

# Viaggio al centro del termovalorizzatore

## - IL GIOCO -

## Istruzioni di gioco

**PREPARAZIONE:** dividere la classe formando due squadre e chiedendo loro di scegliere un portavoce che risponderà alle domande dopo che l'intera squadra si sarà consultata.

Ciascuna squadra sceglierà uno dei due simboli presenti sul tabellone segnapunti: la stella o la lampadina.

Viene fornito un tabellone segnapunti che può essere utilizzato in diversi modi:

- Tabellone segnapunti stampato (si consiglia in formato A3): in questo caso le squadre si procurano dei segnapunti (dei semplici tondini di carta di colore diverso per le due squadre, oppure fagioli o lenticchie come nella classica tombola, o qualunque piccolo oggetto possa servire a coprire le caselline tonde che servono a contare le risposte esatte);
- Tabellone segnapunti proiettato su lavagna interattiva:
  - o Se viene proiettato il file di immagine, è possibile segnare i punti di ciascuna squadra utilizzando lo strumento penna per annerire o tracciare dei simboli sulle caselle
  - o Se viene proiettato il file power point, è possibile occupare le caselle trascinandovi sopra i simboli delle due squadre a disposizione all'interno del file stesso.

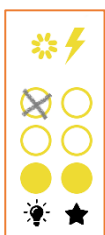
Inoltre, è a disposizione del conduttore del gioco il file "Immagini a supporto Viaggio al centro del Termovalorizzatore"; il quale, proiettato alla classe, consentirà una più facile interpretazione dei simboli e del rebus.

**OBIETTIVO:** diventare *campioni* in ogni settore del tabellone (o nel maggior numero possibile!).

**INIZIO DEL GIOCO:** I portavoce delle due squadre fanno uno spareggio (per esempio chi dei due riesce a ripetere la parola "termovalorizzatore" più volte in 10 secondi) per decidere chi inizia, poi la squadra che vince inizia a giocare scegliendo una delle categorie presenti sul tabellone segnapunti. Ciascuna categoria, caratterizzata da un simbolo colorato, corrisponde a una delle fasi del processo scoperte nella presentazione del *cassetto 1*.

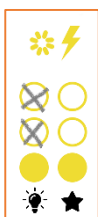
	RACCOLTA RIFIUTI SOLIDI URBANI
	CONTROLLO E CONFERIMENTO
	CARICAMENTO E COMBUSTIONE
	PRODUZIONE DI VAPORE ACQUEO
	RECUPERO ENERGETICO
	TRATTAMENTO DEI FUMI
	ESPULSIONE DEI FUMI

**SVOLGIMENTO DEL GIOCO:** Dopo che la squadra che ha vinto lo spareggio ha scelto una categoria, l'insegnante (giudice insindacabile del gioco!) pone (legge) una delle domande relative. Se la squadra risponderà correttamente, potrà posizionare un segnapunti su una delle caselle vuote.

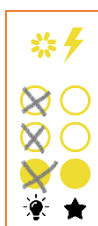


Ad esempio, se la *squadra lampadina* sceglie la categoria RECUPERO ENERGETICO, nel momento in cui darà una risposta corretta, potrà andare a coprire (o a segnare) la prima casella vuota in corrispondenza del proprio simbolo.

A questo punto il gioco passa all'altra squadra, che a sua volta sceglie una categoria e risponde a una domanda.



Quando una squadra ha risposto correttamente a due domande della stessa categoria, e dunque si trova ad avere le due caselle vuote entrambe coperte, al termine della seconda domanda ha diritto di accedere direttamente alla prova finale, nello stesso turno di gioco.



Se la prova è superata, la squadra guadagna il titolo di *campione* in quella categoria: a questo punto può coprire la terza casellina (quella colorata all'interno) e non è più tenuta a rispondere alle domande relative.

Il gioco procede con le squadre che si alternano nello scegliere le categorie e rispondere alle relative domande. Ogni volta che viene data una risposta corretta, una delle caselline corrispondenti alla colonna della propria squadra può essere coperta.

**N.B.** A scelta dell'insegnante si può aggiungere la regola che ciascuna squadra deve rispondere a una domanda per ciascuna categoria prima di poter accedere alla seconda domanda (e dunque eventualmente alla prova finale). In questo modo gli studenti saranno costretti a cimentarsi con domande su ogni sezione, rendendo il ripasso più completo.

**FINE DEL GIOCO:** il gioco finisce quando una squadra completa tutte le prove finali diventando *supercampione*. Oppure, al termine del tempo previsto per il gioco, vince la squadra che ha collezionato il maggior numero di qualifiche di *campione* nelle diverse categorie.

# Viaggio al centro del termovalorizzatore

## LE DOMANDE



## RACCOLTA RIFIUTI SOLIDI URBANI

- I camion in ingresso, carichi di rifiuti, sono sottoposti a:
  - a. controllo del volume e del peso
  - b. controllo della radioattività e del peso**
  - c. controllo meccanico (pit-stop) e del peso
- L'impianto è autorizzato a trattare:
  - a. Rifiuti Solidi Urbani indifferenziati e Rifiuti Speciali Assimilati**
  - b. Solo Rifiuti Solidi Urbani indifferenziati
  - c. Rifiuti Solidi Urbani indifferenziati e Rifiuti pericolosi

*Nota: I rifiuti speciali assimilati sono quelli prodotti **da imprese o enti**: pur non essendo urbani (ovvero generati principalmente dalle abitazioni private), vengono raccolti insieme ad essi.*

- I rifiuti che arrivano al termovalorizzatore arrivano da:
  - a. Tutta Italia
  - b. Torino e cintura (Città Metropolitana)**
  - c. Tutto il Piemonte
- Che cosa significa TRM?
  - a. Tutti i Rifiuti del Mondo
  - b. Trituramento Rifiuti Maleodoranti
  - c. Trattamento Rifiuti Metropolitan**
- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 1 file "immagini a supporto")



Risposte esatte:

- **Rispetta l'ambiente**
- **Getta i rifiuti negli appositi cestini**

### PROVA FINALE:

- In media un italiano produce circa 490 Kg di rifiuti all'anno. A quanto ammonta la quantità prodotta da una famiglia di 4 persone? (La risposta va data in Kg)

$$490 * 4 = 1960 \text{ Kg}$$

- Se in un mese Mirko beve 3 bibite in lattina, e ogni lattina pesa 50g, quanto alluminio ha prodotto alla fine dell'anno? (La risposta va data in grammi)

$$3 * 50 * 12 = 1800 \text{ g di alluminio}$$



## CONTROLLO E CONFERIMENTO

- La fossa è il luogo in cui:
  - a. I rifiuti vengono biodegradati
  - b. I rifiuti vengono tritati
  - c. **I rifiuti vengono stoccati**
- In fossa i rifiuti vengono continuamente miscelati
  - a. **Da una benna a polipo azionata da operatori**
  - b. Da una benna a polipo azionata da un robot
  - c. I rifiuti non vengono miscelati
- La fossa è profonda circa 25 metri, larga 16 e lunga...?
  - a. 1 km
  - b. 10 m
  - c. **80 m**
- Quando finisce il toner della stampante, cosa dobbiamo fare?
  - a. Gettarlo nella raccolta plastica, tanto non è pericoloso
  - b. Gettarlo nell'indifferenziato, tanto non c'è nulla che si possa recuperare
  - c. **Portarlo in un Centro di Raccolta dei Rifiuti, perché si possano recuperare e riciclare alcune componenti**
- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 2 file "immagini a supporto")



Risposte esatte:

- Non gettare l'oggetto nell'indifferenziato, bisogna effettuare una raccolta separata.
- Da portare al Centro di Raccolta dei Rifiuti

*N.B. Il simbolo si trova tipicamente sui RAEE (Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche)*

### PROVA FINALE:

- Elencare almeno 3 esempi di RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche)

**Esempi di risposta:**

- Lavatrice, lavastoviglie... (elettrodomestici)

- Telefonini, smartphone, tablet, consolle di gaming... (apparecchiature elettroniche)
  - Stampanti, computer, laptop, videocamere...
- Elencare almeno 3 tipi diversi di rifiuti di che non devono entrare al termovalorizzatore:

**Esempi di risposta:**

- Batterie scariche (da conferire nei bidoni specifici, oppure da portare nei Centri di Raccolta)
- raccolta dell'umido (da differenziare nei bidoni sotto casa, in modo che possa essere trasformato in compost)
- oli esausti (da portare nei Centri di Raccolta, per essere smaltiti oppure lavorati per essere trasformati)
- RAEE (da portare nei Centri di Raccolta: dai RAEE possono essere recuperate e riciclate diverse parti, ad esempio i metalli e le plastiche).



## CARICAMENTO E COMBUSTIONE

- Cosa bisogna usare per alimentare la combustione dei rifiuti?
  - a. **Nulla, i rifiuti bruciano per autocombustione**
  - b. Metano
  - c. Legno
- I rifiuti bruciano ad una temperatura di circa:
  - a. 100°C
  - b. 600°C
  - c. **1000°C**
- Ciascuna benna può sollevare un peso corrispondente a circa 7 automobili di medie dimensioni, ovvero...?
  - a. dai 200 ai 500 kg
  - b. **dalle 6 alle 8 ton**
  - c. dai 1000 ai 3000 hg
- Dopo aver aperto una bottiglia di vino, dove va conferito il tappo di sughero?
  - a. Nel bidone del vetro, insieme alla bottiglia
  - b. Nell'indifferenziato: il sughero facilita la combustione!
  - c. **Al Centro di raccolta: il sughero può essere riciclato!**
- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 3 file "immagini a supporto")



Risposta esatta:

- **Il prodotto è altamente infiammabile e quindi pericoloso**

### PROVA FINALE:

- Qual è il vantaggio di un termovalorizzatore rispetto a una discarica?

**Con il termovalorizzatore dalla combustione dei rifiuti si ha la produzione di energia. Inoltre essendo fatto al chiuso e non a contatto con la terra si evita che il suolo venga contaminato dalle sostanze emesse dai rifiuti**

- Quanti rifiuti vengono bruciati ogni giorno?
  - a. circa 1500/1700 kg
  - b. **circa 1500/1700 ton**
  - c. circa 15/17 ton



## PRODUZIONE DI VAPORE ACQUEO

- I fumi generati dalla combustione salgono verso l'alto ed entrano nei canali della caldaia che contiene tubi al cui interno circola:
  - a. **Acqua**
  - b. Benzina
  - c. Metano
- La temperatura dei fumi che fuoriescono dalla caldaia risulta:
  - a. Più alta rispetto alla zona di combustione
  - b. **Più bassa rispetto alla zona di combustione**
  - c. Uguale
- Qual è il nome del macchinario azionato dal vapore acqueo per produrre energia elettrica?
  - a. Mulino
  - b. Reattore catalitico
  - c. **Turbina**
- Anche nelle nostre case ci sono elettrodomestici che utilizzano energia elettrica ed acqua, ad esempio la lavatrice e lavastoviglie. Ma cosa succede quando si guastano irrimediabilmente?
  - a. Si lasciano vicino al bidone dell'indifferenziato, verranno poi caricate e portate al termovalorizzatore
  - b. **Si portano al Centro di Raccolta, in modo da poterne riciclare alcune componenti\***
  - c. Si fanno a pezzi e si gettano nel bidone della plastica

*\*In alternativa, i rifiuti ingombranti possono essere ritirati gratuitamente presso il proprio domicilio, ma è necessario prendere accordi telefonici con l'azienda che gestisce la raccolta rifiuti.*

- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 4 file "immagini a supporto")



Risposta esatta: **Il prodotto è riciclabile**

### PROVA FINALE:

- Cosa significa che il TRM è un impianto a co-generazione?
  - a. Che è stato progettato da due diversi studi di architettura
  - b. **Che viene prodotta sia energia elettrica sia energia termica (calore per riscaldare l'acqua della rete del teleriscaldamento)**
  - c. Che viene prodotta energia elettrica sia di giorno sia di notte



- Nel processo di raffreddamento dell'acqua utilizzata per la produzione di energia, si crea una grande quantità di vapore acqueo, che si può vedere fuoriuscire dall'impianto. Perché il vapore è maggiormente visibile nelle giornate più fredde?
  - a. Perché il freddo rende i nostri occhi più sensibili e dunque più capaci di vedere il vapore anche da lontano
  - b. Perché fuoriesce a una temperatura più bassa di quella circostante, e avviene un processo di solidificazione
  - c. **Perché fuoriesce a una temperatura più alta di quella circostante, e dunque si crea l'effetto *condensa* (processo di condensazione)**



## RECUPERO ENERGETICO

- L'energia elettrica prodotta in un anno dal termovalorizzatore soddisfa:
  - a. Il fabbisogno energetico della Città di Torino e dell'impianto
  - b. Il fabbisogno energetico di circa 25000 famiglie e dell'impianto
  - c. **Il fabbisogno energetico di circa 185000 famiglie e dell'impianto**
- L'impianto può produrre:
  - a. Energia elettrica ed energia eolica
  - b. **Energia elettrica ed energia per teleriscaldamento**
  - c. Energia elettrica ed energia idroelettrica
- Il RECUPERO ENERGETICO è l'ultima delle 4 R per la corretta gestione dei rifiuti. Quali sono le altre?
  - a. Riduzione, Rotazione, Riuso
  - b. Riciclo, Riuso, Raccolta
  - c. **Riduzione, Riuso, Riciclo**
- Molti dei dispositivi elettronici che utilizziamo quotidianamente necessitano di batterie. Ma dove vanno gettate quando sono scariche?
  - a. Nei bidoni della differenziata, insieme all'alluminio
  - b. **Nei bidoni appositi o nei Centri di Raccolta, perché contengono sostanze pericolose\***
  - c. Nell'indifferenziato, così possono essere portate al termovalorizzatore per il recupero energetico

*\*Le batterie/pile vengono rese non pericolose con appositi trattamenti con impianti adatti a prelevare i metalli pesanti e rendere il prodotto finale innocuo per l'ambiente.*

- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 5 file "immagini a supporto)



Risposta esatta:

- **Il prodotto è irritante/nocivo**

**PROVA FINALE:**

- Risolvi il rebus (proietta slide 6 file "immagini a supporto)



**Frase 8 1 8 1 10**

Soluzione:

[tute L A; re L; ambi E N; te E; IM porta; N te = **tutelare l'ambiente è importante**]

- **IL PERCORSO**

Partendo da RIFIUTI devi arrivare a RISORSA, cambiando la sequenza delle parole sottoelencate. Nel percorso ogni parola deve essere collegata a quella che precede o che segue con criteri diversi: aggiunta o scarto di una lettera, anagramma, associazioni di idee.

ACCOLTA - BENE – CALATO - CALCATO – COLATA - COLTA – CORTA - MALE - MARE - MARTA - MARTE - MORTA – RACCOLTA

Risposta esatta:

**[RIFIUTI, raccolta, accolta, calcato, calato, colata, colta, corta, morta, Marta, Marte, mare, male bene, RISORSA]**



## TRATTAMENTO DEI FUMI

- La depurazione dei fumi prevede:
  - a. 8 fasi
  - b. 6 fasi
  - c. **4 fasi**
  
- La percentuale in peso dei residui derivanti dalla combustione e dalla depurazione dei fumi è compresa fra:
  - a. 0-5% della materia di ingresso
  - b. **20-25% della materia di ingresso**
  - c. 60-70% della materia di ingresso
  
- Come si chiama il filtro in cui vengono utilizzati tubi di tessuto per intrappolare le particelle inquinanti?
  - a. filtro stoffa
  - b. filtro tubolare
  - c. **filtro a maniche**
  
- Anche a noi capita di produrre “residui”, ad esempio quando vengono svolti lavori di edilizia nelle nostre abitazioni. Ma come vanno gestite le macerie che produciamo in questi casi (scarti della lavorazione del cemento e mattoni...)?
  - a. Si gettano nel bidone dell'indifferenziato, tanto sono irrecuperabili
  - b. **Si portano nei Centri di Raccolta, anche per loro può esserci una seconda vita\***
  - c. Si gettano nel bidone del vetro, in fondo anche il vetro è fatto di sabbia

*\* Gli scarti della lavorazione del cemento e i mattoni vanno conferiti presso i Centri di Raccolta: potranno essere riciclati in edilizia, ad esempio per la costruzione del fondo stradale.*

- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 7 file “immagini a supporto)



Risposta esatta:

- **Il prodotto è nocivo/pericoloso/velenoso per l'ambiente**

## PROVA FINALE:

Sfida!

Materiale:

- Tante cannuce quanti sono gli studenti
- venti (o più, a seconda del livello di difficoltà che si vuole raggiungere)
- dischetti di carta di due diametri diversi (metà con diametro 1 o 2 cm e metà con diametro maggiore, 3 o 4 cm circa), possibilmente anche di colori diversi, per facilitare il gioco
- due contenitori
- un orologio per cronometrare

Preparazione:

- la squadra si posiziona intorno al tavolo dove sono posizionati alla rinfusa i dischetti piccoli e grandi mischiati insieme.
- Ogni componente si procura una cannuccia

Spiegazione:

- I cerchi di diametro maggiore rappresentano le particelle negative più grandi, trattenute per la maggior parte dall'**elettrofiltro**.  
Proprio come accade all'interno dell'elettrofiltro, gli studenti dovranno usare l'energia elettrostatica per prelevare questi dischetti da "catturare" sfruttando l'elettrostatica di una cannuccia di plastica sfregata su una maglia/un panno di lana.
- I cerchi di diametro minore rappresentano le particelle inquinanti più piccole, trattenute dal **filtro a maniche**.  
Gli studenti dovranno "catturare" questi cerchietti più piccoli ancora con la cannuccia, ma questa volta sfruttando l'effetto di aspirazione e poi lasciandoli cadere all'interno del corretto contenitore.

Svolgimento:

- Lo scopo della sfida è riuscire a separare i dischetti di carta di diametro diverso posizionandoli nel giusto contenitore.
- L'insegnante stabilisce un tempo limite (un minuto o meno, a seconda del livello di difficoltà che si vuole definire) e quando il gioco inizia fa partire il cronometro.
- La prova è vinta se gli studenti riescono a smistare correttamente tutti i dischetti utilizzando le giuste tecniche.



## ESPULSIONE DEI FUMI

- Il controllo delle emissioni è effettuato da:
  - a. **TRM e ARPA Piemonte**
  - b. ARPA Piemonte e Città Metropolitana
  - c. TRM e Comune di Torino
  
- Il camino è alto:
  - a. 30 m
  - b. **120 m**
  - c. 500 m
  
- Quale di questi gas, che compone l'atmosfera terrestre per il 78%, viene espulso dal camino del termovalorizzatore?
  - a. **azoto**
  - b. argon
  - c. ossigeno
  
- Alcuni dei rifiuti con cui entriamo in contatto nella nostra vita quotidiana, se gestiti in maniera scorretta, possono essere molto pericolosi per noi e per l'ambiente. Cosa fare, ad esempio, dei farmaci scaduti?
  - a. Vanno estratti dalle confezioni e gettati nello sciacquone
  - b. Vanno lasciati nelle loro confezioni e gettati nel bidone indifferenziato
  - c. **Vanno separati dalle confezioni di carta e gettati in bidoni appositi o portati nei Centri di Raccolta\***

*\* I medicinali scaduti costituiscono un grave pericolo se mescolati con gli altri rifiuti, le sostanze di cui sono composti possono disperdersi e inquinare provocando gravi danni all'ambiente. I farmaci scaduti possono essere riposti direttamente nei contenitori che si trovano presso le farmacie oppure portati nei Centri di Raccolta. È buona norma separare i farmaci dal foglietto illustrativo e la confezione esterna che, naturalmente, possono essere conferiti nei contenitori della raccolta carta.*

- Cosa significa questo simbolo? (proietta slide 8 file "immagini a supporto")



Risposta esatta:

- **Il prodotto è tossico/pericoloso per l'uomo**

## **PROVA FINALE:**

- **Vero o falso? Ottieni almeno tre risposte corrette per superare la prova!**

- All'interno del camino i fumi provenienti dalle tre linee di produzione si mescolano in un unico grande tubo. **F**
- Un modo per facilitare la riduzione dei rifiuti è scegliere di acquistare prodotti con pochi imballaggi. **V**
- Dopo aver bevuto, una normale bottiglietta di plastica è riutilizzabile all'infinito. **F**
- Il recupero energetico avviene principalmente negli ecocentri. **F**

- **Vero o falso? Ottieni almeno tre risposte corrette per superare la prova!**

- Dopo essere stato purificato dai residui inquinanti, il fumo fuoriesce dal camino a una temperatura di circa 120°C **V**
- Se dopo aver finito la marmellata trasformo il barattolo di vetro in un vasetto per i fiori, lo sto riciclando. **F**
- I rifiuti organici riciclati diventano compost (fertilizzante). **V**
- Utilizzando i *punti acqua* presenti nel tuo comune metti in atto due delle 4 R: riduzione e riuso. **V**