

# L'utilizzo dei rifiuti biodegradabili: il compost



*Progetto e coordinamento generale*  
**Arpa Piemonte - Dipartimento di Cuneo**

*Coordinamento editoriale*  
**Arpa Piemonte - Ufficio Stampa**

*Redazione*  
**Mario Aragno, Manuela Bernardi, Simona Caddeo, Patrizia Cometto, Enrico Gastaldi, Marco Ghisolfo, Marco Massimino, Giovanna Mongilardi, Marco Porcile**

*Progettazione grafica*  
**Chroma**

*Stampa*  
**Cast Industrie Grafiche**

Stampato su carta riciclata sbiancata senza cloro  
Finito di stampare nel mese di marzo 2004

**"Dai diamanti non nasce niente,  
dal letame nascono i fiori".**  
*Via del campo - Fabrizio De Andrè*



## I RIFIUTI: UN PROBLEMA DA RISOLVERE E UNA RISORSA DA UTILIZZARE



CHE COS'È UN RIFIUTO? 4

DIAMO I NUMERI... 4

COSA FACCIAMO DI TUTTI QUESTI RIFIUTI? 5

LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI 7

## IL COMPOST E IL COMPOSTAGGIO 8

COSA COMPOSTARE 9

IL PROCESSO DI COMPOSTAGGIO 10

VANTAGGI E UTILIZZI DEL COMPOST 11

GLI IMPIANTI DI COMPOSTAGGIO IN PIEMONTE E IN PROVINCIA DI CUNEO 12

## L'ATTIVITÀ DEL DIPARTIMENTO ARPA DI CUNEO SUL COMPOSTAGGIO 13

INDAGINI MICROBIOLOGICHE 14

TEST DI FITOTOSSICITÀ 14

## ALCUNE CURIOSITÀ 16

## IL COMPOSTAGGIO DOMESTICO 17



# I RIFIUTI: UN PROBLEMA DA RISOLVERE E UNA RISORSA DA UTILIZZARE

## CHE COS'È UN RIFIUTO?

La parola **rifiuto** è un termine di uso comune, utilizzato un po' da tutti, ma siamo davvero sicuri di conoscere il significato di questo vocabolo?

Per rifiuto si intende qualsiasi sostanza od oggetto derivante da attività umane o da cicli naturali, abbandonato o destinato all'abbandono.

Il Decreto Legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997 e successive modifiche e integrazioni (noto come Decreto Ronchi) dà questa definizione:

- |        |  |
|--------|--|
| Art. 6 | “Rifiuto: qualsiasi sostanza od oggetto ( <i>omissis</i> ) di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi”.                     |
| Art. 7 | “I rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo la pericolosità, in rifiuti pericolosi e non pericolosi”. |

Per un approfondimento, provate a dare un'occhiata alle principali norme, anche consultando il sito internet di Arpa Piemonte: [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it) alla voce rifiuti.

### Normativa principale

- Legge quadro: Decreto legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 (Attuazione delle direttive 91/156/CEE, 91/689/CE, 94/62/CE, cd. “Decreto Ronchi”).
- Decreto ministeriale 20 Novembre 1997 “Regolamento recante norme per il recepimento delle direttive 91/157/CEE e 93/68/CEE in materia di pile ed accumulatori contenenti sostanze pericolose”.
- Decreto ministeriale 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”.
- Decreto ministeriale 27 marzo 1998 “Modificazione all'allegato 1C della legge 19 ottobre 1984 n. 748, recante nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti”.
- Legge regionale 24 ottobre 2002, n. 24 “Norme per la gestione dei rifiuti”.
- Piano di sviluppo rurale 2000–2006 Misura F - AZIONE F3: Mantenimento e incremento della sostanza organica del suolo.
- Direttiva 9 aprile 2002 “Indicazione per la raccolta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti”.

## DIAMO I NUMERI...

I numeri di seguito riportati si riferiscono prevalentemente ai rifiuti urbani (RU), che, come stabilito dal Decreto Ronchi, includono:

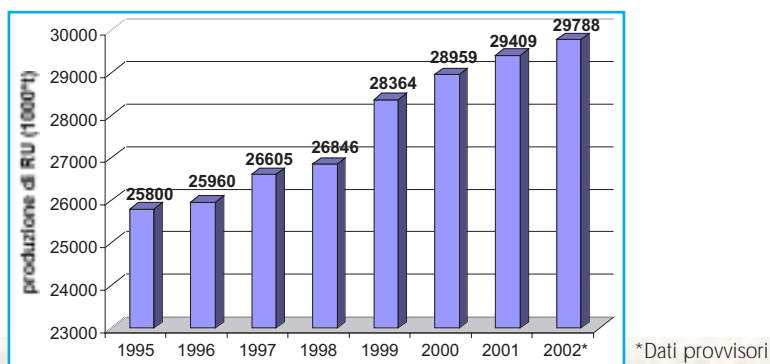
- i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui al punto precedente e assimilati agli urbani per qualità e quantità;
- i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- i rifiuti di qualunque natura giacenti su aree pubbliche;
- i rifiuti cimiteriali;
- i rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde.

Ecco la situazione sulla produzione dei rifiuti su scala nazionale, regionale e provinciale.

**In Italia** la produzione di rifiuti urbani, nell'anno 2002, è risultata di poco inferiore ai 30 milioni di tonnellate con un aumento, rispetto al 2000, del 2,8%.

L'andamento dal 1995 al 2002 mostra una crescita complessiva della produzione di rifiuti, secondo il trend riportato in figura 1.

**Figura 1. Andamento della produzione di Rifiuti Urbani (RU); anni 1995-2002.**



Fonte: APAT-ONR, Rapporto rifiuti 2003, Roma



Facendo riferimento ai valori di produzione pro capite sulla base dei dati provvisori disponibili, nel 2002, il Nord dovrebbe raggiungere i 532,4 kg/abitante per anno, quello del Centro i 602,3 kg/abitante per anno e quello del Sud i 468,1 kg/abitante per anno, portando il valore medio nazionale a 522,6 kg/abitante per anno, al di sotto della media europea.



■ In Piemonte la produzione di rifiuti urbani ha raggiunto, nel 2002, poco più di 2 milioni di tonnellate (2.133.400 t), con una crescita del 2,4% rispetto all'anno precedente. La produzione pro capite risulta, pertanto, di circa 497 kg/abitante all'anno, comunque inferiore alla produzione media nazionale (501 kg/ab nel 2000) ed europea (562 kg/ab nel 2000), (*Indagine sui rifiuti urbani prodotti nel 2002, Regione Piemonte*).



■ In provincia di Cuneo, nel 2002, sono state prodotte 261.261 tonnellate di rifiuti urbani, che equivalgono a 1,3

kg per abitante al giorno. Significa che una famiglia di tre o quattro persone produce, in un anno, più di una tonnellata di rifiuti (*Rapporto sullo stato dell'ambiente, Arpa Piemonte, 2003*).

Questo fenomeno di crescita nella produzione dei rifiuti urbani può spiegarsi con l'aumento dell'*utilizzo di beni con minore durata* e di beni "usa e getta" (che si trasformano in rifiuti più velocemente), in un *maggior impiego di imballaggi* ed in un *cambiamento della vita sociale* (maggior numero di pasti extradomestici, numero minore di componenti nelle famiglie, frazionamento dei prodotti da confezionare in dosi minori, ecc.).

Tutti noi possiamo contribuire a modificare questa preoccupante tendenza. Come? Ad esempio, scegliendo al supermercato o nei negozi in cui facciamo la spesa, quei prodotti che presentano caratteristiche "virtuose": confezioni con materiali riciclabili (ad es. vetro), con imballaggi ridotti al minimo, prodotti da utilizzare più volte, ecc.

## COSA FACCIAMO DI TUTTI QUESTI RIFIUTI?

Finora la principale soluzione al problema dello smaltimento di queste "montagne" di rifiuti è stata quella della **DISCARICA**, in Italia vi si smaltisce il 67% del totale dei rifiuti urbani; il resto finisce, per lo più, negli inceneritori (*Annuario Apat 2003*). Discariche che nessuno vuole sotto casa propria, che tutti vorrebbero in un paese lontano. E quando una discarica è esaurita, se ne deve realizzare un'altra...

Per ovviare a questo problema, il primo passo da compiere è quello di **RIDURRE** la quantità di rifiuti e imballaggi che ciascuno di noi produce, decidendo di acquistare e consumare in modo critico e *sostenibile*. Ogni volta che acquistiamo qualcosa dovremmo chiederci: "quale impatto sull'ambiente avrà questo prodotto una volta che non mi servirà più?"

La seconda azione da intraprendere è **RIUTILIZZARE** buona parte di quanto si getta via, se si può ancora sfruttare mantenendo inalterate le caratteristiche.

Pensate, ad esempio, alle bottiglie in vetro: se raccolte direttamente come "resi" dai rivenditori, possono essere lavate, sterilizzate e riutilizzate come nuove.

A questo punto, avendo ridotto la quantità dei rifiuti prodotti, riutilizzato alcuni materiali, l'"immondizia" residua potrà in parte essere **RICICLATA**, con la raccolta differenziata e solo ciò che ancora resta sarà destinato allo smaltimento in discarica.

Se tutte queste modalità venissero seguite rigorosamente, la percentuale di rifiuti conferiti in discarica o inceneriti sarebbe molto più bassa di quella attuale, quindi, non avremmo il problema ricorrente di dover realizzare nuove discariche.



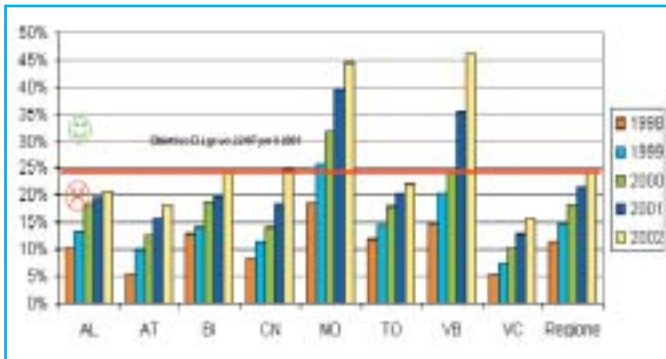
## LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

La raccolta differenziata (RD) dei rifiuti urbani ha come scopi principali:

- diminuire il volume di rifiuti da confinare in discarica;
- favorire il recupero di materiali che altrimenti andrebbero persi;
- minimizzare l'impatto ambientale di impianti di recupero e smaltimento;
- sensibilizzare il consumatore nei confronti dei beni "usa e getta".

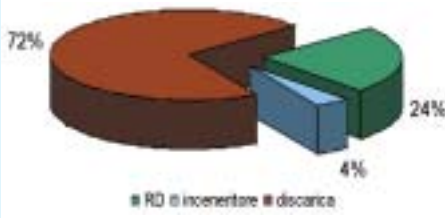
Il Decreto Ronchi fissava precisi obiettivi di raccolta differenziata, che prevedevano il raggiungimento del 15% per il 1999, del 25% per il 2001 e del 35% per il 2003. Tali obiettivi non sono stati raggiunti! L'analisi evidenzia però situazioni differenti, a seconda della zona geografica considerata, come si può osservare nella figura 2 relativa alla Regione Piemonte.

Figura 2. Raccolta differenziata per provincia in percentuale (anni 1998-2002)



Fonte: Rapporto sullo stato dell'ambiente, Arpa Piemonte 2003

Figura 3. Ripartizione rifiuti urbani



In Piemonte, la raccolta differenziata nel 2002 ha raggiunto il 24,5% della produzione dei rifiuti urbani, con il quantitativo di 521.510 tonnellate, risultando *incrementata rispetto al 2001 del 16,4%* e superiore alla media nazionale. La restante quota da smaltire è ripartita come mostrato in figura 3.

Fonte: Indagine sui rifiuti urbani prodotti nel 2002, Regione Piemonte



# IL COMPOST E IL COMPOSTAGGIO

Il compostaggio è un *processo biologico di tipo aerobico* nel corso del quale i microrganismi presenti nell'ambiente attaccano e degradano la sostanza organica contenuta nelle materie prime utilizzate nella preparazione della miscela avviata al processo.

I microrganismi traggono così energia per le loro attività metaboliche, dando origine ad una serie di reazioni biochimiche che liberano prodotti finali come acqua (inizialmente sotto forma di percolato e poi di vapore acqueo), anidride carbonica, sali minerali e, dopo alcuni mesi di trasformazione, sostanza organica stabilizzata ricca di *humus*, definita compost o compostato (dal latino *compositum* - costituito da più materiali).

Questo processo è un vero e proprio sistema vivente che in natura si evolve spontaneamente; esempi di decomposizione spontanea sono la trasformazione della lettiera del bosco o la maturazione del letame. Questi processi sono però caratterizzati da tempi di trasformazione molto lunghi e da una certa discontinuità legata al variare delle condizioni ambientali.

Il compostaggio invece è un processo che avviene in condizioni controllate e che si differenzia dal fenomeno naturale in quanto caratterizzato da una maggiore velocità di svolgimento e da un notevole sviluppo di calore. Al termine del processo si ottiene un residuo organico umificato (*humus*) che si decomporrà lentamente una volta immesso nel terreno, migliorandone le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche (Collana ambiente 25, *Il compostaggio: processo tecniche e applicazione*, Regione Piemonte, Assessorato Ambiente, 2002).

## COSA COMPOSTARE



Sono idonei ad essere avviati al compostaggio materiali di natura organica come ad esempio *sfalci* derivanti dalla manutenzione del verde, scarti legnosi non trattati, frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, scarti e fanghi provenienti dalle industrie alimentari e cartarie, fanghi di depurazione delle acque reflue urbane, alcuni fanghi industriali, rifiuti di macellazione, reflui zootecnici, lettiere per animali ed altri rifiuti di origine agricola.

## IL PROCESSO DI COMPOSTAGGIO

Il processo di compostaggio si può suddividere nelle seguenti fasi operative:

1. preparazione della miscela;
2. biossidazione;
3. maturazione.



**1. Preparazione della miscela:** la scelta dei materiali per la preparazione della miscela e le modalità di miscelazione sono fondamentali al fine di ottenere una massa omogenea, che permetta la penetrazione dell'aria in modo da non favorire l'avvio di reazioni degradative di tipo anaerobico, con conseguente produzione di cattivi odori e di percolato. Un'adeguata struttura facilita, inoltre, il rilascio dell'anidride carbonica e del vapore. Particolarmente importante è il rapporto tra carbonio e azoto:

- se troppo basso, il processo rischia di evolvere verso un eccessivo rilascio di ammoniaca ed il suo rendimento peggiora;
- se troppo alto, il processo rallenta o si arresta del tutto per carenza di nutrienti necessari a sostenere la crescita della popolazione microbica (valori ottimali del rapporto Carbonio/Azoto sono quelli compresi tra 15 e 40).

Altro fattore importante da considerare durante la preparazione della miscela è la necessità di garantire al suo

interno sia la presenza di materiale facilmente degradabile, che costituirà il substrato energetico dei primi microrganismi, sia di materiale ad alto tenore di lignina e cellulosa necessario per l'umificazione. Nella scelta dei materiali e nelle quantità si deve anche mirare a raggiungere un tasso di umidità ottimale, in modo da non dover intervenire successivamente con accorgimenti quali l'innaffiatura dei materiali troppo asciutti o l'incremento dei rivoltamenti e/o dell'insufflazione d'aria nel caso di materiali troppo umidi.

Spesso è necessario un trattamento di triturazione, in modo da ridurre il volume del materiale da sottoporre al processo e agevolare la manipolazione dello stesso, incrementando nel contempo la superficie di attività a disposizione dei microrganismi.

**2. Biossidazione:** una volta preparata la miscela, la massa viene avviata alla fase di biossidazione nella quale la frazione organica più facilmente assimilabile (es. zuccheri) subisce un attacco microbico, associato a consumo di ossigeno e liberazione di anidride carbonica. Nella fase iniziale si determina un forte innalzamento della temperatura fino a livelli di 55°- 60°C (fase termofila). Con il raggiungimento di tale livello termico si ottengono due importanti effetti:

- a) eliminazione dei germi patogeni (Salmonella) e dei semi delle piante selvatiche;
- b) un calo della carica microbica, dovuto ad una forma di auto-sterilizzazione operata dall'elevata temperatura.

Nella fase di biossidazione risultano fondamentali per la riuscita del processo i rivoltamenti e/o l'insufflazione forzata di aria.

**3. Maturazione:** esaurita la frazione organica più fermentescibile, gran parte della popolazione microbica muore e la decomposizione continua con processi più lenti a spese di molecole più complesse e delle spoglie microbiche. Il processo entra nella fase di maturazione in cui la temperatura cala al di sotto dei 45°C (fase di raffreddamento), favorendo la ricolonizzazione delle superfici esterne del cumulo da parte di batteri e funghi. In questa fase il substrato per l'attività microbica è garantito dalla presenza di lignina e cellulosa: è in questo stadio che avviene l'umificazione, ovvero la formazione delle sostanze umiche che caratterizzano la qualità del compost.

La fase di maturazione può durare anche alcuni mesi e termina con l'abbassamento della temperatura del cumulo fino ai valori di quella atmosferica. Al termine della maturazione il compost ha assunto una colorazione scura, produce pochi odori ed il rivoltamento del cumulo non induce effetti di rilievo.

Raggiunta la piena maturazione, può essere sottoposto ad un trattamento di raffinazione (vagliatura finale), al fine di frammentare ulteriormente il materiale, asportare eventuali impurità (plastica e vetro) e conferirgli la pezzatura desiderata.

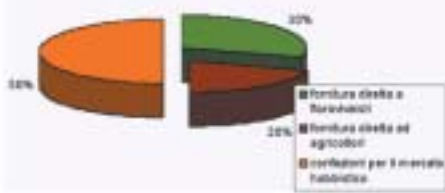
## VANTAGGI E UTILIZZI DEL COMPOST

I vantaggi del compostaggio sono notevoli in quanto il processo impiega perlopiù materiali di scarto di attività agricole, urbane ed industriali (prodotti a volte dannosi per l'ambiente e costosi da smaltire). L'utilizzo di compost di qualità consente una restituzione al suolo di sostanza organica e procura un ritorno in termini di fertilità a medio/lungo termine non ottenibile in altro modo. Considerato il contenuto di elementi nutritivi (azoto, fosforo e potassio) presenti nel compost, si determina un risparmio nell'uso di concimi chimici.

Il compost può essere considerato un ottimo ammendante, utilizzato come fertilizzante in orticoltura, frutticoltura, coltivazioni industriali, florovivaiismo, creazione di aree a verde pubblico e d'interesse naturalistico.

I vantaggi elencati sono comunque subordinati alla conduzione dell'intero processo di compostaggio in condizioni controllate e con particolare attenzione agli aspetti gestionali, partendo dalla scelta dei materiali per la formazione della miscela, fino ad arrivare al trattamento di raffinazione finale.

**Figura 4. Gli sbocchi commerciali del compost**



Fonte: M. Centemero et al., Atti Corso CIC, Rimini, 2001

In Italia la produzione annuale di compost si attesta tra le 500-600.000 tonnellate (stime anni 1999 e 2000). Il prodotto è interamente collocato sul mercato dei fertilizzanti (Figura 4).

## GLI IMPIANTI DI COMPOSTAGGIO IN PIEMONTE E IN PROVINCIA DI CUNEO

**Tabella A - Impianti di compostaggio in esercizio nel  
2002: materiali trattati (t) per provincia**

Provincia	N° impianti	Tot. trattato
Asti	0	0
Alessandria	6	95.153
Biella	3	5.002
<b>Cuneo</b>	<b>6</b>	<b>118.538</b>
Novara	9	70.754
Torino	17	67.731
Verbania	2	2.000
Vercelli	0	0

Fonte: Regione Piemonte

**Tabella B - Impianti di compostaggio nella provincia di Cuneo  
(dati aggiornati al 21 ottobre 2003)**

Impianto	Materiali trattati				
	FORSU*	VERDE	MATERIALI LEGNOSI	FANGHI	SCARICHI AGRICOLI
IMPIANTO 1	x	x	x	x	x
IMPIANTO 2		x	x	x	x
IMPIANTO 3	x	x	x	x	x
IMPIANTO 4	x	x	x	x	x
IMPIANTO 5		x	x	x	
IMPIANTO 6			x		

\*Frazione  
Organica dei  
Rifiuti Solidi  
Urbani

Fonte: Regione Piemonte

# L'ATTIVITÀ DEL DIPARTIMENTO ARPA DI CUNEO SUL COMPOSTAGGIO

Il Dipartimento Arpa di Cuneo effettua periodicamente e costantemente verifiche e controlli sugli insediamenti dediti alla produzione di compost presenti sul territorio provinciale. Si esprime altresì in sede di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed all'esercizio di impianti che effettuano recupero rifiuti mediante compostaggio.

Le attività di cui sopra comportano la valutazione dei progetti, l'effettuazione di sopralluoghi e talvolta il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi presso il laboratorio dipartimentale.

Oltre alle succitate attività di routine, il Dipartimento Arpa di Cuneo ha intrapreso nell'anno 2003 uno studio su due diverse tecnologie di compostaggio, adottate da altrettanti impianti localizzati in Provincia di Cuneo.

Questa particolare attività è stata ed è tuttora finalizzata ad incrementare le conoscenze tecniche di Arpa su questa tipologia di recupero rifiuti, in modo da prevenire ed affrontare meglio eventuali criticità connesse con l'esercizio del compostaggio; una maggiore conoscenza della materia permette inoltre di svolgere al meglio l'attività istruttoria e di controllo che per legge compete all'Agenzia.

Per raggiungere le finalità prefissate si sta procedendo a:

- acquisire informazioni e dati sui diversi stadi che costituiscono il ciclo di compostaggio;
- caratterizzare i rifiuti recuperati nel processo;
- individuare parametri significativi per la valutazione delle peculiarità del compost e per il monitoraggio del processo;
- individuare, se possibile, nuovi indici per la valutazione dello stato di avanzamento del ciclo di compostaggio;
- affinare le tecniche di analisi e valutare l'efficacia e l'affidabilità delle metodologie.

Nel corso dell'attività di studio, condotta nell'anno 2003, sono state messe a punto tecniche di analisi microbiologiche ed ecotossicologiche su rifiuti (esempio fanghi) e compost.

Di seguito sono sinteticamente illustrate alcune delle tecniche analitiche attualmente utilizzate nel Dipartimento di Cuneo per la caratterizzazione di queste matrici.



## INDAGINI MICROBIOLOGICHE

Le indagini microbiologiche effettuate sul compost sono rivolte essenzialmente a verificare che, durante la fase di biossidazione, si abbia la scomparsa dei microbi patogeni, soprattutto il genere Salmonella.

Inoltre, vengono ricercati i contaminanti fecali, quali gli enterobatteri e gli streptococchi fecali, che devono essere presenti in quantità molto limitata, questo perché alla frazione vegetale possono essere aggiunti fanghi di depurazione degli scarichi civili che contengono un'elevata carica microbica di origine fecale.

## TEST DI FITOTOSSICITÀ

Il saggio di fitotossicità si basa sull'uso di semi di diverse specie vegetali per valutare la potenziale tossicità di campioni liquidi (acque superficiali, effluenti) o solidi (suoli, sedimenti, fanghi di depurazione, compost), prendendo in considerazione la germinazione e l'allungamento radicale.

Di seguito sono descritti i saggi di fitotossicità seguendo due diversi metodi: UNICHIM 10780 (solo con semi di crescione) e UNICHIM 1651/2003, utilizzando tre specie vegetali diverse:

**Crescione**  
(*Lepidium sativum*)



**Cetriolo**  
(*Cucumis sativus*)



**Sorgo**  
(*Sorghum saccharatum*)



## METODO UNICHIM 10780

Il campione viene portato ad un contenuto di umidità dell'85% con acqua deionizzata, sottoposto ad agitazione e lasciato riposare per due ore. Dopo centrifugazione e filtrazione si preparano due diluizioni, 75% e 50%, dell'estratto e se ne distribuisce 1 ml in 5 piastre contenenti carta da filtro. In altre 5 piastre si distribuisce 1 ml di acqua deionizzata per controllo.

In ogni piastra si dispongono 10 semi di crescita precedentemente fatti rigonfiare in acqua. Le piastre vengono poi chiuse in sacchetti di plastica e messe ad incubare al buio in un incubatore termostato a 27° C per 24 ore.



## METODO UNICHIM 1651/2003

Viene utilizzato il campione di compost tal quale, setacciato (maglie da 2 mm), inumidito con acqua deionizzata (per le quantità di campione e di acqua deionizzata si tengono in considerazione sia l'umidità, sia la ritenzione idrica del campione stesso). Per ciascuna specie vegetale e per ciascun campione (incluso quello di controllo) si predispongono 4 piastre Petri nelle quali viene pesato l'equivalente di 10 g di massa secca del campione e viene aggiunta la quantità d'acqua necessaria per raggiungere il 100% di ritenzione idrica. Si distribuiscono poi 10 semi per piastra e si pongono le piastre, chiuse in sacchetti di plastica, ad incubare al buio per 72 ore alla temperatura di 25°C.



## VALUTAZIONE DELLA GERMINAZIONE

In entrambi i metodi, al termine dell'esposizione, si contano i semi germinati e si misura la lunghezza dell'apparato radicale con un righello; quindi si calcola l'Indice di germinazione percentuale (% IG):

$$\% I.G. = \frac{G_1 L_1}{G_c L_c} 100$$

e la percentuale di inibizione dell'allungamento radicale (% Inib.):

$$\% Inib. = \frac{LcL_1}{Lc} 100$$



dove  $G_1$  è il numero di semi germinati nel campione;  $G_c$  quello dei semi germinati nel controllo;  $L_1$  è la lunghezza radicale in mm nel campione;  $L_c$  quella nel controllo.

Entrambi i metodi applicati a campioni di compost si sono dimostrati utili per la caratterizzazione.

## ALCUNE CURIOSITÀ

Alcuni stati europei affrontano il problema dei rifiuti alla radice: lo slogan è **produrre meno rifiuti e riciclare quelli prodotti**.



■ La Danimarca, per esempio, ha bandito le lattine per la birra e le bevande. Niente lattine, niente uso di alluminio (la cui produzione è una grande divoratrice di energia), molto vetro, che è facilmente recuperabile. Ma come fare a recuperare il 100% del vetro? Semplice: reintroducendo la cauzione sul “vuoto”, come c’era un tempo anche da noi!

■ In Francia, a Sorinières, hanno rivoluzionato il sistema della tassazione per la raccolta dei rifiuti. Gli abitanti oggi pagano in relazione al volume reale di rifiuti da loro prodotto. Paga di più chi produce più rifiuti. Ciò ha innescato una forte attenzione a produrre meno rifiuti, ad acquistare confezioni con minor spreco nell’imballo e così via. Con questo nuovo sistema ogni abitante ha prodotto 112 kg di rifiuti in meno a testa in un anno.

■ In Spagna, a San Cugat del Valle, dal 1992 al 1999 hanno sperimentato con successo una campagna che aveva tre obiettivi: l’uso delle borse di cotone per la spesa, in alternativa alle borse di plastica; il riciclaggio delle bottiglie di vetro di un noto vino locale; la sensibilizzazione dei giovani nelle scuole sull’importanza del recupero e del riciclaggio.

■ Anche in Italia non mancano buoni esempi. Due comuni veneti, S. Giustino in Colle e Martellago, hanno ridotto i rifiuti rispettivamente del 23% e del 16% grazie ad una efficace campagna di informazione sul “compost”.

## Qualcosa puoi fare anche tu...

# IL COMPOSTAGGIO DOMESTICO

I rifiuti biodegradabili e, in particolare, gli avanzi di cucina possono essere facilmente riciclati anche a casa o a scuola seguendo le indicazioni di seguito riportate.



### Rifiuti da compostare 😊

- Avanzi di cucina
- Fogliame
- Legno di potatura
- Cartone
- Fiori secchi e recisi
- Filtri di tè e caffè

Sminuzzare sempre i rifiuti per accelerare il processo di compostaggio!

### Dove posizionare la compostiera:

il luogo dovrebbe essere ombreggiato in estate e soleggiato in inverno (l'ideale sotto un albero a foglie caduche).

### Come disporre i rifiuti all'interno:

Sistemare alla base del contenitore delle fascine di legno e foglie secche per facilitare l'aerazione. Alternare gli scarti organici umidi con quelli più secchi per assicurare il giusto apporto di proteine e di carboidrati, ovvero di azoto e carbonio. Evitare di comprimere il materiale introdotto.

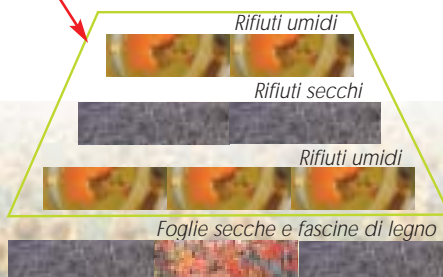
### Rifiuti da compostare 😞

(ma in piccole quantità) 😞

- Avanzi di carne e pesce
- Tappi di sughero
- Carta di giornale
- Lettiere per cani e gatti
- Cenere di legna

### Caratteristiche della compostiera:

1. Il fondo deve essere forato per consentire ai microorganismi di entrare e dare inizio al processo biologico
2. Le pareti devono permettere una buona aerazione
3. Deve essere coperta per evitare di essere esposta alla pioggia



## I PRODOTTI DEL PROCESSO DI COMPOSTAGGIO

*2-4 mesi di maturazione*

**Compost fresco:** ricco di elementi nutritivi fondamentali per la fertilità del suolo. Utilizzato IN ORTICOLTURA ad una certa distanza di tempo prima della semina.



*5-8 mesi di maturazione*

**Compost pronto:** ormai stabile con effetto concimante meno marcato. Utilizzato come FERTILIZZANTE PER L'ORTO E IL GIARDINO subito prima della semina.



*12-18-24 mesi di maturazione*

**Compost maturo:** possiede il minor effetto concimante. Indicato in sostituzione dei terricci torbosi per le COLTIVAZIONI IN VASO e per la RIGENERAZIONE DI TAPPETI ERBOSI



### SUGGERIMENTI PER OTTENERE UN BUON COMPOST

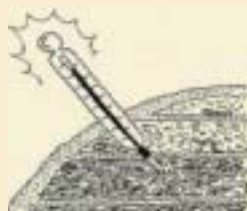
1. Rivoltare periodicamente il materiale per facilitare il ricambio d'aria



2. Controllare l'umidità che deve essere tale da permettere lo svolgimento delle reazioni microbiche, ma non eccessiva per evitare putrefazioni ed odori sgradevoli. Per una prova si prende un campione di materiale lo si stringe in mano e dovrebbe rilasciare qualche gocciolina d'acqua.



3. Controllare la temperatura che deve innalzarsi sensibilmente all'inizio del processo per poi diminuire alla fine dello stesso



4. Effettuare preferibilmente in autunno l'esperienza pratica con le scuole, così da avere un compost ormai maturo a primavera inoltrata.







Arpa Piemonte  
Dipartimento di Cuneo  
Via Massimo d'Azeglio, 4  
12100 Cuneo  
Tel. 0171 607511  
Fax 0171 6075205

[www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)