

*Scuola Protezione Civile “Ernesto Calcara”*  
**Corso di Gestione Integrata dei Rifiuti Solidi**

# **Le problematiche della gestione dei rifiuti speciali**

**prof. ing. Umberto ARENA**



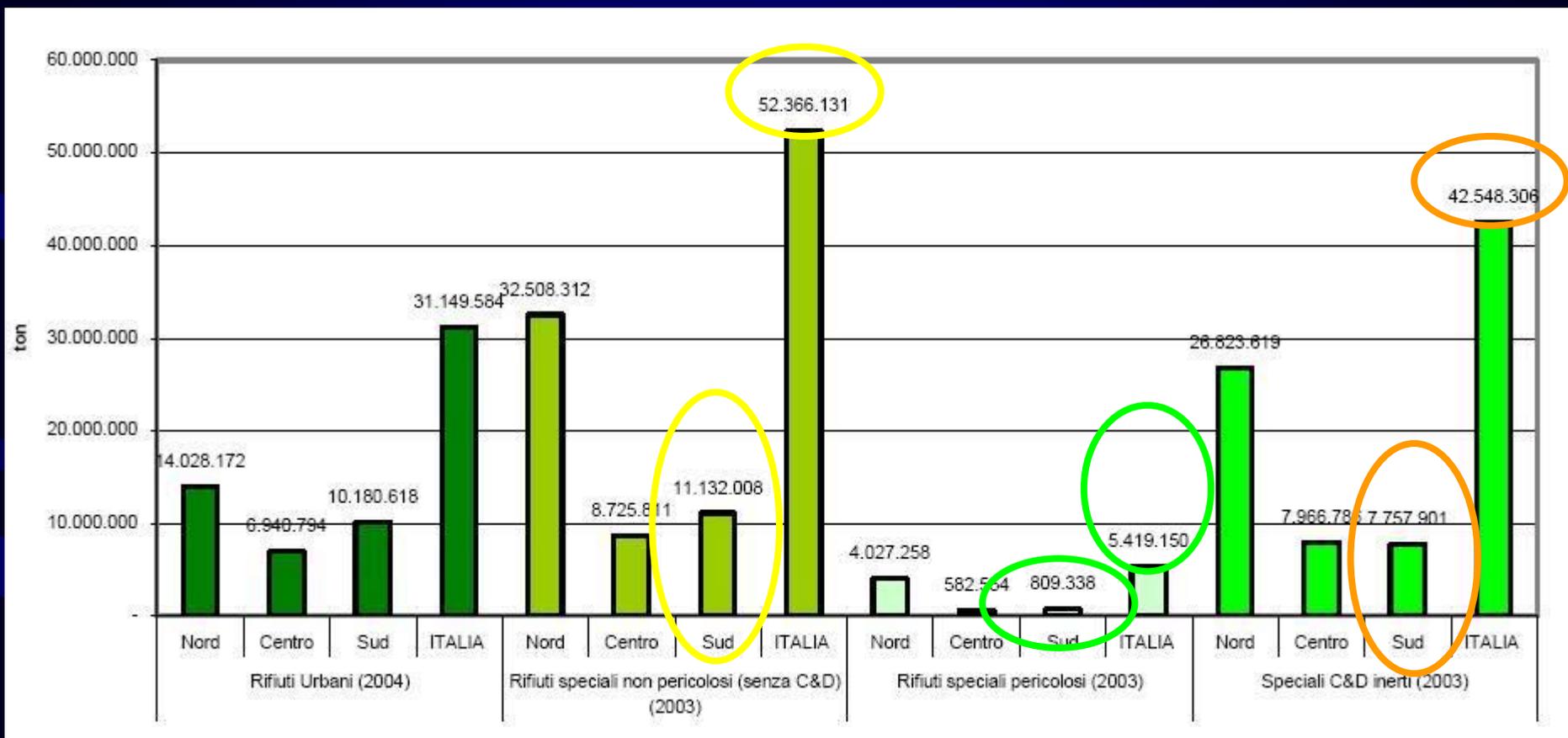
**Dipartimento di Scienze Ambientali**  
**Seconda Università di Napoli**

**AMRA s.c a r.l.**

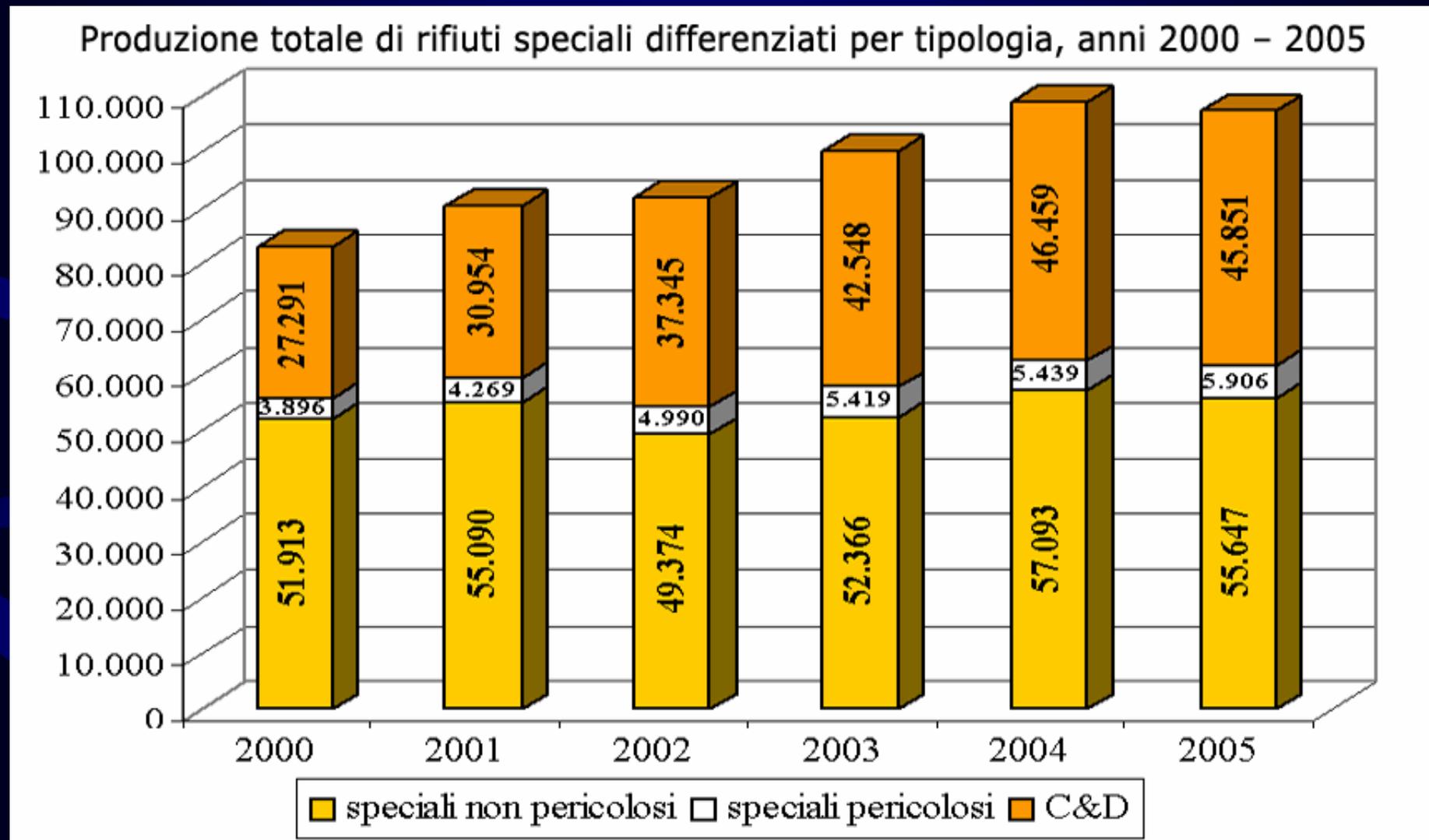
**Analisi e Monitoraggio dei Rischi Ambientali**



# La produzione di rifiuti in Italia

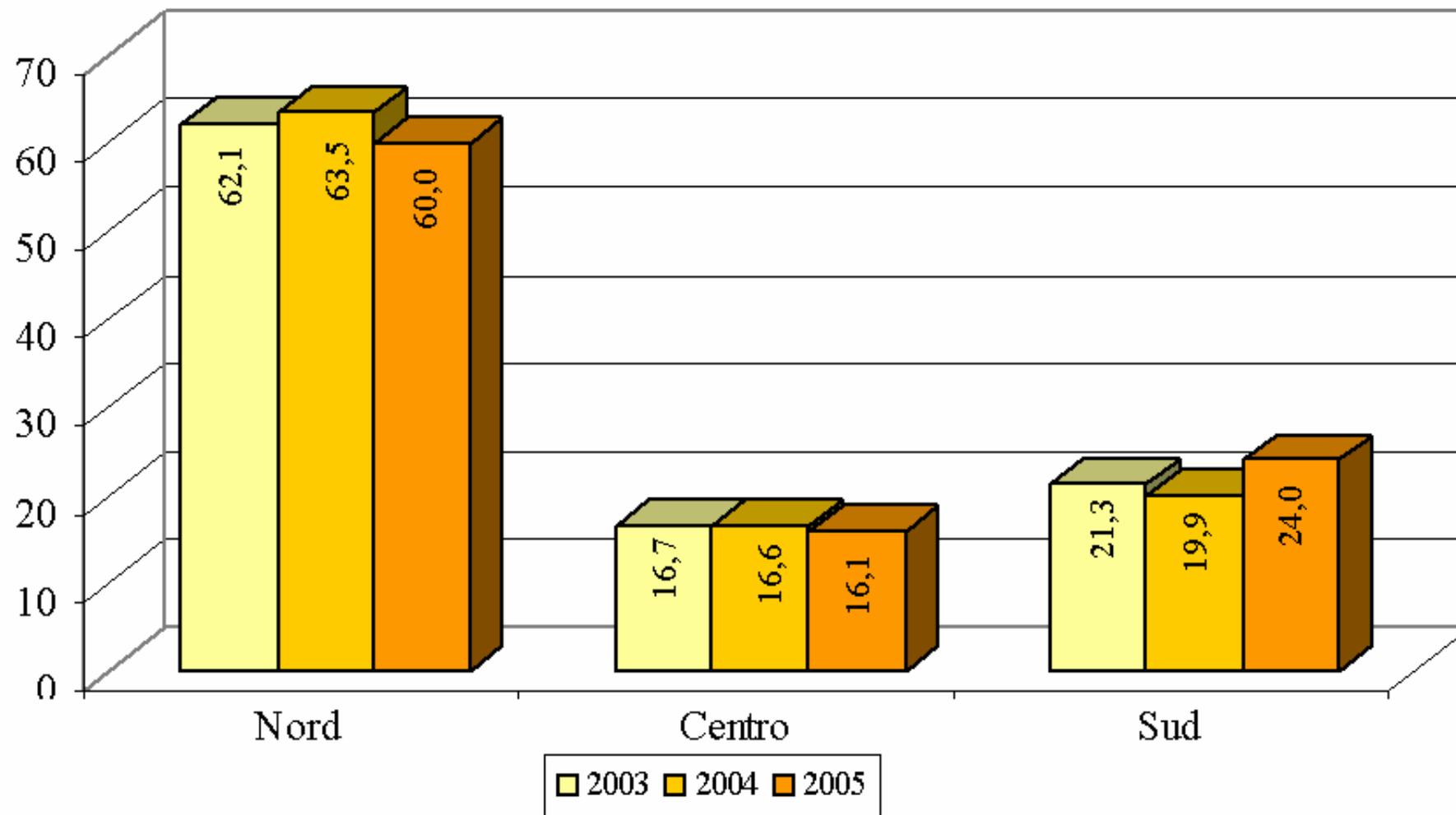


## Produzione rifiuti speciali (per tipologia)

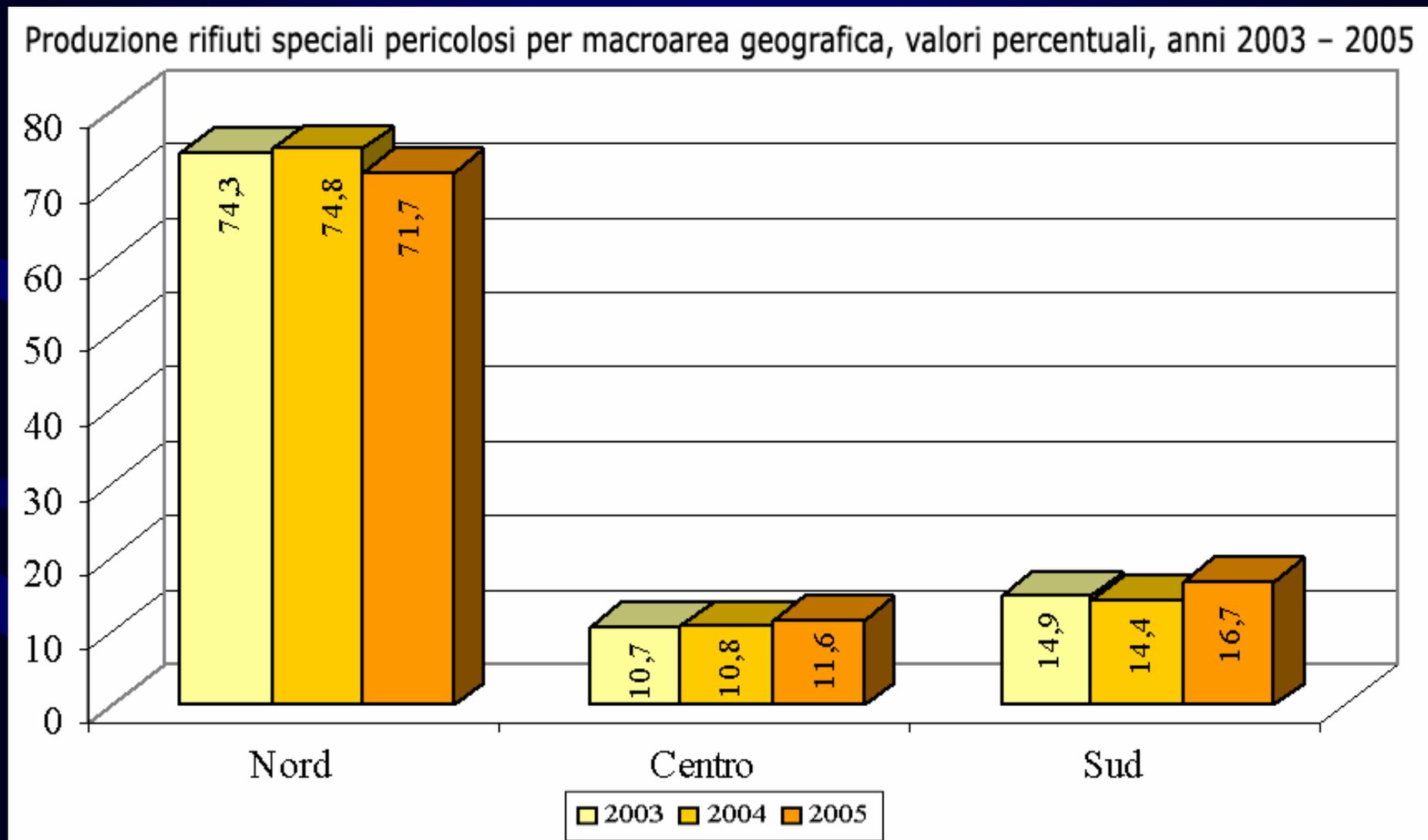


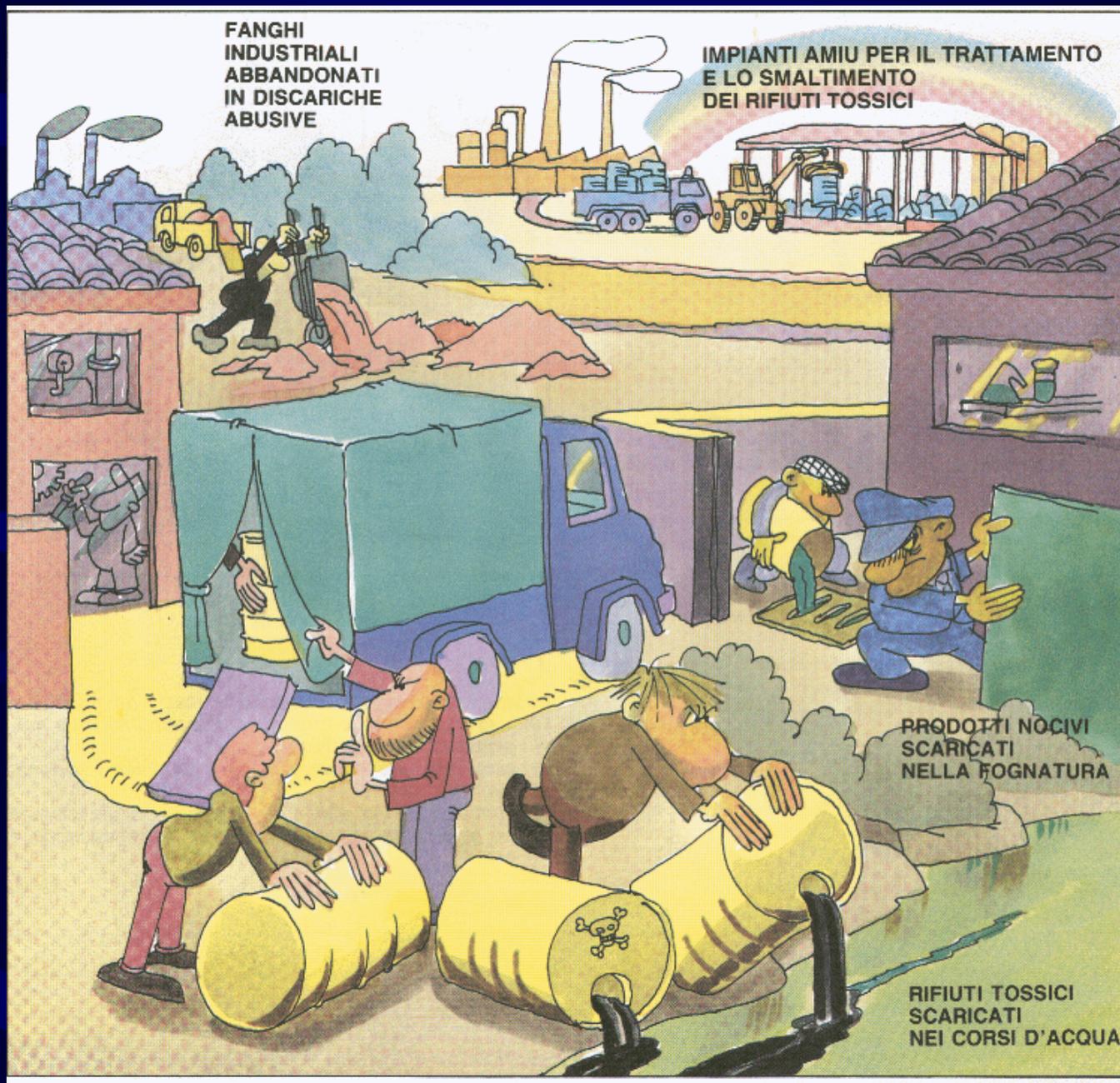
## Produzione rifiuti speciali (per macroarea geografica)

Produzione rifiuti speciali non pericolosi per macroarea geografica, valori percentuali, anni 2003 - 2005



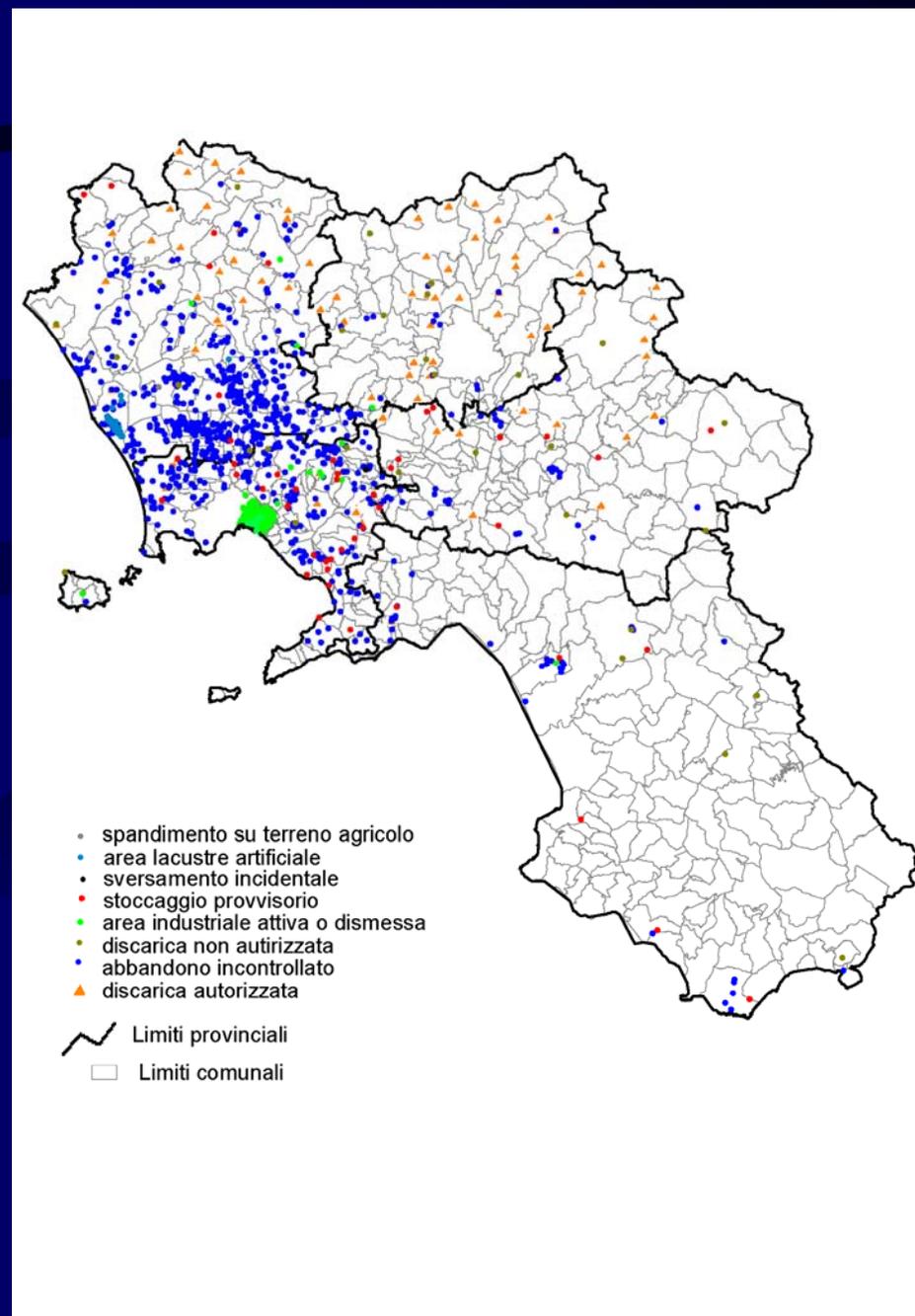
## Produzione rifiuti speciali pericolosi (per macroarea geografica)



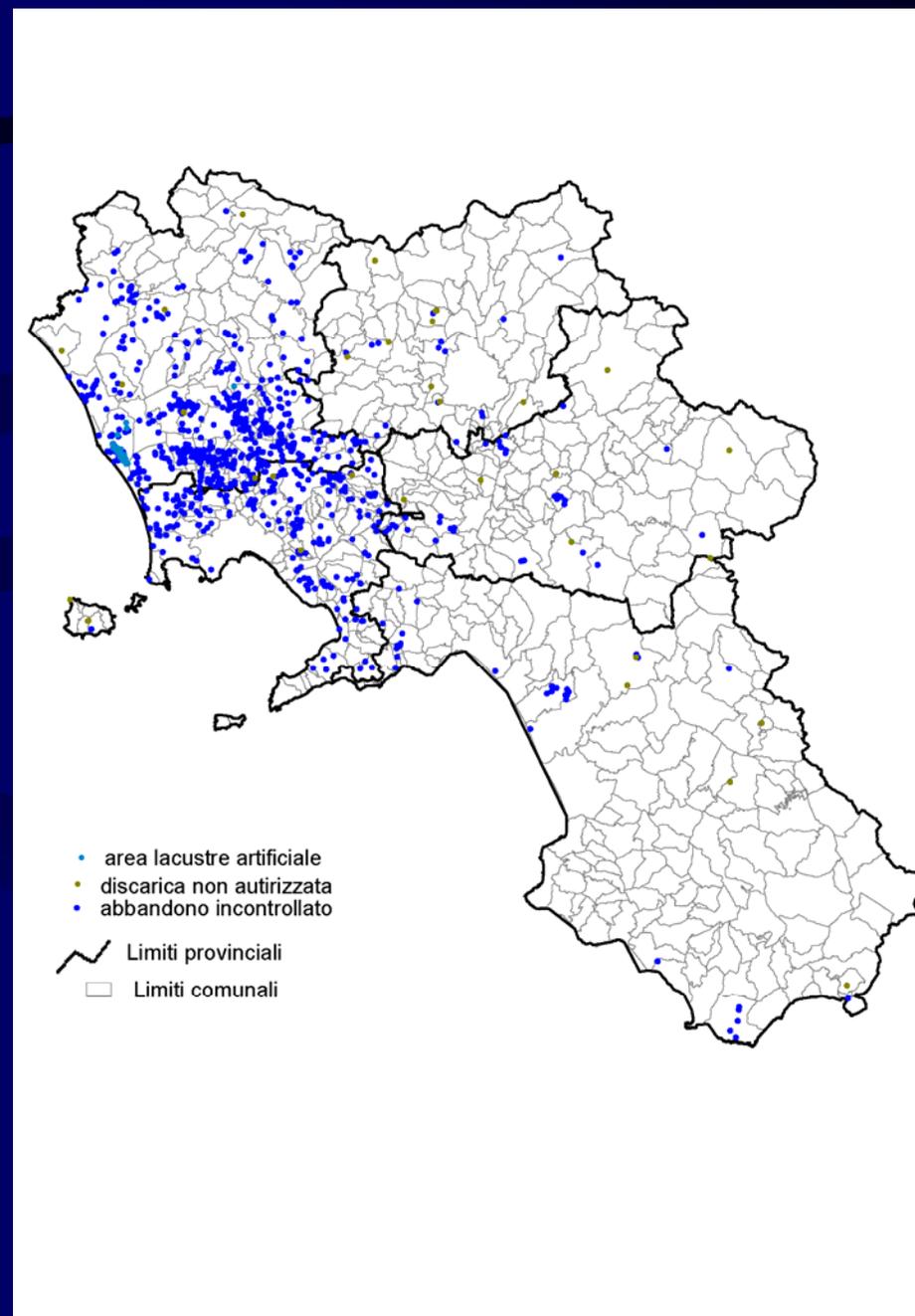


# I siti contaminati censiti sino al 2003 nella regione Campania

Totale dei siti censiti

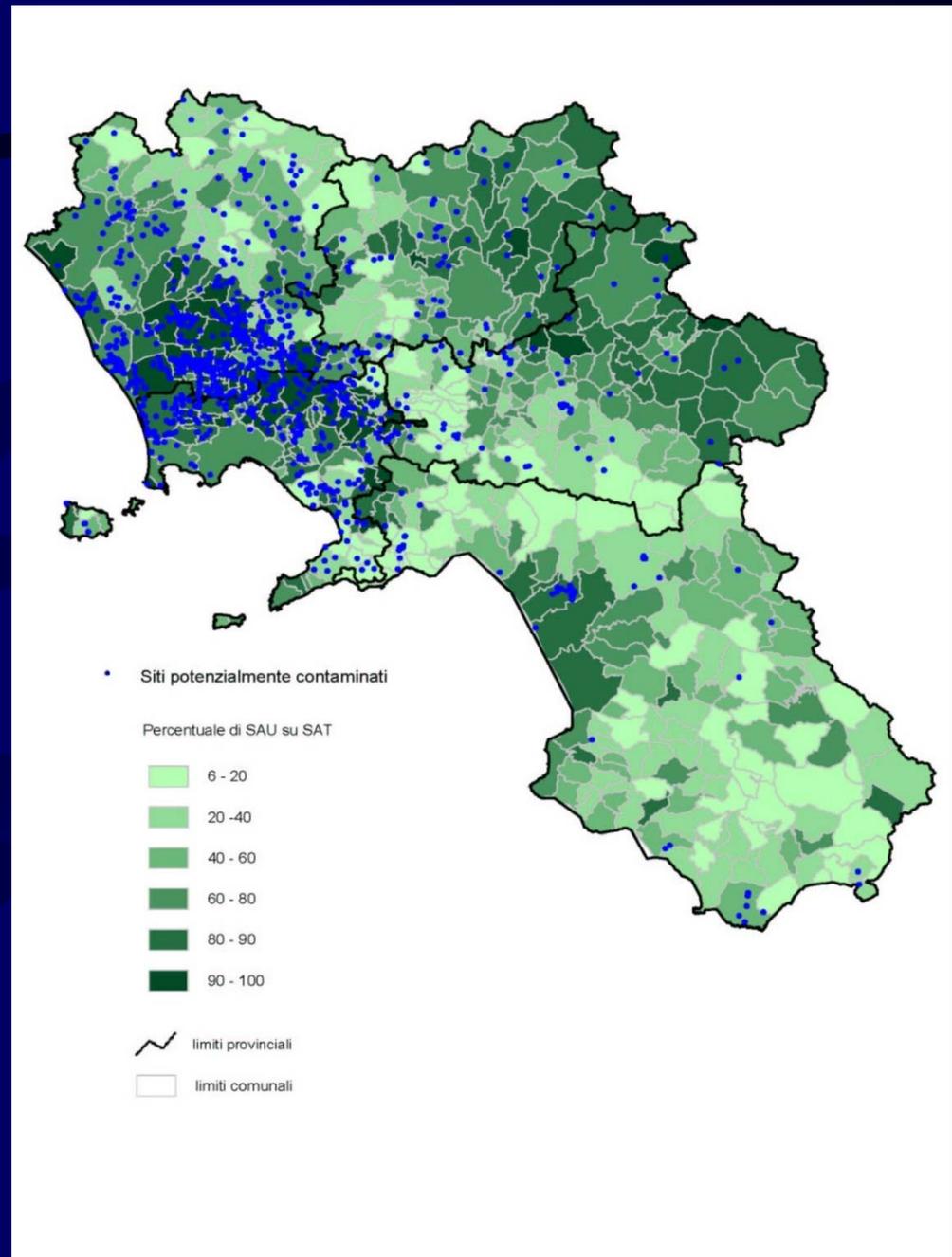


**I siti  
contaminati  
da  
attività illegali  
censiti sino al  
2003 nella  
regione  
Campania**



siti  
contaminati  
e  
superficie  
agricola  
utilizzata

nella regione  
Campania  
(dati 2003)



# Produzione rifiuti speciali in Campania

Produzione di rifiuti speciali, per provincia (tonnellate), anno 2005

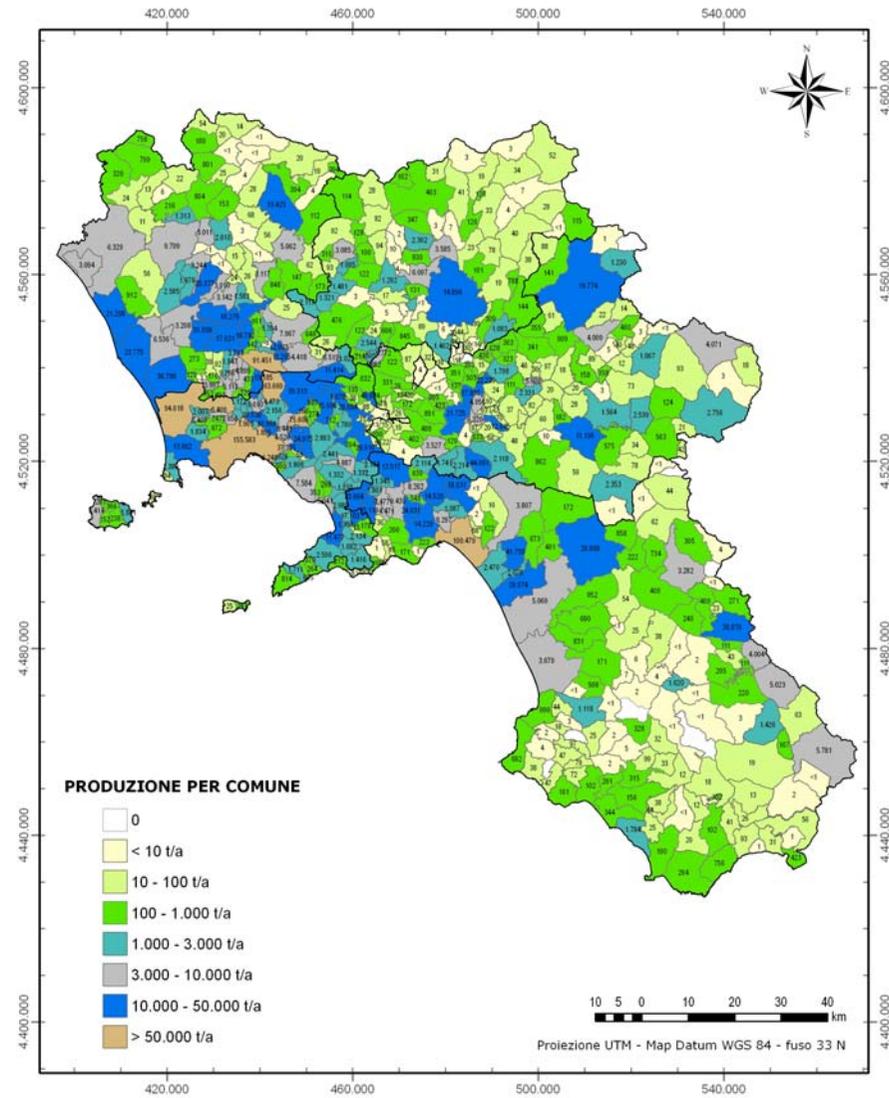
Provincia	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti da C&D	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Produzione di rifiuti speciali con CER non determinato	Produzione di rifiuti speciali con attività ISTAT non determinata	Totale
CASERTA	384.690	36.562	88	2.355	423.695
BENEVENTO	46.985	12.382	235	295	59.897
NAPOLI	802.276	106.799	350	10.953	920.378
AVELLINO	199.874	12.951	-	513	213.338
SALERNO	426.271	21.727	1.071	5.237	454.306
<b>CAMPANIA</b>	<b>1.860.096</b>	<b>190.421</b>	<b>1.744</b>	<b>19.353</b>	<b>2.071.614</b>

# Produzione rifiuti speciali in Campania

Andamento della produzione di rifiuti speciali (tonnellate), anni 2003 – 2005

Anni	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi esclusi i rifiuti da C&D	Produzione di rifiuti speciali pericolosi	Produzione di rifiuti speciali non pericolosi da C&D*	Produzione di rifiuti speciali con CER non determinato	Produzione di rifiuti speciali con attività ISTAT non determinata	Totale
2003	1.693.650	146.364	2.476.952	13.853	23.922	<b>4.354.741</b>
2004	1.626.827	147.815	2.531.901	13.853	23.922	<b>4.344.318</b>
2005	1.860.096	190.421	2.007.164	1.744	19.353	<b>4.078.778</b>

\*Dati stimati da APAT



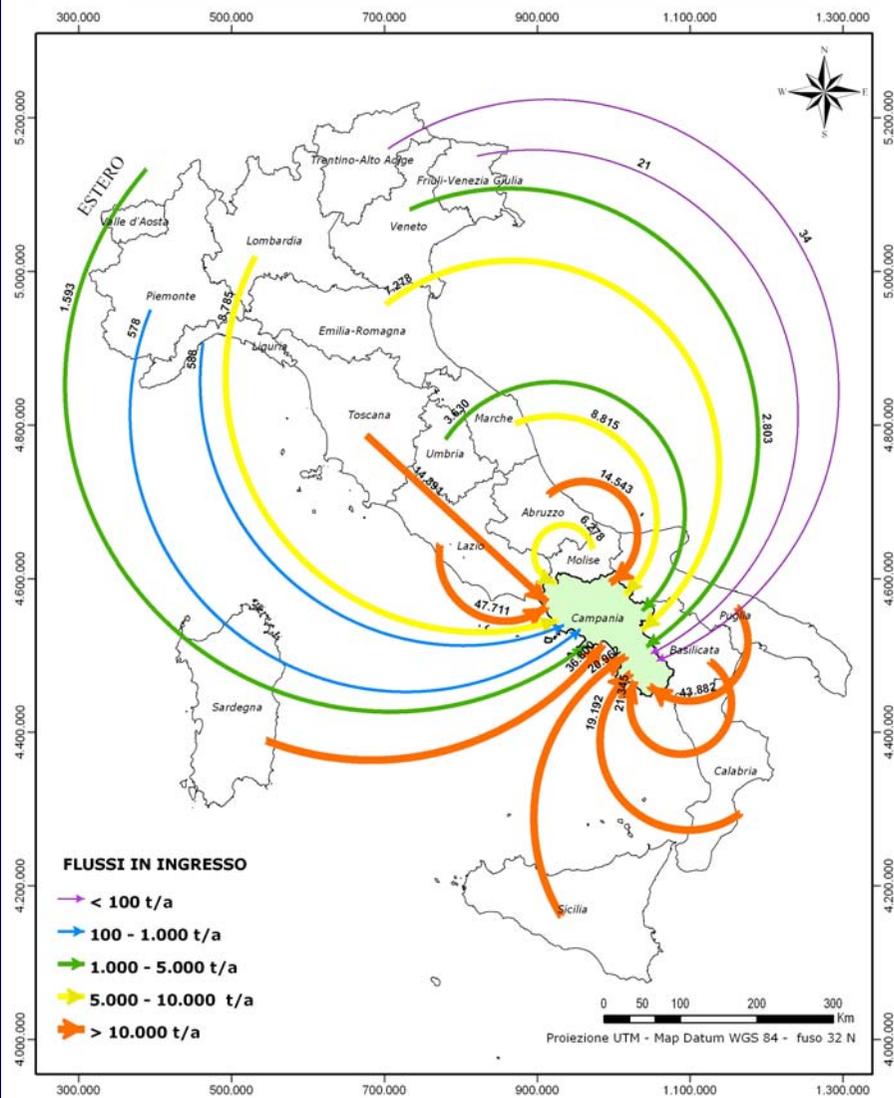


agenzia regionale  
protezione ambientale  
campania

FLUSSI IN INGRESSO IN CAMPANIA

### FLUSSI TOTALI DI RIFIUTI SPECIALI IN INGRESSO

( Anno 2005, Elaborazione da fonte MUD)

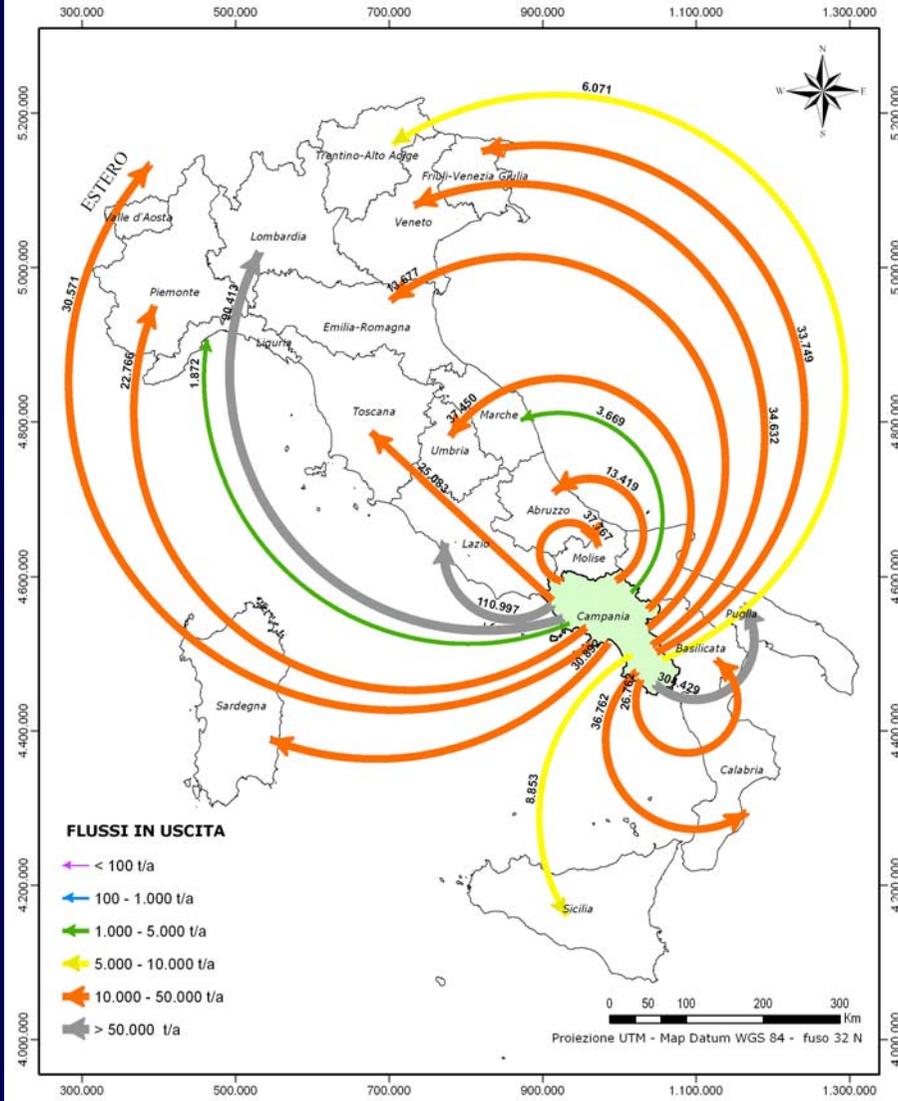




FLUSSI IN USCITA DALLA CAMPANIA

**FLUSSI TOTALI DI RIFIUTI SPECIALI IN USCITA**

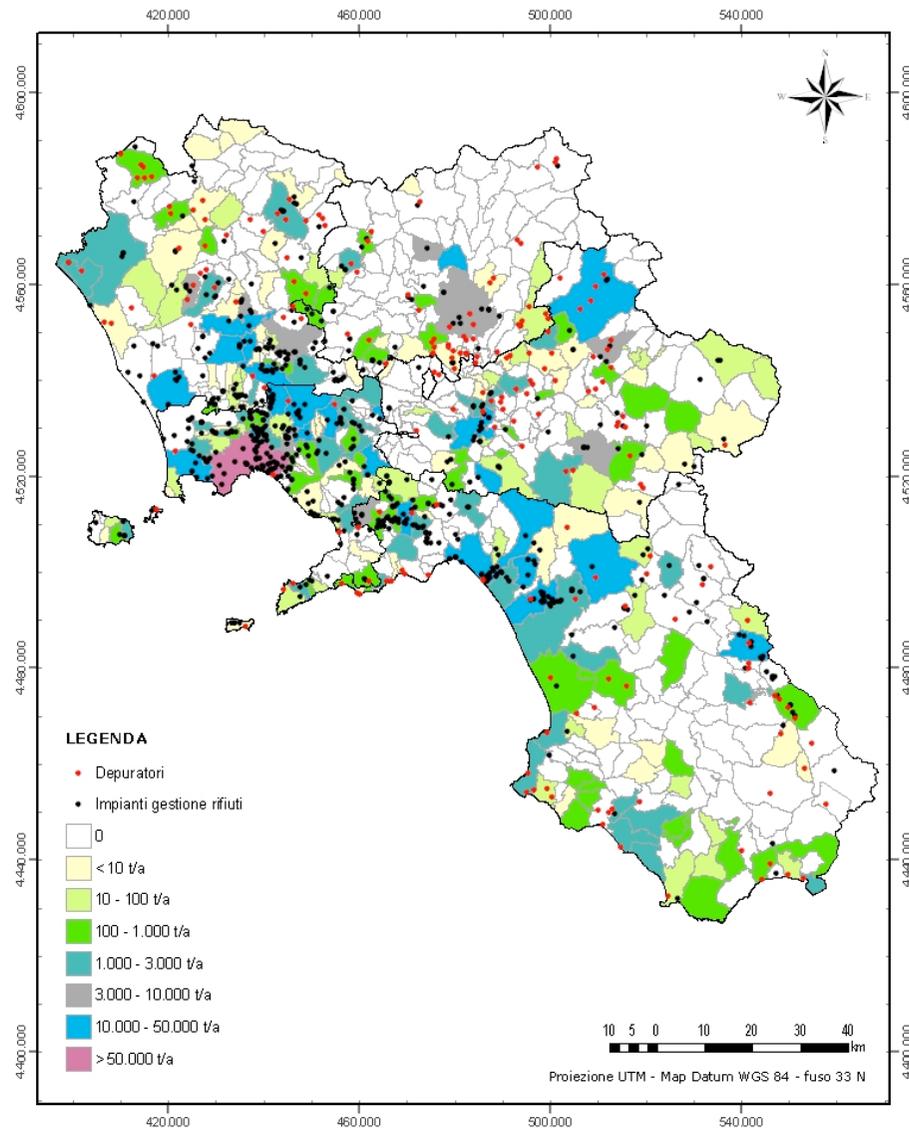
( Anno 2005, Elaborazione da fonte MUD)





Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale con localizzazione degli impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti ed i depuratori

(Anno 2005, Elaborazione da fonte MUD ed estrazione CGR)



# Obiettivi della pianificazione in tema di gestione dei RS

- **garantire la sostenibilità ambientale ed economica** del ciclo dei rifiuti, minimizzando il suo impatto sulla salute e sull'ambiente nonché quello sociale ed economico
- garantire che i rifiuti speciali siano dichiarati e gestiti nel rispetto della normativa vigente, con l'obiettivo di **rendere nullo l'ammontare di quelli smaltiti illegalmente**
- **ridurre la generazione per unità locale** dei rifiuti di origine industriale e commerciale
- **tendere all'autosufficienza regionale** nella gestione dei rifiuti speciali.

# Obiettivi della pianificazione in tema di gestione dei RS

**E' indispensabile definire quanti RS sono gestiti correttamente e quanti in maniera non corretta ed illegale.**

Minimizzare la quantità di questi ultimi è obiettivo prioritario: essi sono fonti potenziali di grave inquinamento ambientale e la bonifica dei siti in cui parte di essi sono stati, o sono ancora, sversati è essa stessa un processo complesso, a potenziale alto impatto ambientale, associato ad una produzione necessariamente ancora maggiore di rifiuti speciali in quanto all'ammontare di rifiuti illegalmente sversati si aggiunge quello delle matrici ambientali da essi potenzialmente contaminate.

# Gestione dei RS

Sulle diverse sorgenti di produzione di rifiuti speciali si deve necessariamente agire in maniera differente.

- **I rifiuti industriali** devono essere ridotti in quantità e pericolosità applicando le migliori tecniche (procedure gestionali e tecnologie) disponibili (BAT=*best available techniques*) innanzitutto all'interno degli stessi impianti industriali che li producono (sia nei cicli produttivi sia nelle sezioni di trattamento degli effluenti inquinanti) e poi negli impianti specificamente dedicati al trattamento dei rifiuti.

- **I rifiuti delle operazioni di bonifica** e di rimozione di rifiuti abbandonati devono essere prima caratterizzati (non essendo a priori possibile conoscerne la tipologia e la pericolosità ambientale) e poi trattati/smaltiti nella maniera più corretta.

# Gestione dei RS

- I rifiuti speciali da costruzione e demolizione e quelli di origine commerciale devono essere soprattutto efficientemente raccolti in maniera differenziata, per poter essere poi in buona parte inviati a recupero in impianti dedicati e quindi riutilizzati.
- I rifiuti urbani pericolosi (RUP) devono essere sottratti al flusso dei rifiuti solidi urbani (RSU) per essere trattati adeguatamente in sicurezza e per evitare la contaminazione degli stessi RSU ed un conseguente aumento dell'impatto ambientale degli impianti destinati al loro trattamento e smaltimento.

# Scopo del trattamento dei RS

Lo scopo di un trattamento di un rifiuto speciale dipende dal tipo di rifiuto e dalla tipologia del suo destino successivo. In genere, gli obiettivi principali del trattamento cui viene sottoposto un rifiuto speciale sono:

- ridurre la pericolosità del rifiuto
- separare il rifiuto nei suoi componenti fondamentali che possono essere, tutti o in parte, inviati ad un ulteriore trattamento o utilizzo
- ridurre l'ammontare di rifiuto che deve essere inviato allo smaltimento finale
- trasformare il rifiuto in un materiale utile in altri cicli produttivi.

# Impianti per il trattamento dei RS

Poiché esistono molti tipi di RS e molti modi in cui ciascuno di essi può essere gestito, le tecnologie di trattamento sono numerose (ad es., il BRef document della Comunità Europea ne individua almeno 50 per il trattamento dei rifiuti pericolosi).

- **Gli impianti di trattamento dei rifiuti speciali si possono distinguere tra quelli *on-site* e quelli *off-site*.** I primi sono quelli inseriti all'interno di uno stabilimento industriale per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti prodotti all'interno dello stesso sito. Altri impianti di produzione non hanno a disposizione siti adatti o non generano quantità di rifiuti da giustificare l'investimento di un impianto *on-site*. In tal caso i rifiuti vengono trasportati fuori dallo stabilimento in strutture specializzate, generalmente più ampie e complesse, note come impianti di trattamento *off-site*.

# Impianti per il trattamento dei RS

Gli impianti di trattamento off-site possono essere distinti, sulla base dell'obiettivo che si prefigge il trattamento, **in:**

- **impianti dedicati** principalmente **al recupero di materiali** rivendibili (tipicamente solventi, oli, acidi, metalli o materiali da costruzione)
- **impianti dedicati alla modifica delle caratteristiche fisiche e chimiche del rifiuto** e alla degradazione o distruzione di alcuni suoi costituenti, usando una varietà di metodi fisici, chimici, termici e biologici
- **impianti dedicati alla ubicazione permanente del rifiuto** sopra o sotto la superficie del terreno (discariche).

# Tipologia di impianti per i RS

Si differenziano per tipologia ed applicabilità a specifiche classi di rifiuti. E' possibile, in accordo al BREF comunitario, distinguerli in:

- trattamenti comuni a tutti gli impianti
- trattamenti biologici
- trattamenti chimico-fisici
- trattamenti termici
- trattamenti di rigenerazione/riciclo per il recupero di materia
- trattamenti di smaltimento definitivo in discarica
- riutilizzo in cicli produttivi diversi.

# Tipologia di impianti per i RS secondo la norma italiana

## Operazioni di smaltimento (Allegato B, D.Lgvo 152/06)

**D1** Deposito sul o nel suolo (ad esempio, discarica)

**D2** Trattamento in ambiente terrestre (ad esempio, biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli)

**D3** Iniezioni in profondità (ad esempio, iniezioni di rifiuti pompabili in pozzi. In cupole saline o faglie geologiche naturali)

**D4** Lagunaggio (ad esempio, scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.)

**D5** Messa in discarica specialmente allestita (ad esempio, sistemazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente)

**D6** Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione

**D7** Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino

**D8** **Trattamento biologico** non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti e miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12

**D9** **Trattamento fisico-chimico** non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio, evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc. )

**D10** Incenerimento a terra

**D11** Incenerimento in mare

**D12** Deposito permanente (ad esempio, sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.)

**D13** **Raggruppamento preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti D1 a D12

**D14** Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazione di cui ai punti da D1 a D13

**D15** **Deposito preliminare** prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

# Operazioni di recupero (Allegato C, D.Lgvo 152/06)

**R1** Utilizzaz. principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia

**R2** Rigenerazione/recupero di solventi

**R3** Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi

**R4** Riciclo/recupero dei metalli e 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 impieghi degli oli

**R10** Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia

**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)

**R14** **Deposito temporaneo**, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti i rifiuti qualora vengano rispettate le condizioni stabilite dalla normativa vigente.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

Sono quei processi e quelle tecniche, anche gestionali, che riguardano le attività di pre- e di post-trattamento del rifiuto ed includono anche operazioni comuni all'intero settore, quali controlli di ricezione e di tracciabilità, stoccaggio, raggruppamento, riconfezionamento, movimentazione, trasporto, tranciatura, stacciatura, essiccazione, omogeneizzazione e miscelazione, selezione, omogeneizzazione.

- ***Ricezione, accettazione e tracciabilità.*** La conoscenza ed il controllo del rifiuto in ingresso sono cruciali per una gestione trasparente oltre che ambientalmente ed economicamente corretta. Esistono diversi tipi di controlli ed analisi da effettuare durante il processo di trattamento, dal momento della pre-accettazione e dell'arrivo del rifiuto fino a quello della destinazione finale.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Stoccaggio.* Gli obiettivi dell'immagazzinamento sono diversi:

- garantire il deposito in sicurezza del rifiuto prima del suo conferimento all'impianto di trattamento;
- fornire un adeguato tempo di stoccaggio (per es. quando c'è un intervallo di tempo tra il trattamento e il conferimento del rifiuto o durante i periodi di fuori servizio dei sistemi di processo o per consentire controlli e ispezioni o per accumulare materiale sufficiente alla piena capacità di trattamento di un impianto, ecc.);
- disaccoppiare il trattamento di processo dal conferimento del rifiuto; rendere più agevoli alcuni processi di trattamento in continuo (che non sempre sono in grado di reagire a improvvise o significative variazioni nella composizione dei rifiuti e richiedono pertanto che uno stoccaggio/accumulo intermedio del rifiuto consenta l'omogeneizzazione di alcune proprietà);
- raccogliere un ammontare ragionevole di rifiuto prima di inviarlo a certi trattamenti;
- consentire l'uso efficace di procedure di classificazione da realizzarsi durante lo stoccaggio del rifiuto.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

## Stoccaggio



# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Riconfezionamento.* Durante lo stoccaggio si opera anche il raggruppamento e il riconfezionamento di alcuni rifiuti. Ad es.:

- rifiuti in piccoli contenitori possono essere raggruppati in bidoni di maggiore capacità di prodotti omogenei e compatibili per rendere più agevole la movimentazione ed il trasferimento;
- rifiuti polverulenti e/o liquidi in grandi fusti o in *big-bag* possono essere riconfezionati in piccoli contenitori da 30 o 60 litri per esigenze tecniche e/o di sicurezza di trattamenti specifici a valle;
- il materiale di grossi container può essere sottoposto a cernita e sconfezionamento (in strutture chiuse e attrezzate per garantire sicurezza e igiene ambientale del luogo di lavoro) e suddiviso in differenti categorie di rifiuto e stoccato su pallet.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

## *Riconfezionamento*



# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

**Movimentazione.** Le fasi di movimentazione, all'interno di una piattaforma di trattamento o verso siti adiacenti, devono essere organizzate **in base alla forma fisica del materiale da movimentare**, cioè il trasporto di gas, liquidi e solidi coinvolge tecniche differenti: nastri trasportatori, benne, camion, sistemi pneumatici, ecc. per i solidi; pompe, tubi, coclee, nastri, ecc. per liquidi e semi-liquidi; compressori e tubi per i gas.

In caso di uscita dal sito di veicoli e container, vanno definite le operazioni off-site o on-site di lavaggio e pulizia dei mezzi (con preferenza verso queste ultime) in base a regole predefinite del sito di trattamento, specificate nelle procedure di gestione. Dovranno essere presenti impianti automatici di lavaggio dell'esterno e dell'interno dei container, con l'utilizzo di acqua a pressione e con il convogliamento degli scarichi nell'esistente impianto di trattamento acque.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Mescolamento e miscelazione.* I RS, una volta prodotti, dovrebbero essere tenuti separati da altri rifiuti per la maggiore facilità di riutilizzo/recupero di correnti omogenee di rifiuti rispetto a quelle miste. In certe condizioni, **correnti diverse di rifiuto possono essere mescolate con altre allo scopo di ottenere un prodotto omogeneo e stabile più facile da processare**, evitando comunque l'incompatibilità tra materiali che messi in contatto possono generare rilasci di sostanze pericolose.

In genere si mescolano/miscelano due o tre rifiuti per ottenerne uno in uscita, con l'obiettivo di controllare la variabilità della concentrazione di alcuni costituenti così che essa non esca dai limiti di prestazione di una specifica unità di processo. Queste operazioni hanno luogo in tutte le attività di trattamento rifiuti ed in alcuni casi avvengono con modalità specifiche per preparare ad un preciso trattamento.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Mescolamento e miscelazione (cont.)*. Sono quindi attività consentite limitatamente a rifiuti appartenenti a categorie tra loro omogenee e compatibili sotto l'aspetto chimico-fisico e con l'obiettivo di soddisfare requisiti tecnici di una particolare unità di trattamento rifiuti e rendere più sicuro lo smaltimento finale. In altri termini, non vanno confusi con tecniche di diluizione per facilitare l'accettazione di un rifiuto.

Sono spesso proibiti per ampi intervalli di concentrazioni e diverse situazioni (ad es., la miscelazione di rifiuti liquidi o sanitari con altri rifiuti per consentirne l'ammissibilità in discarica o quella di rifiuti con tenore di POP). In generale, va comunque evitata la miscelazione di sostanze che possono reagire fortemente tra di loro (durante le operazioni di miscelazione o durante il successivo trattamento di processo), creando rischio per la salute degli operatori e per l'ambiente. Test di compatibilità prima di ogni operazione di mescolamento/miscelazione vanno condotti preliminarmente in laboratorio.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

**Stabilizzazione.** Il trattamento di stabilizzazione/solidificazione, viene utilizzato per modificare fisicamente e chimicamente le sostanze contenute in un rifiuto solido. Attraverso una duplice azione di fissazione chimica e strutturale (all'interno di una matrice inerte), **si riducono sia la mobilità degli inquinanti, sia la superficie di contatto tra il rifiuto e le acque di percolazione.**

La fase di stabilizzazione diminuisce la pericolosità del rifiuto, convertendo i contaminati nella loro forma meno solubile (meno “mobile”), mentre la fase di solidificazione trasforma il rifiuto in un materiale solido ad alta integrità strutturale, diminuendo la possibile dispersione delle sostanze inquinanti nell'ambiente.

**I processi di stabilizzazione/solidificazione più comuni sono i processi a base di cemento/silicati, i processi di cementazione a base di calce e i processi di cementazione a base di argilla.**

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

Gli impianti di stabilizzazione solidificazione sono costituiti da:

- **una sezione di accumulo del materiale da trattare** (tramogge o vasche di accumulo a seconda della consistenza del rifiuto)
- **un sistema di trasporto** (in grado di alimentare il materiale dell'accumulo al reattore di trattamento)
- **un reattore di stabilizzazione/solidificazione** (generalmente costituito da una miscelazione in grado di realizzare il contatto tra materiale e reagenti chimici responsabili delle reazioni chimico-fisiche)
- **un sistema di dosaggio reagenti**
- **un sistema di trasporto per lo scarico di materiale trattato.**

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

## *Stabilizzazione*



# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

Nei **trattamenti a base di cemento/silicati** si utilizza il normale processo di presa del cemento (comunemente si utilizza cemento Portland nelle varie versioni a più o meno presa rapida) come metodo per imprigionare il rifiuto nella stessa matrice cementizia; il prodotto che si ottiene ha un basso rapporto area superficiale/volume e una bassa permeabilità.

Nei **processi di cementazione a base di calce** il rifiuto è “intrappolato” in una matrice ottenuta combinando calce in combinazione con pozzolane naturali (tufi vulcanici) o artificiali (argille cotte, scorie metallurgiche, ceneri volanti da combustibili vari, etc.). Hanno alta affidabilità e compatibilità ambientale e costi contenuti.

Nei **processi di cementazione a base di argilla** sfruttano le attitudini allo scambio di cationi di alcuni minerali argillosi.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Dismissione dell'impianto di trattamento.* L'obiettivo primo del *decommissioning* di un impianto di trattamento rifiuti è il ritorno del sito ad una condizione adeguata alla destinazione finale per esso individuata. Va definito un **Piano di Dismissione** che garantisca:

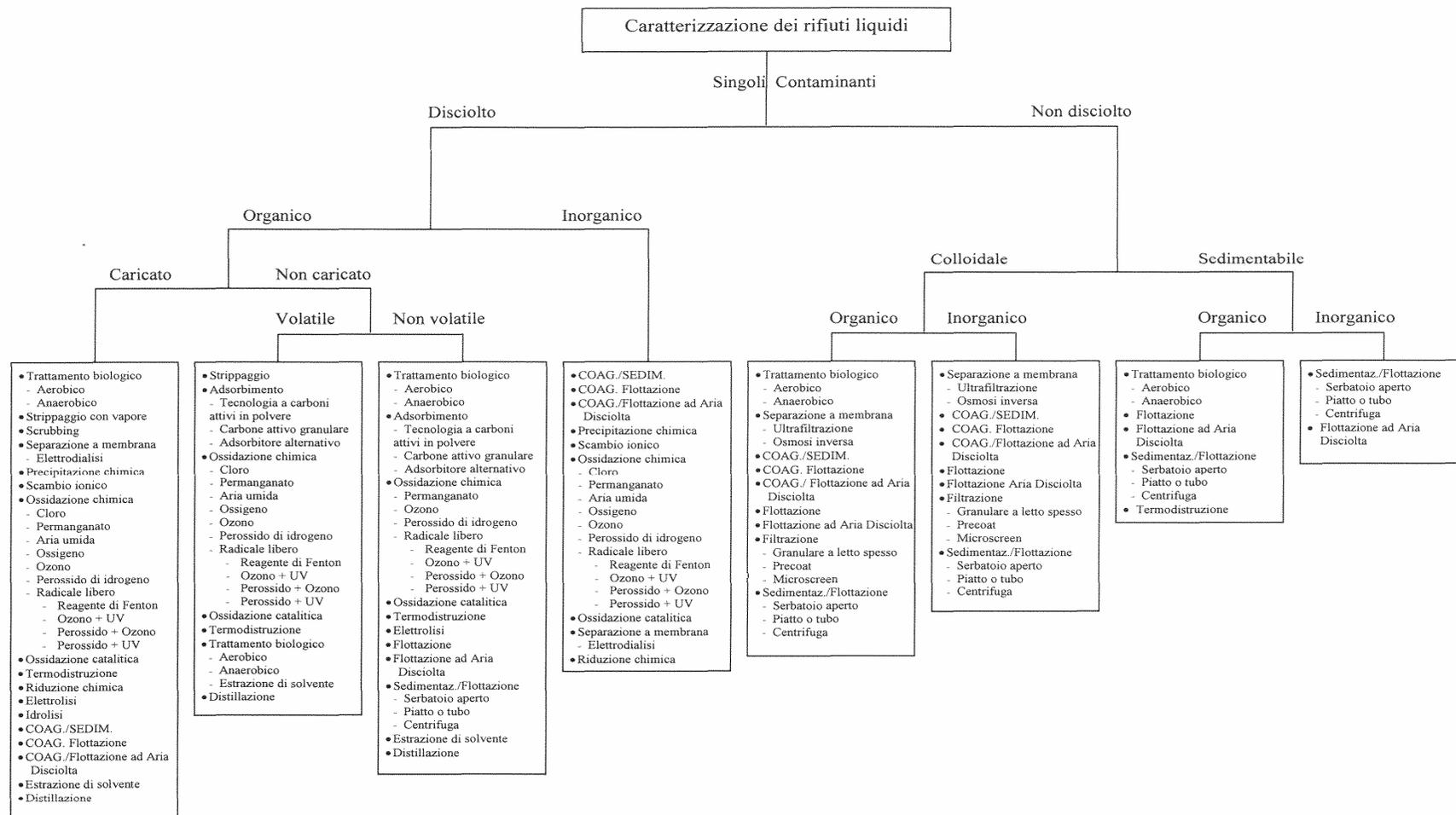
- la massima sicurezza delle operazioni di dismissione, affinché non costituiscano sorgenti di rischio ambientale;
- la massimizzazione del numero di manufatti da destinare al riutilizzo, con la stessa funzione che avevano nell'impianto in dismissione;
- la massimizzazione del materiale (ricavato da manufatti di varia tipologia e funzione) da avviare al riciclo;
- un'adeguata compatibilità ambientale delle fasi di smaltimento definitivo, cui destinare il materiale non riutilizzabile né riciclabile;
- un'opportuna risistemazione dei luoghi occupati dall'impianto in dismissione, in modo che ne sia garantita la fruibilità in piena sicurezza ambientale.

# Trattamenti comuni a tutti gli impianti

*Dismissione dell'impianto di trattamento (cont.)*. Il Piano di dismissione deve essere strutturato in fasi successive di:

- disattivazione dell'impianto (per porre l'impianto in una condizione di “non-esercizio” sicuro, che sia economicamente sostenibile, da monitorare e da mantenere fino all'inizio della fase di dismissione vera e propria)
- sorveglianza e manutenzione post-disattivazione (che prevede la sorveglianza delle aree ed ispezioni periodiche assieme ad azioni di manutenzione su strutture, sistemi ed apparecchiature)
- dismissione vera e propria (con programma tecnico che indichi i tempi, le modalità, le destinazioni di apparecchiature e materiali nonché i costi di tutte le attività di smontaggio di strumentazioni e macchinari, decontaminazione di serbatoi e condutture, abbattimento di edifici, eventuale estrazione dal sottosuolo di serbatoi, cavi, tubazioni e, dove lo si ritenga ambientalmente compatibile, anche delle fondazioni).

# Trattamenti per i rifiuti liquidi



# Trattamenti termici per RS

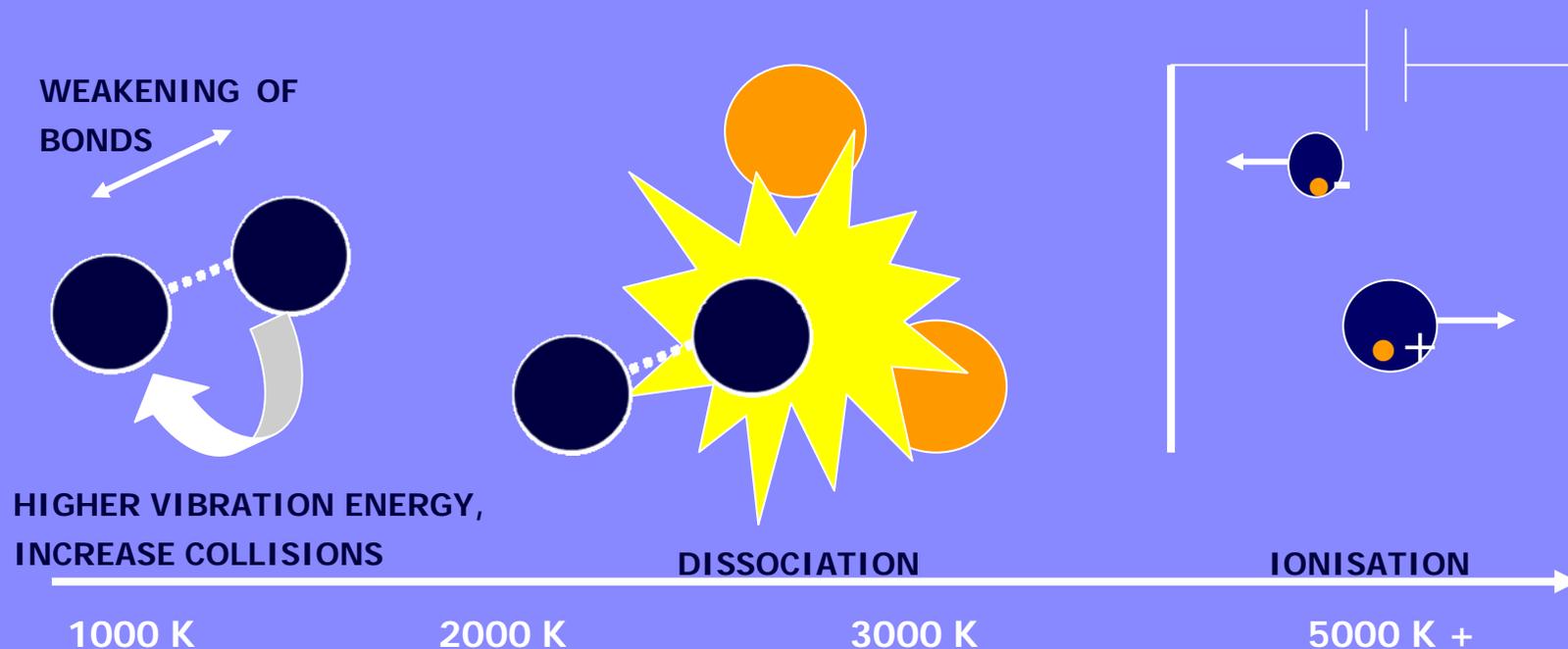
Sono trattamenti di combustione, gassificazione e pirolisi.

Avendo già trattato le tecnologie mature (forni rotanti, a letto fluido), qui si dà un cenno ai **Reattori al plasma**.

Il plasma generato è costituito da gas ionizzato ad alta temperatura (fino a 13.000°C, a seconda del tipo di torcia utilizzato, anche se recenti applicazioni operano a temperature di 3000-5000°C o addirittura di soli 1300°C) che apporta una grande densità di energia, con massa molto ridotta, attraverso il flusso aria che veicola l'energia dell'arco elettrico all'esterno della torcia. Le alte temperature consentono di demolire a livello elementare le molecole complesse in tempi brevissimi: i materiali organici vengono decomposti mentre quelli inorganici vengono fusi.

Su questo principio si basa il processo di “destrutturazione” di un sistema al plasma.

# Caratteristiche di un Plasma



Plasma: Ionized gas, Electrically Neutral

Thermal Plasma: Electrons & Heavy Particulates in Thermal Equilibrium

Electrically conducting media which can be confined by Electro-Magnetic Fields

Is sometimes referred to as "Fourth State of Matter"

# Reattori al plasma

Nei processi chimici delle varie fasi, non si hanno emissioni di gas tossici, quali diossine, furani e composti organici volatili, non si ha produzione di scorie e ceneri di fondo contenenti materiali incombusti e metalli pesanti, e non vengono prodotte ceneri volanti contenenti metalli pesanti (cadmio, mercurio, piombo, ecc). I principali prodotti generati dal processo sono:

- **un gas di sintesi** (essenzialmente composto da idrogeno, per oltre il 50%, e da monossido di carbonio, per oltre il 30%, con qualche percentuale di azoto molecolare, biossido di carbonio e metano) e
- **un materiale di tipo lavico** (gli elementi inorganici vengono fusi e trasformati in una roccia di tipo vulcanico, totalmente inerte e non tossica, a bassissima viscosità, nella cui matrice vetrosa sono inglobati e totalmente inertizzati i metalli pesanti) utilizzabile, ad es. come materiale da costruzione.

# Reattori al plasma

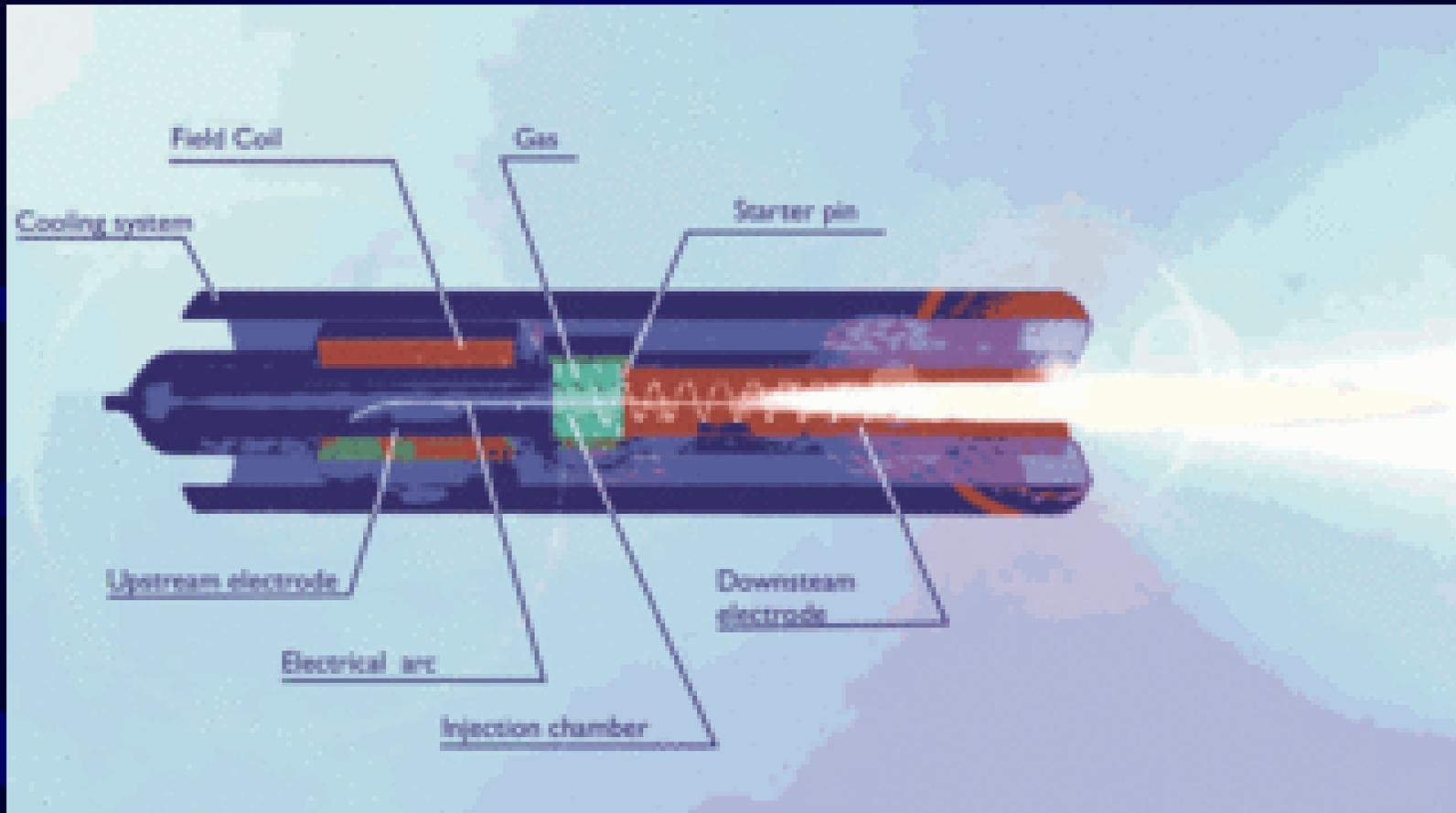


# Reattori al plasma

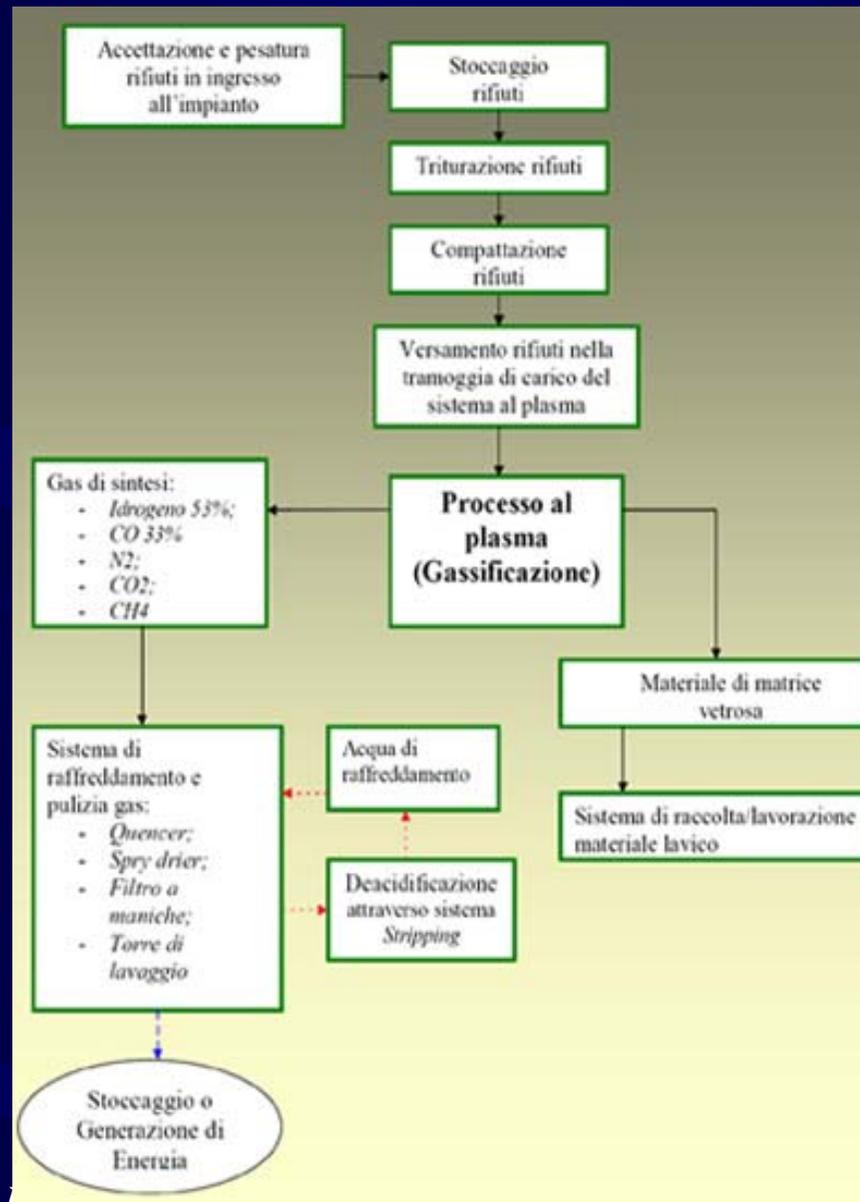
I reattori al plasma attualmente sono commercialmente maturi per alcuni rifiuti speciali pericolosi (fibre di amianto, ceneri volanti da termovalorizzatori, rifiuti ospedalieri) e per potenzialità variabili (le più recenti offerte di tecnologia di questo genere propongono impianti modulari con potenzialità da 100 a 800t/g con contemporanea generazione di energia elettrica da 2 a 16MW).

Le loro caratteristiche peculiari sono da ricercarsi nella modularità, nella trasportabilità (che consente tempi di consegna rapidi per la creazione di nuove strutture o l'espansione di quelle esistenti, orientativamente circa 12-16 mesi dalla data di inizio progettazione), nella commerciabilità di tutti i prodotti, nella flessibilità nell'accettare insieme o separatamente diversi tipi di rifiuti, da quelli ospedalieri a quelli pericolosi, sia liquidi che solidi, a quelli industriali. Anche le richieste di superficie per i siti sembrano interessanti: si parla di meno di 4 ettari per impianti con potenzialità da 100 a 800t/g.

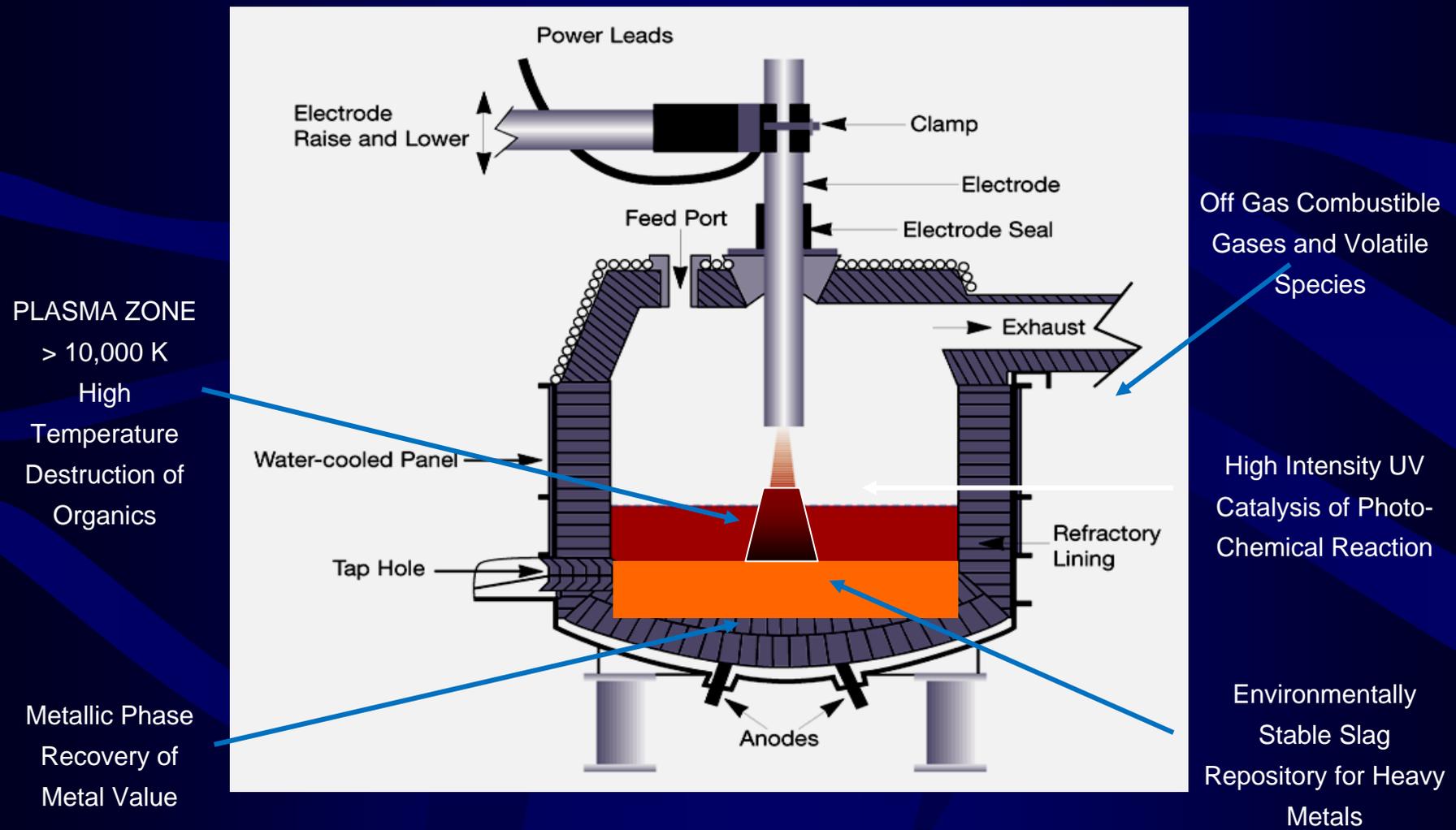
# Reattori al plasma



# Reattori al plasma



# Typical Plasma Arc Vitrification Plant



# Per una corretta gestione dei RS

Va garantito un ciclo completo di gestione, curando l'efficienza tecnologica, la compatibilità ambientale e la trasparenza operativa di ciascuno stadio.

Bisogna:

**1. accrescere la quantità di rifiuto avviato al riciclo**, razionalizzando i sistemi di raccolta, potenziando le piattaforme di selezione e trattamento e favorendo i processi di recupero di materia;

# Per una corretta gestione dei RS

**2. costruire impianti di digestione aerobica o anaerobica**, per trattare i rifiuti, soprattutto quelli agricoli e dall'industria alimentare, ad elevata componente organica ed **impianti di trattamento termico** dove inviare le frazioni ad elevato potere calorifico, non altrimenti trattabili o valorizzabili attraverso recupero di materia

# Per una corretta gestione dei RS

**3. realizzare impianti per il trattamento dei rifiuti industriali e di quelli di origine sanitaria**, evitando così che la nostra regione, già martoriata da oltre 850 siti potenzialmente contaminati da abbandoni illegali, continui ad essere la terra dove spadroneggia l'ecomafia più becera e criminale.

**4. avviare azioni di bonifica e di ripristino ambientale di siti contaminati** da pratiche illegali di smaltimento, evitando così ulteriori “eventi-contaminazione” (quali, il rischio di inquinamento di falde acquifere sotterranee o la lisciviazione di metalli pesanti o altri veleni nel suolo).

# La necessità di comunicazione e trasparenza

Bisogna definire modalità di rapportarsi con il cittadino che tendano ad **approfondire in modo serio e preventivo tutti gli aspetti dei problemi ambientali**, creando un rapporto di fiducia informato, non episodico e attento a **riconoscere il ruolo dei cittadini come utilizzatori di beni e servizi**, con l'obiettivo di un **consenso informato e consapevole**.

Il nuovo D.Lgvo 59/2005 recepisce le modifiche della Direttiva Europea 2003/35 e si allinea ai principi della Convenzione di Aarhus (*il diritto di accesso del pubblico alle informazioni ambientali*).

# La necessità di comunicazione e trasparenza

- adeguate campagne preventive di comunicazione e informazione, attraverso forum e dibattiti pubblici, i media locali
- impiego di strumenti oggettivi (LCA, ERA, EMAS/Iso 14001) per quantificare le prestazioni ambientali di impianti e servizi, garantirne e monitorarne l'ecogestione
- predisposizione di collegamenti on line tra il sistema di monitoraggio dei parametri ambientali e l'ARPA.
- comunicazione giornaliera dei dati delle emissioni sul sito web dei Comuni interessati.
- definizione di un piano di avviamento graduale di impianti e servizi.

# Linee di azione per la gestione dei RS

1. **minimizzazione della gestione illegale e non ecocompatibile**
2. **minimizzazione della produzione e della pericolosità**
3. **massimizzazione del riutilizzo all'interno di cicli produttivi diversi**
4. **massimizzazione del recupero di materiali e del loro riciclo**
5. **realizzazione di impiantistica di elevata affidabilità per le necessarie operazioni di trattamento e smaltimento.**