

On. Stefano Caldoro  
Presidente Regione Campania  
FAX 081/\*\*\*\*\*

On. Luigi Cesaro  
Presidente Provincia di Napoli  
FAX 081/\*\*\*\*\*

On. Luigi De Magistris  
Sindaco Comune di Napoli  
FAX 081/\*\*\*\*\*

Dr. Giovanni Romano  
Assessore all' Ambiente Regione Campania  
FAX 081/\*\*\*\*\*

Dr. Giuseppe Caliendo  
Assessore all' Ambiente Provincia di Napoli  
FAX 081/\*\*\*\*\*

Dr. Tommaso Sodano  
Assessore all' Ambiente Comune di Napoli  
FAX 081/\*\*\*\*\*

e p.c.

Redazione  
TGR Campania  
081/\*\*\*\*\*

Redazione di  
Report  
FAX 06/\*\*\*\*\*

Redazione de  
Il Mattino  
FAX 081/\*\*\*\*\*

Redazione de  
Il Fatto Quotidiano  
FAX 06/\*\*\*\*\*

**Oggetto:** Emergenza Rifiuti a Napoli e Torce al Plasma.

Illustri Presidenti, Sindaco, Assessori,  
vorrei porre alla Vostra autorevole attenzione una importantissima opzione che potrebbe essere determinante per la risoluzione definitiva dell'emergenza rifiuti nella nostra tanto amata città, della quale si sente parlare troppo poco: tanto poco da dubitare (e quindi sperare) che le nostre Istituzioni ne siano informate. Ritengo che chiunque abbia la possibilità, debba fare di tutto per portare all'attenzione degli enti preposti questa opzione.

Prima una premessa: siamo tutti d'accordo sul fatto che la strada maestra per combattere e scongiurare il ripetersi di simili emergenze in futuro passi per l'incremento, nel modo più completo e rigoroso possibile, della raccolta differenziata. Tuttavia, una constatazione è inoppugnabile: se pure si raggiungesse una percentuale molto elevata di raccolta differenziata, alcuni rifiuti non sarebbero riciclabili in alcun modo. A questo punto si impone una scelta: o lasciarli nell'ambiente, per esempio abbandonandoli nelle discariche, con tutte le conseguenze nefaste che ne derivano, oppure almeno utilizzarli per ottenere qualcosa di molto importante di cui il mondo ha sempre più bisogno: l'energia.

Veniamo allora al punto: sappiamo che i termovalorizzatori tradizionali consentono realmente di ricavare energia dai rifiuti solidi urbani, con indubbi vantaggi:

- ambientali: eliminazione di ingombranti quantità di materiale, con la possibilità di evitare di devastare il territorio disseminando tale materiale in depositi temporanei (che poi temporanei non restano) o in discariche (le quali prima o poi si esauriscono)
- economici: risparmio nel pagamento delle forniture di energia elettrica, da parte dei cittadini delle comunità che decidono di ospitare tali impianti ecc.

Tuttavia si pongono alcune riflessioni che potrebbero indurre perplessità:

1) Anche se ormai lo standard tecnologico garantisce che non ci siano pericoli per la salute degli abitanti posti in prossimità di simili impianti,

non per niente in Lombardia (dove sono tecnologicamente all'avanguardia) dispongono di tredici termovalorizzatori alcuni dei quali in pieno centro cittadino, inevitabilmente vengono emessi dei fumi costituiti da particelle nanometriche e micrometriche inquinanti, sia pure in quantità modeste.

2) Vi è una emissione, anche se minima e non ritenuta pericolosa, di diossine e furani.

3) Affinchè un termovalorizzatore funzioni correttamente e non subisca possibili danni, non si può far bruciare tutta la spazzatura così com'è, ma occorre differenziarla, sottraendo la frazione organica; inoltre, esso non può essere utilizzato per smaltire rifiuti speciali costituiti da sostanze particolarmente tossiche.

Chi ci dice che nella nostra terra, così bella e piena di "forze del bene", ma in cui sono presenti anche "forze del male", non accada "accidentalmente" che qualche rifiuto speciale finisca "per errore" in un termovalorizzatore?

La soluzione tecnologica per i problemi posti con queste due riflessioni ormai c'è ed ha un nome ben preciso: "torcia al plasma".

Cos'è una torcia al plasma?

E' un tipo nuovo di impianto che pure consente la distruzione dei rifiuti con conseguente produzione di energia, ma con un meccanismo completamente diverso dalla combustione che avviene nei termovalorizzatori tradizionali: all'interno di questi impianti la materia viene portata allo stato di plasma. Questo significa che i nuclei degli atomi e gli elettroni, che in condizioni ordinarie orbitano intorno ad essi (con le dovute considerazioni legate alla meccanica quantistica e non alla fisica classica), si sono completamente separati gli uni dagli altri. In questo modo, si ottengono due gas compenetrati uno nell'altro: uno positivo costituito dai nuclei (o dagli ioni), l'altro negativo costituito dagli elettroni liberi; complessivamente però il plasma è elettricamente neutro. Lo stato di plasma è considerato il quarto stato di aggregazione della materia, dopo lo stato solido, liquido, gassoso. Ci sono molti modi di ottenere un plasma: generazione di archi elettrici, riscaldamento di un gas a temperatura elevatissima, ecc. All'interno di una moderna torcia al plasma, la materia viene portata ad una temperatura superiore ai 16.000 gradi. Tutta l'energia che in questo modo viene ceduta agli atomi e alle molecole, oltre a far sì che elettroni e nuclei non siano più legati, ancor prima fa in modo che si rompano i legami molecolari, provocando la scissione delle molecole complesse. Ciò è importantissimo perchè le sostanze tossiche contenute

nei rifiuti speciali sono generalmente costituite da molecole complesse le quali, rotti i legami, si scindono in molecole più semplici e non più pericolose.

I vantaggi di un tale impianto, se comparato con un termovalorizzatore tradizionale, sono davvero notevoli.

In primo luogo, al posto di fumi con particelle nanometriche o micrometriche, si ottengono dei gas che non vengono nemmeno immessi all'esterno: vapore acqueo, idrogeno, anidride carbonica, ecc. L'insieme di questi gas generati costituisce il syn-gas utilizzabile per ricavare energia.

Con le torce al plasma non vi è nemmeno la benché minima produzione di diossine e furani, sostanze tanto temute da chi ha a cuore la salute dell'ambiente.

Inoltre, per quanto detto prima sulla rottura dei legami molecolari, non occorre più differenziare i rifiuti e in tale impianto possono essere smaltiti anche i rifiuti tossici. Immaginiamo l'importanza che questo potrebbe avere per l'eliminazione delle moltissime ecoballe fino ad ora accumulate. Sia ben chiaro: la possibilità di poter smaltire il tal quale, ossia l'insieme di tutti i rifiuti anche non differenziati, non deve essere fraintesa come una non esortazione verso la raccolta differenziata; l'utilizzo di tali impianti deve essere considerato assolutamente come complementare all'attuazione della raccolta differenziata e chi ne è a favore è assolutamente anche a favore della raccolta differenziata (e non contro): si cerca però di porre rimedio ai disastri del passato provocati proprio da chi non si è curato della raccolta differenziata, grazie alla possibilità che tali impianti offrono per la bonifica di discariche e per lo smaltimento di ecoballe. Ecco la prova che torce al plasma e raccolta differenziata sono "alleate".

Se poi consideriamo i residui solidi, invece delle ceneri prodotte dai termovalorizzatori tradizionali, questi impianti producono delle scorie vetrose inerti e riciclabili e, a parità di quantità di rifiuti smaltiti, l'ammontare di scorie è nettamente minore.

Come se non bastasse, a parità di quantità di rifiuti smaltibili in un dato periodo di tempo, la realizzazione di questi impianti ha un costo minore e avviene in meno tempo.

Per i dettagli tecnici ed economici con una comparazione tra torce al plasma e termovalorizzatori tradizionali, vedere ALLEGATO alla presente lettera.

Ricorderei anche che un tale impianto potrebbe generare circa 1800 posti di lavoro.

Lo so, se si cerca in rete o altrove, si trovano anche articoli contrari alle torce al plasma. Tuttavia, vorrei "rispondere in anticipo" alle varie questioni che vi si potrebbero presentare:

1) Qualche articolo paventa il rischio di emissione di diossine e altre sostanze tossiche anche con le torce al plasma. Se però si scava a fondo nella lettura di tali articoli si scopre che i relativi autori confondono il processo qui descritto con la pirolisi a temperature molto più basse, oppure, in generale, parlano di impianti già superati. Ribadisco ancora che gli impianti moderni sono quelli che lavorano a 16000 (SEDICIMILA) gradi e con i quali il syn-gas non va all'esterno, essendo utilizzato per la produzione di energia.

2) In alcuni articoli si scrive che non ci sia ancora stata sufficiente sperimentazione e che non si sappia ancora con certezza se tale processo possa essere impiegato su larga scala, tuttavia, queste sono informazioni ormai obsolete che risalgono a dieci o più anni fa, infatti, già ci sono impianti in funzione nel mondo e già esistono note ditte (vedere prossimo punto) in grado di fabbricare tali impianti. Del resto, questa tecnologia è nata dalle ricerche NASA, dunque la ricerca nel campo ha basi molto solide.

3) Se avete sentito parlare delle installazioni che avrebbero dovuto avere luogo nella Marsica da parte della Fondazione Mirror o a Dueville in provincia di Vicenza da parte della Powerco-Celtica, filiale di Brindisi, gli oppositori sostenevano che non era corretto che la loro terra divenisse il luogo di raccolta di rifiuti speciali. Le loro posizioni possono anche essere umanamente comprensibili, sebbene non scientificamente motivate, ma nel nostro caso c'è una differenza fondamentale: la differenza è che la Campania, suo malgrado, è già un luogo di raccolta di rifiuti speciali (a causa della Camorra); non è meglio allora che lo sia nel modo più corretto possibile, con il corretto trattamento di tutte le sostanze, piuttosto che alla maniera dei camorristi, incuranti dei cittadini e dell'inquinamento delle falde acquifere, che affermano, come racconta Saviano:

- "Che ce ne fotte, nuje ce bevimmo l'acqua minerale!"

Forse, c'è chi si oppone così vigorosamente alle torce al plasma proprio perchè, in realtà, il loro impiego creerebbe problemi a chi gestisce lo smaltimento illegale di rifiuti, come le Ecomafie.

4) A chi si preoccupa delle dimensioni di un tale impianto, citando l'esempio del progetto proposto per la Marsica, si può rispondere che è certamente vero che tale progetto prevedeva l'impiego di 40 ettari ma solo perché prevedeva un ampio bacino di raccolta di acque industriali che li avrebbe occupati quasi integralmente, altrimenti le dimensioni sarebbero state nettamente inferiori, di certo inferiori ai 9 ettari di cui si parla, per esempio, per un eventuale termovalorizzatore a Napoli Est.

Insomma, visto che, probabilmente, stanno per essere realizzati degli impianti nella nostra Regione, è proprio questo il momento per prendere questo treno. Ora è facile costruire direttamente delle torce al plasma. Se invece venissero costruiti termovalorizzatori tradizionali, già sarebbe un passo avanti, ma ci troveremmo con impianti già superati e quanto tempo ancora occorrerebbe per avere degli impianti al passo con i tempi? State pur certi che, una volta costruiti degli impianti, la sostituzione con impianti più moderni non avverrebbe più.

Saluti.

--

Gino Di Ruberto,  
studente Facoltà di Fisica, Università Federico II di Napoli  
[gino.diruberto@gmail.com](mailto:gino.diruberto@gmail.com)

Segue allegato.....

ALLEGATO:

Contenuti tratti dall'articolo:

<http://buco1996.splinder.com/post/17578240> ;

CRISI RIFIUTI: Differenze tra termovalorizzatore e “Torcia al plasma”

1) Principio teorico

#### TERMOVALORIZZATORE

Per incenerimento si intende il processo di combustione dei rifiuti operato in condizioni d'eccesso d'aria rispetto alla quantità stechiometrica; ossia il quantitativo totale d'ossigeno introdotto è superiore alla quantità necessaria per permettere la completa ossidazione del materiale trattato.

La combustione è una reazione chimica di ossidazione, fra un combustibile ed un comburente, generalmente l'ossigeno, con sviluppo di energia. Da questa reazione si generano nuovi componenti, i prodotti della combustione.

1) Principio teorico

#### TORCIA AL PLASMA

L'utilizzo della tecnologia del plasma per il trattamento termico dei rifiuti ha rappresentato nella seconda metà degli anni '90 una proposta innovativa per il recupero di energia e materia dai rifiuti.

Il plasma si forma fornendo ad un gas energia sufficiente a rompere il legame molecolare ed atomico. Infatti nello stato di plasma non esiste più il legame molecolare (per un gas biatomico come Azoto ed Idrogeno), nè il legame atomico (per un gas monoatomico come Argon ed Elio). Gli atomi, per la perdita di uno o più elettroni, si scindono in ioni, con una o più cariche positive, ed elettroni (fenomeno di ionizzazione atomica). Comunque il plasma, nella sua totalità, è elettricamente neutro, in quanto la somma delle cariche positive (ioni) eguaglia la somma delle cariche negative (elettroni).

Il plasma ad arco viene ottenuto mediante il trasferimento di energia, sviluppata in una scarica ad arco, ad una massa gassosa.

2) Temperatura di esercizio

#### TERMOVALORIZZATORE

Circa 1000 ° C

2) Temperatura di esercizio  
TORCIA AL PLASMA  
Più di 16.000 °C

3) Reazione su cui si basa  
TERMOVALORIZZATORE  
Combustione

3) Reazione su cui si basa  
TORCIA AL PLASMA  
Sublimazione o termofusione o Dissociazione molecolare controllata

4) Sostanze emesse in atmosfera  
TERMOVALORIZZATORE

- Monossido di carbonio;
- Biossido di carbonio;
- Protossido di azoto;
- Biossido di azoto;
- Anidride solforosa;
- Anidride solforica;
- Furani;
- Diossine;

4) Sostanze emesse in atmosfera  
TORCIA AL PLASMA  
Tecnologia ad impatto zero o vicino allo zero nel senso che NON VI SONO EMISSIONI IN ATMOSFERA ma vi è produzione di syn-gas che è un gas di sintesi composto da :

H<sub>2</sub>  
CO  
CO<sub>2</sub>  
Vapor d'acqua  
Il quale viene immagazzinato nell'impianto

5) Quantità di emissioni in atmosfera  
TERMOVALORIZZATORE



Per ogni tonnellata di rifiuto vengono prodotti e liberati in atmosfera 6.000 m<sup>3</sup> di fumi per cui un termovalorizzatore della capacità di 1000 ton/giorno emette 6.000.000 m<sup>3</sup> di fumi al giorno.

5) Quantità di emissioni in atmosfera

#### TORCIA AL PLASMA

Il tipo di reazione (termofusione) non permette la produzione di alcun composto tossico o pericoloso come Diossine e Furani

6) Ceneri prodotte

#### TERMOVALORIZZATORE

Più precisamente, per ogni tonnellata di rifiuti bruciata, un inceneritore produce:

- 1 tonnellata di fumi immessi in atmosfera;
- 280/300 Kg di ceneri solide non inerti;
- 30 Kg di ceneri volanti pericolose;
- 650 Kg di acqua di scarico;
- 25 Kg di gesso

Complessivamente, come si vede, la materia in uscita è maggiore di quella in entrata, in quanto l'inceneritore addiziona ai rifiuti ossigeno (la combustione è un processo di ossidazione) e acqua per il raffreddamento. Va sottolineato che molti dei PIC (Prodotti di combustione incompleta), presenti nelle emissioni, sono più tossici e difficili da distruggere dei rifiuti da cui sono derivati.

6) Ceneri prodotte

#### TORCIA AL PLASMA

- Una tonnellata di RSU tal quale genera circa 70 Kg di scoria vetrosa riciclabile, completamente inerte (con volumi, se compatta e non trattata, di appena 0,085-0,095 m<sup>3</sup>, e densità di 1,8-2,2 T/m<sup>3</sup>).

La scoria vetrosa (simil-ossidiana), sottoposta a prove di lisciviazione, si è dimostrata assai poco lisciviabile (il rilascio della maggior parte degli elementi inglobati è sotto i limiti di rilevazione e, ove rilevabile, è di almeno 100 volte sotto i severi limiti di US-EPA); essendo un inerte, è riciclabile per numerosi impieghi nel settore delle costruzioni (mattonelle, piastrelle, sotto-pavimentazioni stradali, granulazione per la produzione di abrasivi o per la miscelazione con materiali edili, produzione di isolanti termici simili alla lana di roccia, ecc.).

-Circa 1500 mc. di syngas

7) Necessità di smaltimento in discariche

#### TERMOVALORIZZATORE

Dalla combustione, residua, circa il 30% del peso dei rifiuti immessi, in ceneri. Per le loro elevate caratteristiche di tossicità, le ceneri residue devono essere smaltite in discariche speciali (denominate di tipo B1 secondo la legge nazionale - decreto Ronchi). Le acque di scarico vengono disperse nell'ambiente circostante. Questi inquinanti una volta dispersi, nell'aria e nell'acqua, entrano nella catena alimentare e si depositano nei tessuti degli organismi viventi, con tempi di persistenza molto lunghi e grande capacità di accumulo.

Considerato il parametro 30 come percentuale di ceneri prodotte nel processo, se in un anno vengono incenerite 450.000 tonnellate di rifiuti, vengono prodotte 135.000 tonnellate di ceneri per cui si deve reperire una discarica di tale capacità.

7) Necessità di smaltimento in discariche

#### TORCIA AL PLASMA

Non è prevista alcuna discarica visto l'uso del basaltico prima esposto

8) Energia prodotta

#### TERMOVALORIZZATORE

Un termovalorizzatore bruciatore della capacità di 450.000 ton/anno produce in media 200 GWh (in un anno) di energia elettrica pari a 0.6 GWh/die e un terzo di quanto prima detto di calore per riscaldamento.

8) Energia prodotta

#### TORCIA AL PLASMA

Il syn-gas viene depurato ad alta temperatura e subisce, poi, anche trattamenti di quenching (abbattimento rapidissimo della temperatura) e ulteriori depurazioni a freddo; il gas trattato è usato per la produzione di energia elettrica e vapore (combustione in turbina a gas in ciclo combinato con turbina a vapore a condensazione o derivazione e condensazione), e/o per la produzione di precursori per l'industria chimica (metanolo, etanolo), e/o per la separazione di idrogeno purissimo da ultra-filtrazione.

Nel caso di una torcia della capacità di 450.000 ton/anno , il syngas prodotto dall'impianto, può produrre da 80 a 120 MWh di energia elettrica al giorno

9) Altre sostanze prodotte

TERMOVALORIZZATORE

Nessuna

9) Altre sostanze prodotte

TORCIA AL PLASMA

Come detto precedentemente è possibile sintetizzare :

Metanolo

Bio Etanolo

Biodiesel

L'idrogeno da syn-gas può trovare impieghi nella petrolchimica (idrogenazione delle benzine), nell'industria alimentare (idrogenazione dei grassi), negli autobus e nelle auto elettriche alimentati da celle a combustibile a idrogeno, nelle autovetture innovative a idrogeno liquido o a idrogeno gassoso compresso, in laboratori di ricerca e applicazioni industriali speciali.

10) Costi di impianto

TERMOVALORIZZATORE

La costruzione di un impianto da 450.000 tonnellate/anno costa non meno di 600-900 milioni di euro, valori che devono essere incrementati in relazione agli standard di sicurezza adottati, che richiedono sistemi di abbattimento degli inquinanti sempre più perfezionati.

Oltre ai costi di realizzazione l'inceneritore ha anche alti costi di gestione, sia per la complessità dell'impianto, sia per la manutenzione costantemente necessaria degli apparati di filtraggio, depurazione e controllo. A questi si aggiungono i costi di realizzazione della discarica speciale per i residui solidi dell'inceneritore, che sono circa 10 volte superiori a quelli di una discarica normale di pari capacità;

10) Costi di impianto

TORCIA AL PLASMA

Un impianto da 450.000 ton/anno comprensivo di :

16 torce

Sistema di recupero del calore dal raffreddamento dei gas e dei solidi  
Sistema di filtrazione del gas e sua inertizzazione  
Produzione di idrogeno  
Stoccaggio gas  
Produzione di energia elettrica  
ha un costo totale di 350-450 milioni di euro

11) Tipologia di rifiuti smaltibili  
TERMOVALORIZZATORE  
R.S.U.

11) Tipologia di rifiuti smaltibili  
TORCIA AL PLASMA  
smaltimento di tutti i tipi di rifiuti,:  
· R.S.U.  
· Speciali  
· Tossici e nocivi  
· pericolosi.

12) Tempi di realizzazione  
TERMOVALORIZZATORE  
Un impianto da 450.000 ton/anno ha i seguenti tempi di realizzazione:  
circa 36 mesi per la costruzione impiantistica  
circa 20 mesi per la messa a regime dell'impianto  
per un totale di quasi 5 anni !!!!!

12) Tempi di realizzazione  
TORCIA AL PLASMA  
Un impianto con torcia al plasma da 450.000 ton/anno, essendo modulare  
(come già detto è composto da 16 torce con 16 convertitori), ha bisogno di  
tempi minimi di realizzazione.  
Di norma necessitano 12 - 15 mesi chiavi in mano.

13) E' possibile la bonifica delle discariche con tale tecnologia ?  
TERMOVALORIZZATORE  
No, in quanto essi stessi producono ceneri che devono essere portate in  
discarica

13) E' possibile la bonifica delle discariche con tale tecnologia?

TORCIA AL PLASMA

Si, perché smaltiscono tutti i tipi di rifiuto sia speciali che nocivi , sia solidi che liquidi, (sono state utilizzate per bonificare le testate nucleari in Russia) e quindi sono ideali per bonificare le discariche di rifiuti tossici e nocivi (come quella di Pianura o quella nei pressi del temovalorizzatore di Acerra che è stata mostrata nella trasmissione di La7 reality)

Dott. Chimico Luciano Pecoraro

Direttore del laboratorio analisi del Distretto sanitario E dell'ASL SA 2