficiente per igienizzare gli scarti fosse "impresa" difficile o eccessivamente lunga, ci si può organizzare:

- ?? "consorzandosi" con parenti, amici, vicini (il che riesce bene soprattutto nel caso degli orti urbani);
- ?? utilizzando i "composter" o altri sistemi di coibentazione (es. tessuto-non tessuto);
- ?? o comunque, escludendo dal compostaggio gli scarti che necessitano di igienizzazione (come parti di piante malate, feci di animali domestici).

Le alte temperature e la radiazione solare estiva possono comunque permettere il raggiungimento delle temperature di igienizzazione anche con cumuli di dimensioni più contenute, avendo la cura di porre il materiale da igienizzare all'interno.



Schema tipo per la gestione di un ciclo standard di compostaggio di 4-6 mesi con accumulo in silo a rete.

Se potete, proteggete il cumulo...

E' buona norma ricoprire il cumulo, una volta allestito, con materiale coibente ed in grado di preservare gli scarti dall'eccessivo inumidimento od essiccamento, rendendo il cumulo nel suo complesso il più indipendente possibile dalle condizioni atmosferiche, pur lasciandolo respirare. A tale scopo risultano adatti i teli di juta o di tessuto-non tessuto, od uno strato di foglie o paglia di 5-10 cm.

Legno e ramaglie

I materiali grossolani - e particolarmente quelli legnosi - vanno adeguatamente sminuzzati. In mancanza di uno specifico tritratore (ormai reperibile nella gran parte dei negozi di giardinaggio) si può anche procedere con un falciatore, o anche a mano, avendo cura di ottenere pezzi di dimensioni comprese tra i 10 ed i 30 cm.

A differenza della triturazione meccanica, questa procedura difficilmente assicura una buona degradazione del legno (le cui fibre non vengono "lacerate" e dunque sono refrattarie all'azione microbica); tuttavia sarà ugualmente possibile sfruttare la porosità conferita dal legno al cumulo, il che permetterà una facile trasformazione (e senza problemi!) degli altri scarti; il legno residuo potrà poi essere separato con la vagliatura finale e reimpiegato per la miscelazione con altri scarti freschi nei nuovi cumuli.



La sminuzzatura manuale è dunque particolarmente consigliabile laddove vi sia carenza di materiali legnosi, in quanto consente di reimpiegarli più volte, in diversi cicli di compostaggio.

Come si misura la temperatura

La temperatura va rilevata ad una profondità di almeno 30-40 cm, per non risentire dell'influenza della temperatura atmosferica sul materiale esterno.

A tale scopo si rivelano adatti i termometri "industriali", in vetro o, meglio ancora perchè più robusti, in metallo con quadrante di lettura tondo (costo contenutissimo: 40.000-50.000 lire) graduati generalmente da 0° a 100°.

Attenzione: nel caso di termometri di vetro, per sfruttare l'intera lunghezza del termometro ed evitare di rompere il puntale, che rilascerebbe vetro e mercurio nella massa, vi consigliamo di "fare strada" al termometro creando un foro di sufficiente larghezza con un bastone o un manicotto di metallo; poi vi si introdurrà l'intero termometro, che una volta estratto con cura darà lettura della temperatura a una buona profondità.

Una alternativa tradizionale, semplice ma efficace, soprattutto per i soggetti dotati di... buona sensibilità, è il rilievo grossolano della temperatura con la mano, che già di per sè consente di verificare se l'interno del cumulo è caldo (e quanto) o freddo e di confrontare tale riscontro con quanto atteso nelle diverse fasi del compostaggio.

Troppo umido, troppi odori

Ecco come interpretare alcuni dei più evidenti "sintomi di malessere" di una cattiva miscelazione e gestione del cumulo.

Cumulo "freddo":

significa mancanza di ossigeno per eccesso di umidità (rivoltare per favorire l'evaporazione, miscelare con scarti più secchi) o, se ciò non risulta alla "prova del pugno", mancanza di azoto rispetto all'eccesso di carbonio (miscelare scarti con molto azoto, aggiungere un fertilizzante azotato come l'urea o la pollina).

Cumulo che produce odori:

significa presenza di putrefazioni per eccesso di acqua (nel caso di odori "di marcio") o eccesso di azoto (odori di urina); questi problemi possono essere agevolmente prevenuti con una corretta miscelazione.

Come evitare gli odori

Un compostaggio ben condotto non deve produrre odori sgradevoli. Se accade vuol dire che il sistema di trasformazione biologica che porta alla degradazione dello scarto organico si "inceppa", per due possibili ragioni:

- ?? eccesso di azoto (basso C/N della miscela) e liberazione dello stesso in forma ammoniacale (odore di urina);
- ?? condizioni anaerobiche (cioè mancanza di ossigeno per scarsa porosità o eccesso di umidità) con putrefazioni e produzione di sostanze che producono odori.

Ecco le misure di prevenzione:

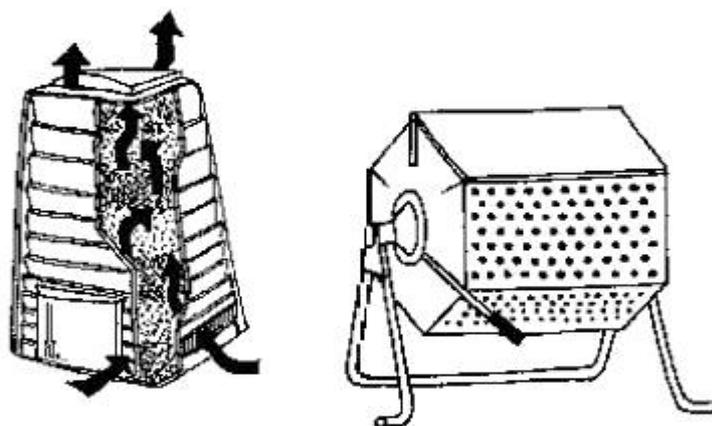
- ?? provvedete ad una giusta miscelazione degli scarti, sin dalla fase di accumulo, evitando sia gli eccessi di azoto (C/N equilibrato) che di umidità ed assicurando la porosità necessaria;
- ?? conferite e mantenete una giusta porosità nel materiale mediante una opportuna aggiunta di materiale "strutturante" (legno, foglie secche, cartone lacerato grossolanamente);
- ?? assicurate il drenaggio al "piede" del cumulo, con uno strato di fascine o trucioli di 10-15 centimetri;
- ?? rivoltate quando necessita (soprattutto in cumuli poco porosi) per rifornire di ossigeno l'interno del cumulo;
- ?? coprite eventualmente il cumulo con materiali "filtranti"; rispondono a questi requisiti i materiali con un'alta superficie reattiva, quali la terra (quella argillosa in particolare) e soprattutto il compost maturo.

6. Tanti modi di compostare

Abbiamo ora tutti gli elementi per affrontare il compostaggio con altri sistemi. Tutte le considerazioni sin qui svolte (sulla miscelazione, l'umidità, la porosità, ecc.) mantengono ovviamente la loro validità; indichiamo qui solo le specifiche differenze, i vantaggi ed i problemi conseguenti all'adozione di un certo sistema di compostaggio, ed alcuni consigli per rendere anche tale sistema efficace con i migliori risultati.

Il composter

I composter sono contenitori di forme (cilindrica, troncoconica, a sezione esagonale ecc.) e volumetrie variabili (generalmente da 200 a 1.000 litri).



La possibilità di circolazione dell'ossigeno e il grado di isolamento termico differenziano le tipologie costruttive più diffuse: alcune prevedono una fessurazione nella parte bassa delle pareti laterali, altre fessure regolabili accoppiate al sistema di copertura; alcuni composter recano una serie di costolature sporgenti dalle pareti interne, per tenere distanziato lo scarto e permettere il passaggio dell'aria tra questo e le pareti; qualche soluzione tecnologica prevede sistemi per garantire l'isolamento termico ("coibentazione") della massa in compostaggio.

vantaggi: occultamento visivo del materiale se necessario in situazioni particolari (piccoli giardini, presenza di animali in cortile); indipendenza dalle condizioni atmosferiche; possibilità di ottenere una buona igienizzazione, soprattutto se il composter è coibentato, anche con pochi scarti o in stagioni molto fredde;

problemi: difficile l'aerazione mediante rivoltamento soprattutto se il composter non è apribile sul lato;

consigli pratici: si consiglia di gestire il carico del composter in modo tale che la massa di scarto mantenga una buona porosità per evitare fenomeni putrefattivi che genererebbero sostanze maleodoranti; nel caso del compostaggio in contenitore risultano infatti essere generalmente problematici i rivoltamenti periodici della massa, specie nel caso di composter non apribili su almeno un lato; una soluzione potrebbe essere adottata posizionando alla base del composter delle fascine di legno che permettono di conservare un flusso di aria, dalle fessure o dal fondo forato, all'interno del composter. Alcune soluzioni tecnologiche interessanti prevedono la costruzione di composter dotati di un cassone forato rotante per favorire l'aerazione della massa e per migliorare la miscelazione del materiale posto all'interno; questo permette una agevole gestione dei rivoltamenti.

La concimaia o... "compost in buca"

Molti di voi la conoscono anche come "rudera": è un vecchio sistema di compostaggio che, con alcune attenzioni e modifiche, può risultare valido consentendo buoni risultati senza alcun problema. Questo sistema si basa sulla predisposizione di una buca in cui si accumulano gli scarti organici, ad imitazione delle concimaie agricole destinate ad accogliere il letame in corso di trasformazione.

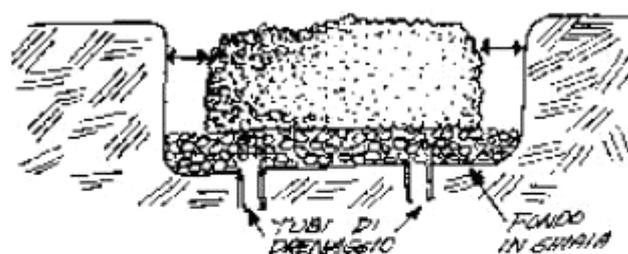
vantaggi: lo scarto viene "nascosto", il che può essere un vantaggio per piccoli giardini in cui si temono rapporti problematici con il vicinato; timori che comunque generalmente non hanno ragione di esistere, perché un cumulo ben predisposto e seguito con attenzione, oltre a non dare problemi olfattivi, è senz'altro molto bello da vedere; offre infatti un'idea di gestione ordinata degli scarti organici in armonia con i cicli naturali degli elementi; si può dunque senz'altro ... essere fieri del proprio cumulo!

problemi: per chi ci ha seguito sin qui nelle considerazioni su che cosa avviene durante il compostaggio e sulle esigenze da rispettare, è facile comprendere che la concimaia, se non gestita bene, presenta due particolari situazioni problematiche:

A. la tendenza ad accumulare acqua, soprattutto se impermeabilizzata sul fondo;

- B. una insufficiente superficie di scambio dell'ossigeno con l'esterno, in quanto solo la fascia superiore degli scarti accumulati è a contatto con l'aria: è più facile dunque che le porzioni inferiori del materiale depositato abbiano carenza di ossigeno, andando incontro a putrefazioni.

Certo tali problemi sono (erano) insignificanti in situazioni in cui l'abbondanza di superficie rendeva... sopportabile l'allungamento del processo e la lontananza di altre abitazioni rendeva innocui gli odori che eventualmente si sviluppavano per le putrefazioni alla base della buca. Oggigiorno, però, questi sono problemi che vanno considerati e gestiti con alcuni piccoli, ma essenziali, accorgimenti.



consigli pratici: chi possiede già una concimaia e un po' per abitudine, un po' per ... "affetto" vuole continuare ad impiegarla, può ovviare con una certa facilità ai due problemi sopra descritti:

- A. garantendo il drenaggio dell'acqua sul fondo della buca (mettendo uno strato di ghiaia e/o dei tubi drenanti che allontanino l'acqua; o adagiando sul fondo della buca un bancale sul quale poi depositare il materiale organico, in modo che l'acqua sgronderà attraverso le fessure del bancale).
- B. tenendo discosti gli scarti dalle pareti della buca, in modo da fare circolare l'aria tra queste ed il materiale organico; anche a tale scopo può essere utile (ed intelligente!) "foderare" le pareti della buca con dei bancali che, tenendo gli scarti lontano dalle pareti, consentono il ricambio d'aria e l'ossigenazione del materiale.

7. Alcune ricette per l'impiego e... ...buon divertimento!

Humus e compost

La sostanza organica nel terreno, pur rappresentando una percentuale molto bassa (2-4% in peso del suolo), costituisce l'elemento fondamentale della fertilità agronomica, cioè la migliore condizione per ospitare la vita vegetale. La sostanza organica, se ben humificata, contribuisce al miglioramento delle proprietà biologiche, fisiche e chimiche di un terreno.

Proprietà biologiche: la sostanza organica è la sede ed il nutrimento dei microrganismi responsabili dei cicli degli elementi nutritivi essenziali alla vita vegetale.

Proprietà fisiche: le particelle di sostanza organica, facendo da "collante", contribuiscono in modo determinante alla formazione di una buona struttura, intesa come aggregazione delle particelle di suolo in modo da avere i rapporti tra terreno, aria ed acqua più favorevoli alla vita animale e vegetale nel suolo, rendere i terreni argillosi più porosi e lavorabili e permettere di trattenere l'acqua in quelli sabbiosi.

Proprietà chimiche: la sostanza organica contiene già spontaneamente ed è in grado di trattenere gli elementi nutritivi apportati per altra via al terreno (azoto, fosforo e potassio i più importanti); tali elementi, una volta "immagazzinati" nella sostanza organica, vengono liberati gradualmente e così resi disponibili per l'assorbimento radicale.

Per ottimizzare le sue qualità, la sostanza organica deve essere presente in forma "stabile", non più soggetta a trasformazioni consistenti; deve cioè avere subito una parziale decomposizione ed una humificazione più o meno spinta. Per humificazione si intende il processo naturale di trasformazione della sostanza organica originaria in humus che rappresenta il complesso in grado di esercitare le proprietà sopra descritte al massimo grado. La gestione degli scarti organici per farne compost mira appunto a raggiungere questi obiettivi.

C'è compost e compost

In dipendenza dai tempi di compostaggio si distinguono essenzialmente **tre tipi di compost**:

- ?? **compost fresco** (2-4 mesi nel caso di compostaggio in cumulo): compost ancora in corso di trasformazione biologica. E' un prodotto ancora ricco in elementi nutritivi fondamentali per la fertilità del suolo e la nutrizione delle piante, grazie alla facilità con cui può rilasciare tali elementi nel corso delle ulteriori trasformazioni cui deve sottostare; evitate l'applicazione a diretto contatto con le radici perché non è sufficientemente "stabile"; da impiegare nell'orto ad una certa distanza di tempo dalla semina o dal trapianto della coltivazione;
- ?? **compost pronto** (5-8 mesi): compost già stabile in cui l'attività biologica non produce più calore; a causa delle trasformazioni più lente ha un effetto concimante meno marcato; possibile l'impiego per la fertilizzazione dell'orto e del giardino subito prima della semina o del trapianto;
- ?? **compost maturo** (12-18-24 mesi): compost che ha subito una fase di maturazione prolungata; è il compost che possiede il minor effetto concimante, ma che presenta caratteristiche fisiche (grado di affinamento) e di perfetta stabilità, idonee al contatto diretto con le radici e i semi anche in periodi vegetativi delicati (germinazione, radicazione, ecc.); indicato soprattutto come terriccio per le piante in vaso e per le risemie e rinfittimenti dei prati.

Come aumentare il potere concimante del compost

Può essere utile, soprattutto quando il compost viene impiegato per la concimazione di fondo dell'orto e del giardino, cercare di aumentare il suo potere concimante (compost "integrato"). Siccome gli scarti organici a disposizione in ambito familiare sono tendenzialmente poveri in fosforo (P) e potassio (K), vi possono essere aggiunti fertilizzanti ricchi di questi elementi, sia di origine industriale che naturali. Le dosi consigliate per ottenere un compost con potere concimante equilibrato sono indicate nella tabella sottostante. E' sempre utile aggiungere tali elementi al compost anziché al terreno perché la sostanza organica contenuta nel compost li protegge dall'assorbimento che le particelle del terreno potrebbero esercitare nei loro confronti, e li mantiene invece disponibili per la nutrizione radicale.

IPOTESI DI INTEGRAZIONE

FOSFORO	FOSFORITE	500 grammi
	PERFOSFATO	700-800 grammi

POTASSIO	CENERE DI LEGNA	1,5 chili
	SOLFATO DI POTASSIO	300 grammi
	CLORURO DI POTASSIO	300 grammi

Quantità di integratore da spargere su un metro quadro di materiale (ripetendo l'operazione ogni 20-30 cm. di crescita in altezza)

Come utilizzare il compost

Costruzione di giardini, aiuole, terrapieni

Il compost può essere utilizzato per la fertilizzazione "di fondo" (pre-semina) in aggiunta alla terra acquistata generalmente all'esterno, che si presenta normalmente molto povera di sostanza organica e dunque poco fertile.

tipo di compost: compost pronto;

dosi e consigli: aggiungere compost in quantità ingenti (10-15 kg/mq; ossia una carriola ogni 2 metri quadri circa) miscelando bene con vangatura o zap-patura nei primi 10/20 cm di terreno; non è necessaria una vagliatura spinta, anche se può favorire l'amalgama compost/terreno; eventualmente impiegate compost "integrato" per avere un maggiore effetto concimante.

Manutenzione di tappeti erbosi

(Per risemine e rifittimenti di prati degradati).

tipo di compost: compost maturo e ben raffinato (vagliato a 10 mm);

dosi e consigli: distribuire il compost in strato sottile (0,5 cm) ed omogeneamente su tutta la superficie da riseminare, miscelando eventualmente con sabbia o terra; poi seminare.

Orticultura in pieno campo

tipo di compost: compost pronto o fresco a seconda dell'intervallo di tempo tra l'applicazione e la semina o il trapianto della coltivazione;

dosi e consigli: 2-3 Kg/mq di compost, meglio se "integrato", non necessariamente raffinato e maturo; integrare il compost nel terreno nel periodo autunno-invernale (compost fresco) o primaverile (compost pronto); viene interrato con la lavorazione principale (vangatura) oppure con le lavorazioni complementari (zappatura) tra un ciclo di coltivazione e l'altro; se nell'arco dell'anno si prevedono più cicli colturali il compost viene distribuito sempre prima della semina o del trapianto interrandolo almeno nei primi 10-15 cm di suolo; in questo caso va impiegato compost pronto, per il breve intervallo previsto tra applicazione del compost e impianto della coltivazione. Dal momento che 2-3 Kg corrispondono a circa 5 litri, una carriola (capienza 50-60 litri) è adatta alla fertilizzazione di circa 10 mq. di terreno.

Impianto di arbusti od alberi

per evitare il compattamento sul fondo della buca e fornire una parte degli elementi nutritivi necessari alla crescita della pianta.

tipo di compost: compost pronto o compost maturo;

dosi e consigli: sono sufficienti 5-10 cm. di compost sul fondo della buca; è una pratica estremamente delicata se la pianta da mettere a dimora ha radici nude; in questo caso meglio utilizzare compost ben maturo e, per una rapida ripresa vegetativa, assicurarsi che il compost ricopra l'apparato radicale; nel caso di piante con zolla, per il compost può anche non essere richiesta una maturazione spinta.

Floricoltura in contenitore (vaso o fioriera)

in sostituzione parziale o totale dei terricci torbosi, la cui importazione dall'estero costituisce un forte aggravio della bilancia dei pagamenti.

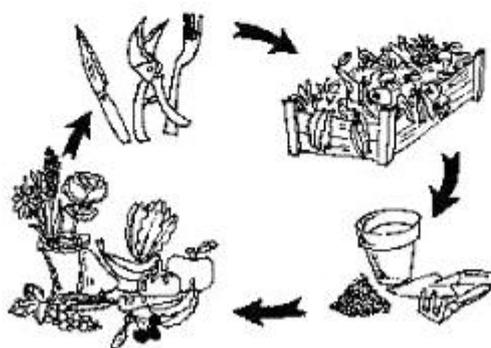


tipo di compost: compost maturo e ben raffinato (vagliato a 10 mm.);

dosi e consigli: le applicazioni di compost in questo contesto dovrebbero essere variabili in relazione al tipo di pianta coltivata; l'indicazione di massima è comunque la miscela di torba o terriccio torboso con compost raffinato in percentuali uguali in volume (50%+50%), fatta la sola eccezione per le piante acidofile (es. rododendri, azalée) che richiedono alte percentuali di torbe bionde in quanto queste garantiscono le condizioni di acidità loro gradite. Dato il contatto diretto con le radici delle piante è fondamentale l'applicazione di compost ben maturo; qualora non fosse seguita questa indicazione potrebbero sorgere dei problemi a causa della tossicità residua del compost per la non perfetta stabilizzazione della sostanza organica; con il tempo potrete anche spingervi gradualmente ad impiegare dosi superiori di compost, sino al 90 e persino al 100%, con l'unico requisito di una buona maturità e raffinazione.

Pacciamatura

La pacciamatura è una pratica di copertura della superficie di un suolo coltivato per evitare la crescita di malerbe, per mantenere relativamente elevata la temperatura del suolo anche nei mesi invernali e per diminuire l'evaporazione di acqua nei mesi estivi. I residui della raffinazione del compost ("sovvalli", cioè i materiali lignei grossolani relativamente indecomposti che non passano attraverso le maglie del vaglio) possono essere utilizzati in qualità di pacciamante, in sostituzione ad esempio delle cortecce di conifere abitualmente impiegate. Le quantità devono essere tali da permettere una stratificazione di copertura di 3-5 cm (30-50 litri/mq). In genere viene utilizzato sulla fila di una coltura (orticola o frutticola) o al piede di arbusti ornamentali o alberelli appena impiantati, per evitare la competizione con le malerbe.



Autori **Massimo Centemero, Lorenzo De Scrilli,
Enzo Favoino, Pietro Marino,**
del gruppo di studio sul compostaggio della:
SCUOLA AGRARIA DEL PARCO DI MONZA
Cascina Frutteto- viale Cavriga, 3 - 20052 MONZA

Disegni **Moris Lorenzo**

Coordinamento editoriale, revisione testi e impaginazione:

Osservatorio Rifiuti e Raccolta Differenziata
della Provincia di Bergamo.

Si ringrazia per la collaborazione ed il supporto in sede di revisione dei testi l'**Ufficio Relazioni Esterne della ASPEM di Varese.**

Edizione elettronica a cura delle GEV della Provincia di Bergamo.

Per informazioni:

PROVINCIA DI BERGAMO
Settore Territorio - Ambiente
Osservatorio Rifiuti e Raccolta Differenziata
Via Camozzi, 95 BERGAMO
tel. 035/387.451
fax 035/235.237