



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
"FEDERICO II"**

SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER
L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

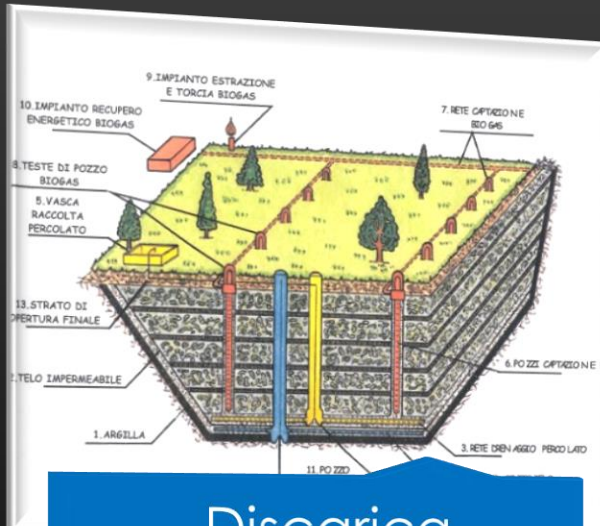
TESI DI LAUREA TRIENNALE

**Impatto ambientale delle emissioni dei
termovalorizzatori:
Il caso dell'impianto di Acerra**

Relatore:
Chiar.mo prof Massimiliano Fabbricino

Candidato:
Vincenzo Minieri N49/681

SMALTIMENTO R.S.U.



Discarica
controllata

 COSTI

 IMPATTO AMBIENTALE

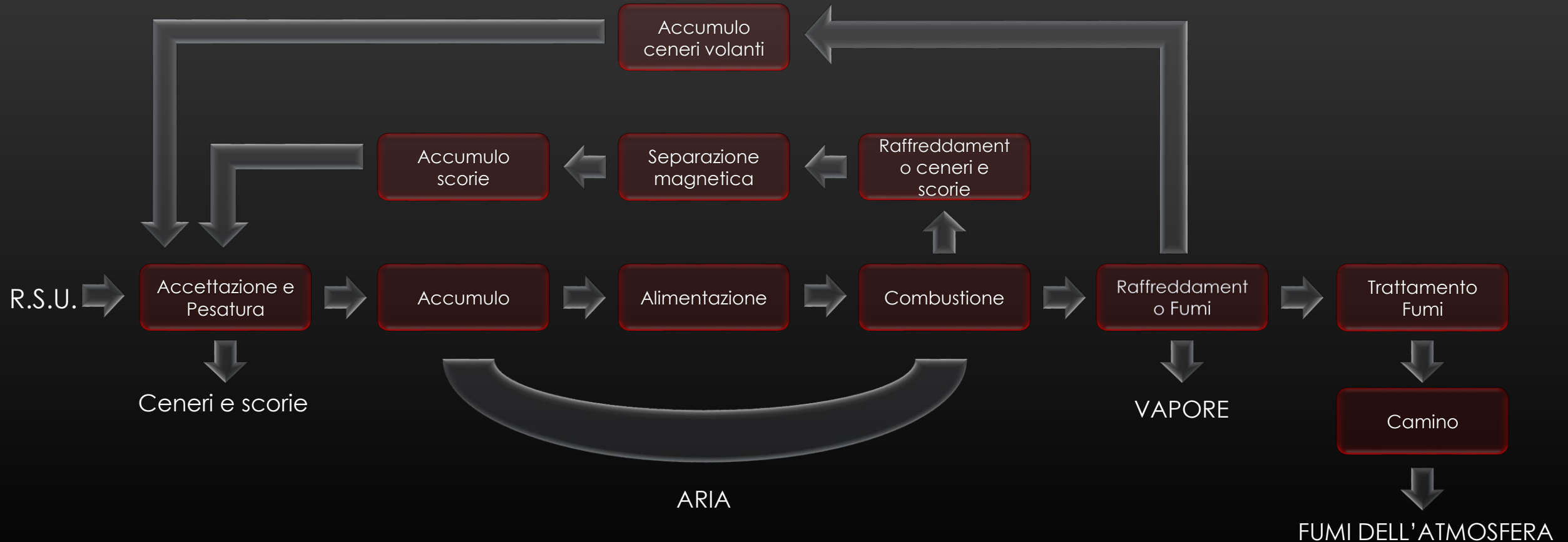


termovalorizzatore

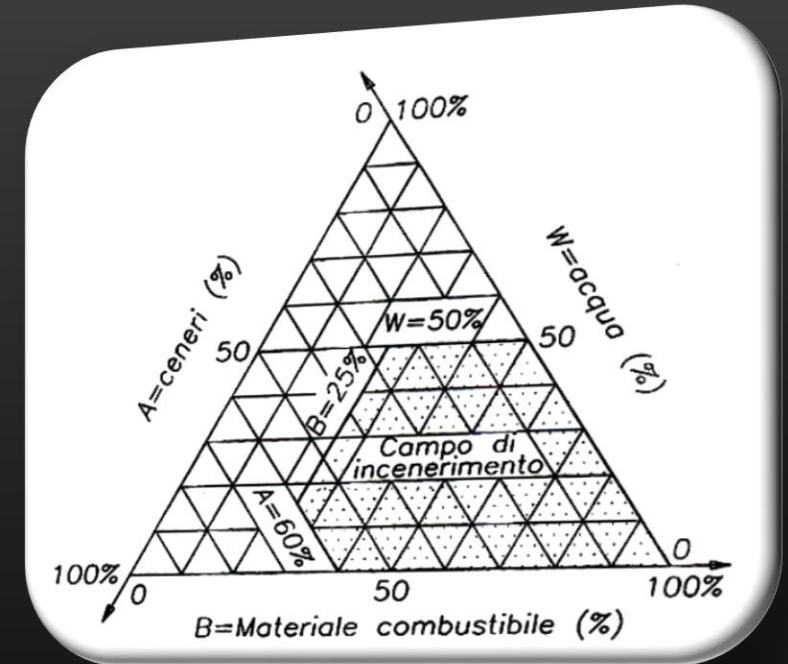
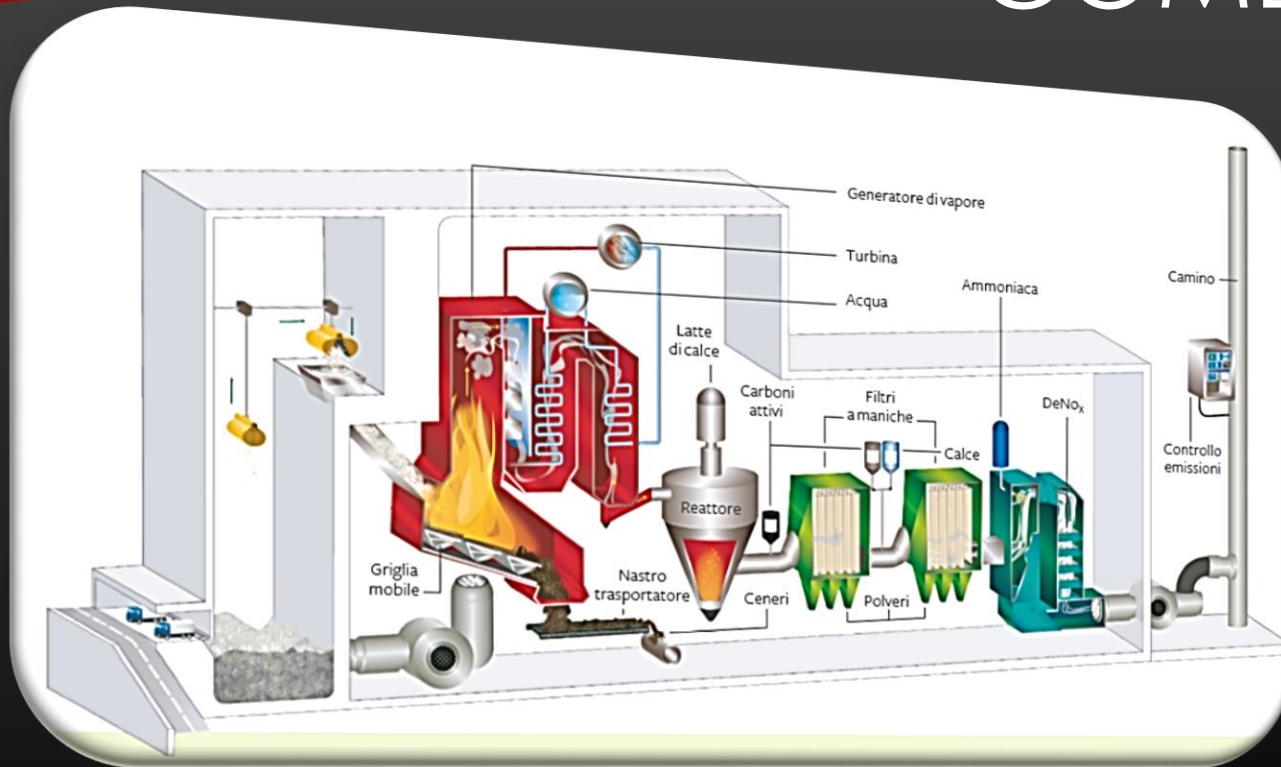
 COSTI

 IMPATTO AMBIENTALE

IMPIANTO DI INCENERIMENTO



COMBUSTIONE DEI RIFIUTI



COMPOSIZIONE
RIFIUTO

COEFFICIENTI STECHIOMETRICI

FUMI COMBUSTIONE

Ossidi di azoto

Monossido di carbonio

Composti inorganici del cloro e del fluoro

Particolato

Diossine

PARTICOLATO

natura

- Organica
- inorganica

concentrazione

- 1000:1500 mg/Nm³

Dimensioni particelle

- Valori submicronici a qualche centinaia di micron

danni

- Possono raggiungere i polmoni

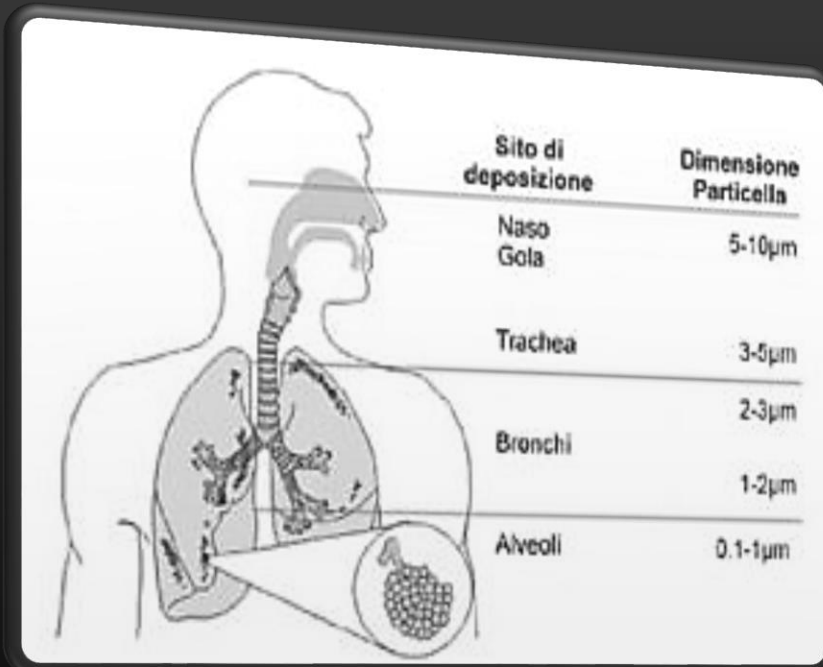
RIMOZIONE PARTICOLATO

Metodi a secco

- Cicloni
- Filtri a maniche
- Precipitatori elettrostatici

Metodi a umido

- Scrubber
- cicloni



IL PROBLEMA DELLE PIOGGE ACIDE



OSSIDI DI AZOTO

Formazione : NO NO₂

- Reazione dell'azoto e dell'ossigeno contenuti nell'aria comburente e azoto organico dei rifiuti con ossigeno.

Danni

- Esaltano piogge acide
- Precursori alla formazione di Ozono (O₃) e perossiacetilnitrato (PAN) e quindi SMOG-FOTOCHIMICO.

Rimozione

- Riduzione della formazione in fase di combustione
- Riduzione selettiva catalitica
- Riduzione selettiva non catalitica

GAS ACIDI

Anidride solforosa SO₂

- CONCENTRAZIONE: Lo zolfo presente nel rifiuto, si trasforma in SO₂ per il 35-70%
- DANNI: Corrosione

Acido cloridrico HCl

- CONVERSIONE: 50-60%
- DANNI: corrosione

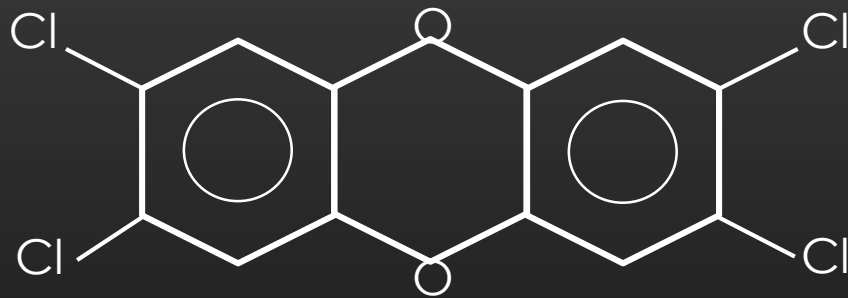
Acido Fluoridrico HF

- Comportamento simile al Cloro ma il fluoro nei rifiuti è meno presente

Rimozione

- Processi a umido
- Processi a semisecco
- Processi a secco (con calce e soda)
- Carboni attivi

DIOSSINE: PRODOTTI INDESIDERATI MA INEVITABILI



Esistono 75 isomeri di PCDD e 135 isomeri di PCDF

formazione

- Sezione di combustione
- Sezioni a valle

Esposizione:

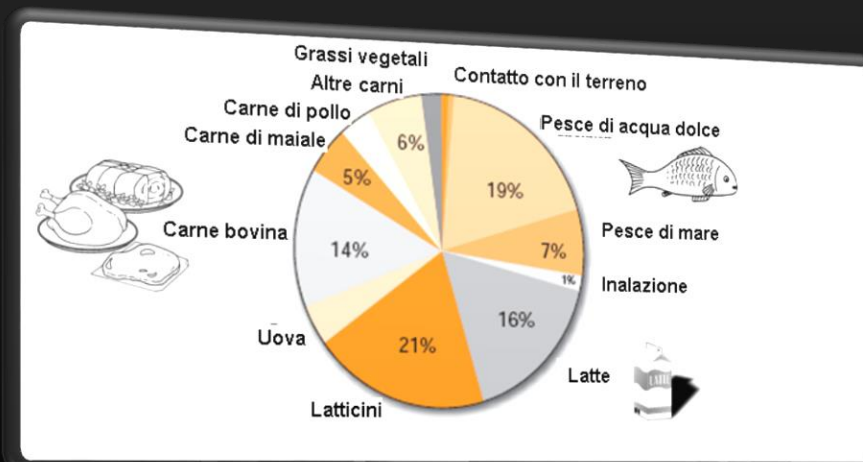
- Inalazione
- Contatto
- Cibo contaminato

Danni

- Cloracne
- Alterazione sistema immunitario
- Effetti sullo sviluppo del sistema nervoso
- Patologie riproduttive

Rimozione

- 30/40 % allo stato solido: metodi usati per il particolato
- 60/80% stato gas: riduzione catalitica
- Filtro a carbone attivo

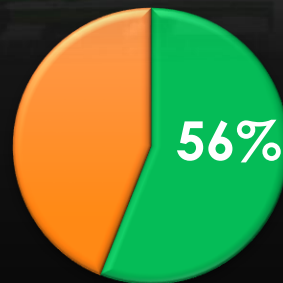


TERMOVALORIZZATORE DI ACERRA



Il termovalorizzatore di Acerra è un impianto di trattamento dei rifiuti non pericolosi per la valorizzazione dell'energia in essi contenuta.

12 maggio 2009: prima immissione in rete di energia elettrica ceduta al Gestore del Servizio Elettrico Nazionale.



**Rifiuti solidi urbani
campani trattati**



Funzionamento



**Produzione di
energia elettrica**

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

Studio effettuato dal C.N.R.

AREA DI INDAGINE

- Il territorio di interesse è a cavallo tra le province di Napoli e Caserta.



Dominio
Locale

- Quadrato di 25 km di lato e risoluzione 250 m con al centro il Tmv di Acerra

Dominio
intermedio

- Estensione 100 x 88 km² e risoluzione 1 km, comprende Napoli e gli altri capoluoghi campani

Dominio
regionale

- 180 x 176 km² con risoluzione 4 km, tiene conto degli apporti delle sorgenti lontane

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

Approccio integrato con

- Verifica delle principali sorgenti emissive
- Rilievi di qualità dell'aria dei comprensori e simulazioni modellistiche.

Software utilizzati

- ARIA Industry
- ARIA regional

Campagne di misure

- Sul dominio locale sono stati
 - dislocati apparati sperimentali per il monitoraggio della qualità dell'aria
 - condotte campagne di misura con strumentazione installata su mezzi mobili stradali e su aerei.

INSIEMI DI SORGENTE



TMV



**attività
industriali**



**Riscaldamento
degli edifici**



**Trasporti su
strada**



**Insieme dei
trasporti marittimi
ed aerei**



**Attività
agricole**



«resto»

INQUINANTI RILEVATI

Le simulazioni condotte su base oraria per un anno di riferimento scelto sulla disponibilità di dati tridimensionali.

Confronto con i valori limite fissati dal D. Lgs. 155/2010

Macro-
inquinanti

Monossido di Carbonio

Ossidi di azoto

particolato

Biossido di zolfo

Micro-
inquinanti

Arsenico (As)

Cadmio (Cd)

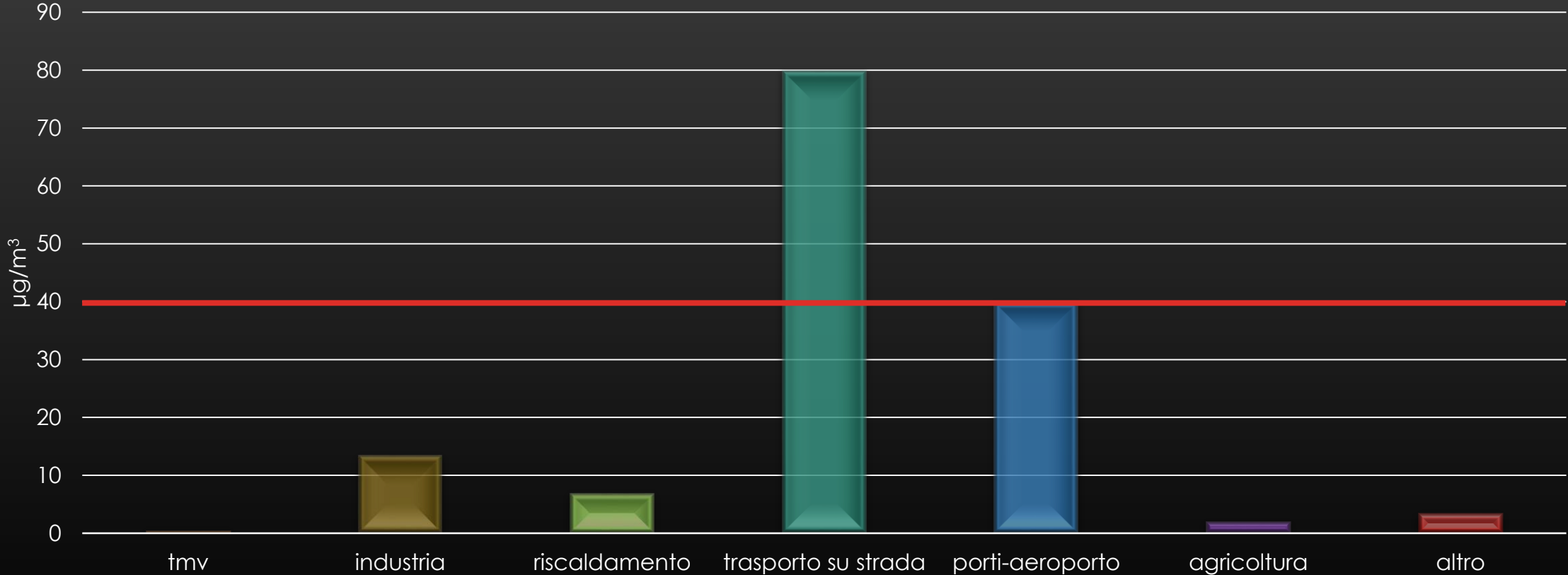
Nichel (Ni)

Piombo (Pb)

IPA

diossine

BIOSSIDO DI AZOTO



PARTICOLATO



ARSENICO



CADMIO



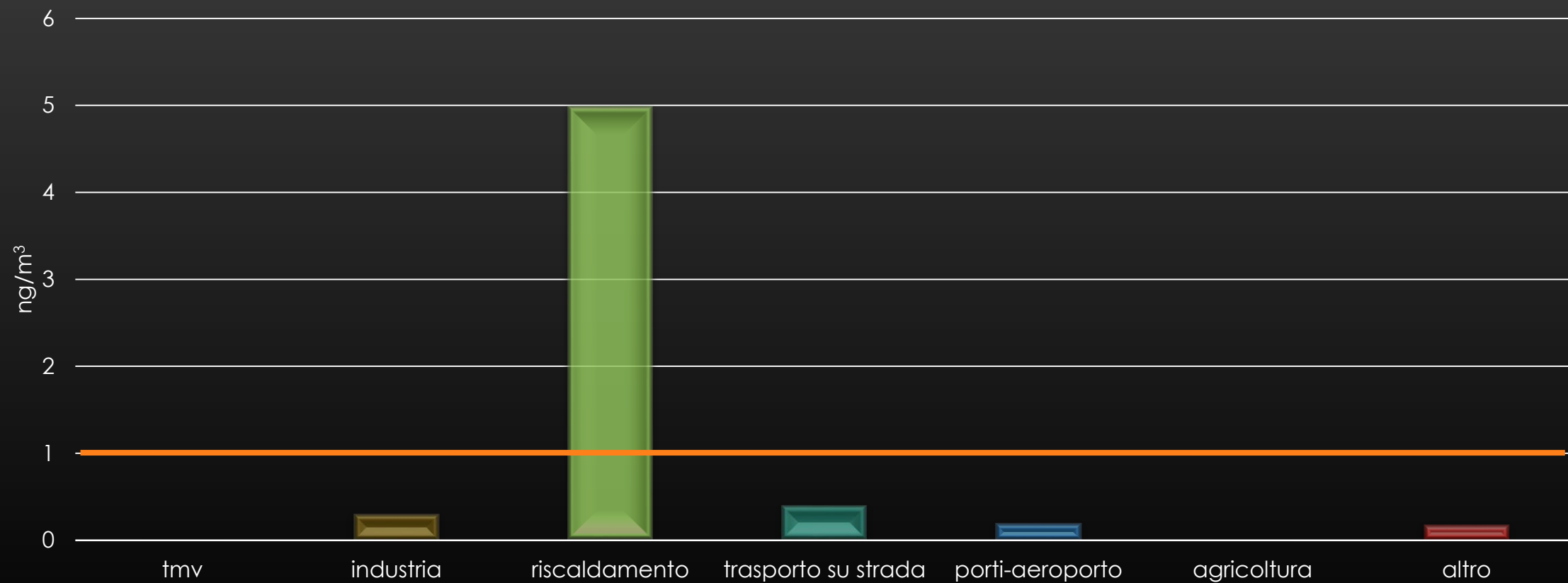
NICHEL



PIOMBO



IPA



DIOSSINE/FURANI



PAURA DEL TERMOVALORIZZATORE?

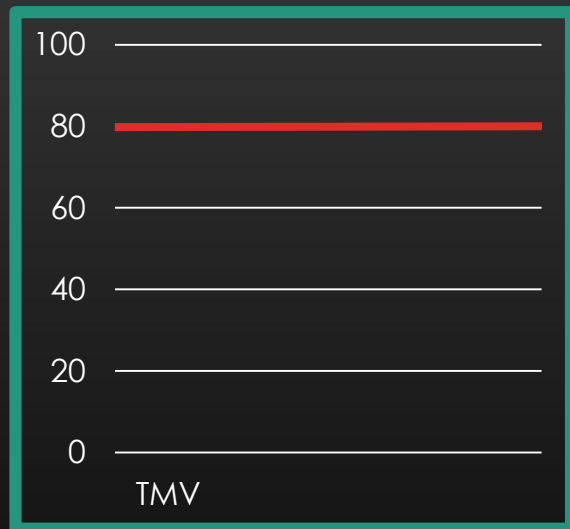


— 146 MILA
TONNELLATE DI CO₂

— 111 MILA
TONNELLATE DI PETROLIO

MENO DISCARICHE

PAURA DEL TERMOVALORIZZATORE?



**EMISSIONI INFERIORI DI 3/4 ORDINI DI
GRANDEZZA RISPETTO AI VALORI LIMITE
del D. Lgs. 155/2010**

