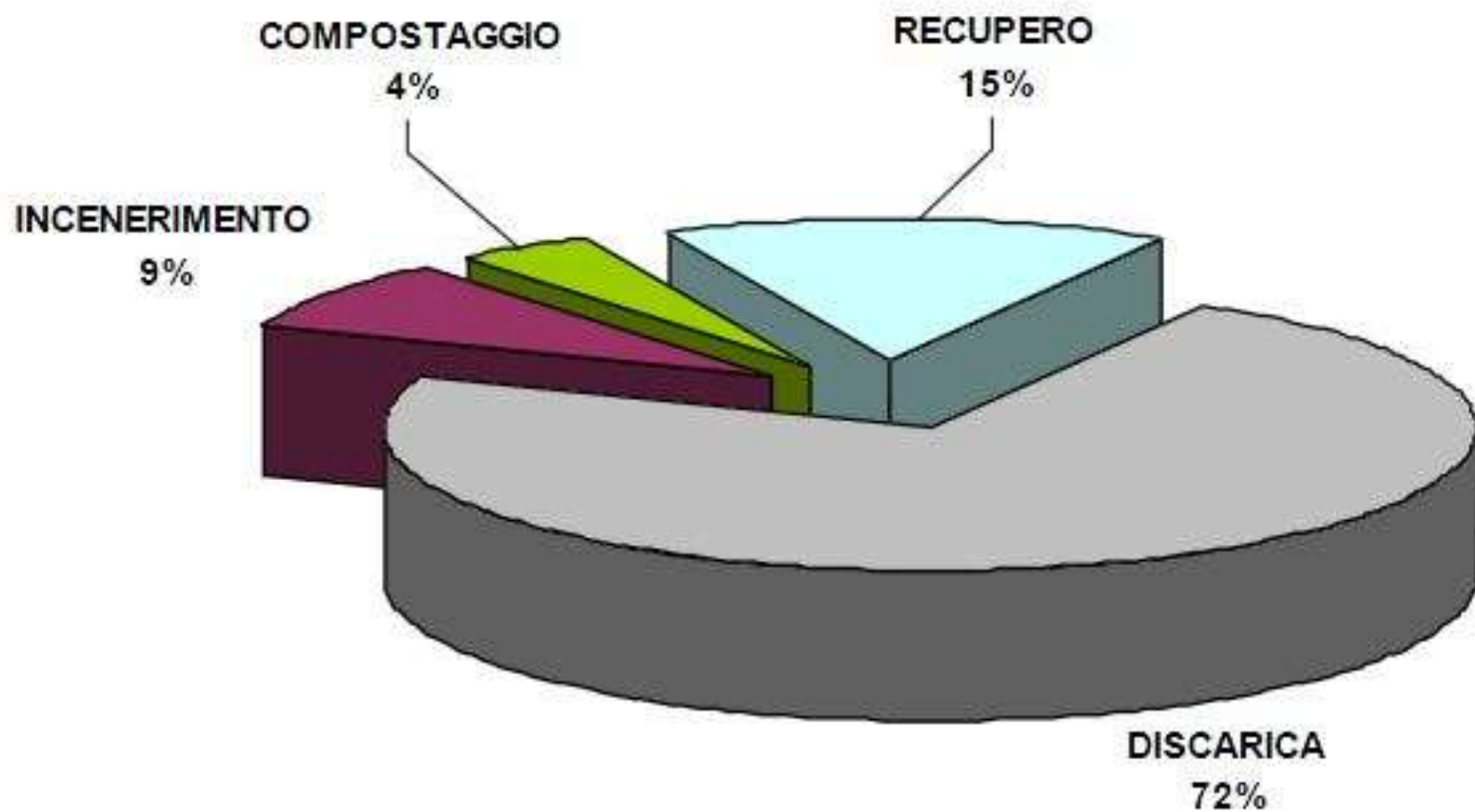
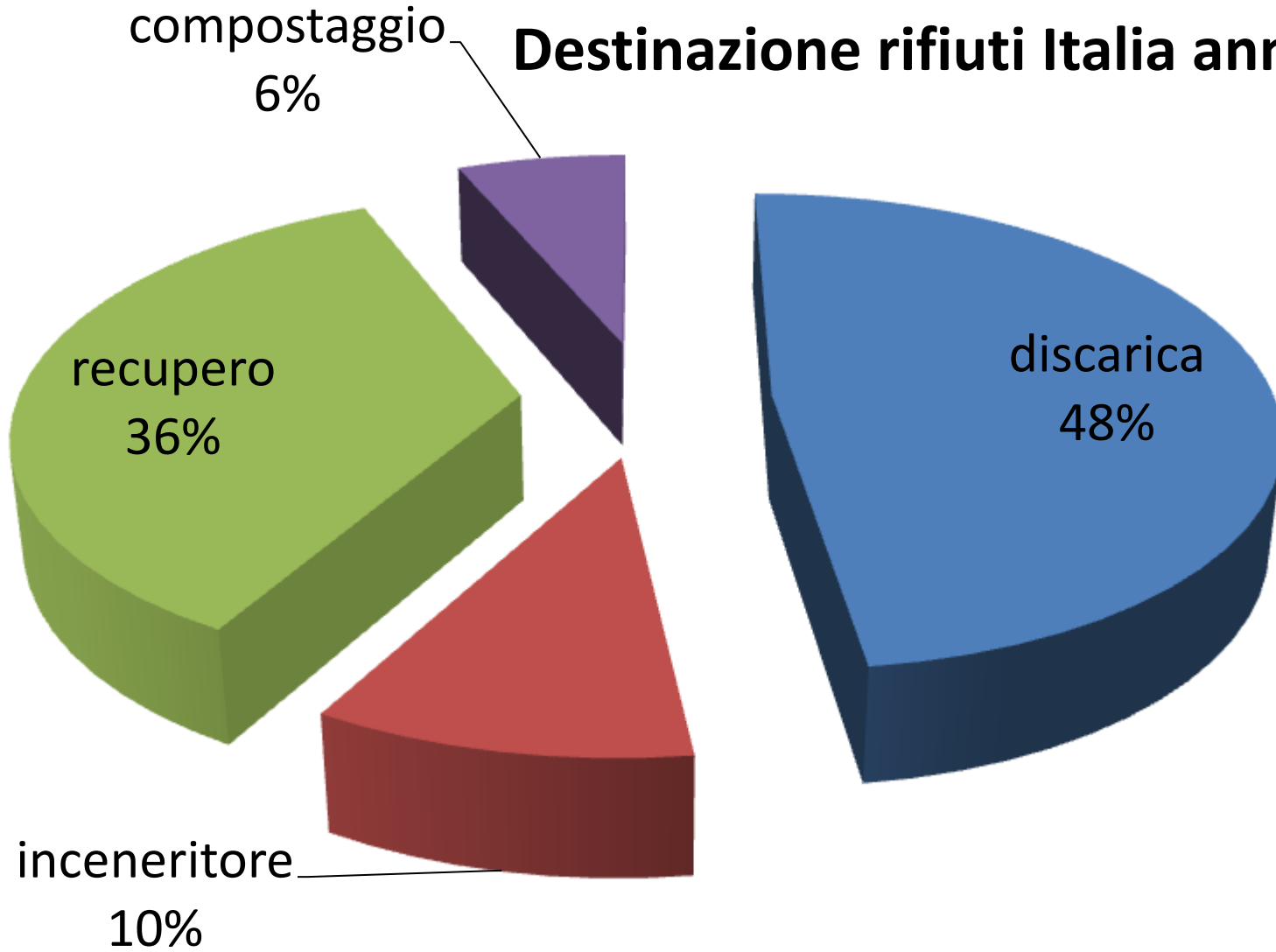


# IMPIANTI DI DESTINAZIONE DEI RIFIUTI URBANI ITALIA ANNO 2000



# Destinazione rifiuti Italia anno 2007



# Efficienza di diversi tipi di raccolta differenziata

## Raccolta tradizionale



## Differenziata domiciliare



La **DISCARICA CONTROLLATA** è un sistema di smaltimento dei rifiuti (tipicamente **Rifiuti Solidi Urbani**) che consiste nello *stoccaggio definitivo* in sito oculatamente selezionato, attraverso il costipamento dei rifiuti per strati sovrapposti per il migliore sfruttamento delle superfici impegnate e il ricoprimento giornaliero con uno strato di terreno di adeguato spessore. Nella discarica avviene un processo di *decomposizione e mineralizzazione della sostanza organica*. Nelle prime settimane di collocazione dei rifiuti si ha un sufficiente grado di ossigenazione e la decomposizione è di tipo *aerobico*, successivamente è di tipo *anaerobico*.

I *processi biologici e fisico-chimici* in discarica danno origine a fenomeni che possono influenzare l'ambiente circostante:

- produzione di **biogas** (Metano e Anidride Carbonica), che può causare esplosioni ed effetti sulla flora, e di vari composti in tracce
- produzione di **percolato**, che può originare contaminazione delle falde e problemi alla vegetazione
- **odori** molesti
- presenza di **animali** infestanti (roditori, gabbiani)

Di conseguenza, i criteri e le normative riguardanti la localizzazione, la realizzazione e la gestione delle discariche si focalizzano sugli aspetti:

- materiali stoccabili
- ubicazione: morfologia del territorio, distanza da centri abitati, viabilità, sismicità, vincoli specifici, caratteristiche geologiche, geotecniche, idrologiche
- impermeabilizzazione per la protezione delle acque dall'inquinamento
- sistemi di drenaggio, captazione e trattamento del percolato
- sistemi di captazione del biogas, per combustione in torcia o recupero energetico con produzione di energia elettrica
- sistema di riempimento dell'area e di compattazione dei rifiuti
- sistemazione finale (copertura) e recupero dell'area (post-mortem)
- sistemi di monitoraggio dell'integrità strutturale e dei parametri ambientali (sorveglianza e controllo)

In funzione delle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del sito prescelto, si hanno discariche:

- *in avvallamento*: realizzate per riempimento di vecchie cave dismesse o di "fosse" scavate appositamente nel terreno;
- *in rilevato*: poggiano sul piano campagna e si sviluppano in altezza;
- *a ridosso di pendii*: riempimento di aree in dislivello adatte per la presenza di cave o impluvi naturali.

Le discariche in cui sono smaltiti i rifiuti sono attualmente classificate in:

- discariche per rifiuti inerti;
- discariche per rifiuti non pericolosi;
- discarica per rifiuti pericolosi.

Nelle discariche per rifiuti **non pericolosi** possono essere ammessi i rifiuti urbani, i rifiuti non pericolosi di qualsiasi altra origine che soddisfano i criteri di ammissione dei rifiuti previsti dalla normativa vigente e i rifiuti pericolosi stabili e non reattivi che soddisfano i criteri di ammissione previsti dal decreto [...]

## **Copertura di discarica**

Una volta raggiunto il limite di capienza della discarica, essa va impermeabilizzata e sigillata per evitare successive infiltrazioni d'acque meteoriche che possono causare la contaminazione delle acque sotterranee e delle vicine acque di superficie.

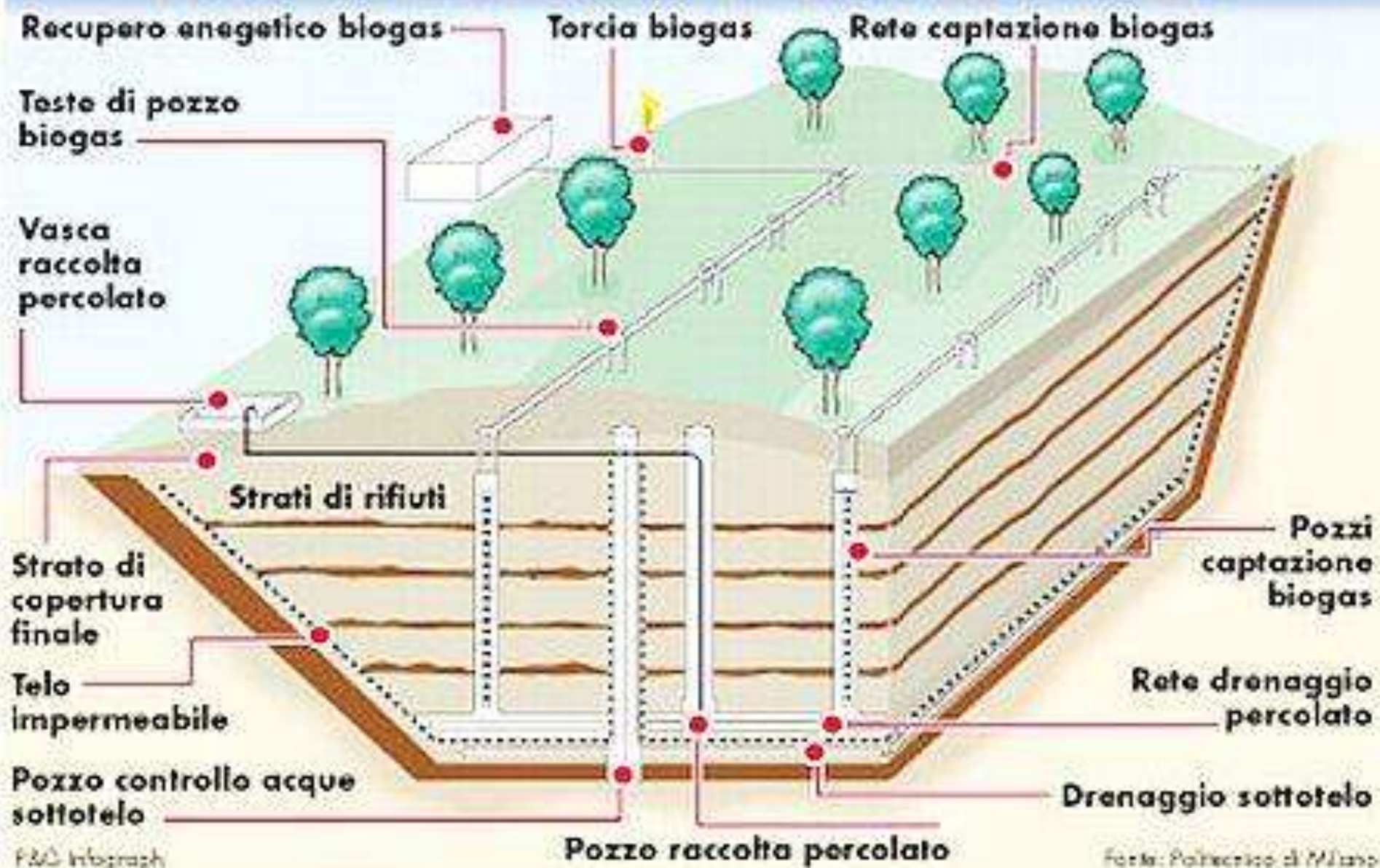
Una copertura composita, realizzata utilizzando terreno e materiali sintetici, può effettivamente eliminare le infiltrazioni, ma occorre che sia attentamente progettata tenendo conto di alcuni aspetti che devono essere presi in considerazione quali: la stabilità delle sponde, la degradazione a lungo termine e l'erosione.

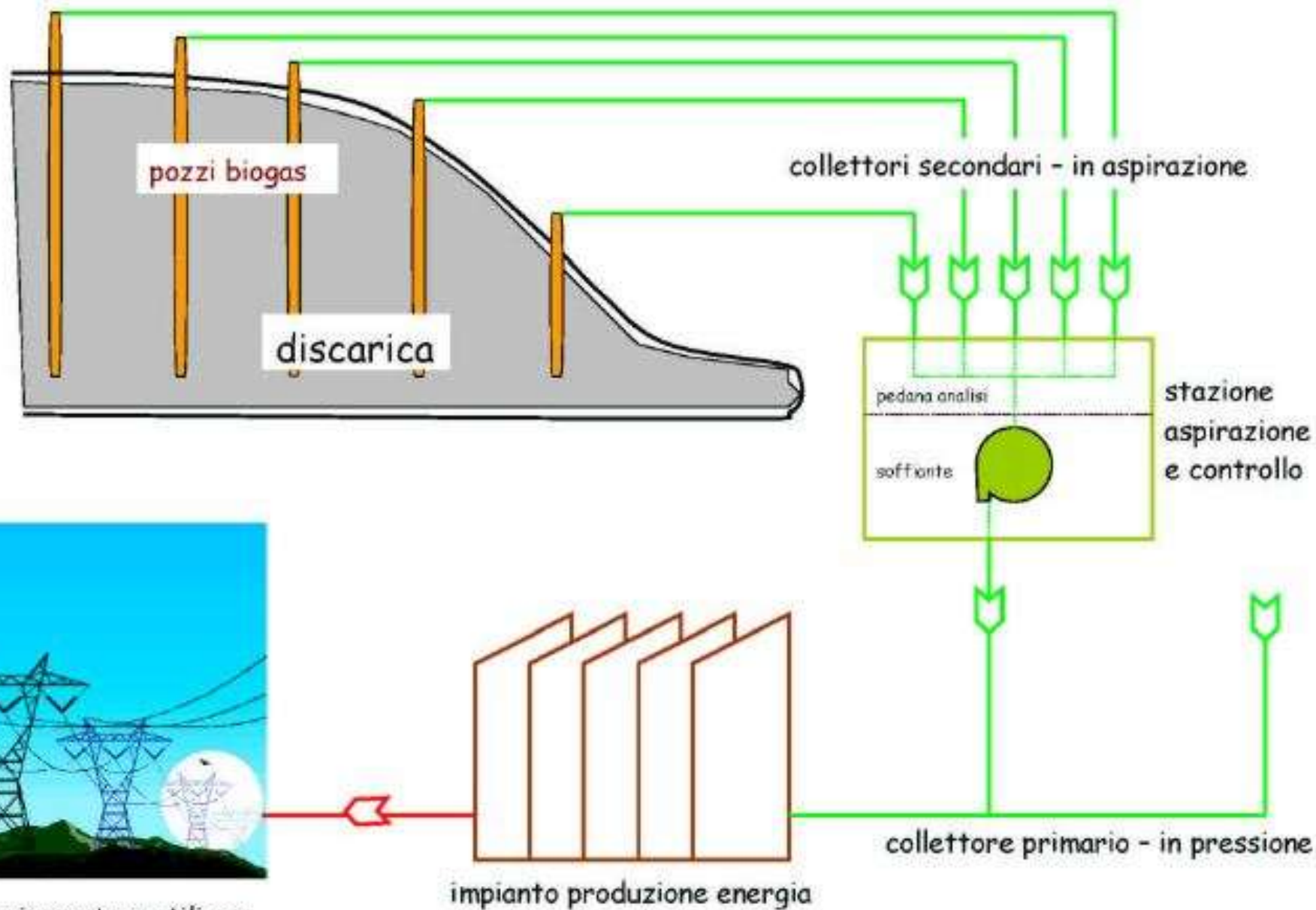
E' necessario inoltre progettare un sistema di captazione biogas (LFG) prodotti dalla decomposizione dei rifiuti. I sistemi di pozzetti per l'estrazione del metano vengono impiegati per la captazione dei gas. Il gas può essere utilizzato per la fornitura d'energia elettrica in cantiere, eliminato nei bruciatori in discarica, oppure utilizzato nel processo di combustione dei fanghi.

Una volta sigillata, la discarica va monitorata per almeno 30 anni dopo la chiusura, per l'individuazione d'eventuali perdite di biogas e percolato. Dopo la chiusura, l'area della discarica può essere utilizzata per la realizzazione di strutture di pubblico utilizzo quali: parcheggi, campi da golf, ecc.



# ECCO COME È FATTA UNA DISCARICA





vettoriamento e utilizzo energia recuperata



**463 pozzi  
di captazione**



**368 pozzi interni +  
95 terminali rete superficiale**

# Le stazioni di aspirazione

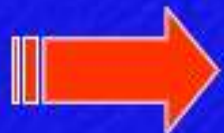


## Le torce ad alta temperatura



Per garantire in ogni situazione la completa termodistruzione di tutto il biogas captato sono installate 5 torce con una capacità complessiva di  $9.500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

**L'utilizzo di una fonte di energia pulita come il Biogas comporta una drastica riduzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti.**



**riduzione dell'effetto serra**

**L'aspirazione forzata del Biogas ne previene la liberazione in atmosfera.**

**La trasformazione in energia evita la produzione di un analoga quantità di energia da combustibili fossili tradizionali.**

# Emissioni in atmosfera

## Con captazione biogas e con recupero energetico



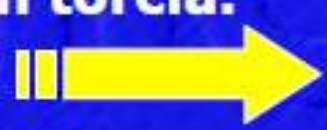
Il biogas captato viene utilizzato come combustibile per motori endotermici che producono energia elettrica; l'esubero è

combusto in torcia.



143.000 t<sub>eq</sub> CO<sub>2</sub>

(anno 2008)

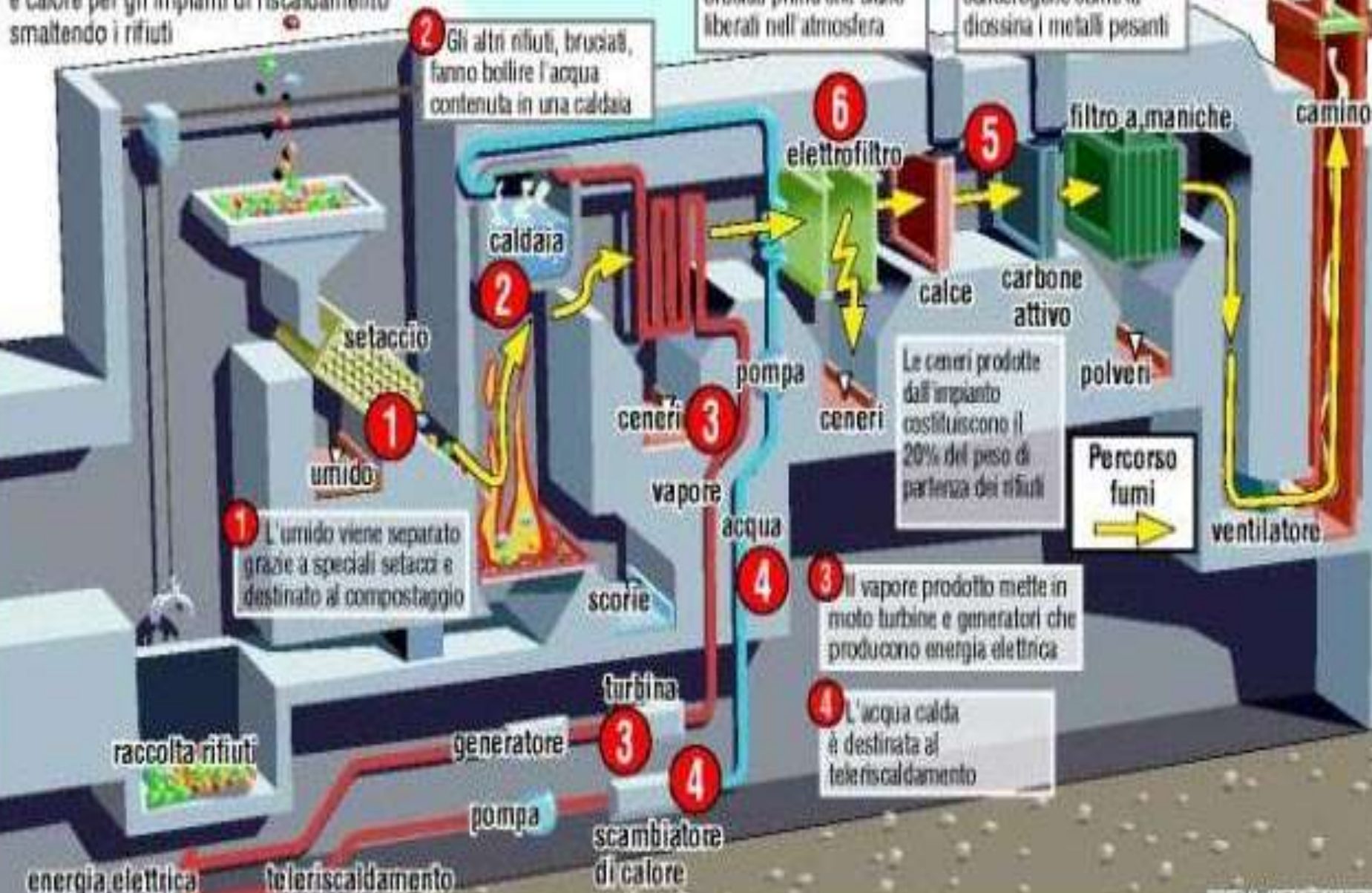


abbattimento

del 80%

# Come funziona un inceneritore

Il processo con cui è possibile ottenere energia elettrica e calore per gli impianti di riscaldamento smaltendo i rifiuti





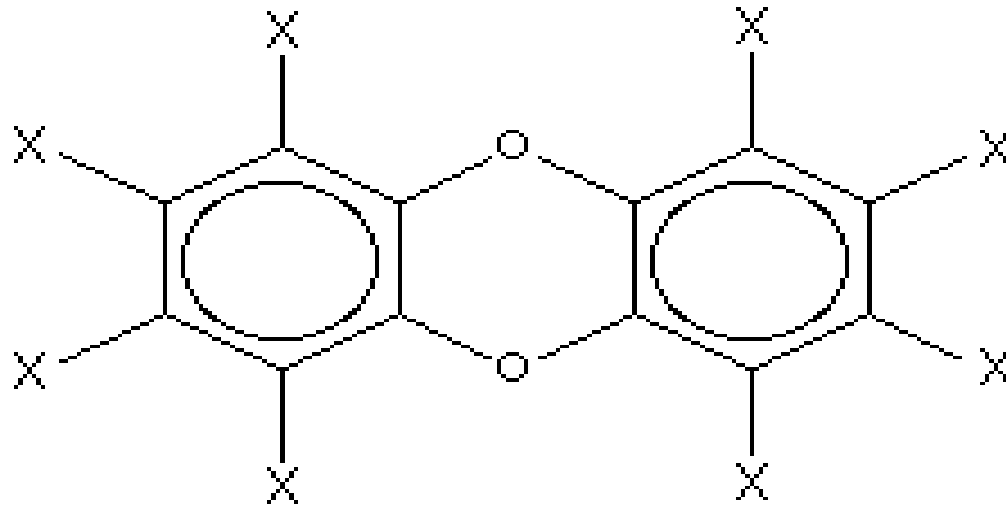
## Come funziona un termovalorizzatore

Le tecnologie dell'incenerimento sono essenzialmente tre: forni a tamburo rotante, a griglia ed a letto fluido con camera di post combustione, mentre il funzionamento di un termovalorizzatore può essere suddiviso in 7 fasi fondamentali:

- 1- Arrivo dei rifiuti – In genere vengono adoperati rifiuti già sottoposti ad una selezione preliminare, ma può essere utilizzata anche la spazzatura tal quale.
- 2- Combustione – Nel forno alcune griglie mobili facilitano la mobilità dei rifiuti, mentre una corrente d'aria forzata fornisce l'ossigeno necessario per raggiungere temperature elevate.
- 3- Produzione del vapore – Il calore porta a vaporizzare l'acqua posta a valle nella caldaia.
- 4- Produzione di elettricità – Il vapore mette in moto una turbina che trasforma l'energia termica in energia elettrica.
- 5- Recupero delle scorie – Le componenti che residuano alla combustione (10% del volume iniziale e 30% del peso) vengono raccolte a valle dell'ultima griglia, raffreddate in acqua e smaltite nella discarica.
- 6- Trattamento dei fumi – I fumi ad alta temperatura passano in un complesso sistema di filtraggio per ridurre gli agenti inquinanti più pericolosi, quindi vengono liberati nell'atmosfera.
- 7- Smaltimento delle polveri fini – Le ceneri che residuano dalla combustione non sono pericolose, mentre le polveri fini (il 4% del peso iniziale) sono da considerare molto tossiche e necessitano di speciali discariche.

La camera di post-combustione, come previsto dalla normativa europea per la termocombustione di rifiuti pericolosi, non viene normalmente impiegata a meno che non siano inceneriti rifiuti contenenti oltre l'1% di sostanze organiche alogenate, espresse in cloro.

Le **diossine** sono una classe di composti organici aromatici clorurati la cui struttura consiste di due anelli benzenici legati da due atomi di ossigeno e con legati uno o più atomi di cloro.



Le diossine non esistono pure in natura ma vengono generate come sottoprodotti non voluti di numerosi processi di produzione, utilizzazione e smaltimento del cloro e dei suoi derivati.

Tabella 2: Studi italiani su popolazioni residenti in prossimità di inceneritori

FONTE	AREA	DISEGNO DELLO STUDIO	RISULTATI
Biggeri et al, 1996	Trieste	Caso-controllo	Incremento del rischio di cancro polmonare
Michelozzi et al, 1998	Roma	Mortalità micro-geografica	Incremento della mortalità per alcune cause e riduzione della sex – ratio alla nascita
Chellini et al, 2002	Prato	Mortalità micro-geografica	Incremento del rischio di cancro polmonare
Comba et al, 2003	Mantova	Caso-controllo	Incremento del rischio di sarcoma dei tessuti molli
Biggeri e Catelan, 2005	Campi Bisenzio	Mortalità comunale	Incremento dei linfomi non Hodgkin
Biggeri e Catelan, 2006	17 aree Toscana con inceneritori	Mortalità comunale	Incremento dei linfomi non Hodgkin
Bianchi e Minichilli 2006	25 comuni italiani con inceneritori	Mortalità comunale	Incremento dei linfomi non Hodgkin
Tessari et al, 2006	Venezia	Caso - controllo	Incremento rischio di sarcoma dei tessuti molli nelle donne
Ranzi et al, 2006	Forlì	Coorte di residenti	Incremento di mortalità nelle donne per tutte le cause, tumore del colon e della mammella, per diabete e malattie cardiovascolari
Zambon et al, 2007	3 ASL Prov. Venezia	Caso – controllo	Incremento di rischio di sarcoma in entrambi i generi e di tumori del connettivo e di altri tessuti molli nelle sole donne

**IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO:** è una linea dedicata alla valorizzazione dei rifiuti organici (umido) selezionati con la raccolta differenziata per la produzione di compost di qualità utilizzabile in agricoltura come ammendante organico. La potenzialità prevista è di 15.000 t/a, incrementabile, grazie alla flessibilità delle dotazioni impiantistiche, fino a 20.000 t/a in relazione allo sviluppo delle raccolte differenziate. I materiali in ingresso sono costituiti dai rifiuti organici provenienti da raccolta differenziata (umido e rifiuti mercatali) e da rifiuti vegetali (sfalci, potature). Il trattamento della sostanza organica viene effettuato mediante processo di biostabilizzazione suddiviso nelle seguenti fasi: una fase preliminare di bio ossidazione accelerata in biocelle (box in cemento armato a tenuta stagna, nei quali si realizza la fermentazione accelerata del materiale umido mediante apporto controllato di aria, ottenendo una notevole accelerazione della degradazione delle sostanze organiche ad opera dei microrganismi, fenomeno che avviene spontaneamente in natura, ma con tempi notevolmente più lunghi), una fase di affinamento in platea insufflata e una fase finale di maturazione in cumuli che avviene sempre all'interno dei capannoni. Una volta completato il processo di stabilizzazione il materiale viene sottoposto a raffinazione mediante vagliatura al fine di ottenere un prodotto di qualità utilizzabile in agricoltura.

