



**CITTA' DI AFRAGOLA**  
 Provincia di Napoli  
 Settore Qualità e Vivibilità  
 Servizio Strategico Ambiente ed Igiene  
**081/8529853 - Fax 081/8523876**

**UFFICIO :** Servizio Strategico Ambiente ed Igiene

<b>OGGETTO:</b>	Procedura aperta ordinaria sotto soglia per l'affidamento del servizio di trattamento (esclusivamente recupero – escluso trasporto) dei Codice <b>CER</b> : 20.01.31* - 20.01.32 Medicinali Scaduti ; 20.01.27* - 20.01.28 Vernici, inchiostri, adesivi e resine; 15.01.10* Bombole Spray etichettate T e/o F ; Analisi Chimica per ciascuna tipologia di rifiuto; fornitura materiale per l'etichettatura e l'imballaggio Rup; fornitura n. 3 cassonetti per deposito dei tre gruppi di cer in oggetto;
CIG N.:	7407763768
GARA N. :	7016933

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA EX ART. 23 CO 15 E 16 DEL CODICE DEI CONTRATTI**

63.822	Abitanti
063002	Istat
NA	Provincia
3.548	Densità abitativa espressa in abitanti per km quadro
38,81	%RD (fonte MySir)
5.905.640	kg organico
28.456.831	kg anno
28.457	t anno
78	t giorno
445,88	kg di rifiuti totali per abitante anno
1,222	kg abitanti al giorno
1,217	kg abitante giorno dei rifiuti che concorrono alla raccolta differenziata
0,472	kg abitante giorno dei materiali differenziati
0,745	kg abitante giorno dei rifiuti indifferenziati
24	CER gestiti
2.766	Viaggi nell'anno
10.288	kg per viaggio
8	Viaggi per giorno
No	Comune Capoluogo
No	Comune Litoraneo
Pianura	Altimetrica
No	Montano
43	Altitudine m s.l.m.m.
17,990	Superficie km quadrati

**PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI ANNO 2017**

	<b>C.E.R.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>% Incidenza</b>	<b>kg</b>	<b>kg/ab</b>	<b>kg/ab/gg</b>	<b>viaggi</b>
			<b>100,00</b>	<b>28.456.831</b>	<b>445,88</b>	<b>1,222</b>	<b>2.766</b>
1	08.03.18	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17 (n.c.)	0,00	5	0,00	0,000	1
2	15.01.01	Imballaggi di carta e cartone	2,33	663.300	10,39	0,028	215
3	15.01.06	Imballaggi in materiali misti	3,10	881.860	13,82	0,038	149
4	15.01.07	Imballaggi di vetro	3,19	906.700	14,21	0,039	55
5	15.01.10	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	0,00	320	0,01	0,000	1
6	16.01.03	Pneumatici fuori uso (n.c.)	0,08	21.980	0,34	0,001	8
7	17.03.01	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone (n.c.)	0,01	2.520	0,04	0,000	6
8	17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (n.c.)	0,29	82.640	1,29	0,004	7
9	20.01.01	Carta e cartone	2,81	799.160	12,52	0,034	89
10	20.01.08	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense	20,19	5.744.930	90,01	0,247	281
11	20.01.10	Abbigliamento	0,04	11.535	0,18	0,000	21
12	20.01.21	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	0,00	230	0,00	0,000	2
13	20.01.23	Apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi	0,21	58.780	0,92	0,003	66
14	20.01.25	Oli e grassi commestibili	0,01	1.480	0,02	0,000	11
15	20.01.32	Medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20 01 31	0,00	1.216	0,02	0,000	8
16	20.01.35	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi (6)	0,13	37.415	0,59	0,002	40
17	20.01.36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35	0,01	3.960	0,06	0,000	5
18	20.01.38	Legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	2,00	570.500	8,94	0,024	170
19	20.01.40	Metalli	0,01	3.500	0,05	0,000	2
20	20.02.01	Rifiuti biodegradabili	0,56	160.710	2,52	0,007	29
21	20.03.01	Rifiuti urbani non differenziati	58,54	16.658.300	261,01	0,715	1.165
22	20.03.02	Rifiuti dei mercati	1,85	525.240	8,23	0,023	130
23	20.03.03	Residui della pulizia stradale	2,43	690.190	10,81	0,030	84

	C.E.R.	Descrizione	% Incidenza	kg	kg/ab	kg/ab/gg	viaggi
24	20.03.07	Rifiuti ingombranti	2,22	630.360	9,88	0,027	221

#### SISTEMI DI RACCOLTA

La gestione dei rifiuti urbani è caratterizzata dalla diffusione della raccolta separata della frazione organica, che rappresenta una realtà oramai consolidata. Viene effettuata la raccolta del secco, ovvero viene attuata dai cittadini la separazione domestica dell'umido, delle frazioni secche recuperabili e del rifiuto residuo secco non riciclabile.

Il sistema di raccolta dei rifiuti urbani è stato pianificato in modo da raggiungere nel Comune di Afragola una percentuale di raccolta differenziata pari al 67,50%. Fissato l'obiettivo di raccolta differenziata totale al 67.5%, e stabilita una produzione media di Rifiuto Urbano giornaliera pari a 1,30 Kg/ab/gg, si possono dedurre gli obiettivi per ciascuna frazione merceologica, in base alla composizione merceologica dei rifiuti, come rappresentati nella tabella e nel grafico che seguono. I dati rappresentati derivano dalle esperienze concrete nelle raccolte dei rifiuti effettuate in ambito regionale; essi rappresentano medie significative per il contesto a cui si riferisce il presente Progetto.

Tabella 7: Obiettivi in Percentuale della R.D.	
Tipologia	Percentuale
Carta Uffici	0,75%
Carta UtENZE Domestiche	7,25%
Multimateriale UtENZE Domestiche	7,00%
Multimateriale UtENZE Commerciali	1,50%
Vetro UtENZE Domestiche	6,25%
Vetro UtENZE Commerciali	2,25%
Frazione Organica UtENZE Domestiche	28,00%
Frazione Organica UtENZE Commerciali	3,00%
Cartone UtENZE Commerciali	7,00%
Ingombranti	2,00%
R.A.E.E.	3,00%
Sfalci	0,50%
Pile	0,005%
Farmaci	0,005%
<b>Totale Raccolta Differenziata</b>	<b>67,50%</b>
Frazione Residua	32,50%
Totale	100,00%

Moltiplicando il valore di Progetto adottato (Kg/ab/gg riportato sopra) per i valori percentuali sopra riportati si ricavano i quantitativi in termini assoluti che si intendono intercettare per ciascuna frazione di rifiuto. Si riporta una Tabella riepilogativa di tali quantitativi:

Tabella 8: Obiettivi Assoluti della R.D.	
Tipologia	Peso in Kg
Carta Uffici	234.379
Carta UtENZE Domestiche	2.265.666
Multimateriale UtENZE Domestiche	2.187.540
Multimateriale UtENZE Commerciali	468.758

Vetro Utenze Domestiche	1.953.161
Vetro Utenze Commerciali	703.138
Frazione Organica Utenze Domestiche	8.750.160
Frazione Organica Utenze Commerciali	937.517
Cartone Utenze Commerciali	2.187.540
Ingombranti	<b>625.011</b>
R.A.E.E.	937.517
Sfalci	156.253
Pile	1.563
Farmaci	1.563
<b>Totale Raccolta Differenziata</b>	<b>21.409.766</b>

I rifiuti in oggetto appartengono al gruppo dei CER provenienti da raccolte selettive che per la propria particolare valenza ambientale concorrono alla formazione della quota di Raccolta Differenziata sia se avviati a recupero di materia che a termocombustione/termodistruzione con recupero di energia:

Raccolte selettive:

Sono oggetto di raccolta selettiva i rifiuti urbani che, pur avendo una origine domestica, contengono sostanze pericolose e che per tale motivo devono essere gestiti diversamente dal flusso dei rifiuti urbani indifferenziati.

Spesso si tratta di oggetti di uso comune che, una volta terminato il loro ciclo di vita, rappresentano un pericolo per la salute umana e per l'ambiente.

Questa tipologia di rifiuti comprende generalmente:

- pile e batterie a secco,
- accumulatori per auto e autoveicoli,
- cartucce per stampanti (getto d'inchiostro, toner, o altro)
- **farmaci scaduti,**
- **prodotti e relativi contenitori etichettati T (tossici) o F (infiammabili),**
- **vernici, pitture, colori, coloranti, inchiostri,**
- **smacchiatori e solventi,**
- prodotti fotografici,
- prodotti contenenti mercurio,
- olio minerale per autotrazione e filtri dell'olio,
- olio vegetale esausto.

## RACCOLTA FARMACI SCADUTI

Ben 1/4 dei farmaci si stima giungano a scadenza prima dell'utilizzo, diventando così rifiuti. I prodotti farmaceutici si presentano in confezioni contenenti le forme farmaceutiche più disparate (comprese, fiale, ovuli, supposte, sciroppi, colliri, pomate, ecc.). Nella maggioranza dei casi la forma farmaceutica è costituita da principi attivi (sostanze chimiche a funzione farmacologica) e da sostanze ancillari (eccipienti, additivi, dolcificanti, diluenti, coloranti, ecc.) Sia le confezioni che le sostanze ancillari sono assimilabili alle RSU e non necessitano di smaltimento differenziato, mentre i principi attivi, possono dar luogo ad emissioni nocive ed inquinare perciò il percolato delle discariche. In questo modo si disperdono nell'ambiente prodotti che alterano gli equilibri naturali tra batteri e virus: è necessario quindi smaltire questi rifiuti in discariche speciali o in inceneritori con forni ad alta temperatura. I farmaci scaduti, possono essere portati negli appositi raccoglitori di colore bianco che verranno distribuiti nel **Comune di Afragola**.

Si è previsto, pertanto, di installare presso:

- ✓ farmacie,
- ✓ esercizi di articoli sanitari e parafarmacie
- ✓ ambulatori ASL,
- ✓ edifici scolastici,

appositi contenitori in acciaio verniciato da 100 litri con sacco interno intercambiabile e chiusura di sicurezza apribile, con chiave, dall'addetto. Altri contenitori a secchiello tipo "clinic box" da 30 lt, con chiusura ermetica, potranno essere installati presso gli ambulatori dei medici generici di base, esclusivamente per la raccolta dei

farmaci scaduti d'origine domestica conferiti dagli assistiti. Da un censimento svolto nel **Comune di Afragola**, complessivamente, risulterebbero n. 30 contenitori da 100 lt e n. 60 da 30 lt. da ubicare negli studi dei medici di base. La raccolta dei Farmaci Scaduti sarà eseguita con frequenza mensile ed a richiesta.

La raccolta dei Farmaci Scaduti al fine di garantire rapidità nel prelievo e basso impatto sul traffico, sarà eseguita da un equipaggio così formato:

- ✓ **n. 1 “satellite” Autocarro Furgonato allestito su Iveco Daily o similare** equipaggiati con n. 1 autista e n. 1 operatore.

Contattando il numero verde aziendale, gli interessati potranno richiedere svuotamenti aggiuntivi o l'assistenza del servizio di manutenzione. I farmaci raccolti saranno immessi in contenitori omologati presso i Centri di Raccolta Comunali e poi avviati ad impianti di smaltimento specializzati e convenzionati

Tabella : Raccolta Farmaci Scaduti				
Tipologia Utente	Tipo	Freq.	Attrezzature	Mezzi
Utenze Domestiche e Commerciali	Porta a Porta	12/365	- contenitori da 100 lt. - contenitori da 30 lt.	- Autocarro Furgonato

## RACCOLTA PRODOTTI ETICHETTATI T/F/X

Con questo acronimo si individuano quei prodotti che contengono sostanze tossiche (T), infiammabili (F) e corrosive di uso domestico. I prodotti in questione sono: insetticidi, anticrittogamici, vernici, diluenti, solventi, collanti, ecc. A questi prodotti si accompagnano altre sostanze che, anche se non etichettate con tali simboli sono ugualmente pericolose, ad esempio oggetti contenenti mercurio come i termometri, tubi fluorescenti e lampade a vapori metallici. Si stima una produzione annuale di RUP (Rifiuti Urbani Pericolosi) pari a 0,12 Kg per abitante). Essendo i rifiuti eterogenei e caratterizzati spesso da elevata tossicità si rende necessario uno smaltimento controllato in impianti che utilizzino tecnologie quali: - incenerimento; - inertizzazione; - immagazzinamento a tempo indeterminato in condizioni di massima sicurezza. Si tratta di particolari categorie di rifiuti che, anche per il diverso stato fisico (liquidi, semiliquidi, gel, pastosi, solidi, gas) comportano rischi di manipolazione ecc., qualora si intenda organizzare la micro raccolta in ambito urbano con usuali contenitori (si pensi ai pericoli di incendio, anche accidentale, esalazioni, reazioni tra diversi componenti ecc.). Si è previsto pertanto, di organizzare una rete di conferimento mediante appositi contenitori da 100 litri in acciaio verniciato a fuoco di colore rosso, con doppio sacco interno a perdere e chiusura ermetica, saranno ubicati presso:

- ✓ farmacie agricole
- ✓ ferramenta, fiorai, bricolage

Da un censimento svolto nel **Comune di Afragola**, complessivamente, risulterebbero necessari n. 50 contenitori da 100 lt. da ubicare presso i vari esercizi commerciali. La raccolta dei Prodotti Etichettati T/F/X sarà eseguita con frequenza mensile ed a richiesta.

La raccolta dei Prodotti Etichettati T/F/X al fine di garantire rapidità nel prelievo e basso impatto sul traffico, sarà eseguita da un equipaggio così formato:

- ✓ **n. 1 “satellite” Autocarro Furgonato allestito su Iveco Daily o similare** equipaggiati con n. 1 autista e n. 1 operatore.

Contattando il numero verde aziendale, gli interessati potranno richiedere svuotamenti aggiuntivi o l'assistenza del servizio di manutenzione. I farmaci raccolti saranno immessi in contenitori omologati presso i Centri di Raccolta Comunali e poi avviati ad impianti di smaltimento specializzati e convenzionati

Tabella 32: Raccolta Prodotti Etichettati T/F/X				
Tipologia Utente	Tipo	Freq.	Attrezzature	Mezzi

Utenze Domestiche e Commerciali	Porta a Porta	12/365	- contenitori da 100 lt.	- Autocarro Furgonato
---------------------------------	---------------	--------	--------------------------	-----------------------

L'art. 23 comma 16 ultimo periodo del codice prescrive :”... *Nei contratti di lavori e servizi la stazione appaltante, al fine di determinare l'importo posto a base di gara, individua nei documenti posti a base di gara i costi della manodopera sulla base di quanto previsto nel presente comma. I costi della sicurezza sono scorporati dal costo dell'importo assoggettato al ribasso*”.

Considerato che al fine di una corretta esposizione del costo del personale, lo stesso è solo quello che viene impiegato nell'esecuzione dell'appalto e non anche quello attinente all'organizzazione generale dell'impresa.

Il costo da individuare è esclusivamente quello relativo al salario ed agli oneri previdenziali, assistenziali ed oneri accessori derivante dall'applicazione dei contratti al netto delle spese generali ed utile dell'impresa.

La materia dei servizi e delle forniture, rispetto ai lavori, non contiene prezziari che prevedono l'incidenza percentuale specifica, di determinazione del costo del personale, rendendo incerto se non impossibile la predeterminazione del parametro costo, anche in considerazione delle numerose variabili da considerare rimesse alla organizzazione e gestione dell'impresa;

Inoltre anche l'adozione di un criterio parametrico risulta di difficile applicazione, in quanto se è possibile conoscere il costo orario del personale mediante tabelle ministeriali, è impossibile conoscere, il numero di dipendenti necessari all'espletamento del servizio, il livello, il salario accessorio, la natura del contratto e i possibili benefici fiscali ( crediti d'imposta, agevolazioni assunzionali);

E' noto che il costo complessivo (semplificando al massimo) è dato dalla somma dei prodotti tra i costi unitari dei singoli lavoratori, per il tempo impiegato da ciascuno di essi, ovvero della produttività. L'organizzazione imprenditoriale, le capacità professionali dei lavoratori, le dotazioni in attrezzature, la tempestività nella disponibilità dei materiali, la logistica, le modalità costruttive, la distanza del cantiere (gli oneri di mensa e di trasferta) non influenzano il costo “unitario” ma influenzano significativamente il costo “complessivo”. Ne consegue che la predeterminazione del parametro costo rappresenta un'incognita oggetto di vivaci discussioni dottrinali.

Pertanto, considerando la linea produttiva del servizio oggetto di gara, in genere operazioni di recupero mediante stoccaggio provvisorio in attesa di trattamento finale, (come meglio specificata di seguito) che prevede l'utilizzo di impianti meccanici altamente tecnologici, con ridottissimo apporto di manualità, si ritiene stimare il costo del personale di cui al nuovo comma 16 dell'art. 23 del D.Lgs n.50/2016 e ss.mm.ii., nella misura previsionale del 5% del costo unitario espresso in €/tonn e che i costi della sicurezza derivanti da rischi di interferenza sono pari a 0,00.

\*\*\*\*\*

Le **attività di recupero** dei rifiuti possono essere suddivise in:

- attività di recupero di materia,
- attività di recupero di energia.

A sua volta, e a seconda della natura merceologica del rifiuto, il recupero di materia comprende diverse tipologie di recupero.

La classificazione delle attività di recupero dei rifiuti si basa, attualmente, sull'elenco delle operazioni R dell'allegato C alla parte IV del D.Lgs.152/06:

### **OPERAZIONI DI RECUPERO (D.Lgs. 152/06, allegato C)**

- R1: utilizzazione principale come combustibile o altro mezzo per produrre energia
- R2: rigenerazione/recupero di solventi
- R3: riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
- R4: riciclo/recupero dei metalli o dei composti metallici
- R5: riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche
- R6: rigenerazione degli acidi o delle basi
- R7: recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti
- R8: recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori
- R9: rigenerazione o altri reimpieghi degli oli
- R10: spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura
- R11: utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10
- R12: scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11
- R13: messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

### **LINEA DI TRATTAMENTO E GESTIONE DEI RIFIUTI PERICOLOSI EX RUP**

Modalità di trattamento

A valle delle fasi di controllo e pesatura, i mezzi adibiti al trasporto dei "pericolosi" (che sono in genere di ridotte dimensioni), si recano in edifici a loro esclusivamente riservata e scaricano il materiale a terra.

Il rifiuto viene analizzato a vista da un operatore esperto che provvederà a mano o mediante mezzo dotato di ragno, a suddividerlo nelle varie tipologie e depositarlo in box metallici. Questi vengono collocati direttamente a pavimento o sui ripiani di robusti scaffali collocati in locali riservati.

I rifiuti che per la loro tipologia non sono trattabili entro l'impianto di selezione, quali quelli a matrice vetrosa e metallica, possono essere eventualmente soggetti a preselezione a terra mediante mezzo meccanico dotato di benna a polipo, per l'allontanamento di frazioni estranee o recuperabili in altre parti dell'impianto. Nel dettaglio, i rifiuti vengono scaricati a terra in presenza di un operatore che presiede alle operazioni di preselezione. Le frazioni allontanate vengono depositate in aree dedicate (o entro due container).

Alla fine della selezione si attua il confezionamento dei nuovi rifiuti generati entro container adeguati, ciascuno destinato ad un unico CER.

### **OPERAZIONE DI TERMODISTRUZIONE E TERMOVALORIZZAZIONE**

La **TERMODISTRUZIONE** è una tecnologia che prevede la riduzione del rifiuto tramite un trattamento termico (le scorie e le ceneri che si ottengono rappresentano circa il 25% del peso in peso e il 10% in volume del rifiuto in ingresso) che consente di abbassare i costi di esercizio se associata al recupero di energia che è

comunque un elemento indispensabile. I rifiuti destinati alla termodistruzione vengono convogliati in un forno inceneritore e bruciati ad altissima temperatura (oltre 950 °C).

Rispetto alla discarica la termodistruzione presenta alcuni vantaggi ma anche alcuni svantaggi.

➤ **Vantaggi:**

il minor spazio occupato dagli impianti;  
la rapida riduzione di volume dei rifiuti;  
il recupero obbligatorio per i nuovi impianti di una parte del calore prodotto dalla combustione, che può servire a produrre energia elettrica o può essere utilizzato per il *teleriscaldamento*.

➤ **Svantaggi:**

alti costi d'investimento iniziali;  
impossibilità di recuperare e riciclare i materiali distrutti con il fuoco; produzione di diossina se la combustione avviene a temperature inferiori di 950°.

Le tipologie di rifiuti industriali più idonee al processo di termodistruzione sono le seguenti:

- residui a prevalente contenuto di sostanze organiche ed a elevato potere calorifico;
- rifiuti organici liquidi o pastosi per i quali lo smaltimento in discarica è improponibile o può costituire una soluzione precaria;
- **residui organici tossico-nocivi con pericolosità persistente nel tempo e quindi non idonei all'interramento controllato.**

Per una così vasta gamma di residui sono state applicate diverse tipologie impiantistiche, essenzialmente riconducibili a:

- forni rotanti;
- forni a letto fluido (trattamento di rifiuti fangosi e pastosi);
- forni a piani multipli;
- combustori verticali per rifiuti solidi.

La **TERMOVALORIZZAZIONE** è un **processo** che, tramite un inceneritore, permette di **trasformare l'energia**, prodotta dalla **combustione dei rifiuti**, in **energia termica** (acqua calda per il riscaldamento domestico) e in **energia elettrica**.

La termovalorizzazione rappresenta, dopo il riuso e insieme al riciclaggio dei materiali, il mezzo migliore per non disperdere risorse e per recuperare l'energia presente nei rifiuti. Fino al 70-80% dell'energia in essi contenuta, infatti, viene recuperata.

## **I VANTAGGI DELLA TERMOVALORIZZAZIONE**

La combustione dei RSU comporta una diminuzione del loro volume (fino al 90%) e della loro tossicità, quindi, si ottiene una riduzione dei materiali da conferire alla discarica e la possibilità di recuperare l'energia contenuta nei rifiuti.

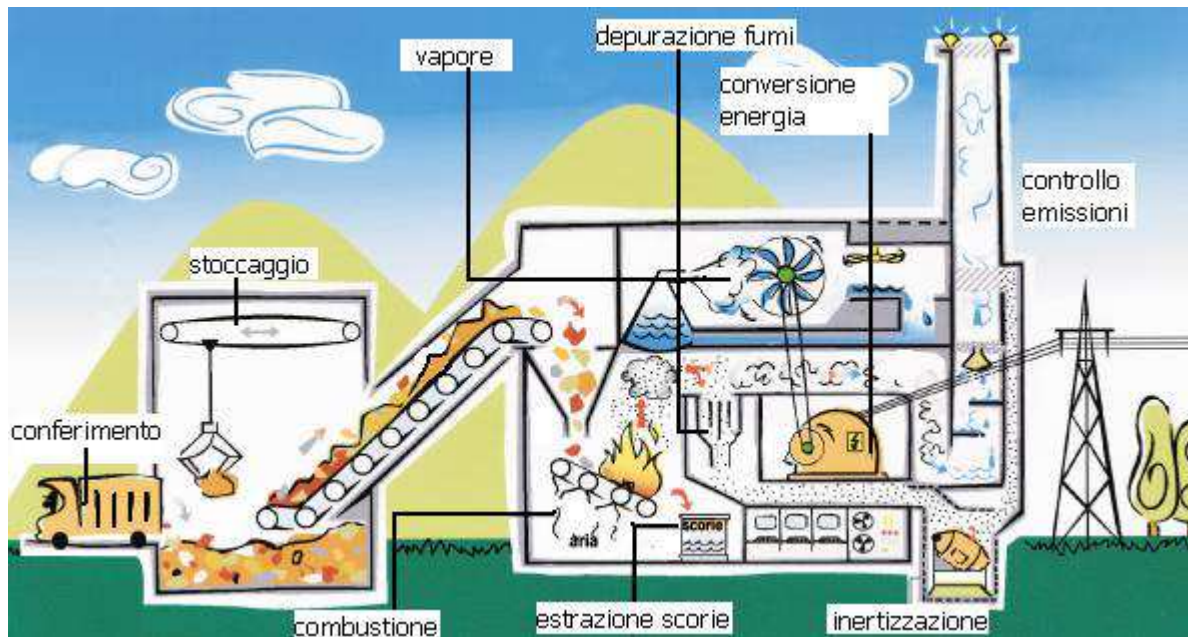
Inoltre, attraverso la depurazione, vengono neutralizzati gli inquinanti e vengono ridotte le emissioni di sostanze nocive per la salute.

**Il termovalorizzatore ha il compito di diminuire il volume dei rifiuti tramite la combustione e**



consente il recupero di energia.

## COM'E' FATTO UN TERMOVALORIZZATORE



I rifiuti urbani provenienti dalla raccolta differenziata vengono scaricati dai mezzi di trasporto nella sezione di **conferimento**.

Nella sezione di **stoccaggio** si trova la *fossa di accumulo*, in cui vengono convogliati i rifiuti. Questa fossa è completamente chiusa e mantenuta in depressione tramite l'aspirazione dell'aria di combustione.

Nella **sezione di combustione**, i rifiuti, mediante carroponte, vengono scaricati alla tramoggia del forno, che solitamente è del tipo a griglia. La griglia di combustione è formata da alcuni rulli cilindrici, ciascuno comandato da un motovariatore. Vi è anche la possibilità di inserire un sistema automatico di controllo della combustione, che ha la funzione di regolare la portata dei rifiuti in base al processo di combustione.

Il forno, in cui avviene la combustione, è composto da due camere, poste in serie. La prima racchiude la *griglia* ed è modellata in modo da imporre ai gas e al materiale da bruciare un percorso in equicorrente. La seconda, invece, è la camera di **post-combustione** e ha il compito di assicurare un tempo di permanenza minimo dei gas non inferiore ai due secondi e a una temperatura superiore a 950°C. La velocità elevata dei gas garantisce una concentrazione di ossigeno e un regime di turbolenza tale da permettere la decomposizione, rapidissima e praticamente completa, di microinquinanti come le **diossine**.

I fumi, prodotti dalla combustione, vengono raffreddati da una caldaia di **recupero** a tubi d'acqua fino a una temperatura di 250°C. L'impianto, quindi, utilizza il calore della combustione per produrre vapore ad alta temperatura e pressione. La caldaia produce vapore surriscaldato, che serve per muovere le pale di una turbina. Questa turbina è collegata a un *generatore* che produce **energia elettrica**.

Il vapore a bassa temperatura, che esce dalla turbina, viene utilizzato nel *condensatore* e fornisce **energia termica**. Il vapore scalda l'acqua che circola nei tubi del **teleriscaldamento**: così si può portare calore agli impianti di riscaldamento di scuole, uffici, condomini e scuole.

Filiera di trattamento – diagramma di flusso

