



# **La bonifica dei siti inquinati**

## **Le procedure, lo stato dell'arte e le attività di controllo**

**Laura Balocchi**

**Responsabile Dipartimento del Circondario Empolese  
Coordinatrice Commissione Bonifiche**

**Empoli, 2 marzo 2017**

## La Normativa di Riferimento

### Prima norma sulle bonifiche dei siti contaminati:

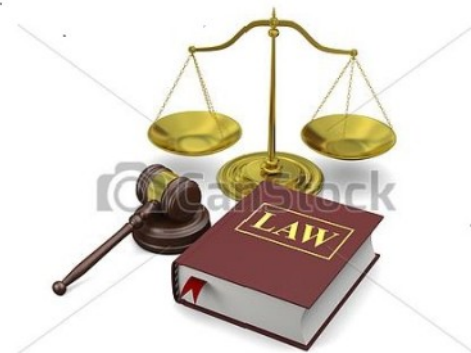
**D.M. 471/99** In applicazione dell'art. 17 del D.Lgs. 22/1997 (Decreto “Ronchi”)

### Normativa attualmente vigente:

**D.Lgs. 152/06 “Norme in materia ambientale”**

**Parte IV, Titolo V “Bonifica di siti contaminati”**

*“disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l’eliminazione delle sorgenti dell’inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio “chi inquina paga””.*





## La Normativa di Riferimento

### Normativa Regionale:



- Legge Regionale 25/1998 e successive modifiche e integrazioni  
*“Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti inquinati”*
- Regolamento Regionale n. 14 del 25/02/2004 (attuativo della LR 25/1998)
- Alcune Delibere attuative, tra cui la DGRT 301/2010

## Che cosa si intende per “procedimento di bonifica”

Il **procedimento di bonifica** nel suo insieme non è riconducibile ai soli interventi tecnici mirati al risanamento di un'area inquinata, ma è **un percorso complesso e articolato, composto di varie fasi**, che, a partire dall'evento potenzialmente inquinante, vanno dalle misure preventive, alle attività di accertamento della effettiva contaminazione, attraverso indagini approfondite, alla elaborazione della analisi di rischio fino ad arrivare, qualora necessaria, alla vera e propria bonifica.



## Quando è necessario attivare un procedimento di bonifica

*“Al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, il responsabile dell'inquinamento mette in opera entro ventiquattro ore le misure necessarie di prevenzione e ne dà immediata comunicazione..... La medesima procedura si applica all'atto di individuazione di contaminazioni storiche che possano ancora comportare rischi di aggravamento della situazione di contaminazione”. (art. 242)*

**quindi il procedimento viene avviato:**

- ✓ **al verificarsi di un evento** (ad esempio uno sversamento accidentale o doloso, un incidente, un incendio, altro atto o omissione);
- ✓ **all'atto della individuazione di contaminazioni storiche** (ad esempio sversamenti prolungati nel tempo o pregressi o altri atti o omissioni che vengono riscontrati nel corso di attività di scavo...).



## Quali possono essere le cause di contaminazione

**Molteplici eventi**, sia dolosi che accidentali, istantanei o prolungati nel tempo, pregressi o in corso, con un'estensione puntuale o diffusa.

In generale i **siti contaminati più complessi** sono rappresentati da **vecchie aree industriali dismesse o discariche incontrollate**.

L'esistenza di aree contaminate può essere scoperta:

- accidentalmente, a seguito di lavori edili o di manutenzione su sottoservizi etc.
- sulla base di anomalie nella qualità delle acque sotterranee.

### Principali tipologie di attività con procedimenti di bonifica



Distribuzione carburanti



Gestione e smaltimento rifiuti



Industria

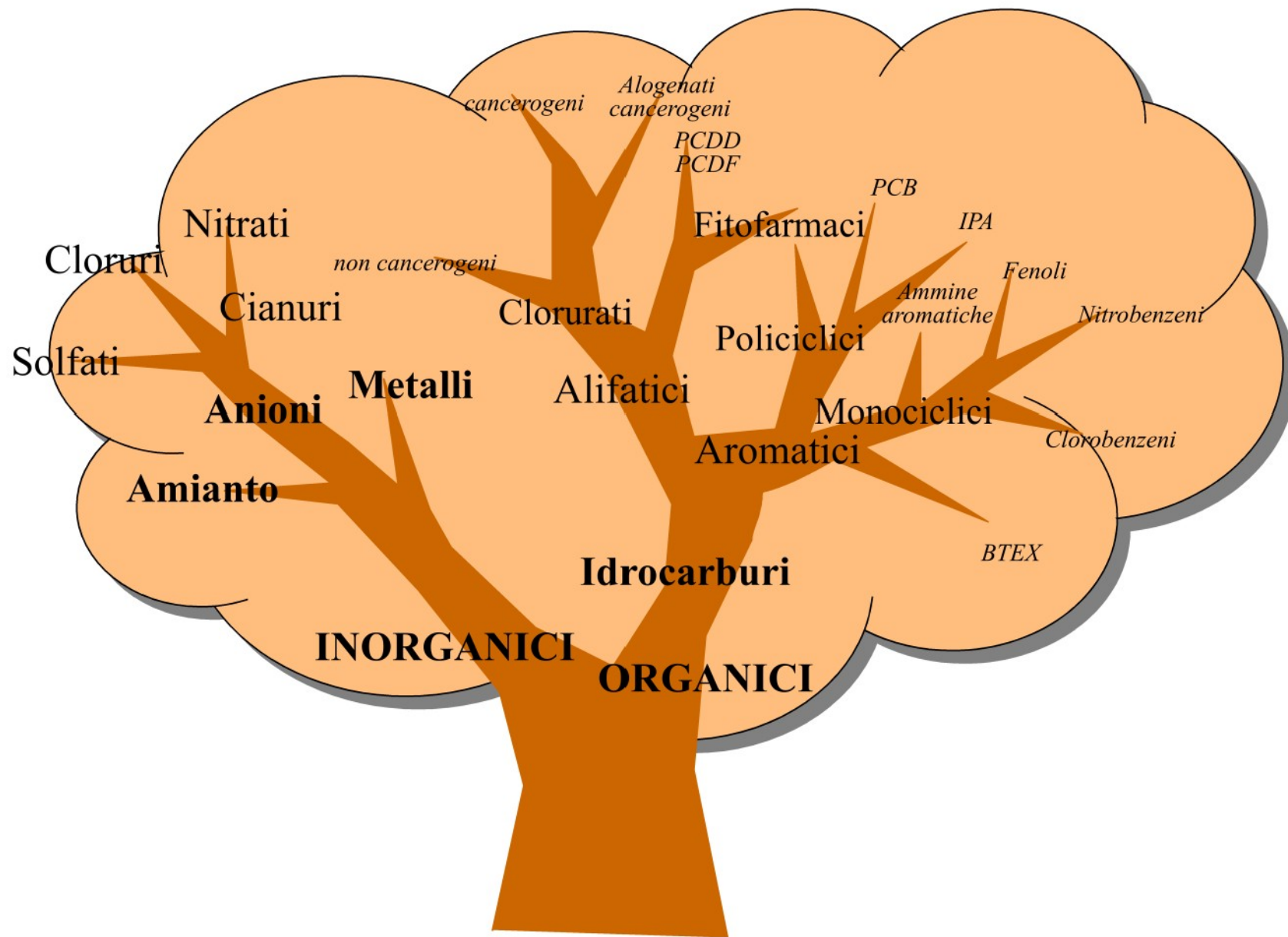


Attività mineraria



Attività da cava

# Albero dei contaminanti





## Da chi deve essere attivato il procedimento di bonifica

Secondo il principio “**chi inquina paga**”, l'**obbligo di bonifica ricade sul responsabile dell'inquinamento**, che è tenuto ad attivare mediante notifica, e quindi a portare avanti, il procedimento di bonifica ([art. 242](#)).

**Il proprietario/gestore dell'area che rilevi una situazione di potenziale contaminazione, anche se non responsabile, deve attivare il procedimento di bonifica** ma non è obbligato a effettuare la bonifica se non di propria iniziativa (l'identificazione del soggetto responsabile è poi a carico della Pubblica Amministrazione) ([art. 245](#));

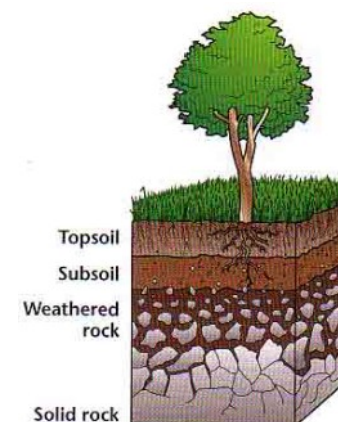
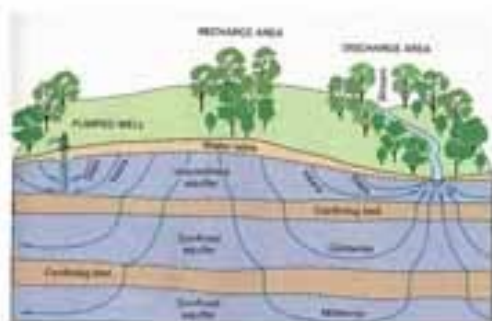
**Le Pubbliche Amministrazioni che durante il controllo individuano siti potenzialmente contaminati devono procedere alla notifica** ([art. 244](#)).

## Alcune definizioni....

**Sito:** l'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, comprensiva delle diverse matrici ambientali (suolo, materiali di riporto, sottosuolo ed acque sotterranee) e delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti.

**Matrici ambientali** che possono essere interessate dalla bonifica

- **suolo, materiali di riporto, sottosuolo:**



- **acque sotterranee:**

## ..... Alcune definizioni

- **Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)**: i livelli di concentrazione dei contaminanti nelle matrici ambientali al di sopra dei quali il sito è definito **potenzialmente contaminato**, e bisogna procedere alla caratterizzazione e all'analisi di rischio sito specifica.... fatti salvi diversi valori di fondo naturale o antropico  
*Le CSC per una ampia serie di sostanze chimiche sono riportate nelle Tabelle 1 e 2 dell'allegato 5)*
- **Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)**: i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica.... il cui superamento definisce il sito come **contaminato** e richiede le misure di prevenzione e la bonifica.
- Per **bonifica** si intende l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (**CSR**) che costituiscono pertanto gli **obiettivi di bonifica**;



## CSC e CSR

### Da “*sito potenzialmente contaminato*” a “*sito contaminato*”

#### **Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC):**

sono definite sulla base di studi su vasta scala e rappresentano i valori al di sopra dei quali potrebbe, in linea teorica, esistere un rischio per la salute umana.

#### **Superamento delle CSC: sito potenzialmente contaminato**

Comporta l'avvio del procedimento tecnico-amministrativo

#### **Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR):**

sono i valori di soglia sito-specifici, cioè calcolati e definiti “specificamente” per quel determinato sito.

#### **Superamento delle CSR: sito contaminato.**

Rappresentano il valore sotto al quale si deve scendere per considerare la bonifica realizzata.

## Le fasi del procedimento di bonifica

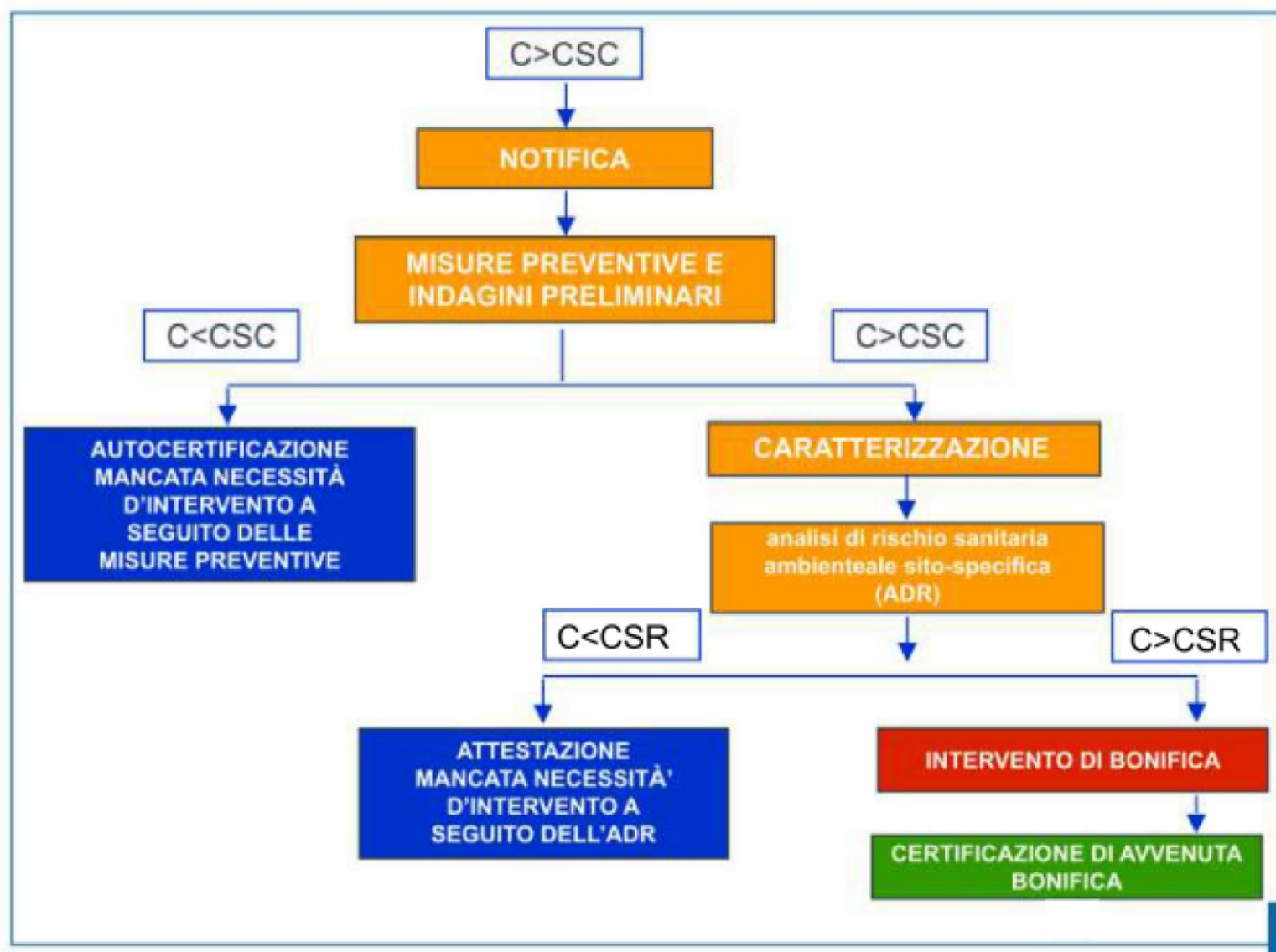
### ***Le fasi essenziali sono:***

- **Notifica di potenziale contaminazione**
- **Misure di prevenzione e indagini preliminari**
- **Caratterizzazione del sito**
- **Analisi di Rischio**
- **Bonifica**
- **Eventuale monitoraggio post-bonifica**



Per ogni fase è prevista la produzione di **documenti tecnici** che vengono sottoposti alla **valutazione e approvazione della Pubblica Amministrazione di norma in sede di Conferenza dei Servizi.**

## Le fasi del procedimento di bonifica





## Alcune procedure semplificate

- **Art. 249** del D. Lgs. 152/2006
- **Art. 242-bis** introdotto da DL 91/2014 convertito in L. 116/2014
- **Art. 34 del DL133/2014** convertito in L. 164/2014 (*opere lineari*)
- **DM 31/2015** per i Punti Vendita Carburanti

## Come si chiude il procedimento di bonifica

### *Diverse modalità a seconda dei casi*

- ➔ **Non superamento delle CSC:** il procedimento può essere concluso con autocertificazione di non necessità di bonifica. Diversamente il procedimento va avanti.
- ➔ **Non superamento delle CSR** ottenute tramite l'Analisi di Rischio: il procedimento viene chiuso con attestazione da parte della Autorità Competente di non necessità di bonifica. Diversamente si va alla bonifica.
- ➔ **In caso di bonifica:** il procedimento si conclude con il rilascio della certificazione di avvenuta bonifica da parte della P.A. competente (Regione Toscana), previa verifica del conseguimento di concentrazioni inferiori alla soglia delle CSR su tutta l'area del sito.

## Le fasi del procedimento di bonifica

### ***Le misure preventive***

**Scopo:** contrastare l'evento, l'atto o l'omissione che hanno creato una minaccia imminente per la salute o per l'ambiente.

#### **Possibili misure preventive :**

- ✓ rimozione dei rifiuti, vuotamento di vasche, raccolta di sostanze sversate;
- ✓ pompaggio di liquidi inquinanti galleggianti o disciolti in acque superficiali o sotterranee;
- ✓ installazione di recinzioni, segnali di pericolo e altre misure di sicurezza e sorveglianza;
- ✓ copertura o impermeabilizzazione temporanea di suoli e fanghi contaminati;
- ✓ rimozione delle matrici ambientali venute in contatto con la fonte potenziale di inquinamento.





## Le fasi del procedimento di bonifica

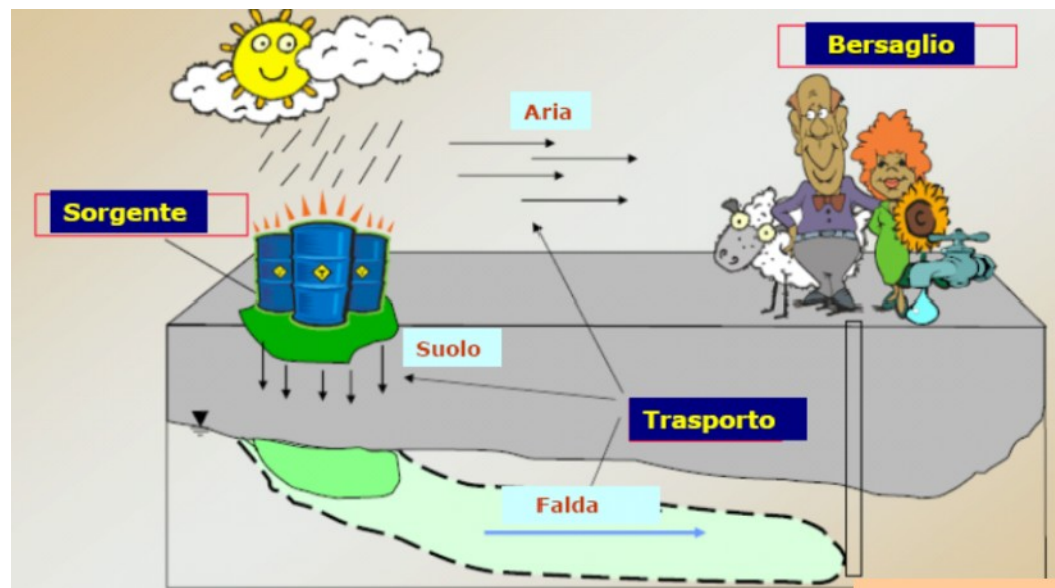
### La caratterizzazione



**Consiste** in una analisi di dettaglio effettuata sul sito, finalizzata a definire **tipologia, entità ed estensione della contaminazione**, individua l'origine e i possibili percorsi di migrazione e di diffusione della contaminazione (**Modello concettuale**)

#### Prevede, tra l'altro:

- un inquadramento geologico e idrogeologico del sito
- analisi chimiche sulle matrici ambientali campionate in punti opportunamente distribuiti sull'intero sito



## Le fasi del procedimento di bonifica

### *L'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica*

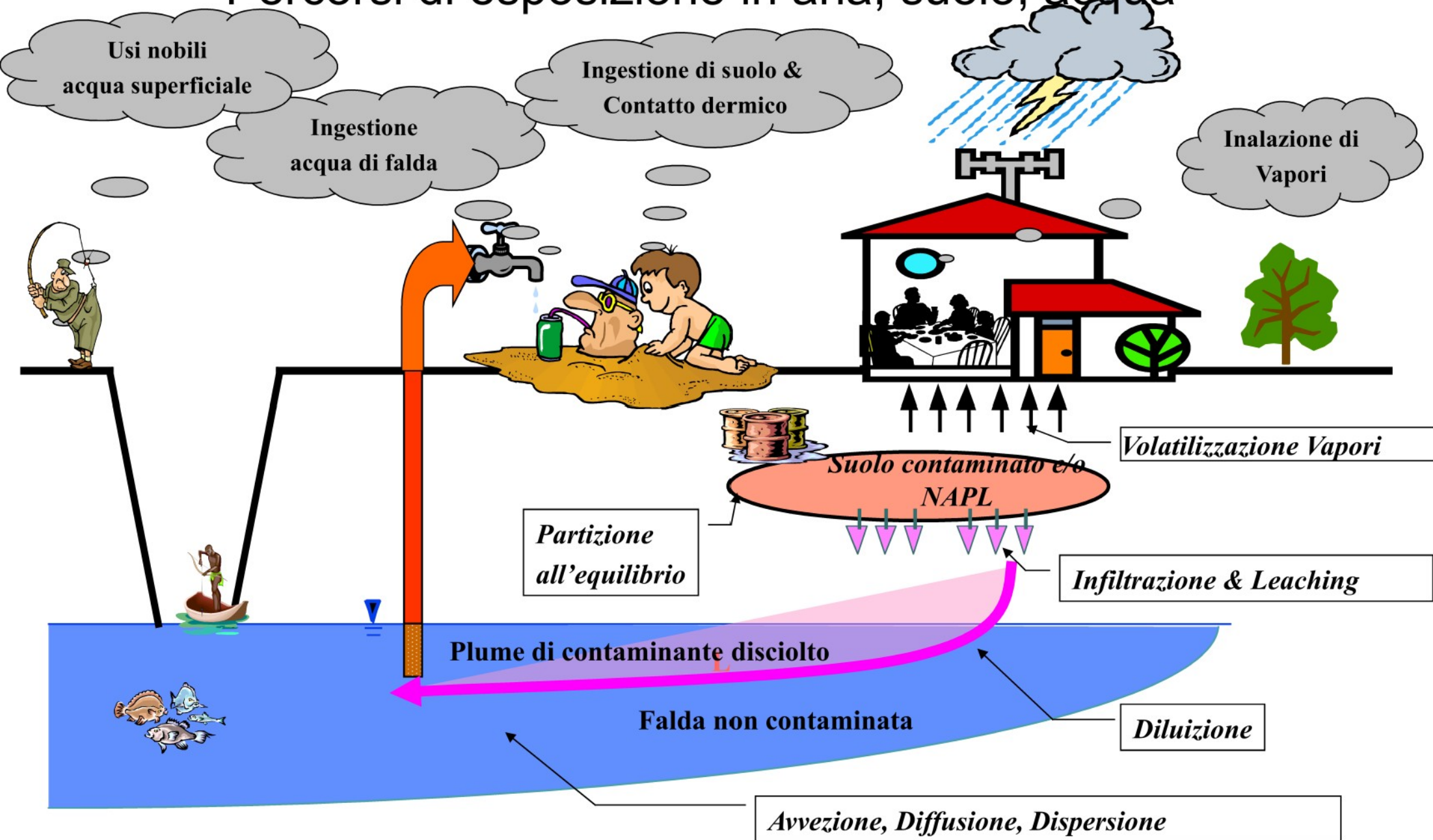
鑄 viene elaborata inserendo i dati ottenuti dalla caratterizzazione in **appositi modelli di calcolo**

鑄 condizionata dal **tipo di destinazione d'uso e dello specifico utilizzo dell'area** del sito, e non può prescindere da questo.

鑄 produce in uscita **valori di CSR** di tutti gli inquinanti coinvolti



# Percorsi di esposizione in aria, suolo, acqua





## Le fasi del procedimento di bonifica

### **La Bonifica**

**Scopo:** eliminare le fonti e/o le sostanze inquinanti e ridurre le concentrazioni presenti nelle matrici ambientali fino a raggiungere valori uguali o inferiori alle CSR.

### Categorie di interventi di bonifica:

- interventi **in-situ**: effettuati senza movimentazione o rimozione del suolo;
- interventi **ex-situ on site**: con movimentazione e rimozione dei materiali e suolo inquinato, ma con trattamento all'interno del sito stesso e possibile riutilizzo;
- interventi **ex-situ off-site**: con movimentazione e rimozione dei materiali e suolo inquinato fuori dal sito, da avviare agli impianti di trattamento autorizzati o in discarica.



## Le fasi del procedimento di bonifica

### **La Bonifica**

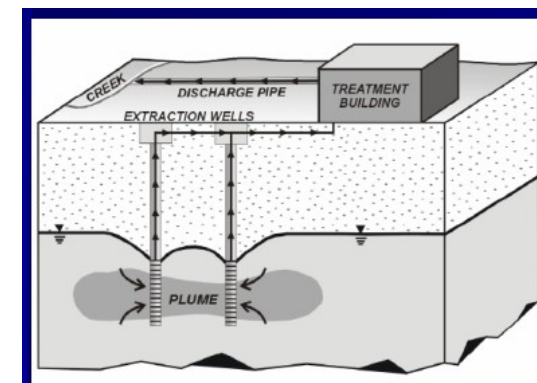
*Tra le più comuni tecnologie di bonifica:*

**Asportazione e smaltimento di terreno**



**barriere idrogeologiche,**  
per contenere la diffusione  
degli inquinanti nelle acque  
sotterranee.

**pump & treat,** cioè pompaggio e trattamento con  
depurazione delle acque sotterranee;



Tra le altre tecnologie in uso si ricorda anche il **fitorisanamento**, che utilizza la capacità di assorbimento degli inquinanti da parte di alcune piante.



## I Siti di Interesse Nazionale (SIN) e i Siti di Interesse Regionale (SIR)

Siti individuati come **Siti di Interesse Nazionale** ai fini della bonifica in relazione a (art. 252):

- caratteristiche del sito;
- quantità e pericolosità degli inquinanti presenti;
- rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

**SIN** in Toscana: **Massa Carrara, Livorno, Piombino e Orbetello**

I **Siti di Interesse Regionale** derivano dalla “deperimetrazione” totale o parziale di alcuni SIN (Legge 134/2012).

**SIR** in Toscana: **Massa Carrara, Livorno, Piombino e Strillaie (GR)**

**SIN e SIR sono individuati mediante specifici Decreti Ministeriali**

## Le Pubbliche Amministrazioni coinvolte nei procedimenti di bonifica

### La titolarità dei procedimenti di bonifica è:

- del **Ministero dell'Ambiente** per i procedimenti ricadenti nei **SIN**;



- della **Regione** per i procedimenti ricadenti nei **SIR** e per il rilascio di tutte le **certificazioni di avvenuta bonifica**;

- dei **Comuni** (in Toscana, ex LR 30/2006) per i **tutti gli altri procedimenti** non ricadenti nei SIN o SIR.

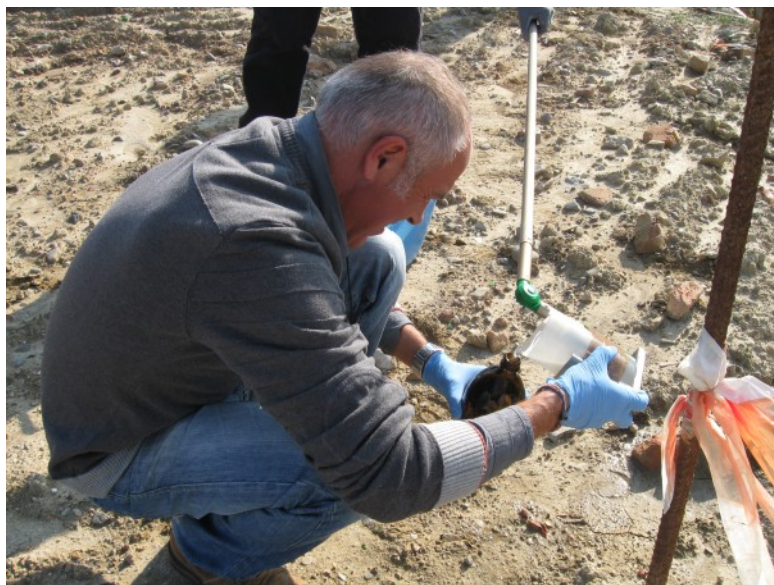


Alla **Conferenza dei Servizi** convocata dalla PA per l'approvazione dei documenti sono chiamate a partecipare anche **ARPAT** e **ASL**

## Il ruolo di ARPAT

**ARPAT** svolge un ruolo di:

① supporto tecnico alle amministrazioni mediante la formulazione di pareri



② controllo delle operazioni “sul campo”

## I Piani Regionali

### Piano regionale rifiuti e bonifiche (DCRT n.94/2014).

Importante strumento di programmazione e di definizione delle politiche della Regione Toscana in materia di gestione dei siti in procedimento di bonifica

#### Il Piano regionale:

- ☞ individua gli strumenti e le linee di intervento per il risanamento delle aree interessate da procedimento di bonifica, definendo anche i criteri di priorità;
- ☞ contiene l'attuale stato di attuazione degli interventi;
- ☞ contiene le linee di intervento sui siti ricadenti nei SIN e nei SIR
- ☞ individua nella “**Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica**” (gestita tramite l'applicativo **SISBON**) lo strumento di monitoraggio a livello regionale e per l'aggiornamento dell' "Anagrafe dei siti contaminati" ([Art.251 del D.Lgs. 152/06](#) e [Art. 9 LR 25/98](#)).

## La Banca dati dei siti sottoposti a Procedimento di Bonifica e Anagrafe dei siti da bonificare

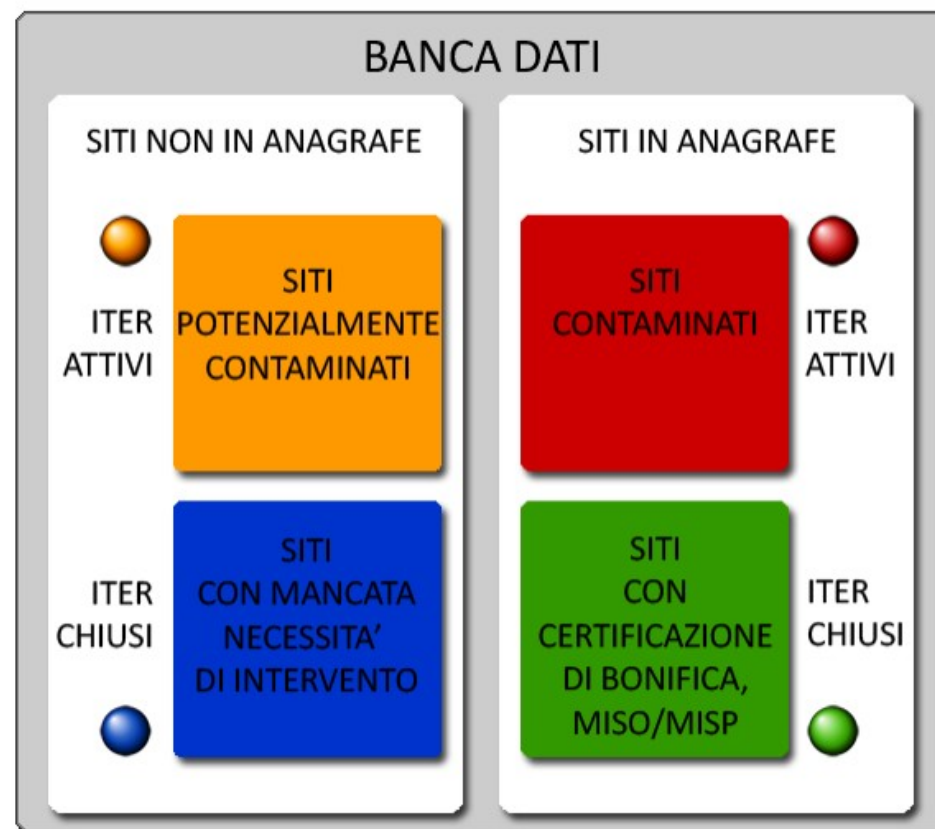
L'art. 251 del TU attribuisce alle Regioni il compito di istituire l'anagrafe dei siti oggetto di bonifica, che deve contenere l'elenco dei siti sottoposti a interventi di bonifica, in corso o già realizzati.

In Toscana è stata realizzata la

**“Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica”**

che rappresenta un importante strumento conoscitivo dello stato dei procedimenti attivati sul territorio regionale.

La BD include i siti iscritti nell'Anagrafe e quelli non iscritti, ed è organizzata in 4 sezioni





## La Banca dati dei siti sottoposti a Procedimento di Bonifica e Anagrafe dei siti da bonificare

### ***L'applicativo SISBON***

#### **SISBON (Sistema Informativo dei Siti interessati da procedimento di BONifica):**

strumento informatico, attivo dal marzo 2011, realizzato da ARPAT, a supporto dell'alimentazione della “**Banca Dati dei siti interessati da procedimento di bonifica**”

L'aggiornamento dei dati è fatto:

- dalle **Pubbliche Amministrazioni** che prendono parte al procedimento,
- tramite la **compilazione on-line** della modulistica prevista dalla DGRT 301/2010 da parte dei soggetti responsabili e/o dei proprietari/gestori non responsabili .

## La Banca dati dei siti sottoposti a Procedimento di Bonifica e Anagrafe dei siti da bonificare

### **L'applicativo SISBON**

#### **SISBON - Informazioni relative ai procedimenti di bonifica:**

- **informazioni tecniche:** geografiche, relative alla localizzazione e perimetrazione dei siti nonché informazioni sugli inquinanti, sulla tipologia di attività e sulla tipologia di procedimento.
- **informazioni amministrative:** relative allo stato del procedimento.

Tramite la sezione pubblica è possibile consultare l'elenco dei siti inseriti nella Banca dati e alcune relative informazioni di sintesi

*indirizzo dell'applicativo SISBON:* <http://sira.arp.at.toscana.it/sira/sisbon.html>

## I nuovi reati ambientali

Con l'entrata in vigore della **L. 68 del 22.05.2015**, sono stati introdotti nel Codice di Procedura Penale alcuni “**Delitti contro l'Ambiente**” (Titolo VI -bis), tra cui:

**Art. 452-bis** – Inquinamento Ambientale

**Art. 452-ter** – Morte o lesioni come conseguenza del delitto di inquinamento ambientale

**Art. 452-quater** – Disastro ambientale

**Art. 452-decies** – Ravvedimento operoso

**Art. 452-terdecies** – Omessa Bonifica.

L'introduzione di tali reati ha reso più incisiva l'azione penale nell'ambito dell'inquinamento e dei conseguenti obblighi di risanamento.

## Alcune criticità

- Individuazione del responsabile dell'inquinamento
- Costi delle bonifiche
- Interazione con procedure fallimentari
- Lunghezza e complessità delle procedure
- Costi delle bonifiche per la P.A. in caso di assunzione dei poteri sostitutivi
- Difficoltà organizzative per i Comuni
- .....

## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *In quali fasi del procedimento di bonifica*

#### **In tutte le fasi previste, ossia:**

- **Prima, durante e dopo le indagini preliminari, qualora previsto e/o richiesto**
- **Nelle fasi di caratterizzazione**
- **Nelle fasi di valutazione dell'Analisi di Rischio**
- **Nella fase di bonifica e di certificazione di avvenuta bonifica**
- **Nelle fasi di monitoraggio e post-bonifica**



## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *Quale attività*

#### 1) **Supporto alle A.C. per la valutazione della documentazione progettuale e reportistica mediante:**

- **Parerei su Piani di indagine, Piani di caratterizzazione, Analisi di Rischio e Progetti di Bonifica**
- **Valutazione esiti delle indagini e degli interventi e validazione dei dati analitici del proponente**
- **Relazione finale per la certificazione di avvenuta bonifica**
- **Partecipazione alle Conferenze dei Servizi indette dalla A.C.**

## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *Quale attività*

#### 2) Attività di controllo sul campo:

- Verifica rispondenza degli interventi effettuati con quelli pianificati e approvati.
- acquisizione dei campioni prelevati dai proponenti nelle fasi di indagine e/o caratterizzazione e nelle fasi di collaudo post-bonifica
- acquisizione campioni di verifica nelle eventuali fasi di monitoraggio delle acque sotterranee
- Analisi, per la validazione dei risultati analitici del proponenti



## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *Quali riferimenti tecnico-normativi specifici*

*Scarse e generiche indicazioni operative per lo svolgimento delle attività di controllo:*

- **Allegato 2 Parte IV del D. Lgs. 152/2006**  
*10 righe dedicate all'attività di controllo nelle fasi di caratterizzazione*
- **L.R. 25/1998 (art. 56) e Regolamento Regionale 14/R del 2004**

### *Vengono/verranno in soccorso*

- **Indirizzi e Linee Guida elaborati da istituzioni tecnico scientifiche quali ISPRA, SNPA, Istituto Superiore di Sanità.**

## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *Quale finalità del controllo di ARPAT sul campo*

L'attività di controllo di ARPAT sul campo ha la finalità di verificare e validare gli interventi, ivi compresi i campionamenti delle matrici e le relative analisi, che vengono svolti dal proponente quale soggetto obbligato alla realizzazione del procedimento.

ARPAT, in sostanza, non decide cosa, dove e come campionare, né cosa analizzare, in quanto già stabilito nei progetti e documenti approvati, ma **verifica la rispondenza delle operazioni svolte a tali progetti e la affidabilità dei risultati analitici restituiti dal proponente.**

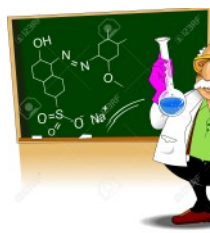
Ciò lascia salva, la facoltà di ARPAT, di intervenire comunque, al di fuori del ruolo di verifica, per controlli di propria iniziativa.

## Attività di controllo e supporto di ARPAT

### *Quali risorse e professionalità*

Per lo svolgimento delle funzioni di supporto tecnico e controllo in campo sono necessarie diverse competenze e professionalità, quali:

- **Geologo**
- **Chimico**
- **Ingegnere**
- **Tecnico di Prevenzione**

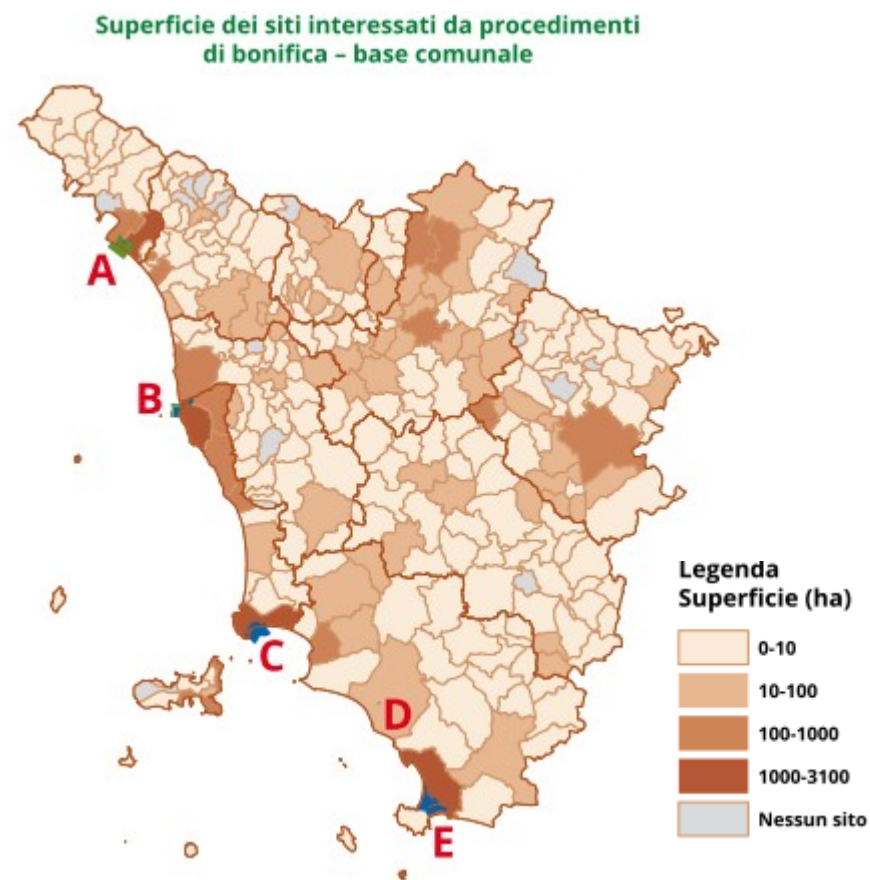


*E inoltre può essere necessario ricorrere a:*

- **Biologo, Naturalista, Agronomo**



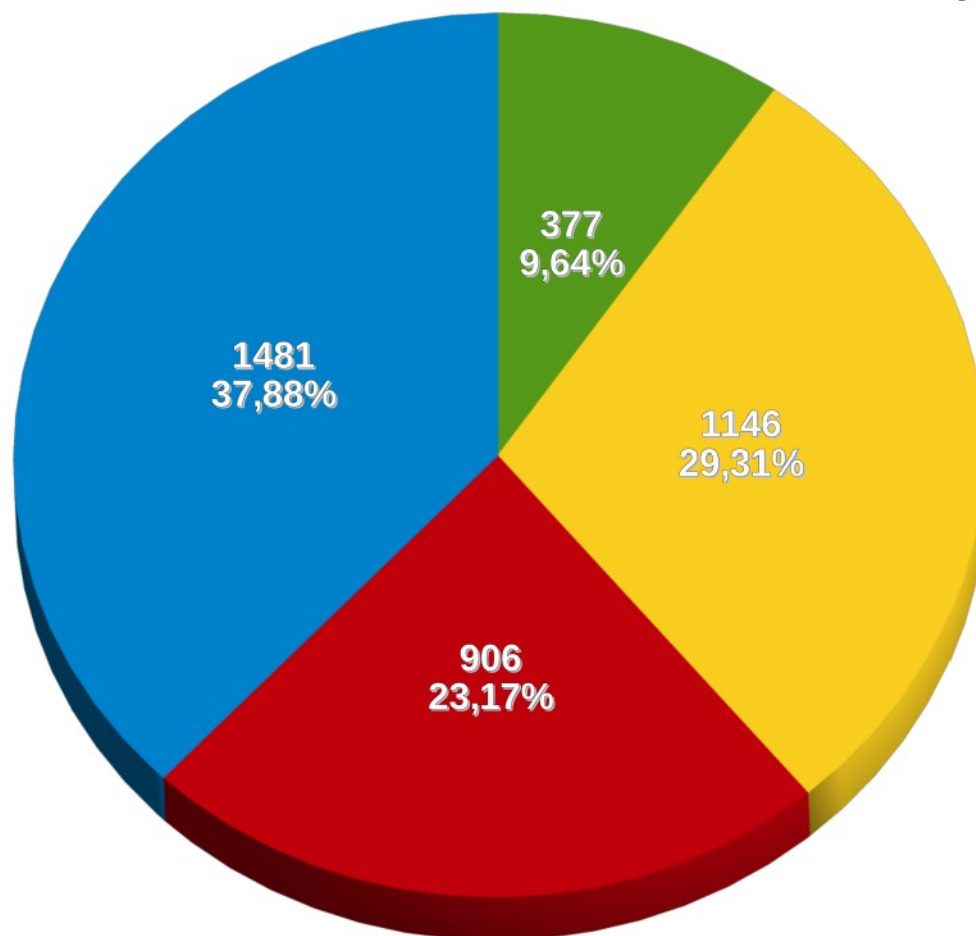
## La situazione in Toscana



Da "Annuario dei dati ambientali ARPAT 2016"

## La situazione in Toscana

REGIONE TOSCANA



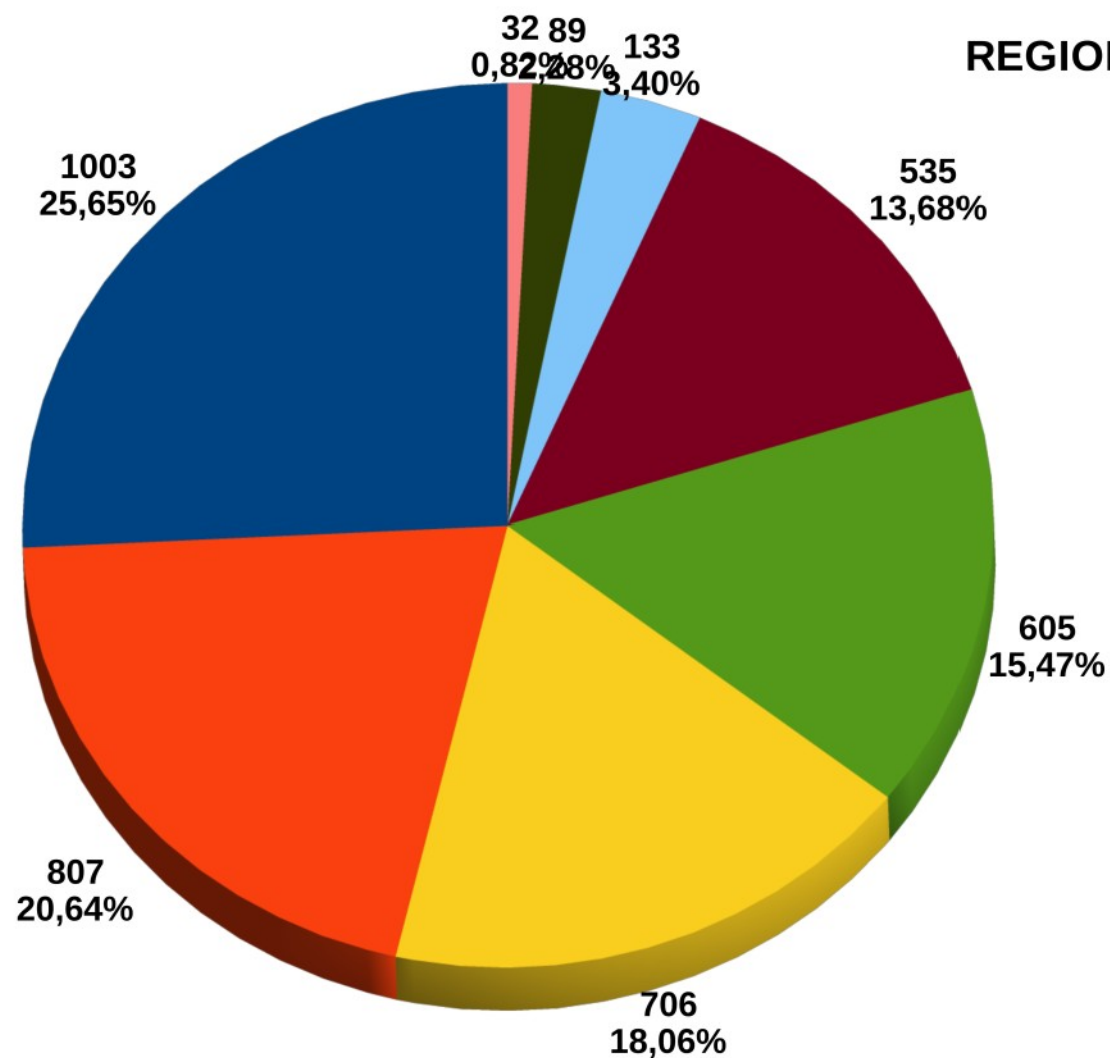
STATO ITER

- NON IN ANAGRAFE – ITER CHIUSO
- NON IN ANAGRAFE - ITER ATTIVO
- IN ANAGRAFE – ITER ATTIVO
- IN ANAGRAFE – ITER CHIUSO

Totale: **3910 siti** al 27/02/2017

## La situazione in Toscana

REGIONE TOSCANA

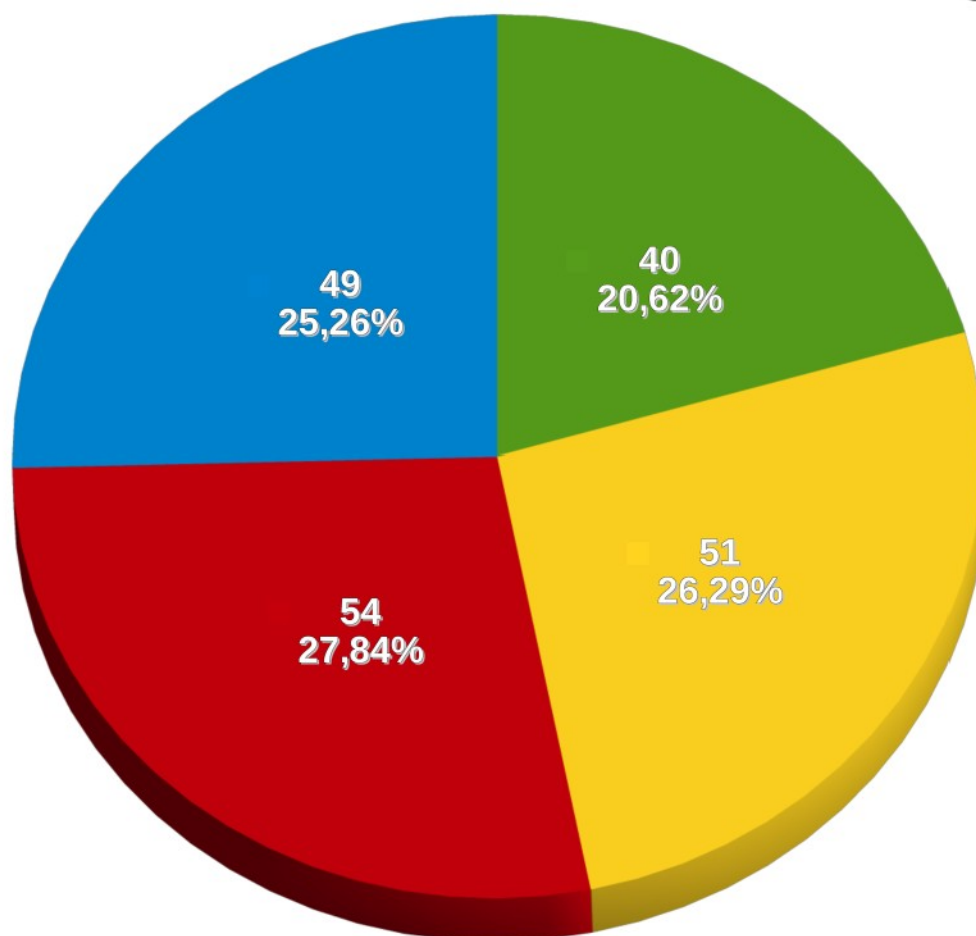


TIPOLOGIA ATTIVITA'

- Altro
- Industriale
- Non definita
- Mineraria
- Distribuzione Carburante
- Gestione rifiuti
- Da definire
- Cava

## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

### CIRCONDARIO EMPOLESE VALDELSA



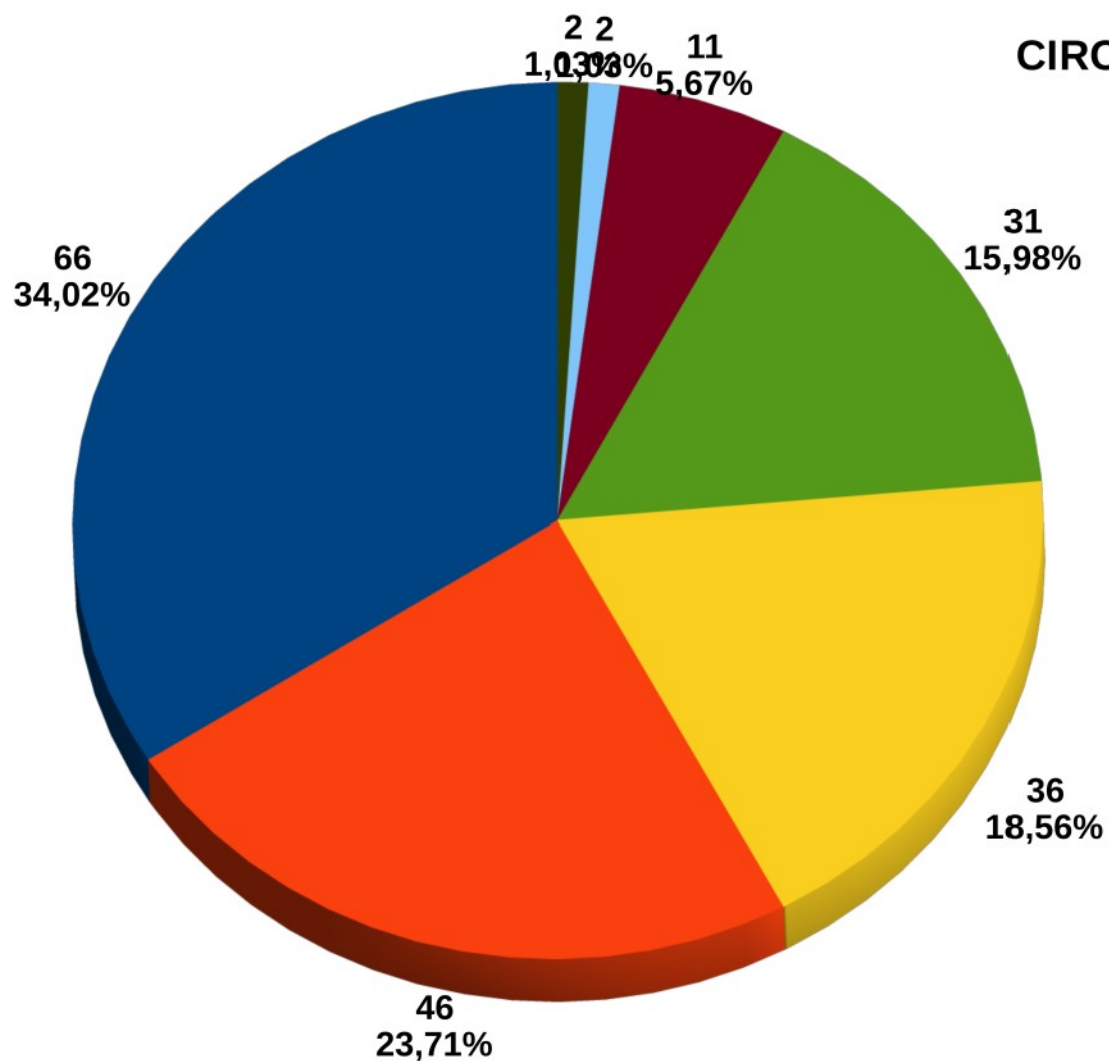
#### STATO ITER

- NON IN ANAGRAFE – ITER CHIUSO
- NON IN ANAGRAFE - ITER ATTIVO
- IN ANAGRAFE – ITER ATTIVO
- IN ANAGRAFE – ITER CHIUSO

**Totale: 194 siti** al 27/02/2017

## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

### CIRCONDARIO EMPOLESE VALDELSA

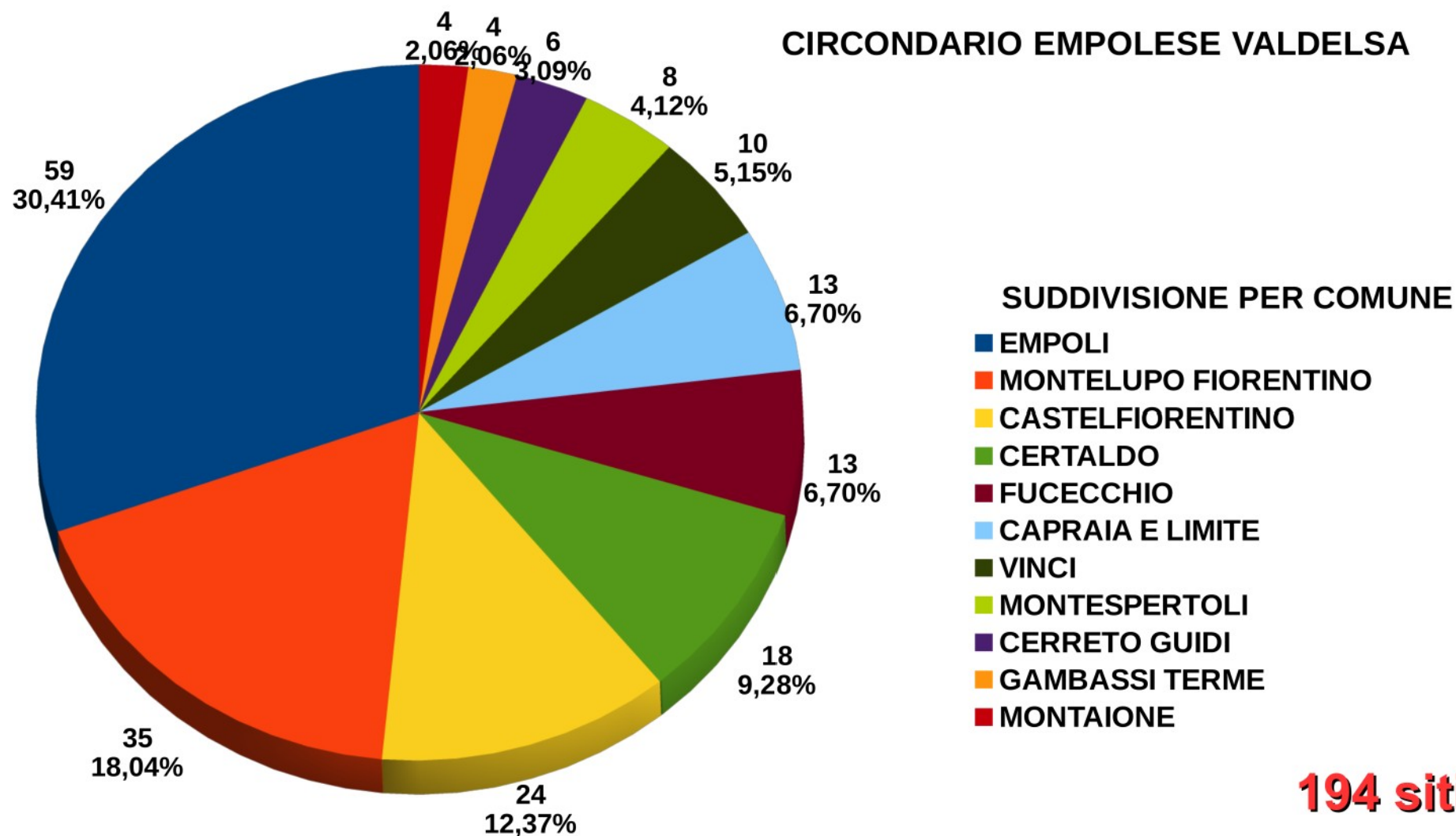


#### TIPOLOGIA ATTIVITA'

- Industriale
- Non definita
- Distribuzione Carburante
- Altro
- Gestione rifiuti
- Cava
- Da definire

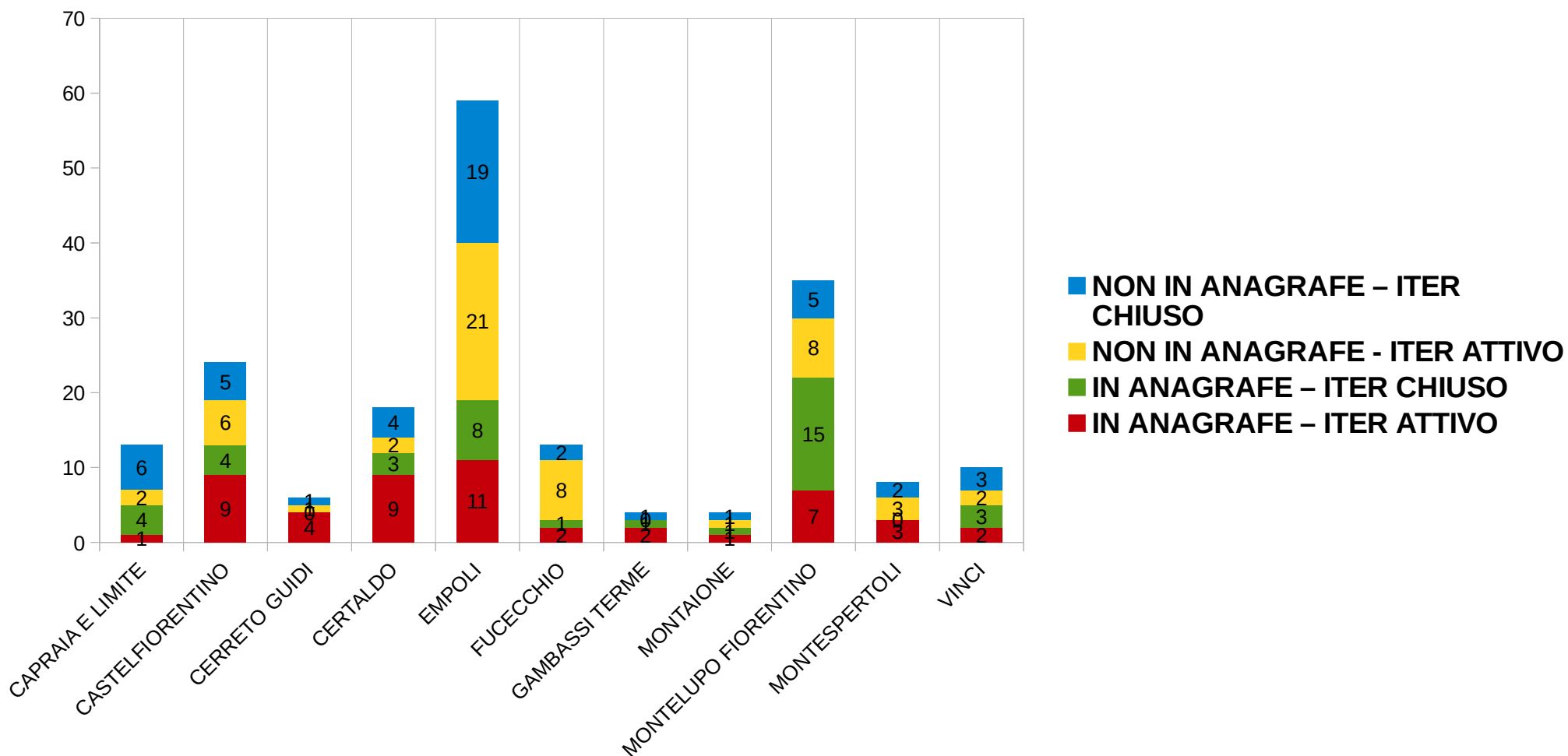


## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



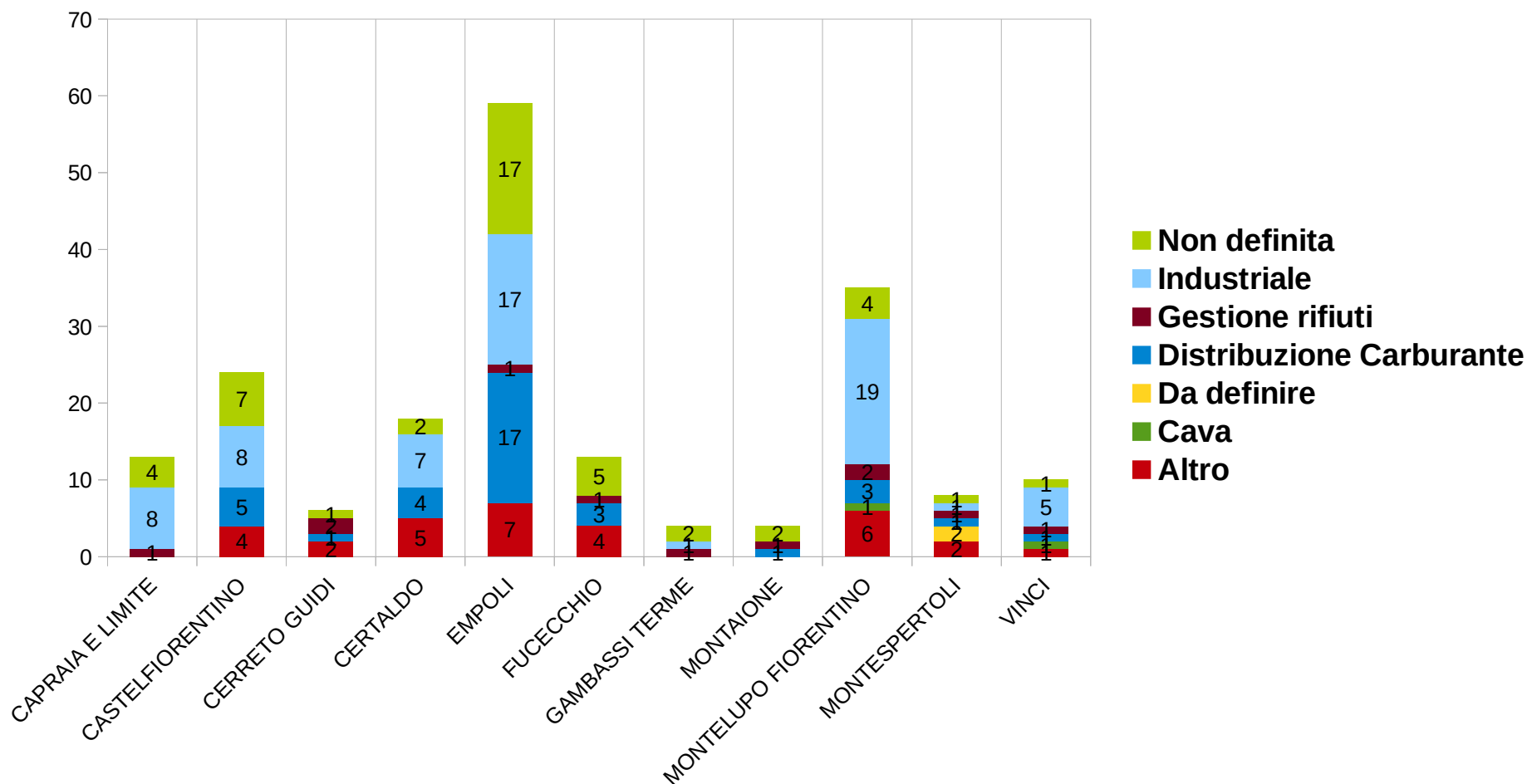
## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

### DISTRIBUZIONE STATO ITER PER COMUNE



## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

### DISTRIBUZIONE TIPOLOGIA ATTIVITA' PER COMUNE



## La situazione nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

# Alcuni procedimenti

## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

**Sito  
ex stabilimento  
Montevivo  
Empoli**





## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**Sito  
ex Zuccherificio di Granaioolo  
Castelfiorentino**





## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese

**Sito  
ex Conceria Del Vivo  
Empoli**





## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**Sito  
ex discarica “il Campaccio”  
Fucecchio**



## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**P.V. Carburanti Q8 n. 4598**  
**Empoli**



## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**Ex Tiro a Volo di  
Baccaiano  
Montespertoli**



## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**ex- PLP  
Castelfiorentino  
intervento di MISP**




## Alcuni procedimenti nella Unione dei Comuni del Circondario Empolese



**Ex Cooperativa Fiascai  
Empoli**





A scenic landscape featuring a row of tall, slender cypress trees in the foreground. Behind them, a flock of sheep is grazing in a green field. In the background, there are rolling hills and a clear blue sky. A power line with a tower is visible in the distance. The text "Grazie per l'attenzione" is overlaid in the center of the image.

**Grazie per l'attenzione**