

CHIMICA AMBIENTALE

*CdL triennale in
Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura
CdL triennale in Chimica*

*Docente
Pierluigi Barbieri*

SSD Chimica dell'ambiente e dei beni culturali, CHIM/12

Tecnologie di bonifica di suoli

Soil remediation

- <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/siti-contaminati/tecnologie-di-bonifica>
- <http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/SCR/SCR8.pdf>
- <http://www.soilutions.co.uk/upload/Soilutions-Soil-Remediation-Guide-2012.pdf>
- http://ceeserver.cee.cornell.edu/mw24/Archive/01/cee453/Lectures/soil_washing.ppt
- [http://www.geoengineer.org/images/students/videos/Vitrification Presentation Slides.pptx](http://www.geoengineer.org/images/students/videos/Vitrification_Presentation_Slides.pptx)

Rifiuti

Argomento correlato a inquinamento e risanamento di matrici allo stato solido (suoli-sedimenti) è costituito da studio della natura e dello smaltimento e eventuale riciclaggio (recupero e trasformazione) di rifiuti (wastes): da spazzatura a rifiuti pericolosi <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/europe/waste>

www.eea.europa.eu/signals/signals-2014/articles/waste-a-problem-or-a-resource

Subscriptions Mobile Contact us EEA homepage in y

European Environment Agency 

Search Europe's environment... Search
Advanced search A-Z Glossary

Topics Data and maps Indicators Publications Media About EEA The EEA is an agency of the European Union 

Signals — Living in a changing climate Signals 2014 Articles Waste: a problem or a ...

Waste: a problem or a resource?

Change language

Article — Published 02 Jun 2014 — Last modified 03 Jun 2016, 01:11 AM

PDF 

Topics: Waste and material resources Green economy

Waste is not only an environmental problem, but also an economic loss. On average Europeans produce 481 kilogrammes of municipal waste per year. An increasing share of this is recycled or composted, and less is sent to landfill. How can we change the way we produce and consume so as to produce less and less waste, while using all waste as a resource?



Signals — Living in a changing climate

Signals 2015

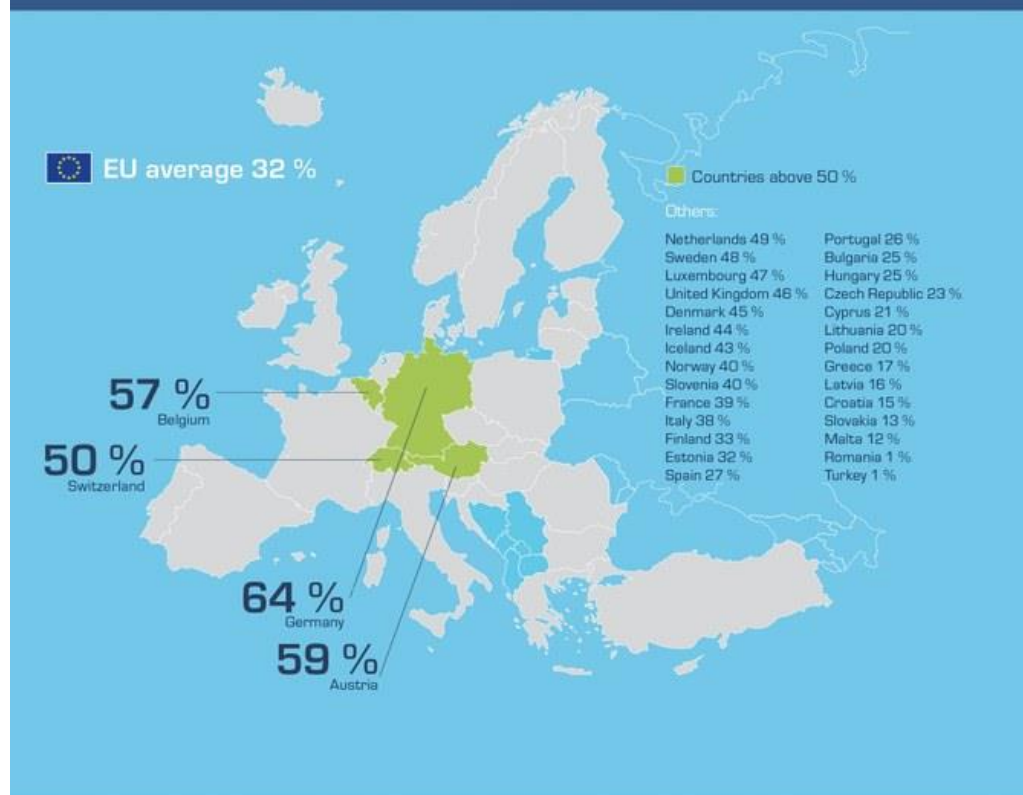
Signals 2014

Articles

Waste: a problem or a resource?

How much of our municipal waste do we recycle?

Much of the waste we throw away can be recycled. Recycling benefits the environment by diverting waste away from landfills and by providing raw materials for new products. Recycling can also encourage innovation and create jobs.



In Europe, employment related to recycling increased by 45 % between 2000 and 2007.

50 %

EU countries should recycle at least 50 % of their municipal waste by 2020.

45 %

EU countries should recycle at least 45 % of used batteries by 2020.

Sources: Eurostat (2012), EEA, European Commission
Read more: www.eea.europa.eu/waste



Waste and material resources

 [Change language](#)

Waste is a pressing environmental, social and economic issue. Increasing consumption and a developing economy continue to generate large amounts of waste - with more effort required to reduce and prevent it. While waste was viewed as disposable in the past, today it is increasingly recognised as a resource; this is reflected in the waste management shift away from disposal towards recycling and recovery. [More](#)



Key facts and messages

- Generation of municipal waste per capita has declined slightly from 2004 to 2012, but it is clearly better managed now than ten years ago. [more](#)

Strategies for waste prevention, i.e. ***decoupling waste generation from economic growth and environmental impacts.*** _

Waste Framework Directive (WFD) (2008/98/EC), the Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste and the 6th Environmental Action Programme (EAP).

La gerarchia delle azioni nella gestione dei rifiuti



How can we reduce and make better use of waste?

The best way to reduce the environmental impacts of waste is to prevent it in the first place. Many items that we throw away could also be re-used, and others can be recycled for raw materials.



481 kg

of municipal waste is generated per person per year in the EU.

42%

of treated municipal waste in the EU is recycled or composted.



Recycling an aluminium can saves around 95 % of the energy needed to make a new one from raw material.

Sources: Eurostat (2012)
Read more: www.eea.europa.eu/waste

- Rifiuti domestici e commerciali e smaltimento
- Rifiuti pericolosi e smaltimento

Rifiuti domestici o commerciali: smaltimento e riduzione

Maggior parte di materiale che eliminiamo e che deve essere smaltito non è pericoloso (immondizia o spazzatura)

Componente più voluminosa di rifiuti solidi (raccolti e trasportati da mezzi diversi dall'acqua) è formata da materiale edile e di demolizione (molto riusato e interrato)

Altra componente voluminosa è industriale e da commercio

Poi componente da abitazioni

Europei circa 1,3kg/die rifiuti pro capite (americani circa 2 kg/die)

(NB: Non trattiamo qui rifiuti da industrie petrolifere e dell'agricoltura, ne' ceneri da centrali elettriche e liquami)

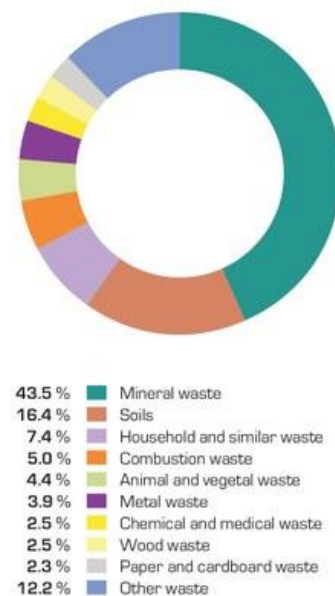
Europe's waste streams

In total, about 2500 million tonnes of waste was generated in the EU-28 and Norway in 2010. Here is an overview of where the waste came from and what it was composed of.

Waste streams by source



Waste streams by type of waste



Source: Eurostat 2010 data on EU-28 and Norway



On average, we generate 157 kg of packaging waste per capita in the EU.



Every year, the generation of some 74 million tonnes of hazardous waste is reported in the EU.

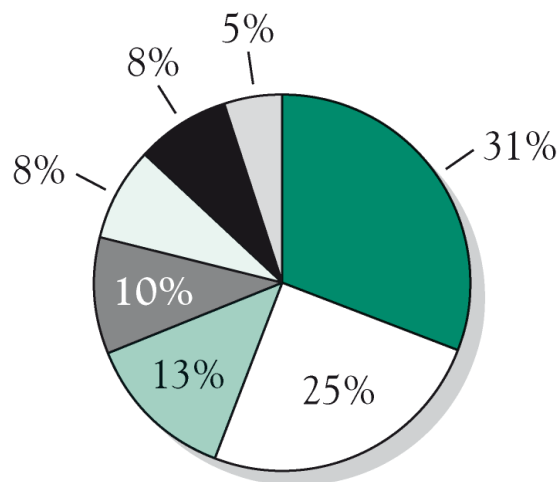


Electrical and electronic equipment is the fastest growing waste stream in the EU, estimated to reach 12 million tonnes a year by 2020.

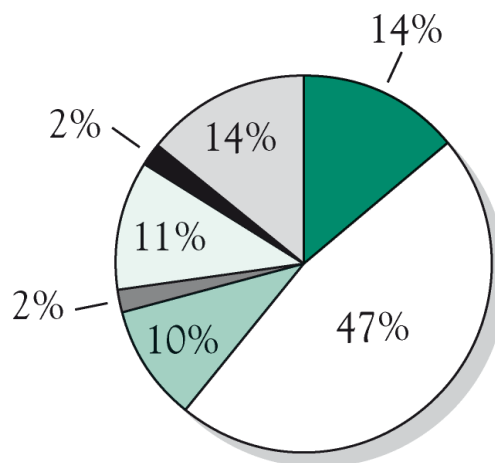
Sources: EEA, Eurostat, European Commission
Read more: www.eea.europa.eu/waste

Le componenti variabili dei rifiuti domestici

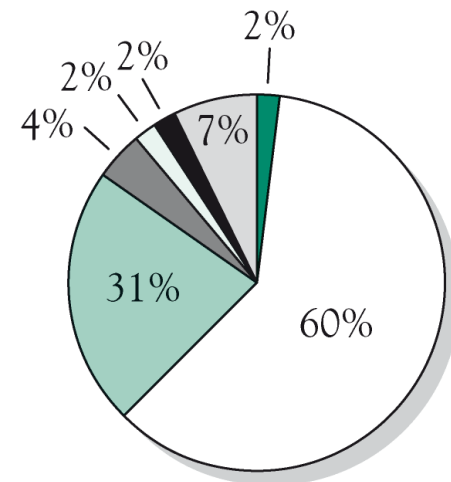
Paesi industrializzati



Paesi a medio reddito



Paesi a basso reddito



Scarti alimentari preponderanti

Vedi trend di vegetali, opposto a carta (giornali e imballaggi)

Per plastica, vetro e metalli nei paesi industrializzati influisce % di riciclo

Interramento dei rifiuti nelle discariche

Il metodo più comune per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (RSU o MSW) è quello di gettarli in discarica (*landfill*):

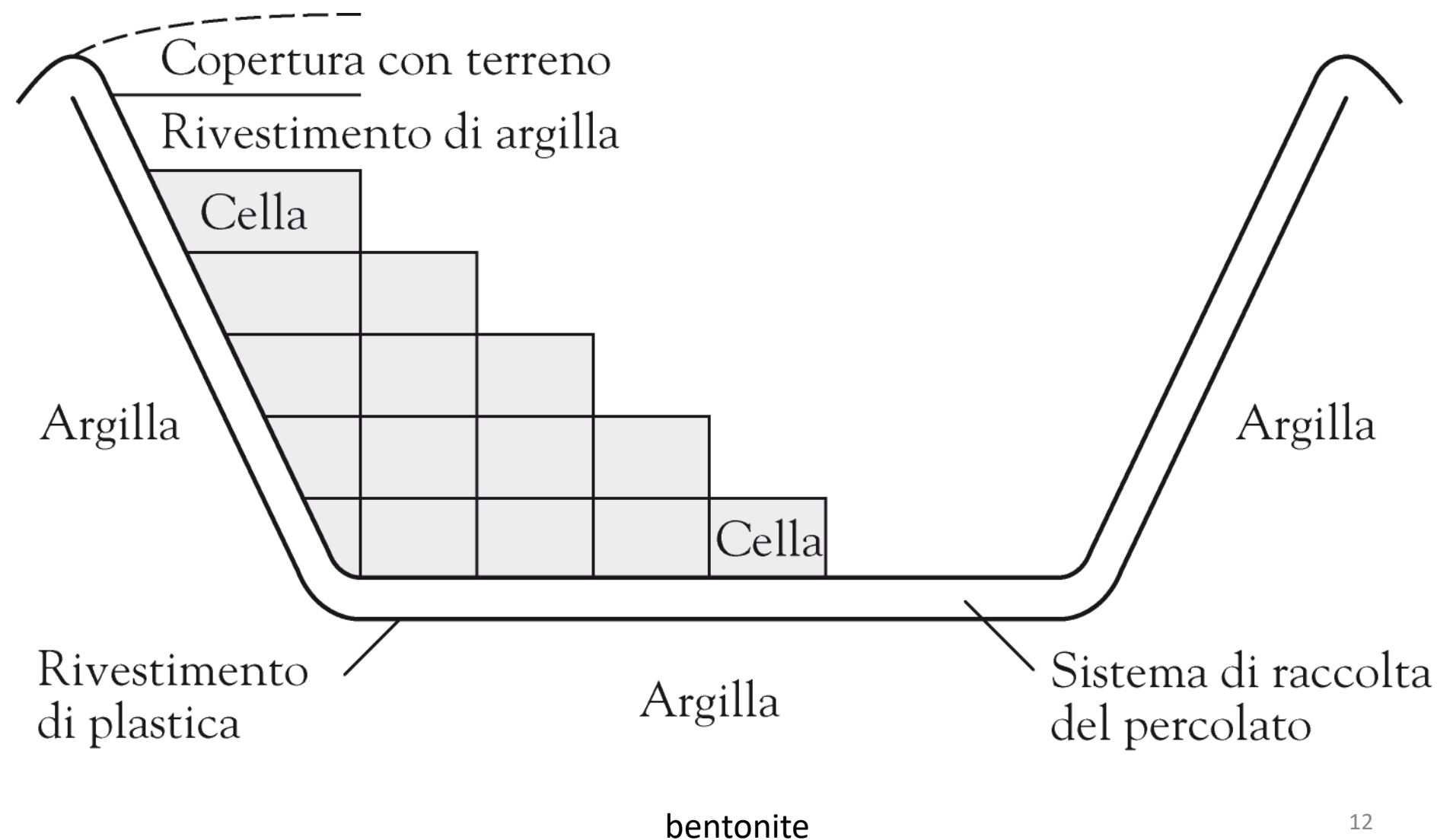
Fossa di terreno che una volta riempita è ricoperta da terra/argilla

UK:85% dei rifiuti va in discarica 8% incenerito e circa 7% riciclato (aree urbane di USA hanno situazione simile)

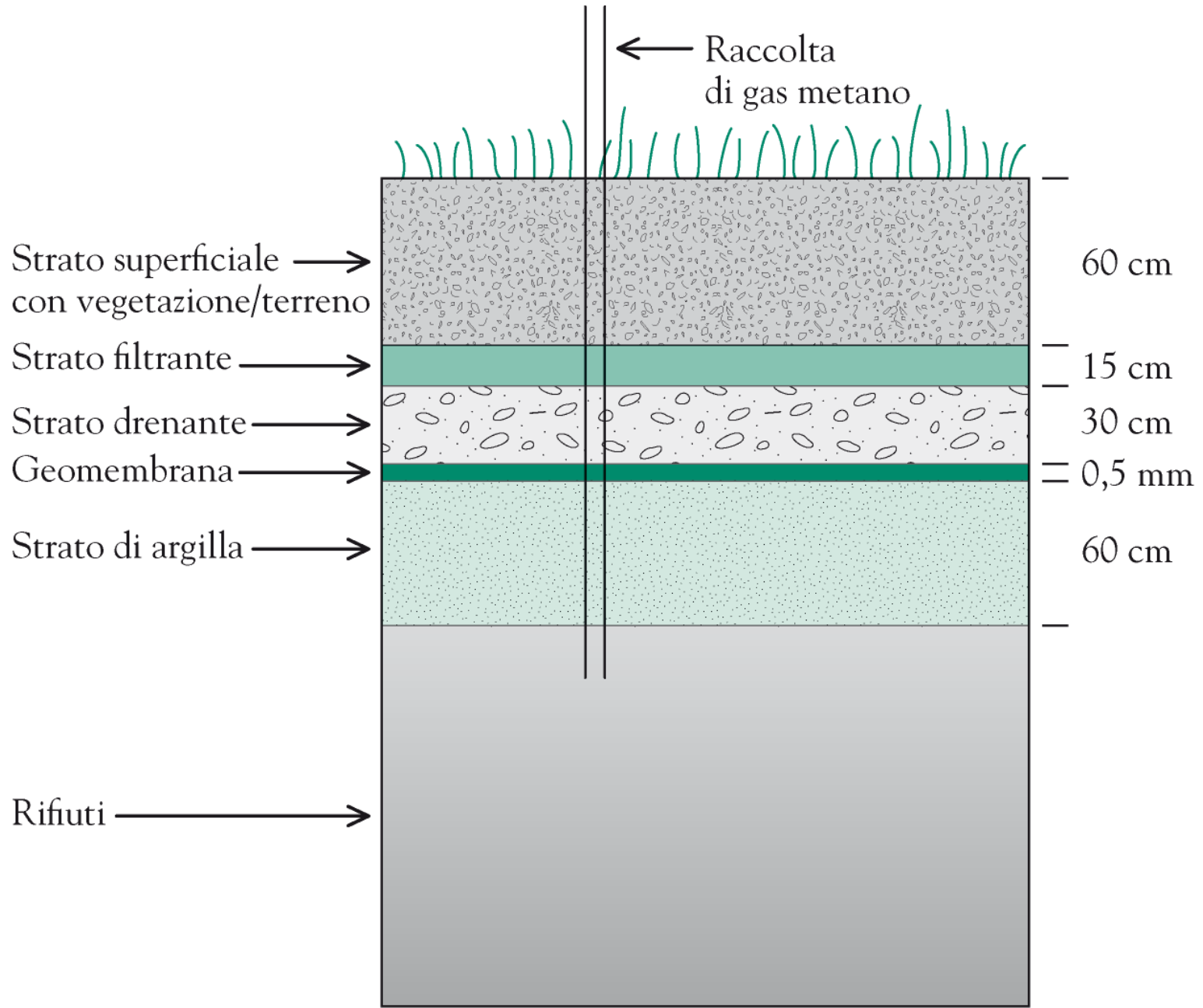
È il metodo più diffuso perché i costi DIRETTI sono inferiori di altre opzioni di smaltimento

In passato si usavano vecchie cave di sabbia o ghiaia: dispersioni che contaminano acquiferi sottostanti. Discariche non erano progettate, né controllate né supervisionate; accoglievano rifiuti anche pericolosi.

Moderne discariche progettate in modo elaborato: scavate in siti idonei, accettano rifiuti selezionati. Discarica controllata o *sanitary landfill*: quotidianamente RSU compattati e ricoperti da ca 20 cm terra: tante «celle».



Per isolare si usano anche geomembrane plastiche



Decomposizione di RSU in discarica (prima con processi aerobi e poi anaerobi), e infiltrazioni di acque piovane generano un liquido detto **percolato** (*leachate*), che contiene inquinanti disciolti, sospesi e di natura microbica. Il volume di p. è importante specie nei primi anni.

Composizione:

- Acidi organici volatili come acido acetico e vari acidi grassi a catena lunga

- Batteri

- Metalli pesanti in bassa concentrazione

- Sali di comuni ioni inorganici

- Toluene, diclorometano

Pozzi e «pump and treat»; ricircolo,

Approfondimento:

es.

http://www.arpae.it/cms3/documenti/cerca_doc/bologna/2014/relazione_ng_a_nno_2013.pdf

Es.:

www.italcave.it/sito.swf



Modello di organizzazione ■
Politica per la sicurezza,
l'ambiente e la qualità A4 ■



AREA RISERVATA

L'AZIENDA
L'AZIENDA



tutti i diritti riservati italcave s.p.a.
via per statte, 6000 - 74123 taranto - telefono 099 4718222 - fax 099 4707543 - e-mail: italcave@italcave.it
partita iva e numero di iscrizione al registro imprese di taranto 00138490735 capitale sociale euro 15.000.000 i.v.

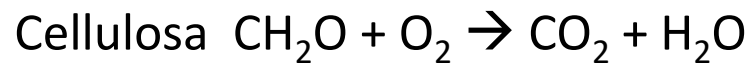


SOUND ON

Fasi del processo di decomposizione dei rifiuti in una discarica

La decomposizione dei rifiuti avviene in tre fasi

Prima breve fase aerobia: negli interramenti è presente ossigeno che ossida il materiale organico a CO_2 e acqua con liberazione di calore



Seconda fase anaerobia: fermentazione acida che genera ammoniaca, idrogeno e biossido di carbonio in forma gassosa e notevoli quantità di composti organici parzialmente degradati, soprattutto acidi organici

$2\text{CH}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ acidi carbossilici organici e esteri che si dissolvono in acque (odore dolciastro nauseabondo associato a esteri e tioesteri)

Terza fase anaerobia metanogena: dopo sei mesi – un anno dopo la copertura degli interramenti e continua a lungo. I batteri anaerobi lavorano lentamente per decomporre gli acidi organici. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$

Consumo di acidi \rightarrow percolato a pH 7-8

Gas metano in torcia o captato

Incenerimento dei rifiuti

Incenerimento o ossidazione mediante combustione controllata di materiali, in prodotti semplici mineralizzati con CO_2 e H_2O .

Riduzione di volume prima di conferimento in discarica

Riduzione di tossicità (es incenerimento di rifiuti ospedaleiri, anche per sterilizzazione)

Giappone e Danimarca inceneriscono più della metà dei rifiuti domestici (carta, plastica e legno sono carburante per il fuoco), in altre zone è pratica proibita.

- I più comuni inceneritori/termodistruttori di RSU sono unità di combustione di massa a una fase, mentre i più recenti è il tipo modulare a due fasi. Rifiuti introdotti in prima camera dove bruciano a 760°C ; gas e particelle aerodisperse vengono poi bruciati a temperature superiori a 870°C in seconda camera di combustione.
- Recupero energia termica → termovalorizzatori
- Si producono gas finali e residui solidi (circa un terzo del peso e volume iniziale dei rifiuti) . La cenere di fondo /*bottom ash* rappresenta il materiale non combustibile portato dall'aria, che si raccoglie sul fondo dell'inceneritore, mentre la cenere volatile /*flying ash* rappresenta il minuscolo particolato che rimane intrappolato nei sistemi di controllo per evitare dispersione di contaminanti in atmosfera. Principalmente componenti inorganiche. F.A. sono circa i 10-25% di ceneri totali ma sono considerate le più tossiche.

La criticità è costituita da emissioni di gas e particolato.

- Camera di filtri: sacchi di tessuto per particolato con diametro superiore a 0,5 micrometri (svuotamento periodico e inversione flussi)
- Elettrofiltri: elettrodi ionizzano gas che può trasferire carica a particolato e contaminanti, che poi scaricano su elettrodi di raccolta
- «Lavaggio dei gas»: flusso di sostanze liquide o solide in controcorrente ai fumi
 - (CaO per HCl o SO₂ e metalli;
 - urea o NH₃ per NO_x;
 - carboni attivi per PCDX e mercurio)

Un video allarmistico:

<http://www.retuvasa.org/gestione-rifiuti/sporchi-da-morire-documentario-sugli-inceneritori>

Studi rassicuranti:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X14000993#b0075> (*«The contribution of WtEs to the daily dose can be considered as negligible»*).

Riciclo dei rifiuti domestici e commerciali,
metalli, vetro, carta, pneumatici, plastiche

Vedi Capitolo 16

Colin Baird, Michael Cann

Chimica ambientale

Zanichelli 2013

ISBN: 9788808173782



RETE CIVICA
COMUNICATI STAMPA
CENTRI CIVICI
CONTATTI

CERCA



Il Comune e l'Ambiente ▾ Iniziative ▾ Documenti Il Comune Informa ▾ Politica energetica Formazione Qualità dell'aria e PAC Come Faccio Per

Raccolta differenziata



La raccolta differenziata dei rifiuti

A Trieste la raccolta differenziata raggiunge percentuali ancora troppo basse (sotto il 30 % dei rifiuti totali).

Ricordiamo che sono attivi in città i seguenti servizi di raccolta differenziata:

- le "isole ecologiche stradali" (destinate al conferimento dei rifiuti non riciclabili, della carta, della plastica, del vetro e delle lattine)
- i Centri di Raccolta (per il conferimento dei rifiuti ingombranti, pericolosi, elettrici, inerti, legno, metalli, materassi, mobili, suppellettili, ecc.)
- il servizio di prelievo "a domicilio" dei rifiuti ingombranti
- il servizio di raccolta "porta a porta" del "verde" dei giardini privati
- il servizio di raccolta degli imballaggi in cartone, presso i punti "SRC", dedicato alle attività commerciali
- il servizio di raccolta del rifiuto "umido" riservato alle "grandi utenze" (i ristoranti, le mense, i supermercati, ecc.).
- il servizio di raccolta del rifiuto "umido" riservato ai cittadini

IN EVIDENZA



**Patto dei
Sindaci**

Un impegno per
l'energia sostenibile



**pulizia
delle strade**



cattive

Valutazione del ciclo di vita