



La caratterizzazione del rifiuto è solo una questione di analisi ?

Dr Chimico Giuseppe Postorino

Provincia di Reggio Calabria



Reggio Calabria 30 maggio 2014

# volume d'affari dei servizi su base nazionale $10^9$ €

100

10

1



rifiuti urbani



rifiuti speciali



industria chimica

# pene e sanzioni



max 2 anni

€ 26.000



max 20 anni

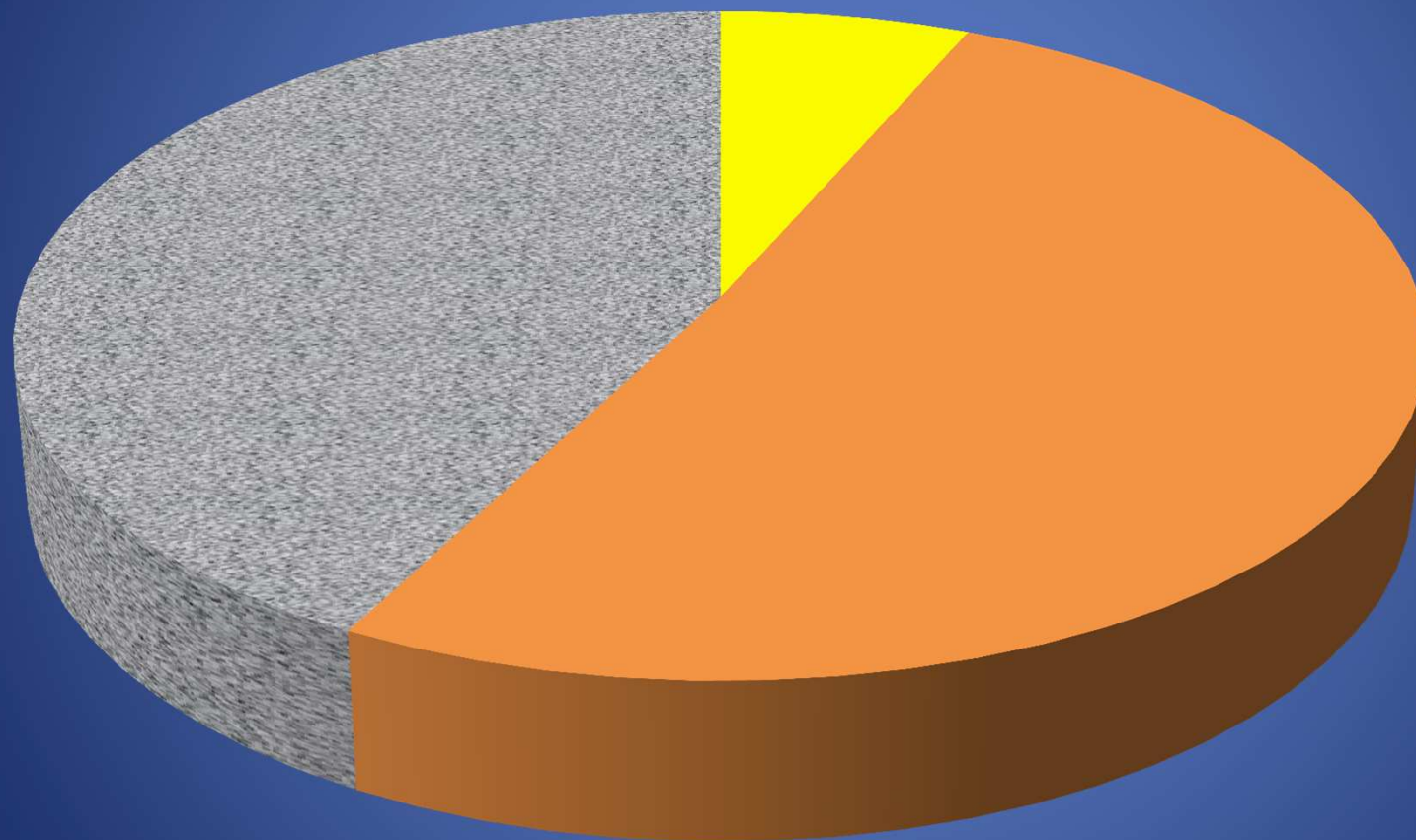
€ 260.000

Senato della Repubblica

Disegno di legge 1345 in commissione



## Ripartizione produzione rifiuti speciali Italia 2010



■ RSP

■ RSNP

■ R c& d

## operazioni sui rifiuti

- prevenzione
- pretrattamento
- riciclaggio
- recupero
- smaltimento finale

# Gestione sostenibile dei rifiuti

Pressioni ambientali

prevenzione

riciclaggio

Smaltimento  
finale

pretrattamento

recupero



Nozione giuridica di rifiuto

Dir 98/2008/CE

articolo 3 comma 1

*qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi*

Decreto 152/2006

articolo 183 comma 1

lett "a"

*qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi*

## definizione di rifiuto

- Dir 98/2008/CE  
articolo 3 punto 1
- Decreto 152/2006  
articolo 183 comma 1 lett “a”

elenco CER Decreto 152/2006  
allegati alla parte quarta  
allegato “D”



apparecchiature  
fuori uso contenenti  
sostanze pericolose



160213\*

# sottoprodotto

Dir 98/2008/CE articolo 5

Decreto 152 articolo 184 bis

- proviene da un processo industriale del quale non è il prodotto principale
- sarà riutilizzato “*direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale*”
- il suo riutilizzo consisterà in un processo con pressioni ambientali compatibili

# mnr

Dir 98/2008/CE articolo 6  
Decreto 152 articolo 184 ter

- è previsto l'utilizzo specifico
- è prodotto commerciale
- rispetta criteri tecnici e requisiti standard
- il suo riutilizzo non genera pressioni ambientali incompatibili

IMPS



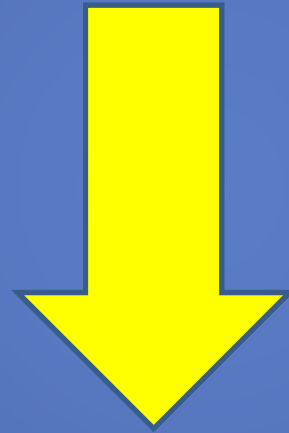


recupero di materiali da  
frazioni selezionate di  
rifiuti urbani

# rifiuto umido

provenienza  
classificazione

raccolta differenziata  
CER 200108



ammendante compostato  
misto

caratterizzazione tabelle 1,2

Tabella 1  
parametri riferiti ai metalli presenti nella frazione umida compostata

<b>Specie metalliche</b>	<b>valori limite di concentrazione</b>	<b>metodo pre-trattamento proposto</b>	<b>metodo analisi proposto</b>
Cd	1,5	EPA 3051	EPA 6020
Hg	1,5		
Ni	100		
Pb	140		
Cu	230		
Zn	500		
Cr <sup>VI</sup>	0,5		
Tl	2		

concentrazioni in mg/kg di s.s.

Tabella 2  
Composizione frazione umida trattata

<b>parametri</b>	<b>valore limite</b>	<b>unità di misura</b>
pH	compreso tra 6,0 – 8,5	
Umidità	max 50%	percentuale peso/peso da determinarsi sulla sostanza secca (s.s.)
Carbonio organico	20 %	
Carbonio umico e fulvico	2,5%	
Azoto organico	min. 80%	
materiale plastici	< 0,5 %	
vetro		
frazione metallica		
Inerti litoidi	5 %	
Rapporto C/N	50	



# rifiuti carta

provenienza

raccolta differenziata

classificazione

CER 150101, 200101

caratterizzazione

tabella 3

## carta pronto macero

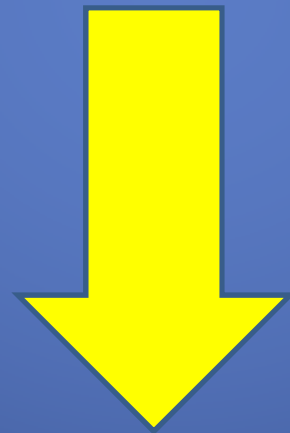


Tabella 3  
Caratterizzazione rifiuti cartacei

componente	valore
metalli, sabbie, materiali da costruzione, materiali sintetici, carta e cartoni collanti, vetro, carte prodotte con fibre sintetiche, tessili, legno, pergamena vegetale e pergamino	Max 1%
PCB + PCT	< 25 ppm
HCHO + C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	assenti

# rifiuti plastica

provenienza

raccolta differenziata

classificazione

CER 150102, 200139

caratterizzazione

tabella 4

## plastiche da riciclo

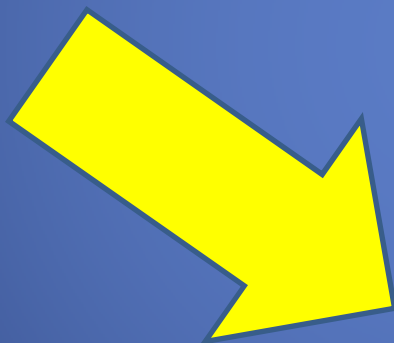


Tabella 4  
 Caratterizzazione materie plastiche da avviare a riciclo

Polimero	Norma di riferimento	Descrizione
PE	UNI 10667-2:1998	requisiti e metodi di prova del polietilene di riciclo, proveniente da residui industriali e/o da materiali da post-consumo e destinato ad impieghi diversi.
PET	UNI 10667-7:1998 + A1:2000	caratteristiche del pet di riciclo proveniente da post-consumo e destinato alla produzione di fibre.



# rifiuti vetro

provenienza

raccolta differenziata

classificazione

CER 150107, 200102

caratterizzazione

tabella 5

## vetro pronto forno

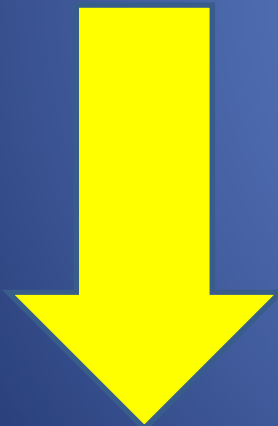
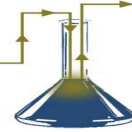


Tabella 5  
Caratterizzazione materiale vetroso da avviare a recupero

<b>impurezza</b>	<b>Limite % in peso di tolleranza</b>
ceramica e porcellana	<0,01
pietre	<0,02
metalli magnetici	<0,002
metalli amagnetici	<0,01
materiali organici	<0,1
altri vetri	0,5
umidità	<3
frazione sottovaglio (<3 mm)	<5



XVI CONGRESSO NAZIONALE DEI CHIMICI  
Palazzo Campanella - REGGIO CALABRIA 29-30-31 maggio 2014

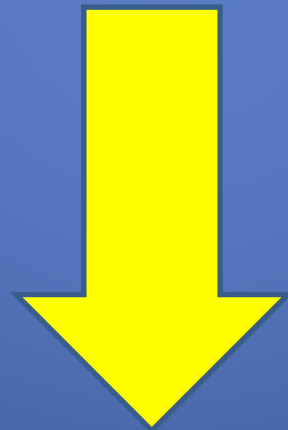


# recupero di materiali da da rifiuti speciali

# rifiuti metallici

provenienza	raccolta rifiuti speciali
classificazione	CER 150104 190102
caratterizzazione	tabella 7

metallo uso fonderia



prodotti metallici

Tabella 7

Rifiuti metallici ferrosi e non ferrosi avviati a recupero

Parametro	Riferimento
oli e grassi	< 0,1 %
PCB e PCT	< 25 ppb
solventi organici	< 0,1 %
polveri < 10 $\mu\text{m}$	< 10 % polveri totali
non radioattivo	DM 230/95



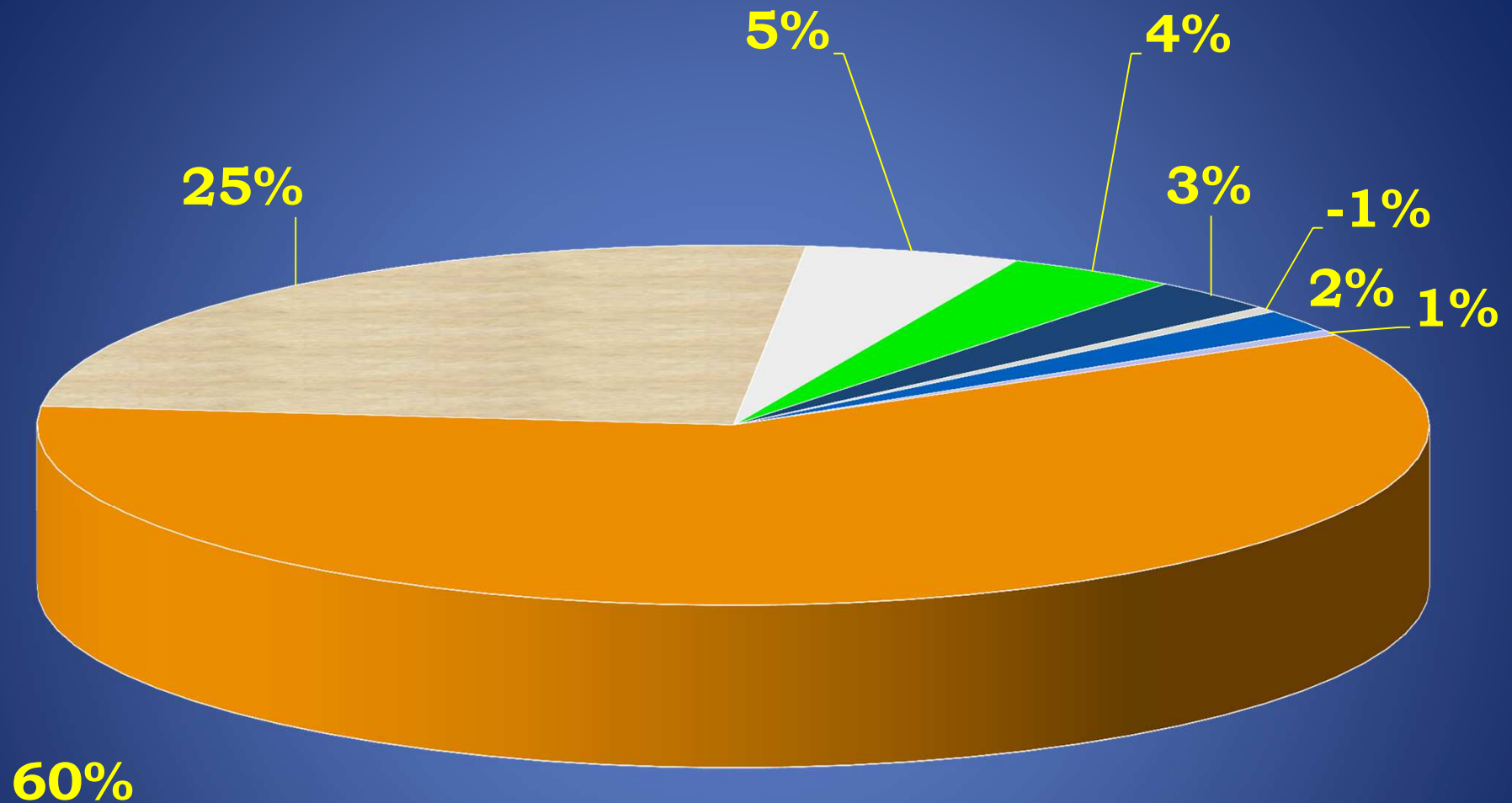
# rifiuti c&d

provenienza	lavori edili
classificazione	CER 170101, 170904
caratterizzazione	tabelle 8-10

## materiale da riciclo

caratterizzazione	circolare MATT n°5205 15/07/2005
-------------------	-------------------------------------

# Composizione media rifiuti c&d



■ Calcestruzzo Armato

■ Vetro

■ Legno

■ Laterizi

■ Alluminio

■ Materiali isolanti

■ Gesso

■ Leghe metalliche

rifiuti c & d

## Operazioni a carico del produttore/detentore del rifiuto

- campionamento
- test di cessione fase liquida
- analisi strumentale

rifiuti c & d

campionamento

UNI 10802

test di cessione fase

liquida

UNI 12457

rifiuti c & d

analisi

ENV 12506

ENV 13370



Tabella 8  
Valori di riferimento specie anioniche test di cessione

parametro	valore limite	u.m.
$\text{NO}_3^-$	50	mg/l
$\text{F}^-$	1,5	
$\text{SO}_4^{=}$	250	
$\text{Cl}^-$	100	
$\text{CN}^-$	50	$\mu\text{g/l}$

Tabella 9  
Valori di riferimento specie metalliche test di cessione

parametro	valore limite	u.m.
Ba	1	mg/l
Zn	3	
Cu	50	µg/l
Be	10	
Cobalto	250	
Ni	10	
V	250	
As	50	
Cd	5	
Cr tot	50	
Pb	50	
Se	10	
Hg	1	

Tabella 10  
Valori di riferimento altri parametri test di cessione

parametro	Valore limite	u.m.
Amianto	30	mg/l
COD	30	
pH	compreso tra 5,5 - 12	

# rifiuti legno

provenienza

raccolta rifiuti speciali

classificazione

CER 030104\*, 150103

chips detossificati provenienti  
da legno di recupero

caratterizzazione tabella 11

Tabella 11

Caratteristiche chips detossificati provenienti da legno di recupero

Parametro	Concentrazione max ammissibile mg/ kg s.s.
As	20
Cu	150
Cr totale	300



# oli vegetali esausti

provenienza	raccolta differenziata
classificazione	CER 020304, 200125
caratterizzazione	tabella 12

## prodotti ottenibili

- grassi colati
- distaccanti per l'edilizia
- lubrificanti
- saponi

Tabella 12  
oli vegetali residui avviati a recupero

<b>Parametro</b>	<b>% max</b>
Umidità, insaponificabilità prodotti insolubili	3
acidità	5
Corpi estranei	assenti

# fanghi da industria cartaria

provenienza	raccolta rifiuti speciali
classificazione	CER 030302, 030305
caratterizzazione	tabella 12

prodotto utilizzabile per  
recuperi ambientali [R10]

tabella 12  
 Caratteristiche dei fanghi da industria cartaria  
 riutilizzabili per recuperi ambientali

Parametro	Concentrazione ammissibile mg/ kg s.s.
Hg	1,5
Cd	1,5
Ni	30
Pb	40
Cu	150
Zn	500
Cr <sup>VI</sup>	0,5
Composizione conforme ai parametri sopra indicati con il 27 % di s.s	
Miscelazione al 30% di fanghi con terreno pulito	
Esecuzione test di cessione	

# fanghi da reflui industriali

provenienza                      raccolta rifiuti speciali  
classificazione                CER 070112, 190814  
caratterizzazione              tabella 13

utilizzabili  
nell'industria dei laterizi





Tabella 13  
Rifiuti fangosi provenienti da trattamenti  
chimico fisici di acque reflue industriali

Parametro	Concentrazione max ammissibile
H <sub>2</sub> O	< 70 %
Frazione organica	< 30 %
Cr totale	1.000 ppm
Cr <sup>VI</sup>	1 ppm
Pb	1.500 ppm
As + Cd+ Hg	1 ppm
ArX + RX	200 ppm

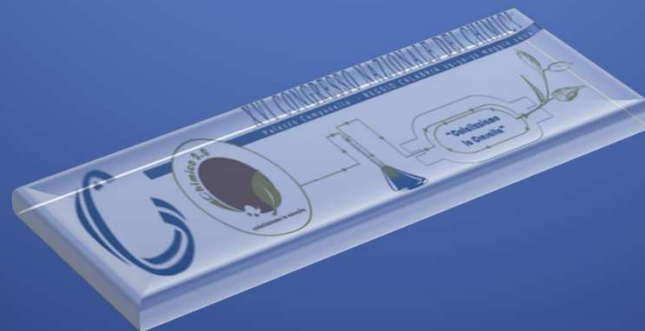
# ceneri da processi di combustione industriali

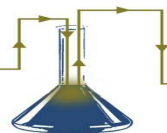
provenienza	raccolta rifiuti speciali
classificazione	CER 100103, 100115
caratterizzazione	tabella 14

prodotti utilizzabili  
nell'industria dei laterizi

Tabella 14  
 Rifiuti provenienti da processi  
 di combustione per produzione di energia

Parametro	Valore	note
fly ashes	< 70 %	concentrazioni di riferimento
bottom ashes	< 30 %	
frazione carboniosa incombusta	2% – 10%	
diossine	< 2,5 ppb	limiti di concentrazione
PCB + PCT	< 25 ppm	





rifiuti recuperabili  
per la produzione di  
combustibili

Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

cdr

sansa esausta di olive

biogas

XVI Congresso nazionale dei Chimici Reggio Calabria 29-31 maggio 2014

## Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

concentrazione dei metalli prescritta dalla normativa nel cdr

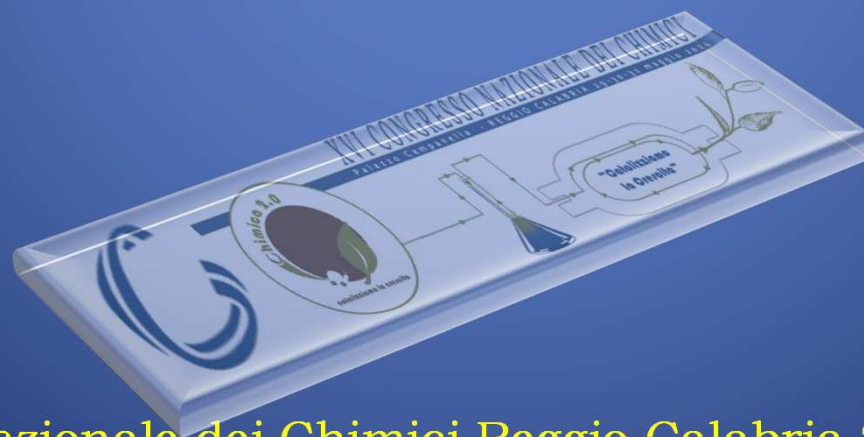
<b>componente cdr</b>	<b>valore</b>
Pb	200 ppm
Cr	100 ppm
Cu	300 ppm
Mn	400 ppm
Ni	40 ppm
As	9 ppm
Cd + Hg	7 ppm

valori determinati su s.s in massa



Rifiuti recuperabili per la produzione di energia  
composizione del cdr prescritta dalla normativa in vigore

<b>componente cdr</b>	<b>valore</b>
P. C. inf min.	15.000 KJ/Kg
Umidità	25%
Cloro	0,9%
Zolfo	0,6%
Ceneri sul secco in massa	20%



XVI Congresso nazionale dei Chimici Reggio Calabria 29-31 maggio 2014

## Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

concentrazione dei componenti presenti nella sansa esausta di olive avviata a recupero energetico

<b>parametro</b>	<b>valore</b>	<b>u.m.</b>	<b>metodica proposta</b>
Ceneri	4	% peso/peso	ASTM D 5142 98
Umidità	15	%	ASTM D 5142 98
n- C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	30	mg/kg	UNI 22609
Solventi organici clorurati	assenti		indicazione del metodo analitico nel certificato di analisi
Potere calorifico inferiore	15,7	MJ / kg	ASTM D 5865 - 01

## Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

parametri normativi obbligatori  
per il recupero energetico del biogas

- Potere calorifico 12,5 MJ/Nm<sup>3</sup>
- CH<sub>4</sub> almeno 30% in volume
- H<sub>2</sub>S < 1,5% in volume

Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

principi fisici dei principali  
analizzatori di biogas in commercio

- $\text{CH}_4$  NDIR
- $\text{CO}_2$  NDIR
- $\text{H}_2\text{S}$  cella elettrochimica
- $\text{O}_2$  cella elettrochimica

## Rifiuti recuperabili per la produzione di energia

composizione tipica del biogas proveniente da discariche di rsu

componente	% volumetrica
CH <sub>4</sub>	50
CO <sub>2</sub>	45
N <sub>2</sub>	3
O <sub>2</sub>	0,7
NH <sub>3</sub>	0,7
CH <sub>3</sub> SH*	0,4
H <sub>2</sub>	0,2

\* metilmercaptano sostanza con cui si esprime la presenza dei diversi composti solforati

## Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica

classificazione delle discariche, in base ai rifiuti conferibili, ai sensi del L 36/2003 articolo 4:

per rifiuti inerti (1);

per rifiuti speciali non pericolosi (2);

per rifiuti speciali pericolosi (3).

I riferimenti in parentesi si riferiscono ai limiti di concentrazione per l'assimilabilità di rifiuti in discarica, riportati alle pagine seguenti, ove sono riportati anche i limiti di concentrazione per i rifiuti pericolosi stabilizzati, conferibili in discariche di non pericolosi (4).



## Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica

concentrazioni massime ammissibili di metalli presenti nei rifiuti conferibili nelle discariche (schema pag 25)

	1	2	3	4
parametro	mg/l			
As	0,05	0,2	2,5	0,2
Ba	2	10	30	10
Cd	0,004	0,1	0,5	0,1
Cr totale	0,05	1	7	1
Cu	0,2	5	10	5
Hg	0,001	0,02	0,2	0,02
Mo	0,005	1	3	1

## Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica

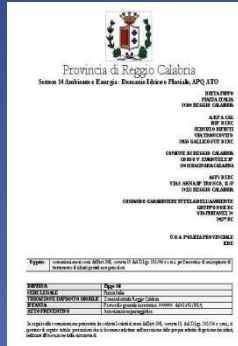
concentrazioni massime ammissibili di altri metalli presenti nei rifiuti conferibili nelle discariche (schema pag 25)

	1	2	3	4
parametro	mg/l			
Ni	0,004	1	4	1
Pb	0,005	1	5	1
Sb	0,006	0,07	0,5	0,07
Se	0,001	0,05	0,7	0,05
Zn	0,4	5	20	5

## Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica

concentrazioni massime ammissibili di anioni ed altri parametri presenti nei rifiuti conferibili nelle discariche (schema pag 25)

	1	2	3	4
parametro	mg/l			
Cl <sup>-</sup>	80	2.500	2.500	1.500
F <sup>-</sup>	1	15	50	15
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	100	5.000	5.000	2.000
Indice Fenolo	0,1	n.p.	n.p.	n.p.
COD	50	100	100	80



no	si	si	2.000t	si
----	----	----	--------	----



no	si	si	2.000t	no
----	----	----	--------	----



Grazie per  
l'attenzione



Dr Chimico Giuseppe Postorino  
Provincia di Reggio Calabria