

2024/05
NORMATIVA RIFIUTI E BONIFICHE

FRANCO PAGGI
RELATORE: _____

ASMEL Associazione per la
Sussidiarietà e la
Modernizzazione degli Enti
Locali

www.asmel.eu

800165654

webinar@asmel.eu

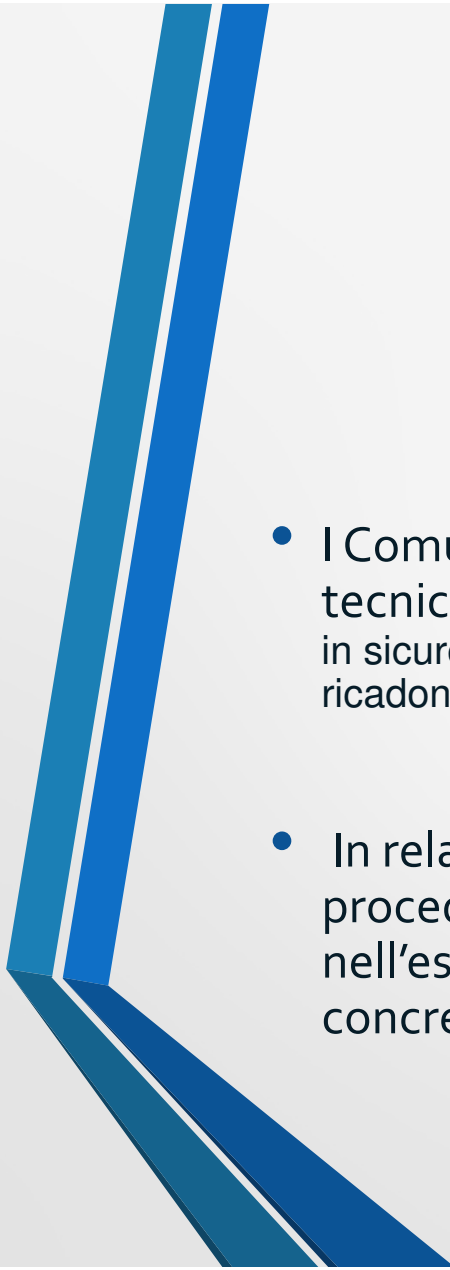




COMPETENZE DEI COMUNI

Con la sentenza n. 160 del 24 luglio 2023, la Corte Costituzionale ha dichiarato illegittima la norma regionale che prevedeva la competenza amministrativa dei comuni in materia di bonifiche in virtù del fatto che il legislatore statale¹, le aveva attribuite in via esclusiva alle Regioni

- Successivamente, con Decreto Legge n.104 del 10 agosto 2023, Art. 22, è stato ammesso il conferimento delle competenze in materia di bonifiche agli enti locali da parte delle Regioni, fatte salve le disposizioni regionali vigenti.

- 
- I Comuni esercitano le funzioni di indirizzo, coordinamento, controllo e supporto tecnico-amministrativo. (funzioni amministrative relative alle procedure di bonifica e di messa in sicurezza, nonché alle misure di riparazione e di ripristino ambientale di siti contaminati che ricadono nell'ambito del territorio di un solo Comune.)
 - In relazione alla fase di caratterizzazione o di analisi del rischio in cui si trova il procedimento di bonifica, ogni Comune è tenuto ad effettuare le valutazioni nell'esercizio del proprio potere amministrativo, in relazione agli specifici casi concreti e alla specifica fase.

Composizione media del suolo

- Sostanze Minerali 45%
- Sostanze organiche 5%
- Acqua 25%
- Aria 25%

Alterazioni del suolo di origine antropica

immissione di sostanze che modificano il bilancio acidi/basi del terreno possono provocare alterazioni del **processo di caolinizzazione dei feldspati** dai quali derivano le argille;

sversamenti di liquami, in genere di origine industriale, contenenti sostanze ossidanti o riducenti possono alterare gli **equilibri ossido-riduttivi del terreno** (solfati/solfuri; ioni ferrosi/ioni ferrici; ecc.).



INQUINAMENTO DELLA FALDA

- Inquinamento idrico è sostanzialmente inquinamento della falda
- Le acque sotterranee rispetto a quelle che scorrono in superficie, godono di una certa protezione da parte del terreno sovrastante, che agisce come un filtro naturale.

INQUINAMENTO DELLA FALDA

Le modalità di contaminazione :

- spandimento accidentale o sistematico di sostanze su terreni permeabili
- perdite da serbatoi e fognatura
- scarico in corso d'acqua superficiale e dispersione in falda
- scarichi in pozzi perdenti
- stoccaggi o di rifiuti sul suolo o nel sottosuolo

INQUINAMENTO DELLA FALDA

- le sorgenti di inquinamento suddivise in: **sorgenti puntiformi** (perdita di serbatoio o pozzo perdente)
sorgenti diffuse (concimazioni, perdite fognarie diffuse, agglomerati urbani non fognati).

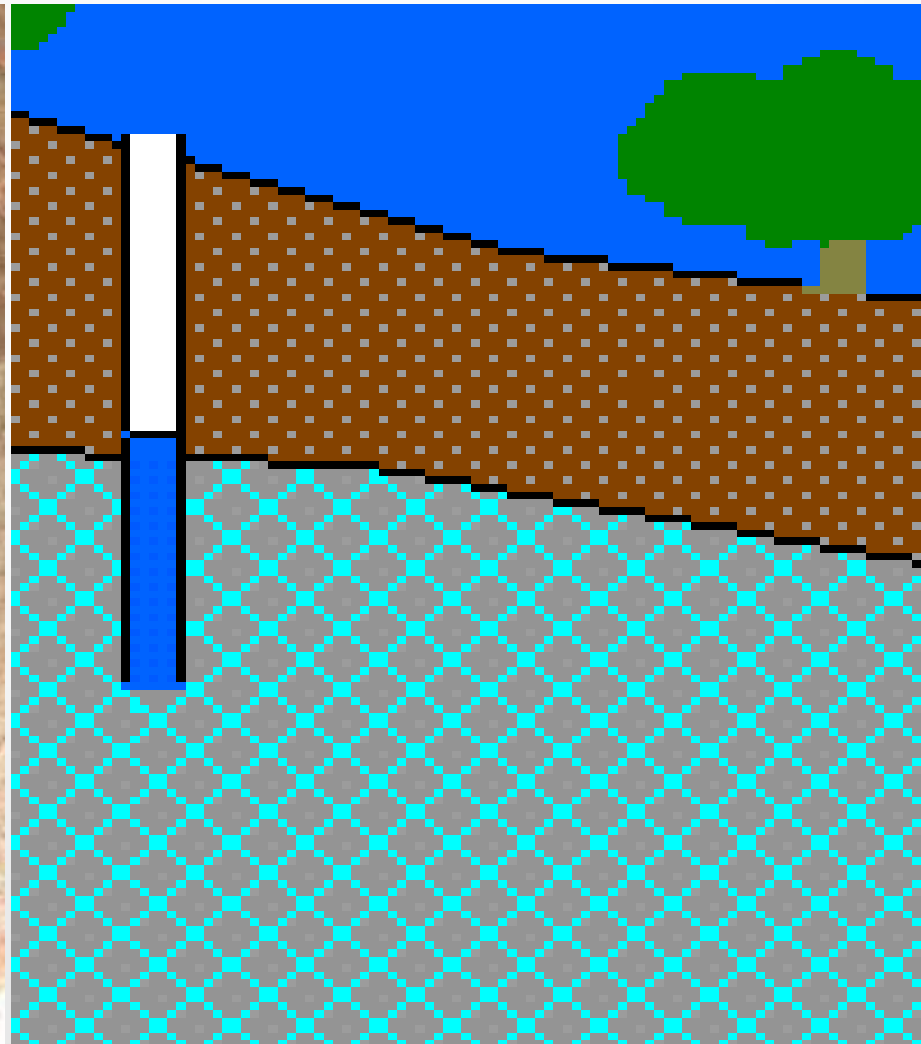
INQUINAMENTO DELLA FALDA

- Le principali sostanze inquinanti nelle acque sotterranee sono:
- **Solventi clorurati**: come tricloro/tetracloroetilene, usati come sgrassanti, ed il cloroformio, impiegato nell'industria farmaceutica, con accertata attività cancerogena.
- **Pesticidi**: DDT, eptacloro, toxafene, atrazina, simazina ecc.
- **Prodotti organici**: benzene (cancerogeno, teratogeno e mutageno), benzopirene (cancerogeno), PCB (epatotossico), ecc
- **Composti di metalli**: Cd (ipertensione), Cr (tossico per il rene), Hg (morbo di Minamata), Pb (nocivo per rene, sistema nervoso centrale e periferico, sistema emopoietico).



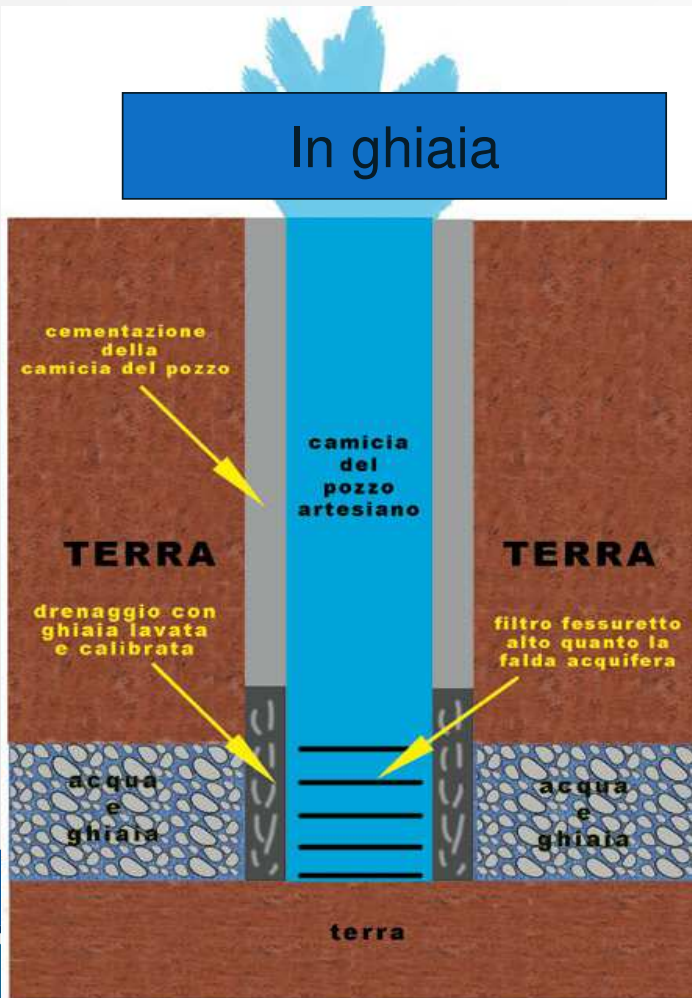
POZZI PER ACQUA

- Il pozzo è uno scavo verticale eseguito nel terreno, con diametro variabile, effettuato con lo scopo di far affluire l'acqua sotterranea nel foro e permetterne l'estrazione.

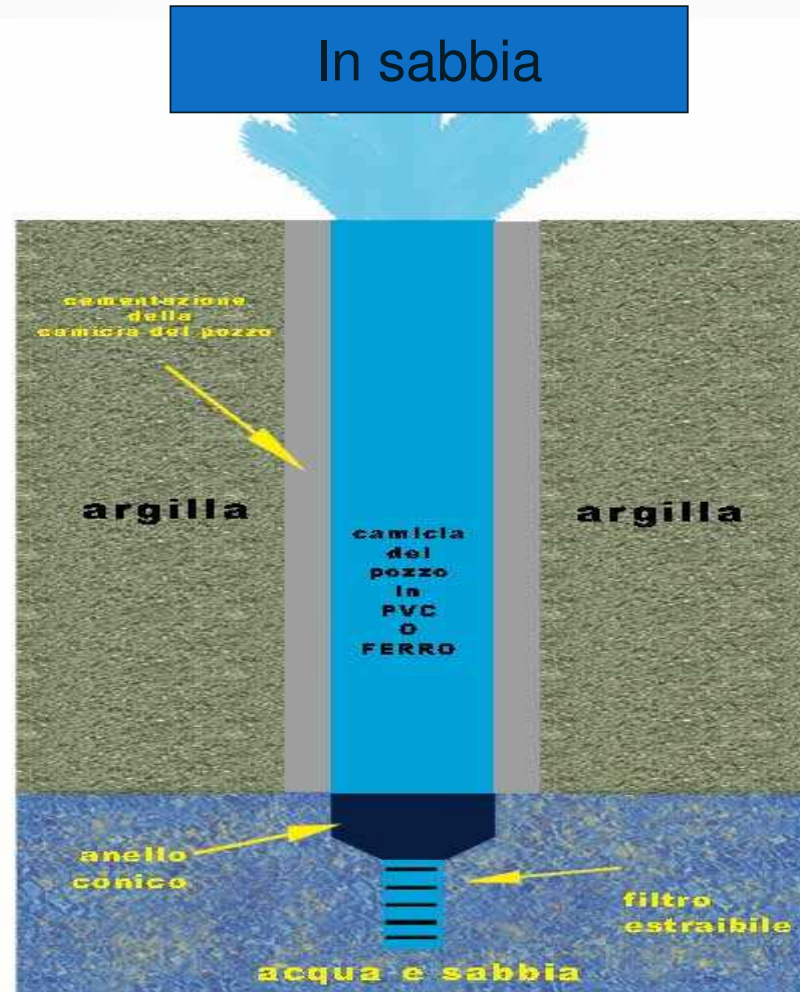


Pozzi artesiani

In ghiaia



In sabbia



Pozzo in ghiaia

- Viene definito **pozzo in ghiaia** un pozzo in cui il suo acquifero si trova in terreni ghiaiosi. La parte filtrante non risulta più essere in tela tipo Reps ma con fessure.
- In fase di costruzione di questo tipo di pozzo che ha l'acquifero in ghiaia, si crea un dreno artificiale (opportunamente calibrato) tra la perforazione e il tubo del pozzo per evitare il verificarsi di prelievi d'acqua misto a sabbia che provoca l'intasamento o la rottura dell'impianto di irrigazione.

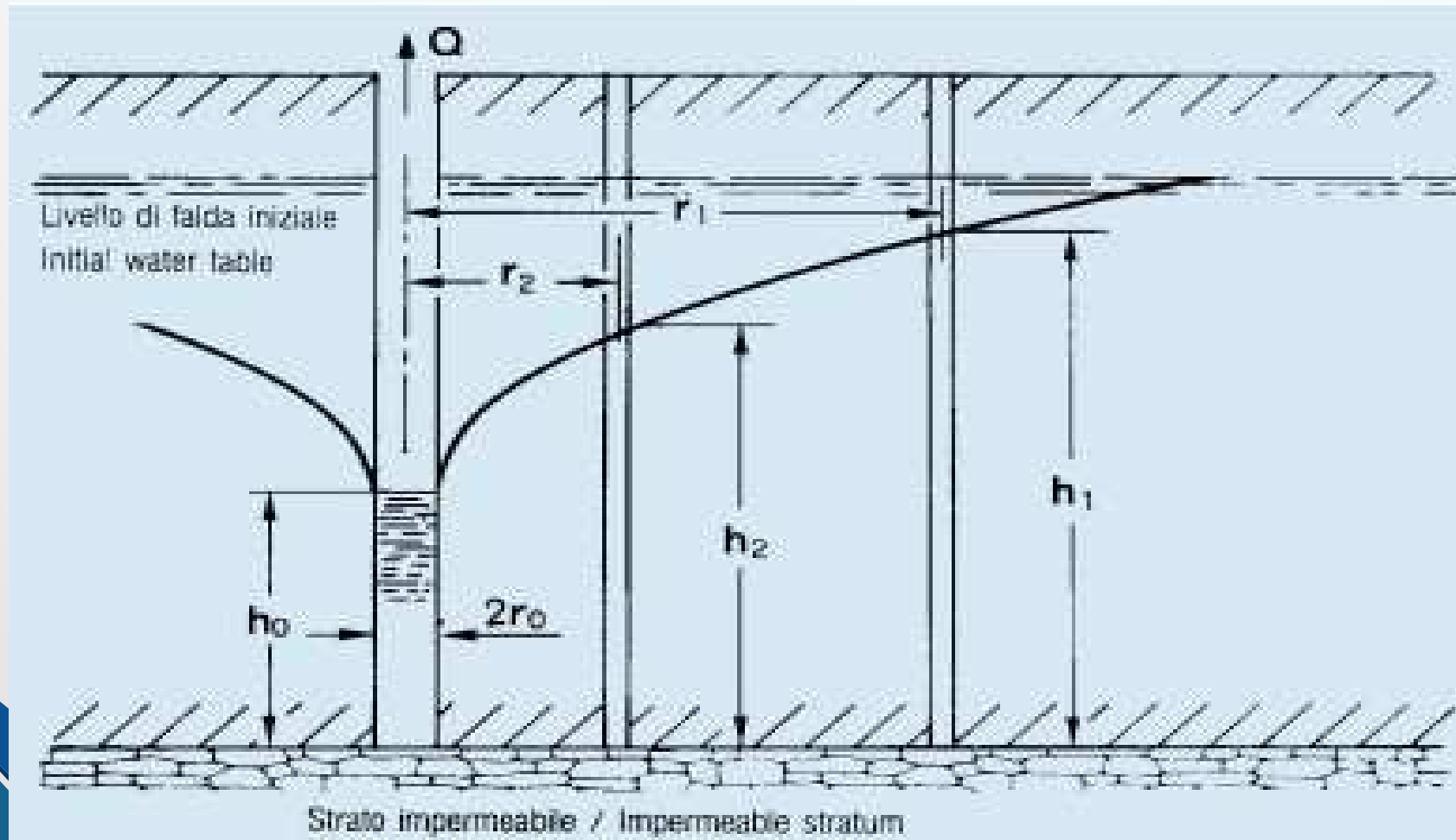
Pozzo in sabbia

- Viene definito **pozzo in sabbia** quando l'acquifero del pozzo si trova in terreni sabbiosi. Questo tipo di pozzo viene costruito con le stesse caratteristiche di un qualsiasi altro pozzo. La differenza sta nella tipologia di filtro che viene installato.
- Infatti nel pozzo in sabbia viene montato un filtro estraibile e non fisso come negli altri pozzi.
- Questo perché in caso di otturazioni, di chiusura della parte filtrante a causa del manganese, esigenze diverse da quelle iniziali ecc, si ha la possibilità di poter intervenire in qualsiasi momento sul pozzo senza doverne riperforare un altro con conseguente spostamento dell'impianto di irrigazione.

POZZI PER ACQUA

- **Livello statico**: livello in corrispondenza del quale viene a trovarsi la superficie libera dell'acqua all'interno del pozzo, **in assenza di emungimenti** dal pozzo stesso o nelle vicinanze. Il livello statico è corrispondente al livello piezometrico della falda in quel punto. Si esprime in termini di **soggiacenza**, ovvero in metri di profondità dal piano campagna.
- **Livello dinamico**: corrisponde al livello dell'acqua all'interno del pozzo, quando questo viene messo in pompaggio ed è in funzione della portata emunta e del tempo di pompaggio.

Livelli pozzo



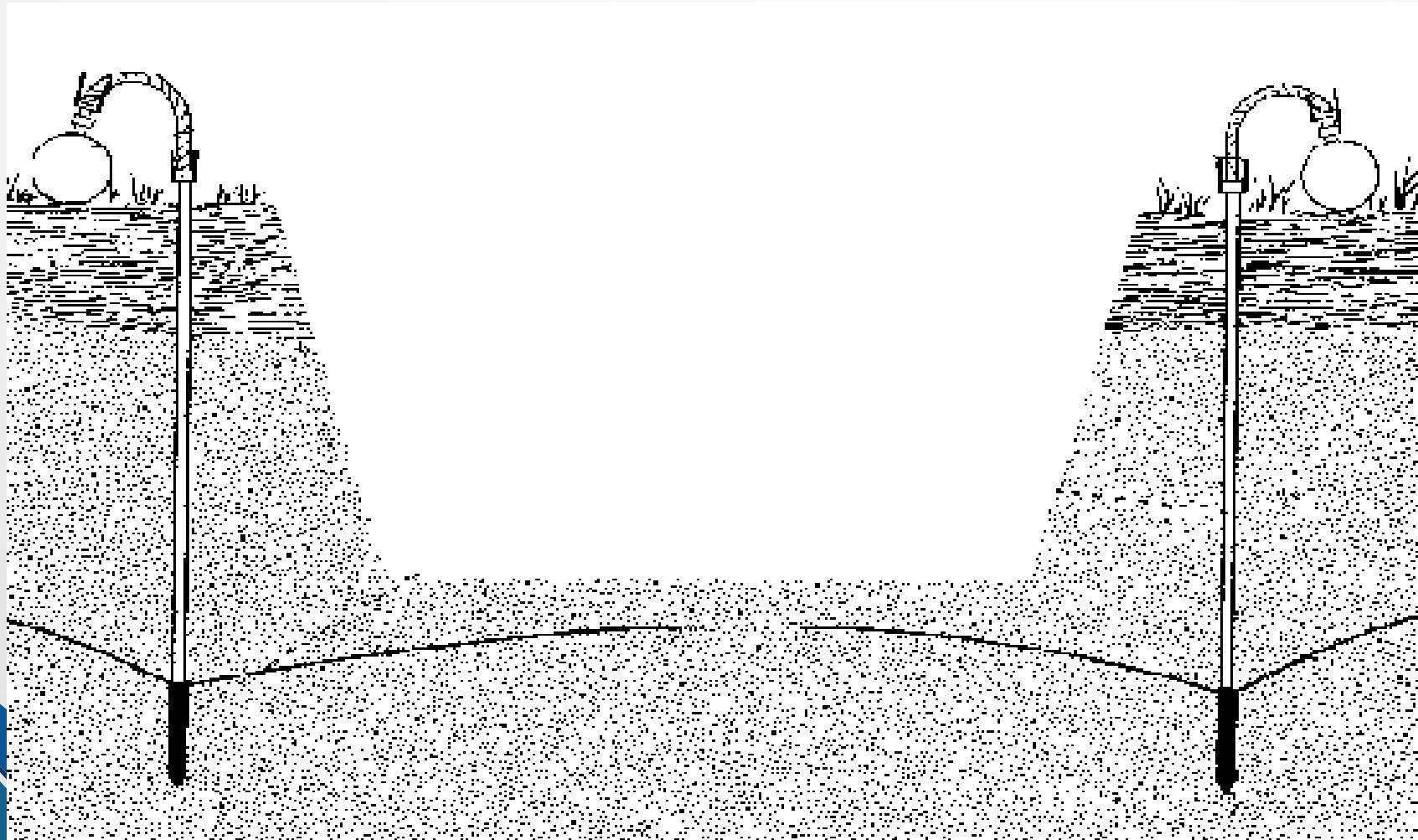
POZZI PER ACQUA

- **Abbassamento**: dato dalla **differenza tra le quote del livello statico e quello dinamico** corrisponde al carico idraulico necessario, affinché l'acqua di falda affluisca verso il pozzo con la stessa portata con cui viene emunta (all'aumentare della portata aumenta l'abbassamento).
- **Portata del pozzo** : **volume d'acqua estratto nell'unità di tempo**, viene espresso il l/sec o mc/h
- **Portata specifica**: la **portata** che si ottiene dal pozzo **per ogni metro di abbassamento**

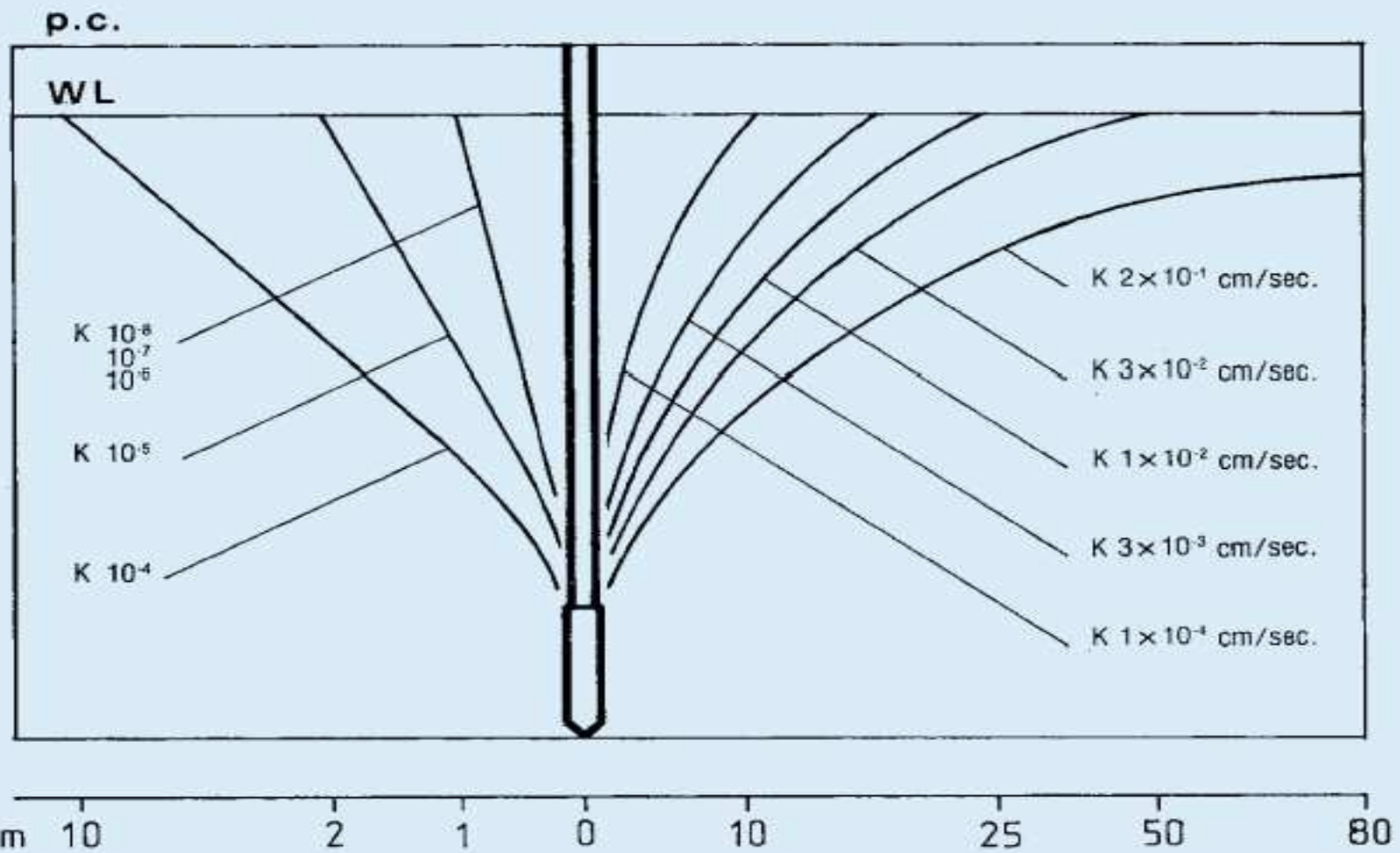
POZZI PER ACQUA

- **Cono di depressione** o d'influenza: la depressione di forma conica, che si forma nell'acqua, con asse coincidente con il pozzo, creata dal **richiamo generato dall'idrovora** da porzioni sempre più lontane dell'acquifero.

Cono di depressione



Coni di depressione





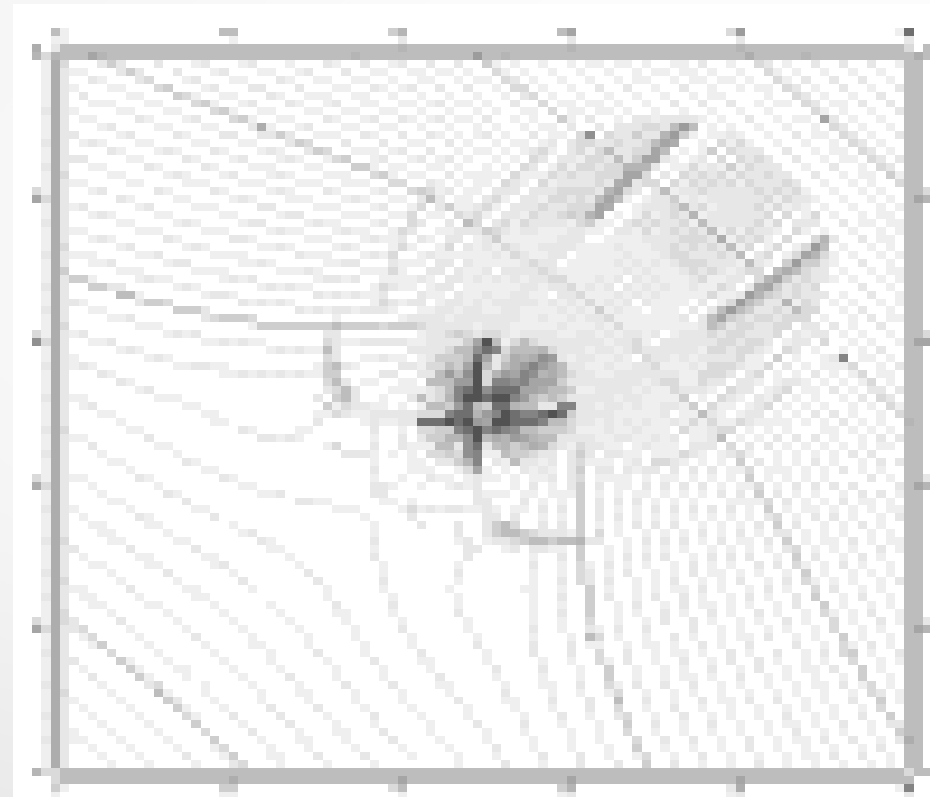
PROTEZIONE DEI POZZI DALL'INQUINAMENTO.

- **Interventi di protezione statica:** delimitazione di aree nelle quali risultano proibite o comunque regolamentate le attività individuate a rischio

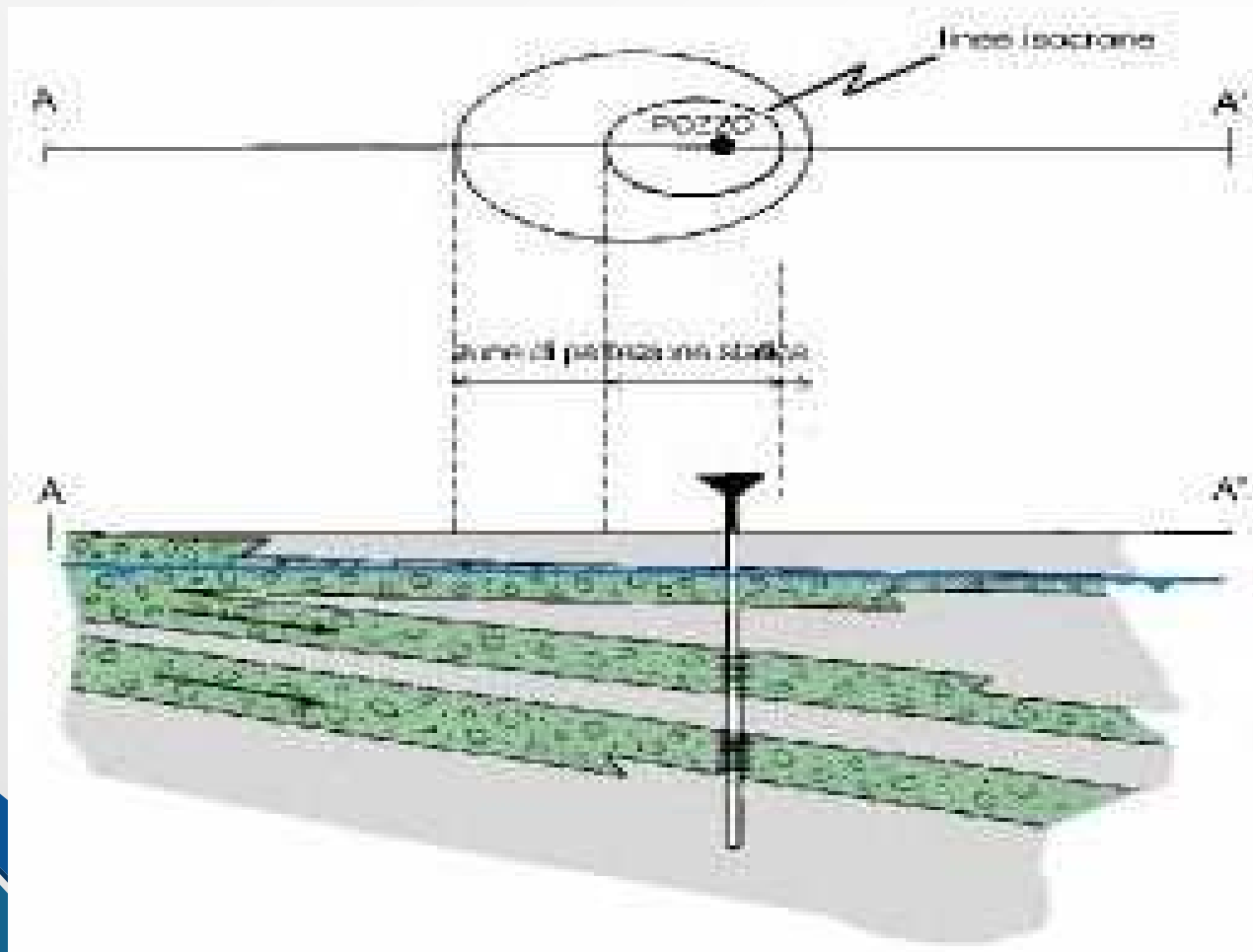
PROTEZIONE DEI POZZI DALL'INQUINAMENTO.

- **Criterio geometrico.** Si assume quale **zona di rispetto** una superficie di raggio non inferiore a **200 m. intorno alla captazione.**
- **Criterio temporale** (isocrona 60): la **zona di rispetto viene individuata** quale involucro dei punti isocroni circostanti il pozzo in condizioni di emungimento a regime con la massima portata prevista in esercizio, dai quali l'acqua impiega un determinato "tempo di sicurezza" per raggiungere il punto di captazione attraverso il mezzo saturo.. il valore di tempo di sicurezza è di **60 giorni (isocrona 60)** .
- **Criterio idrogeologico**, applicabile in caso di acquifero protetto. L'estensione **della zona di rispetto può coincidere con la zona di tutela assoluta**, dato che l'alimentazione del pozzo è lontana dall'asse dello stesso.

Isocrona pozzo



Isocrona





PROTEZIONE DEI POZZI DALL'INQUINAMENTO.

Interventi di protezione dinamica: predisposizione di una rete di controllo della qualità delle acque sotterranee ed individuazione della tipologia e della frequenza delle analisi da effettuare.

PROTEZIONE DEI POZZI DALL'INQUINAMENTO.

- Le principali caratteristiche e proprietà delle sostanze inquinanti, che ne controllano sia lo spostamento che il potenziale [dell'impatto sulle acque sotterranee](#), sono :
- **Densità**: massa dell'unità di volume di una sostanza . un fluido inquinante a bassa densità può rimanere nella parte più alta della zona satura; un fluido a densità elevata tende ad affondare.
- **Viscosità** : attrito interno di un fluido.
- **Solubilità**: massa della sostanza che si dissolve per unità di volume del solvente
- **Volatilità**: proprietà della sostanza di passare allo stato di vapore
- **Persistenza**: misura del tempo di emivita o anche del tempo necessario alla sua eliminazione.

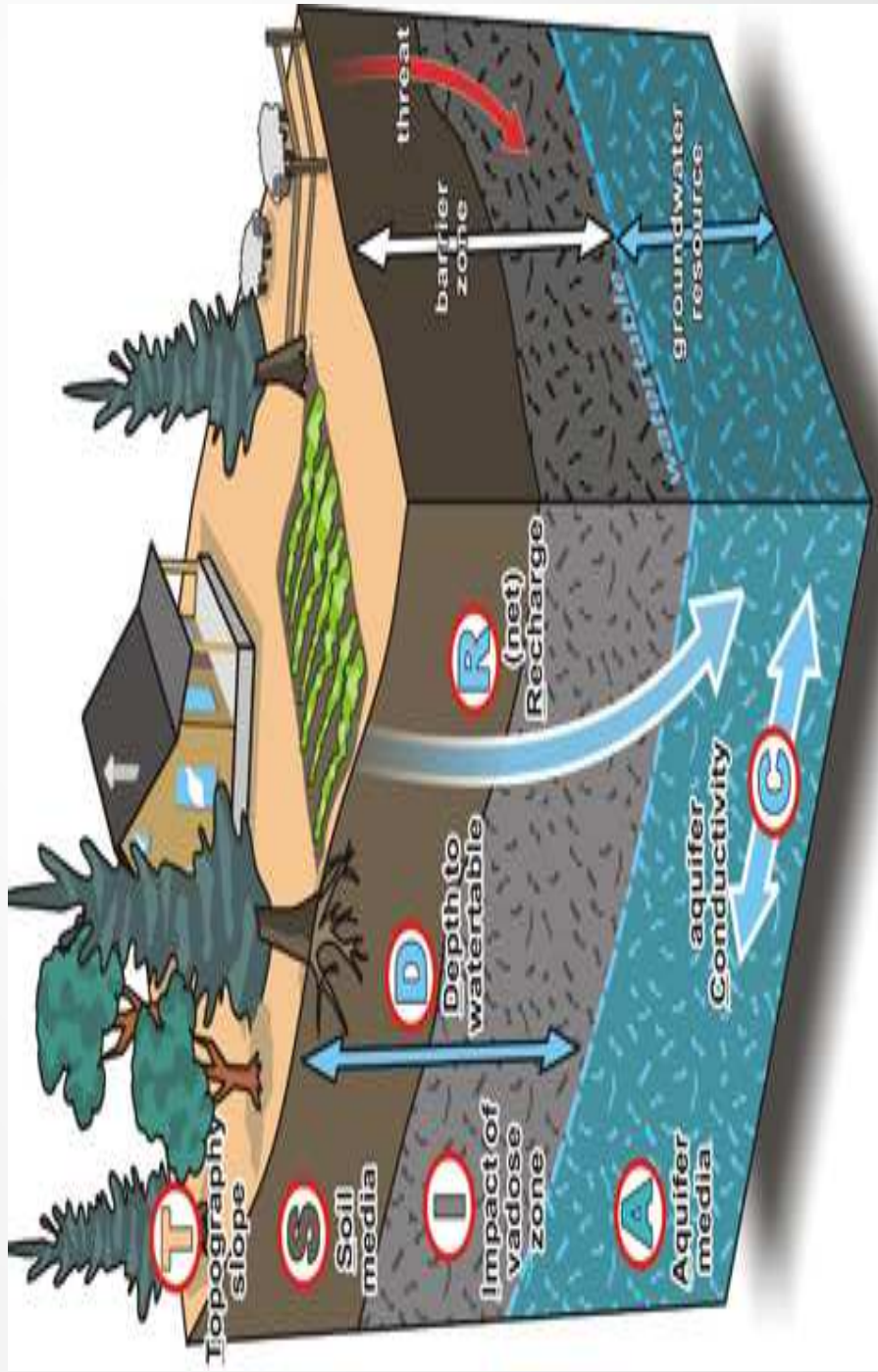
Principali processi di attenuazione degli inquinanti

- Principali processi di attenuazione :
- **reazioni geochimiche**: dissoluzione- precipitazione, scambio ionico, ossidoriduzioni, adsorbimento, complessazione, reazioni acido-base,
- **processi fisici**: dispersione, filtrazione, volatilizzazione.
- **processi biologici**: biodegradazione.

vulnerabilità intrinseca

le caratteristiche del terreno:

- **pedologiche** (capacità di attenuazione del terreno)
- **morfologiche** (ruscellamento superficiale)
- **litologiche** (permeabilità)
- **idrogeologiche** (ricarica dell'acquifero e soggiacenza della falda)



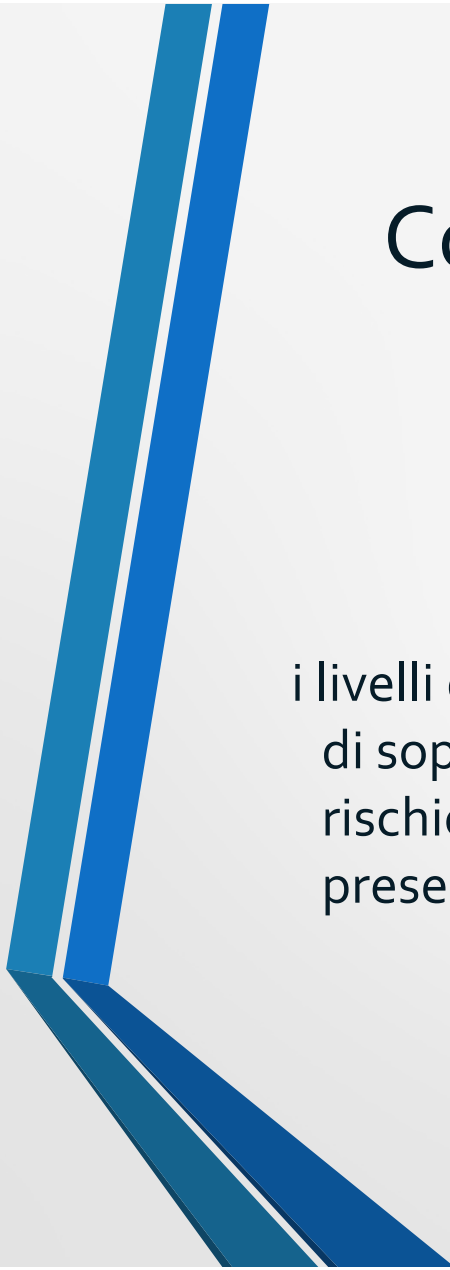


RISANAMENTO DEI SUOLI INQUINATI



bonifica

- L'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle sostanze presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR).



Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)

i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla parte quarta del presente decreto



Soglie di contaminazione suolo e sottosuolo(D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 1)

- Segue la tabella delle soglie di contaminazione suolo e sottosuolo (CSC) per 97 parametri **aggiornati con la Legge n. 116 del 11.08.2014 per il parametro Stagno (*)**. I limiti di seguito esposti sono applicabili ai terreni dei siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (colonna A) e siti ad uso commerciale e industriale (colonna B).
- Limiti terreni **CSC**: Concentrazione Soglia di Contaminazione....

ALLEGATO 5

Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

Tabella 1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

	A	B	
	Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso Commerciale e Industriale	
	(mg kg ⁻¹ espressi come ss)	(mg kg ⁻¹ espressi come ss)	
			Idrocarburi
			94 Idrocarburi Leggeri C
			inferiore o uguale a 12 10 250
			95 Idrocarburi pesanti C
			superiore a 12 50 750
	Composti inorganici		
1	Antimonio	10 30	
2	Arsenico	20 50	

QUALITÀ DEL SUOLO E DELLE ACQUE SOTTERANEE

Le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)

La salvaguardia della qualità del suolo è correlata alla gestione dei rifiuti di origine civile e soprattutto di origine industriale. La dicitola materia è trattata nella quarta parte quarta del D.Lgs. 152/06 dove al titolo V*, nella norma sulle bonifiche, vengono definite le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per suoli e acque sotterranee poi riportate in tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5.

La tabella 1 per i suoli riporta in due colonne, A e B, le concentrazioni soglia di contaminazione per le diverse destinazioni di uso, e la tabella 2 riporta le concentrazioni soglia di contaminazione per le acque sotterranee.

Abbiamo affiancato le due tabelle per consentire una visione unitaria dei valori limite per ciascun inquinante con attenzione alle diverse unità di misura, per le diverse matrici ambientali suolo e acque sotterranee.

Qualità del suolo o acque sotterranee		Tabella 1 (suoli)	Tabella 2 (acque)
N°	COMPOSTI/INQUINANTI	CONCENTRAZIONE SOGGIALE IN CONTAMINAZIONE PER SUOLO	CONCENTRAZIONE SOGGIALE IN CONTAMINAZIONE PER ACQUE SOTTERANEE
		A: SUOLI ad USO AGRICO, PASTORALE, PASCOLI, PASTORI, INDUSTRIE, ATTIVITÀ AGRICOLE	B: SUOLI ad USO URBANO, PARCHI, CENTRUCHE, PIANI e TERRENI COSTRUITI
		mg/kg s.s.	µg/l
1	Artenolo	10	5
2	Azoto	20	5
3	Bario	2	4
4	Calcio	2	5
5	Cadmio	20	50
6	Cromo totale	50	50
7	Cromo VI	2	5
8	Cobalto	1	5
9	Cromo	100	500
10	Cobalto	100	500
11	Cromo	100	500
12	Selenio	2	5
13	Selenio (*)	1	20
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	50	250
16	Zinco	50	500
17	Cromo (VI)	1	100
18	Fluoruri	100	2000
		Aluminio 100	1000
		Argento 10	50
		Boro 1000	50
		Molibdeno 500	50
		Salici (µg/l) 250	50
19	Beccabunga	0,1	2
20	Etilene	0,5	50
21	Stagno	0,5	50
22	Uranio	0,5	50
23	Manganese	0,5	50
24	Serravallo (µg. arg. avv.) (20-25)	1	100

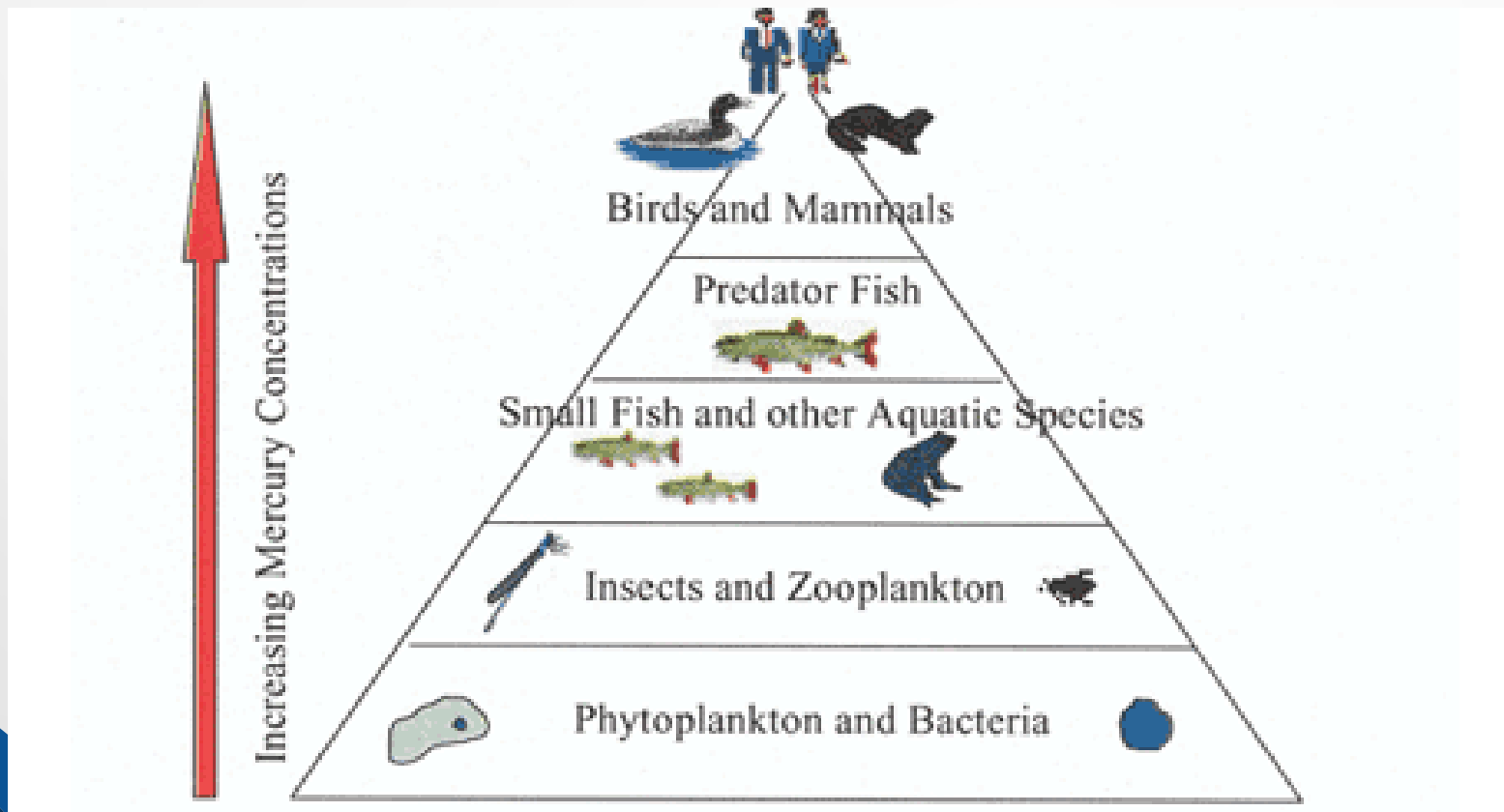
CONCENTRAZIONE SOGGIALE IN CONTAMINAZIONE PER SUOLO		CONCENTRAZIONE SOGGIALE IN CONTAMINAZIONE PER ACQUE SOTTERANEE	
A: SUOLI ad USO URBANO, PARCHI, CENTRUCHE, PIANI e TERRENI COSTRUITI	B: SUOLI ad USO AGRICO, PASTORALE, PASCOLI, PASTORI, INDUSTRIE, ATTIVITÀ AGRICOLE	µg/l	
25	Ammonio (NH ₄ PO ₄)	0,5	10
26	Benzopirene	0,1	0,01
27	Benzofuranone	0,5	10
28	Benzotriazolo	0,5	10
29	Benzo(a)pirene	0,1	0,01
30	Cromo	5	50
31	Dibenzopirene (BaP)	0,1	0,01
32	Dibenzopirene (BaA)	0,1	0,01
33	Dibenzopirene (BaP)	0,1	0,01
34	Dibenzopirene (BaP)	0,1	0,01
35	Dibenzopirene (BaP)	0,1	0,01
36	Indacenone	0,1	0,01
37	Perfluorooctano	5	50
38	Perfluorododecano	10	100
Altri PCB (C ₁₂ -C ₁₈)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₉ -C ₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₀ -C ₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₀ -C ₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₀ -C ₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₀ -C ₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₀ -C ₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₀ -C ₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₀ -C ₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₀ -C ₁₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₀ -C ₁₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₀ -C ₁₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₀ -C ₁₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₀ -C ₁₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₀ -C ₁₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₀ -C ₁₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₀ -C ₁₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₀ -C ₁₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₉₀ -C ₁₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₀₀ -C ₂₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₁₀ -C ₂₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₂₀ -C ₂₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₃₀ -C ₂₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₄₀ -C ₂₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₅₀ -C ₂₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₆₀ -C ₂₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₇₀ -C ₂₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₈₀ -C ₂₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₂₉₀ -C ₂₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₀₀ -C ₃₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₁₀ -C ₃₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₂₀ -C ₃₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₃₀ -C ₃₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₄₀ -C ₃₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₅₀ -C ₃₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₆₀ -C ₃₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₇₀ -C ₃₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₈₀ -C ₃₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₃₉₀ -C ₃₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₀₀ -C ₄₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₁₀ -C ₄₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₂₀ -C ₄₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₃₀ -C ₄₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₄₀ -C ₄₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₅₀ -C ₄₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₆₀ -C ₄₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₇₀ -C ₄₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₈₀ -C ₄₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₄₉₀ -C ₄₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₀₀ -C ₅₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₁₀ -C ₅₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₂₀ -C ₅₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₃₀ -C ₅₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₄₀ -C ₅₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₅₀ -C ₅₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₆₀ -C ₅₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₇₀ -C ₅₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₈₀ -C ₅₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₅₉₀ -C ₅₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₀₀ -C ₆₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₁₀ -C ₆₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₂₀ -C ₆₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₃₀ -C ₆₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₄₀ -C ₆₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₅₀ -C ₆₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₆₀ -C ₆₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₇₀ -C ₆₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₈₀ -C ₆₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₆₉₀ -C ₆₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₀₀ -C ₇₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₁₀ -C ₇₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₂₀ -C ₇₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₃₀ -C ₇₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₄₀ -C ₇₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₅₀ -C ₇₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₆₀ -C ₇₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₇₀ -C ₇₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₈₀ -C ₇₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₇₉₀ -C ₇₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₀₀ -C ₈₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₁₀ -C ₈₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₂₀ -C ₈₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₃₀ -C ₈₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₄₀ -C ₈₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₅₀ -C ₈₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₆₀ -C ₈₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₇₀ -C ₈₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₈₀ -C ₈₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₈₉₀ -C ₈₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₀₀ -C ₉₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₁₀ -C ₉₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₂₀ -C ₉₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₃₀ -C ₉₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₄₀ -C ₉₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₅₀ -C ₉₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₆₀ -C ₉₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₇₀ -C ₉₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₈₀ -C ₉₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₉₉₀ -C ₉₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₀₀ -C ₁₀₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₁₀ -C ₁₀₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₂₀ -C ₁₀₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₃₀ -C ₁₀₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₄₀ -C ₁₀₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₅₀ -C ₁₀₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₆₀ -C ₁₀₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₇₀ -C ₁₀₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₈₀ -C ₁₀₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₀₉₀ -C ₁₀₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₀₀ -C ₁₁₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₁₀ -C ₁₁₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₂₀ -C ₁₁₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₃₀ -C ₁₁₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₄₀ -C ₁₁₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₅₀ -C ₁₁₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₆₀ -C ₁₁₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₇₀ -C ₁₁₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₈₀ -C ₁₁₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₁₉₀ -C ₁₁₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₀₀ -C ₁₂₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₁₀ -C ₁₂₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₂₀ -C ₁₂₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₃₀ -C ₁₂₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₄₀ -C ₁₂₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₅₀ -C ₁₂₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₆₀ -C ₁₂₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₇₀ -C ₁₂₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₈₀ -C ₁₂₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₂₉₀ -C ₁₂₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₀₀ -C ₁₃₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₁₀ -C ₁₃₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₂₀ -C ₁₃₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₃₀ -C ₁₃₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₄₀ -C ₁₃₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₅₀ -C ₁₃₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₆₀ -C ₁₃₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₇₀ -C ₁₃₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₈₀ -C ₁₃₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₃₉₀ -C ₁₃₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₀₀ -C ₁₄₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₁₀ -C ₁₄₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₂₀ -C ₁₄₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₃₀ -C ₁₄₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₄₀ -C ₁₄₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₅₀ -C ₁₄₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₆₀ -C ₁₄₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₇₀ -C ₁₄₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₈₀ -C ₁₄₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₄₉₀ -C ₁₄₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₀₀ -C ₁₅₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₁₀ -C ₁₅₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₂₀ -C ₁₅₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₃₀ -C ₁₅₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₄₀ -C ₁₅₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₅₀ -C ₁₅₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₆₀ -C ₁₅₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₇₀ -C ₁₅₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₈₀ -C ₁₅₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₅₉₀ -C ₁₅₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₀₀ -C ₁₆₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₁₀ -C ₁₆₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₂₀ -C ₁₆₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₃₀ -C ₁₆₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₄₀ -C ₁₆₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₅₀ -C ₁₆₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₆₀ -C ₁₆₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₇₀ -C ₁₆₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₈₀ -C ₁₆₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₆₉₀ -C ₁₆₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₀₀ -C ₁₇₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₁₀ -C ₁₇₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₂₀ -C ₁₇₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₃₀ -C ₁₇₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₄₀ -C ₁₇₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₅₀ -C ₁₇₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₆₀ -C ₁₇₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₇₀ -C ₁₇₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₈₀ -C ₁₇₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₇₉₀ -C ₁₇₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₀₀ -C ₁₈₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₁₀ -C ₁₈₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₂₀ -C ₁₈₂₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₃₀ -C ₁₈₃₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₄₀ -C ₁₈₄₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₅₀ -C ₁₈₅₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₆₀ -C ₁₈₆₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₇₀ -C ₁₈₇₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₈₀ -C ₁₈₈₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₈₉₀ -C ₁₈₉₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₉₀₀ -C ₁₉₀₉)		0,5	5
Altri PCB (C ₁₉₁₀ -C ₁₉₁₉)		0,5	5
Altri PCB (C			



Bioaccumulo

- le sostanze inquinanti e non che i bio organismi non sono in grado di processare, per mancanza di enzimi in grado di degradarle , di utilizzarle, di trasportarle o di segregarle, pur potendo penetrare nelle cellule, possono essere accumulate.

Bioaccumulo del Hg



Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)

- i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con la procedura di **analisi di rischio sito specifica** e sulla base dei dati del piano di caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica. I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità del sito. **CSR = Conc.(in situ) x (rischio accettabile / rischio calcolato)**. **Talvolta le CSR calcolate dal programma sono inferiori alle CSC**



Analisi del rischio

rappresenta uno **stadio intermedio** tra il **Piano di Caratterizzazione** ed il **Progetto Operativo di Bonifica**, nel caso le risultanze del PdC indichino superamenti delle CSC nel suolo e/o nell'acqua del sito indagato

Analisi del rischio

- **verifica dettagliata del sito indagato** (geologia, idrogeologia, informazioni storiche, identificazione della sorgente di contaminazione, bersagli sensibili, vettori di trasporto della contaminazione , ecc.) **L'indagine viene svolta valutando:**
- **la falda** per la fase dissolta cioè l'inquinante dissolto e/o surnatante
- **le sorgenti a profondità:** <1 m. per il terreno superficiale; >1m. per il terreno profondo.

Analisi di rischio

- valutazione dell'esposizione, che si sviluppa generalmente su due livelli. I programmi italiani per l'analisi di rischio sono : GIUDITTA 3.1 e ROME 2.1.

Analisi di rischio

valutazione della tossicità delle sostanze:

- **identificazione del rischio**: contaminanti indice; sorgenti di contaminazione; vettori di trasporto della contaminazione; vie e modalità di esposizione ai ricettori finali (ambiente- popolazione)
- **valutazione della dose-risposta**

caratterizzazione del rischio

Rischio = Esposizione x Tossicità

- **Valutazione dell'esposizione:** la dose viene stimata attraverso la combinazione della Concentrazione rilevata con i parametri di **Esposizione**, di solito standardizzati per ogni tipo di recettore. L'esposizione generica per il calcolo della dose è dato :
- $E = (C \times CR \times EF \times ED \times BIO) / (BW \times AT)$

Concentrazione rilevata X contatto X frequenza dell'esposizione X biodisponibilità X durata dell'esposizione X peso corporeo X periodo sul quale l'esposizione è mediata

caratterizzazione del rischio

- CR o IR : tasso di contatto (ingestione / inalazione) con il contaminante
- EF : frequenza dell'esposizione
- ED : durata dell'esposizione
- BW : peso corporeo
- AT : periodo sul quale l'esposizione è mediata
- BIO : biodisponibilità- frazione di composto che entra in circolo nel corpo.

calcolo del rischio

- R (rischio incrementale) = $CDI \times SF$

CDI = Chronic Daily Intake (cronica assunzione giornaliera di una persona nel sito)

SF = Slope Factor (mg/Kg/die)⁻¹ (la tangente del tratto rettilineo, estrapolata a basse dosi nella relazione dose-risposta per le sostanze cancerogene, che rappresenta il rischio di cancro riferito ad una dose unitaria della sostanza per tutta la vita.)

Per le sostanze non cancerogene il valore limite è 1 e viene espresso come HI (hazard index).

- $HI = CDI / RD$

CDI = Chronic Daily Intake (cronica assunzione giornaliera di una persona nel sito)

RD = Dose di Riferimento



RBCA Tool Kit for Chemical Releases

- valutazione del rischio sulle acque sotterranee e acque superficiali, sul suolo, in profondità ed in superficie, sull'aria esterna e sulle vie di esposizione negli ambienti interni, per i recettori residenziali, commerciali, e definiti dall'utente

RBCA Tool Kit for Chemical Releases

- Suolo superficiale Inalazione di vapori e particolato
- Contatto dermico con il suolo
- Ingestione di suolo e polvere
- Lisciviazione verso le acque sotterranee
- Suolo profondo Inalazione di vapori
- Lisciviazione verso le acque sotterranee
- Acque sotterranee Ingestione di acqua potabile
- Inalazione di vapori
- Alimentazione di acque superficiali
- Ingestione/Contatto diretto per balneazione
- Consumo di pesci
- Protezione degli ecosistemi acquatici

RBCA Tool Kit for Chemical Releases

- – **livello di protezione dell'uomo e dell'ambiente**: deve essere mantenuto costante in tutti i livelli di approfondimento dell'analisi di rischio;
- – **fattori di sicurezza utilizzati nel calcolo del rischio**: tendono a diminuire all'aumentare del livello di applicazione dell'analisi di rischio, in funzione della maggiore disponibilità di dati sito-specifici attendibili;
- – **attendibilità e numero delle informazioni disponibili**: devono aumentare con il livello di approfondimento dell'analisi

Valori di riferimento nella bonifica dei siti contaminati

- valori tabellari
- valori di fondo: naturale
- valori in base all'analisi di rischio.
- valori per aree sensibili

Articolazione del piano di caratterizzazione

raccolta , sistemazione ed interpretazione dei dati esistenti, relativi anche ad indagini pregresse svolte sul sito

caratterizzazione del sito e formulazione preliminare del modello concettuale:

caratteristiche specifiche del sito (attività svolte o che si svolgono; cicli produttivi in corso e pregressi; materie prime utilizzate; presenza di serbatoi interrati o fuori terra, vasche di accumulo, zone di raccolta rifiuti, rete fognaria, pozzi perdenti, centri di pericolo, ecc).

ricostruzione geologica ed idrogeologica sito specifica.

Inquadramento territoriale generale e specifico

Articolazione del piano di caratterizzazione

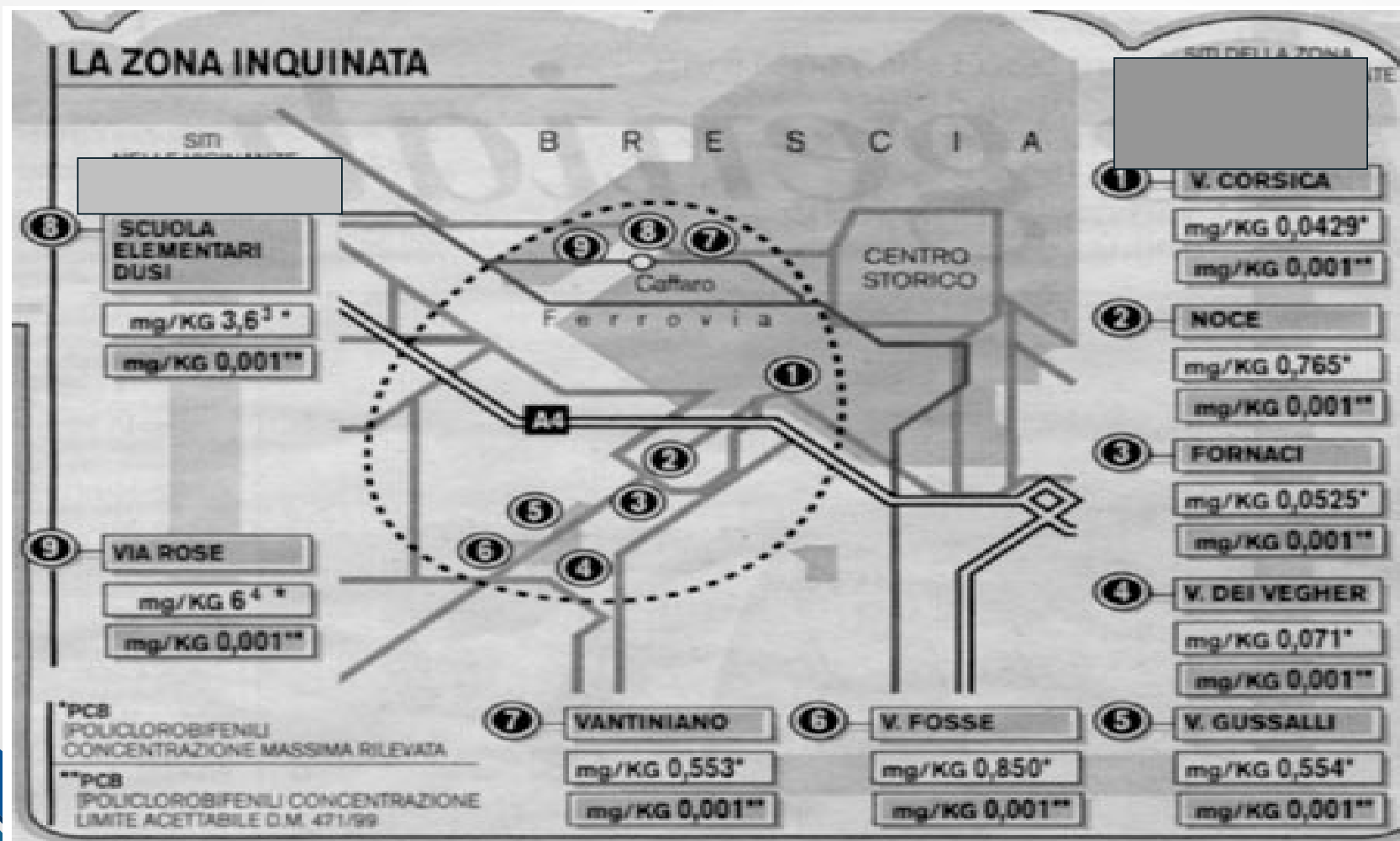
Eventuale presenza di recettori sensibili nella zona (pozzi ad uso idropotabile, falda, corpi d'acqua superficiali, insediamenti sensibili vicini (scuole ,asili, ospedali ,ecc.)

Grado ed estensione della contaminazione e matrici ambientali interessate

Percorsi dalla sorgente di contaminazione ai bersagli.

Proposta di indagini da eseguire in contraddittorio con gli Enti di controllo

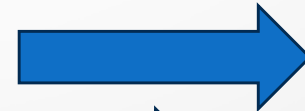
Piano di caratterizzazione



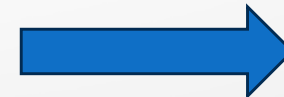
Articolazione del piano di caratterizzazione

Modello concettuale del sito, individua :

SORGENTI (focolai di contaminazione primari e/o secondari)

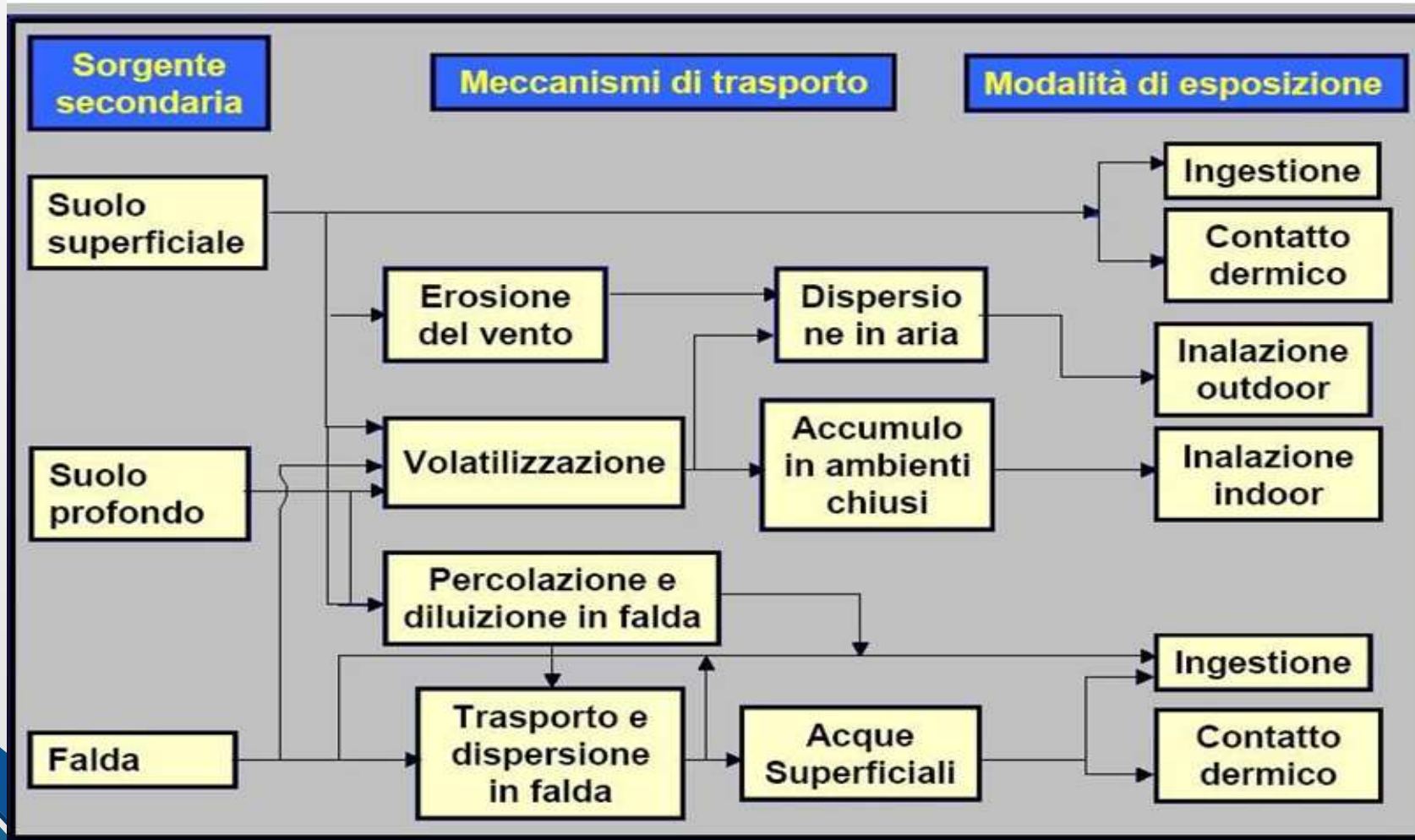


TRASPORTO (migrazione in aria, percolazione in acqua)



RECETTORE(umano, ambientale, ecologico) attuale /futuro/potenziale/reale.

Valutazione del rischio



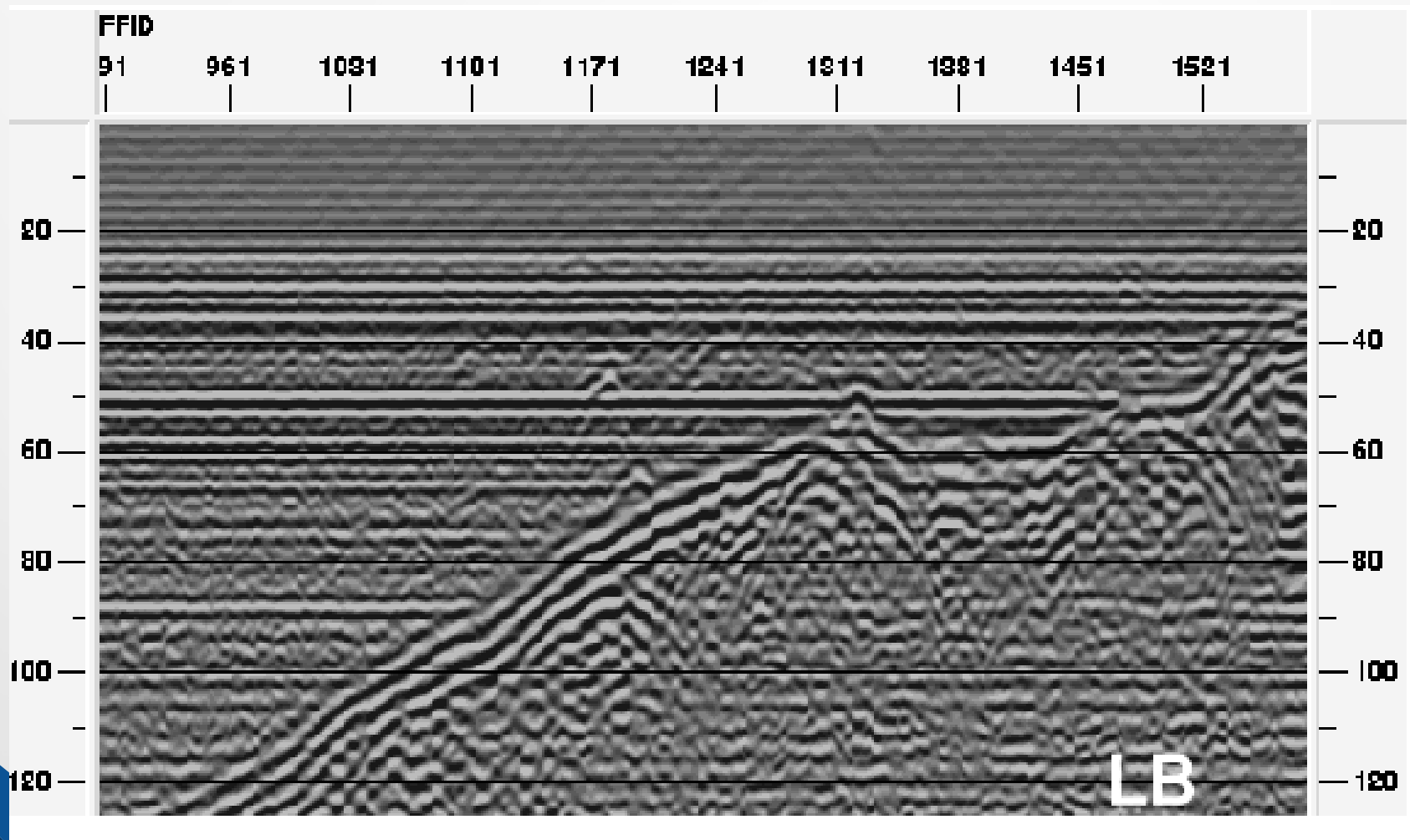
Articolazione del piano di caratterizzazione

- Piano di investigazione iniziale:
- **verifica degli aspetti emersi** nella sistemazione dei dati e ricostruzione del modello concettuale
- **individuazione delle fonti di contaminazione**
- definizione nel dettaglio delle **caratteristiche del sito**
- **valutazione dettagliata dell'estensione e delle caratteristiche dell'inquinamento**

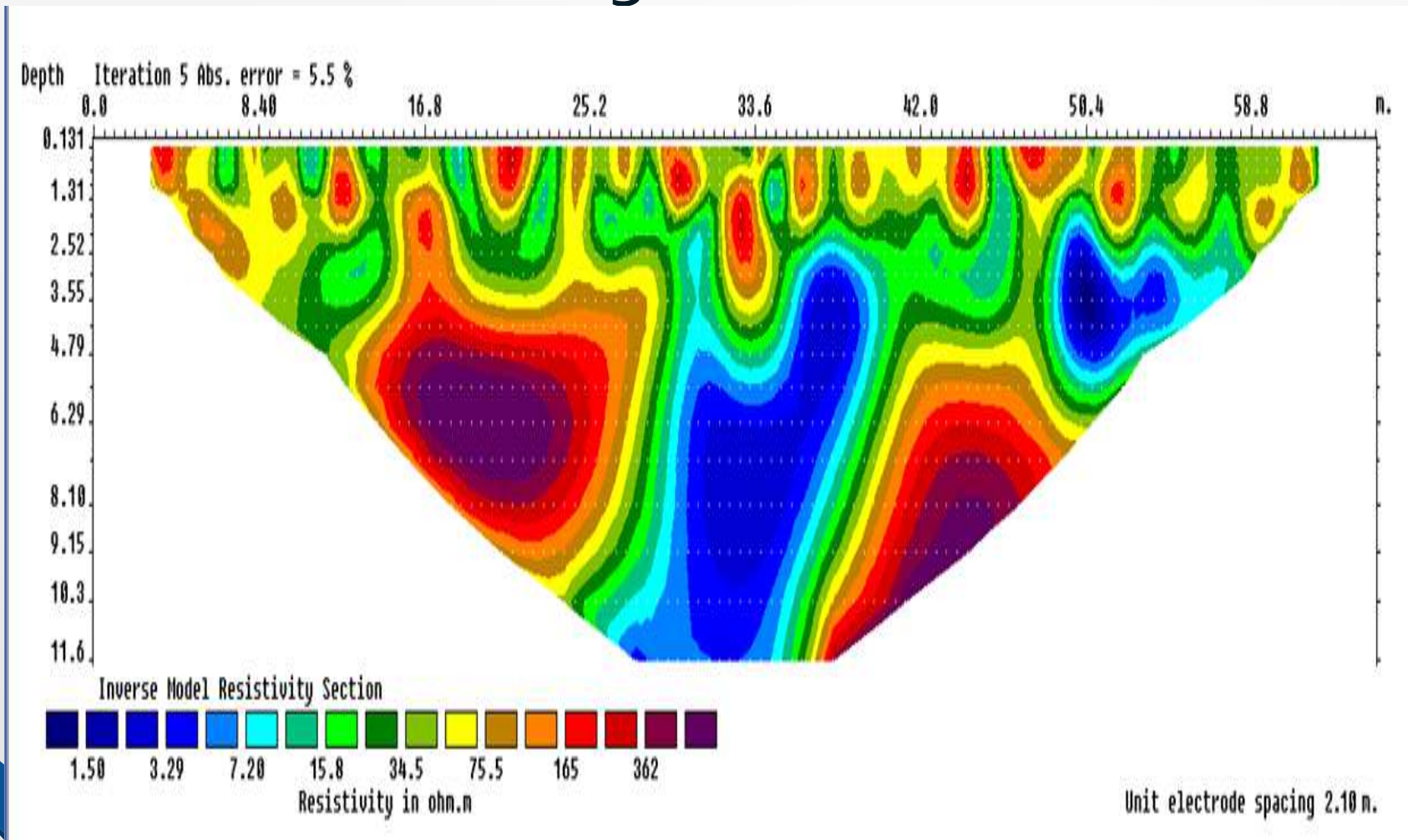
Metodi di indagine dei suoli e della falda

- **diretti** : fasi solida, liquida e gassosa
- **indiretti**:georadar,elettromagnetismo,tomografiaelettrica,magnetismo,metaldetector.

georadar



Tomografia elettrica





Strategie di campionamento

casuale, sistematica, sistematica-casuale, ricerca, casuale-stratificata, per profili, ragionata.

NUMERO DI PUNTI DI PRELIEVO IN BASE ALLA SUPERFICIE (DM 471/99)

Per suolo , sottosuolo e acque sotterranee il campionamento e le analisi devono fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza , cioè nell'area e nel volume campionati , e l'evoluzione della concentrazione nel tempo.

Se si utilizza la griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 25 a 100 m. , secondo le dimensioni del sito. I punti di indagine possono essere collocati in corrispondenza dei nodi della griglia , oppure all'interno di ogni maglia , in maniera predeterminata, oppure casuale in base ai dati conoscitivi ottenuti in fase di indagine preliminare (presenza di infrastrutture , ecc.) secondo le seguenti indicazioni:

<10.000m²:almeno5punti

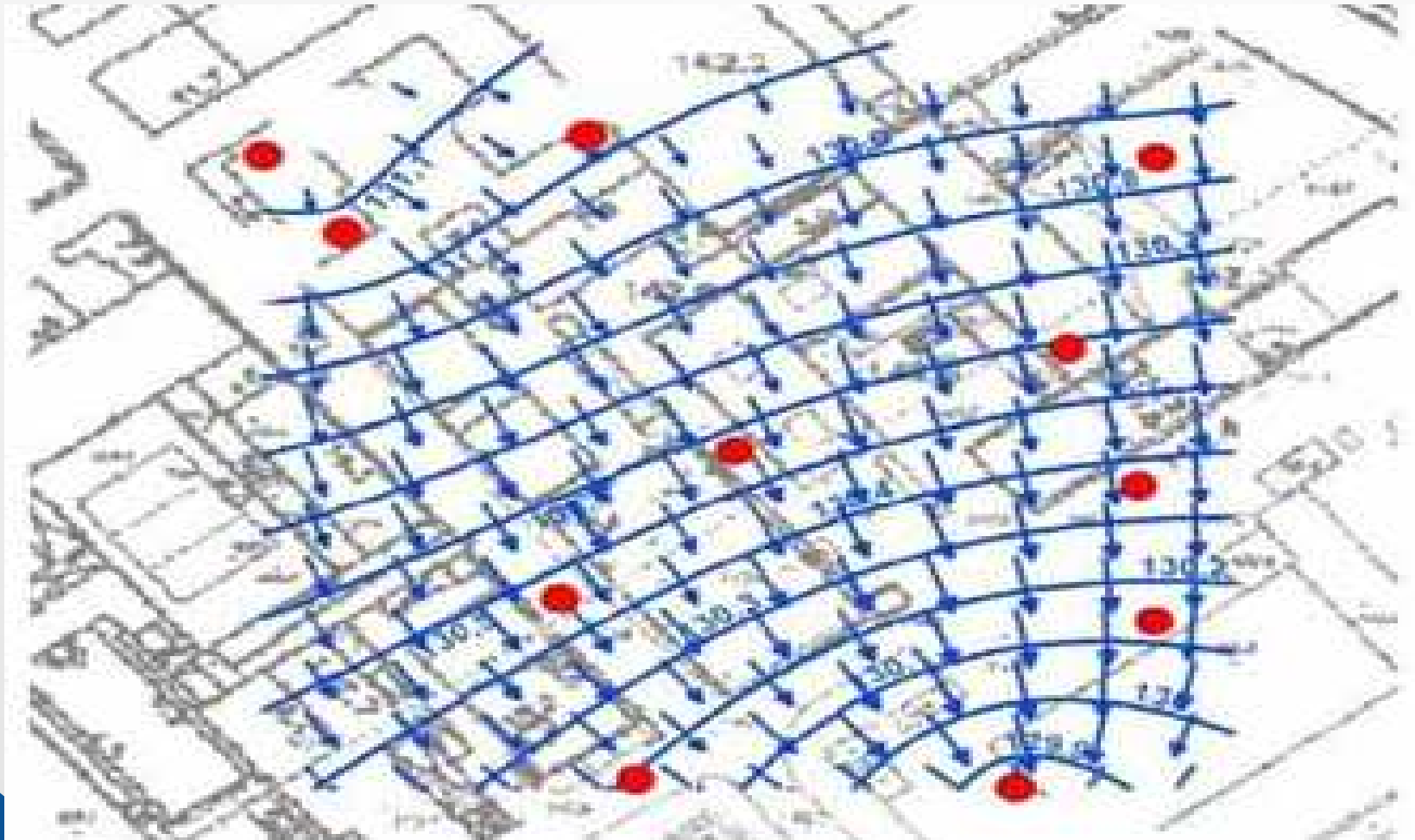
10.000-50.000m²:da5a15punti

50.000-250.000m²:da15a60punti

250.000-500.000m²:da60a120punti

>500.000m²:almeno2puntiogni10.000m²

Definizione dei punti di campionamento



Caratterizzazione dei suoli (fase solida)

- con apertura di trincee, sondaggi verticali a rotazione o verticali a percussione con fustella:
- prelievo ed analisi di campione medio
- prelievo ed analisi di campioni per intervalli di profondità (es. ogni metro)
- prelievo ed analisi di campioni per variazioni significative di litologia
- prelievo ed analisi di campioni in relazione a caratteristiche organolettiche(colore, odore, consistenza).

Sondaggi verticali



carote



carote



Carote a fustella



bonifica



bonifica



bonifica



bonifica



gl (82).JPG
Tipo: File JPG
Dimensioni: 353 KB
Formato: 1280 x 1024 pixel

Carotaggi terreno

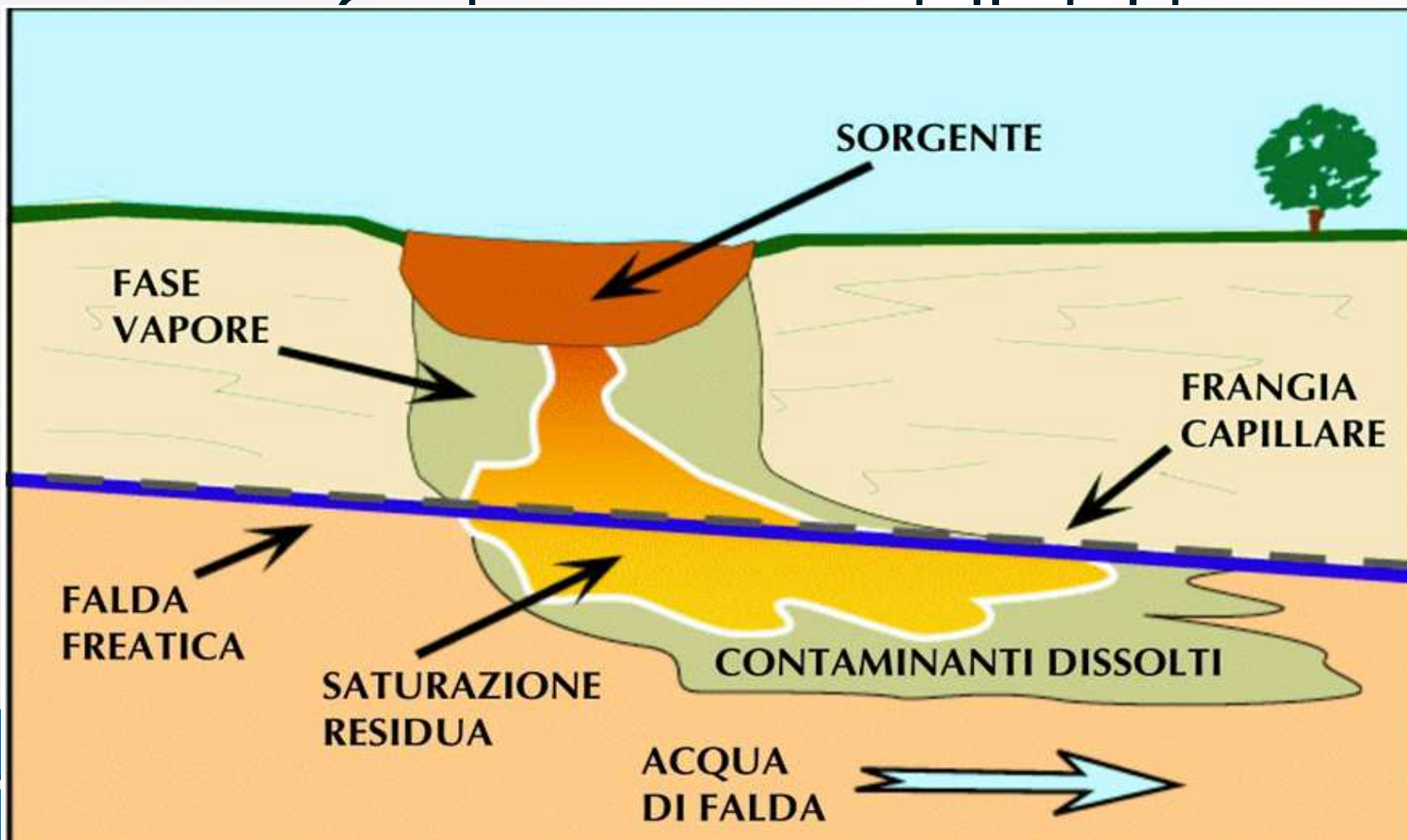


Macchina per carotaggi

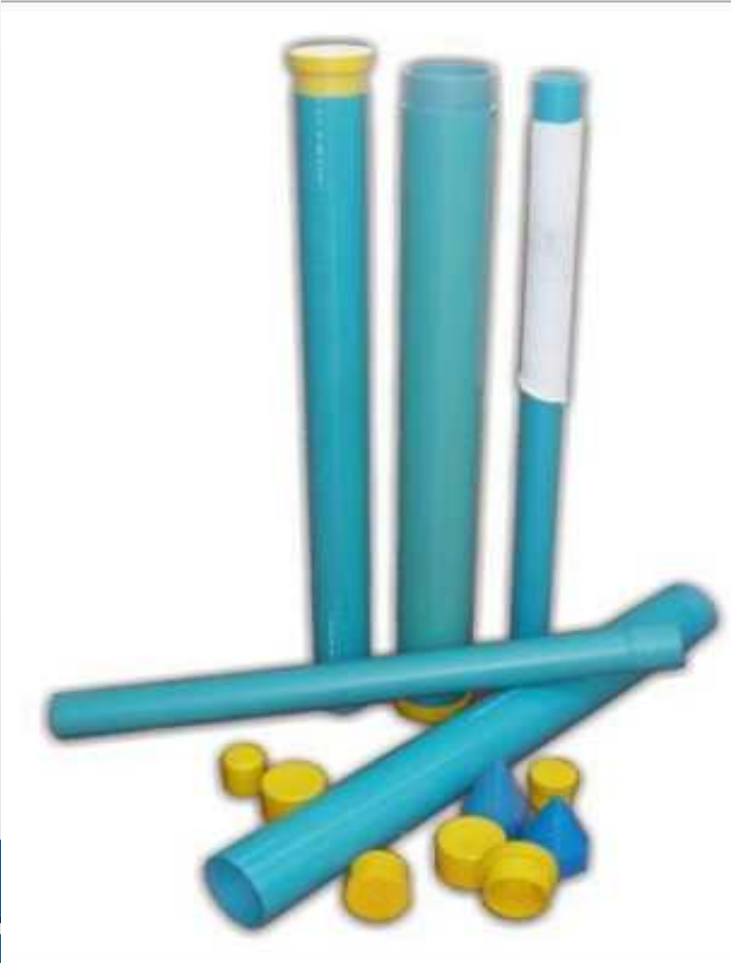


Caratterizzazione delle acque sotterranee (fase liquida):

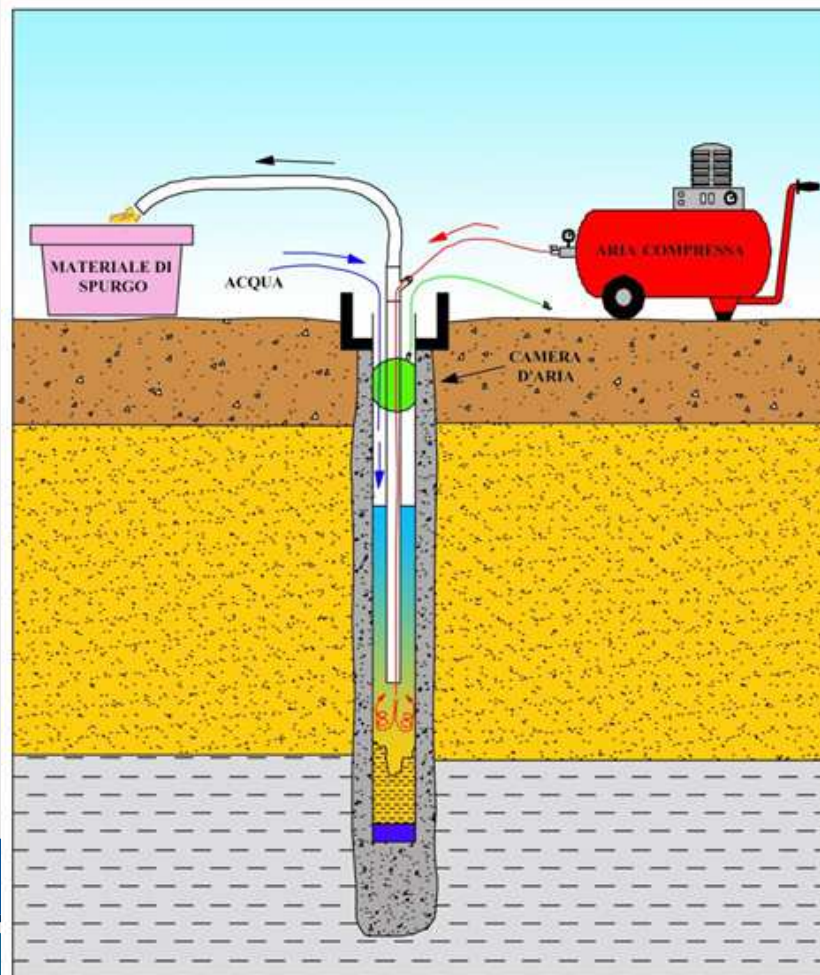
- definizione della struttura idrogeologica
- definizione delle modalità di flusso idrico sotterraneo (mediante piezometri)
- individuazione delle zone bersaglio interessate da migrazione di inquinanti(pozzi di monitoraggio)



piezometri



Installazione piezometro



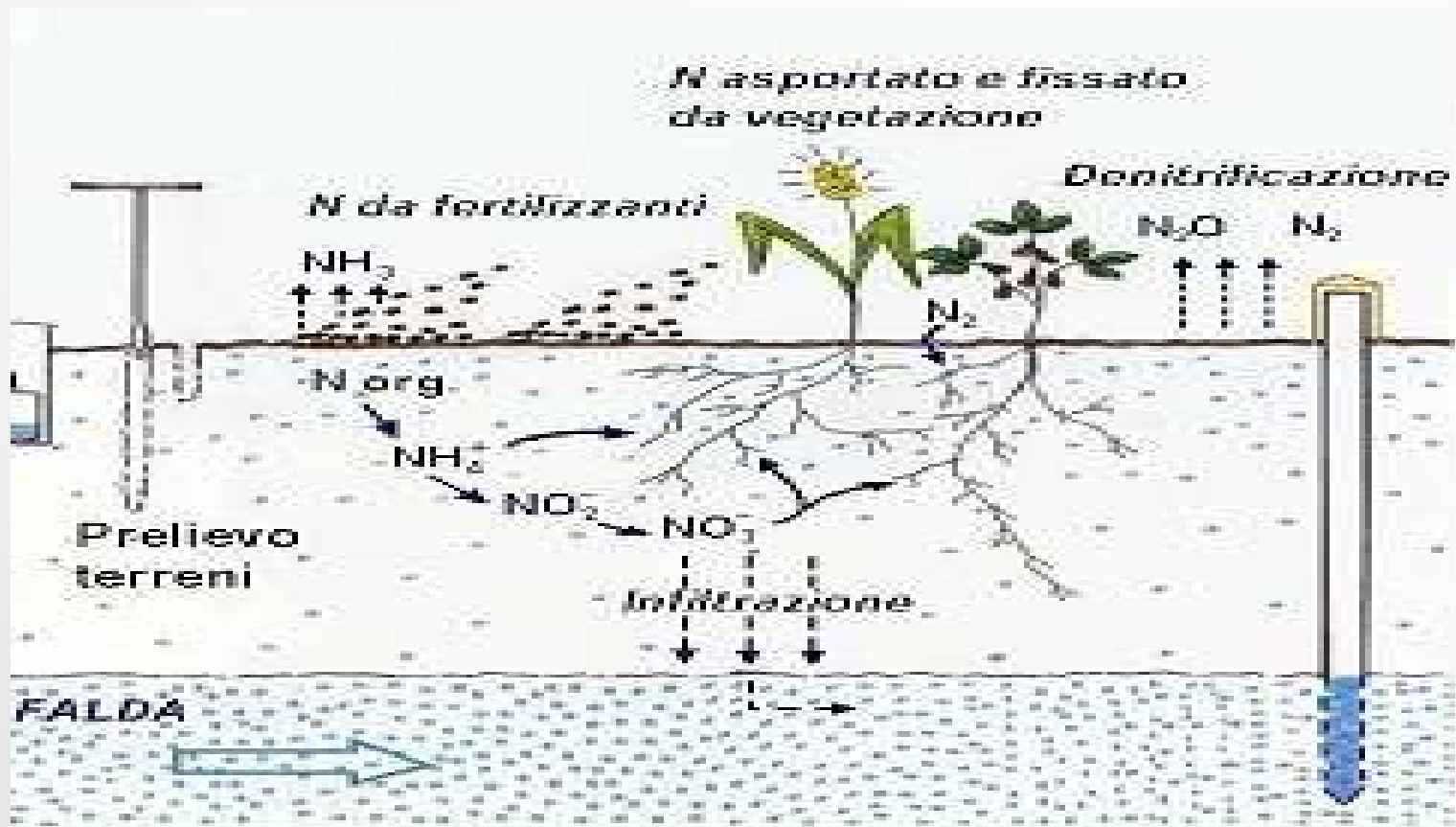
piezometro



piezometro



Schema piezometro



Pompa di aspirazione piezometro



Sistema di prelievo e controllo



Piezometro durante prelievo



Spurgo del piezometro

- l'acqua contenuta nel corpo del pozzo non rappresenta l'acqua di formazione, e quindi è necessario spurgarla prima di procedere al campionamento.
- I pozzi vengono spurgati per vari motivi, ad es. :
 - presenza dell'aria in testa alla colonna d'acqua,
 - perdite di sostanze dal corpo del pozzo, o dal fascio filtrante
 - variazioni nella natura chimica per tappi di argille o infiltrazioni dalla superficie.

Spurgo del piezometro



Controllo della stabilizzazione dei parametri



Controllo della stabilizzazione dei parametri mediante sonda



Stabilizzazione parametri

- In generale, l'ordine con il quale i parametri si stabilizzano è:
- pH,
- temperatura e conducibilità,
- redox,
- ossigeno disciolto e torbidità

Perforazione piezometro



Piezometro da chiudere



Preparazione del sigillante



Iniezione di sigillante




sigillatura



sigillatura





Bonifica dei suoli e delle acque sotterranee



Bonifica

- l'insieme degli interventi atti ad eliminare o a ridurre a livelli accettabili (inferiori od uguali alle CSR) le concentrazioni di inquinanti presenti nelle matrici del sito contaminato

Bonifica dei suoli e delle acque sotterranee

- interventi attivi : messa in sicurezza, bonifica, bonifica con misure di sicurezza
- interventi passivi: monitoraggio dell'attenuazione naturale.
- Barriere fisiche: di fondo, laterali, superficiali.



Bonifica dei suoli e delle acque sotterranee

- Interventi in situ : senza movimentazione di terreni BioVenting, SoilVapour, Air Sparging, SoilFlushing

Tipologie di intervento

- **Messa in sicurezza d'emergenza**
- **Messa in sicurezza operativa**
- **Messa in sicurezza permanente**
- **Bonifica e ripristino ambientale**

MESSA IN SICUREZZA D'EMERGENZA

Interventi attuati tempestivamente a seguito di incidenti o all'individuazione di una chiara situazione di pericolo di inquinamento al fine di rimuovere o isolare le fonti di contaminazione

Attività:

- rimozione dei rifiuti ammassati in superficie, svuotamento di vasche, raccolta di sostanze pericolose sversate;
- pompaggio dei liquidi inquinanti galleggianti, disciolti o dispersi in acquiferi superficiali o sotterranei;
- installazione di recinzioni, segnali di pericolo e altre misure di sicurezza e sorveglianza;
- installazione di trincee drenanti di recupero e controllo;
- costruzione o stabilizzazione degli argini;
- copertura o impermeabilizzazione temporanea di suoli e fanghi contaminati;
- rimozione o svuotamento di bidoni o container abbandonati, contenenti materiali o sostanze potenzialmente pericolose

Barriera assorbente galleggiante



Messa in sicurezza operativa

azioni effettuate su siti contaminati con **attività produttive in esercizio** con lo scopo di:

- contenere i contaminanti all'interno dei confini del sito;
- a protezione delle matrici ambientali;
- a graduale eliminazione delle sorgenti inquinanti secondarie mediante tecniche che siano compatibili con il proseguimento delle attività produttive svolte nel sito.

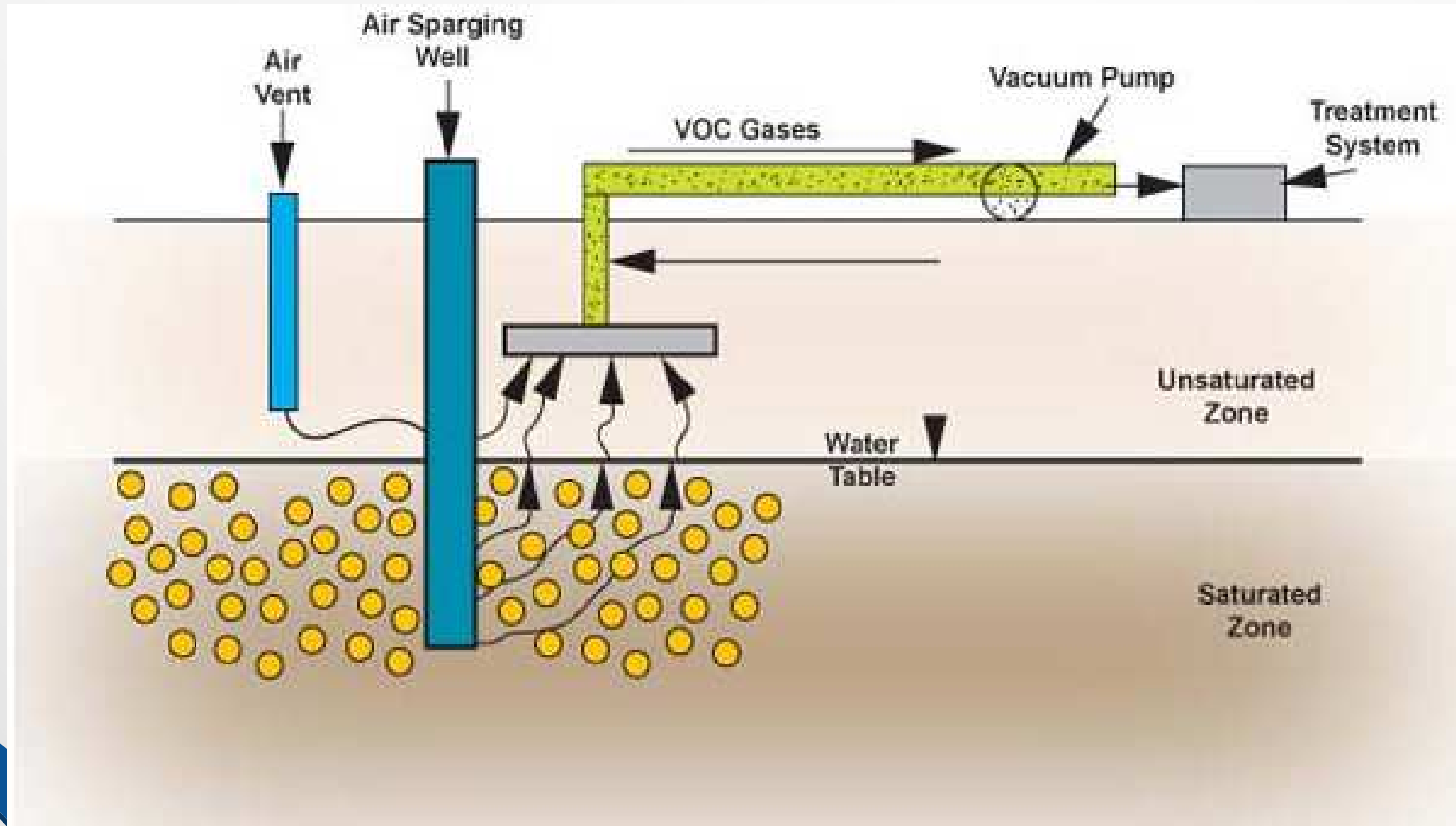
Attività :

- isolare, immobilizzare, rimuovere gli inquinanti dispersi nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee ad esempio con sistemi fissi o mobili di emungimento e recupero, trincee drenanti, sistemi di ventilazione del sottosuolo insaturo e degli acquiferi ed estrazione dei vapori;
- barriere o diaframmi verticali in acciaio o in altri materiali impermeabili o sistemi di impermeabilizzazione sotterranei e di immobilizzazione degli inquinanti; pozzi di emungimento con pompaggio oppure trincee di drenaggio delle acque sotterranee;
- barriere reattive permeabili.

Soil vapour

- Questa tecnica prevede l'installazione di pozzi di estrazione e di iniezione per la decontaminazione di zone vadose inquinate. Denominata anche in situ soil venting, o in situ volatilization,
- la tecnologia prevede l'applicazione di aria compressa attraverso i pozzi di iniezione, che permette di trascinare i contaminanti sotto forma di vapore e gas verso i pozzi di estrazione ai quali è stato applicato il vuoto.
- I gas estratti dai pozzi possono essere ulteriormente trattati mediante assorbimento su carbone attivo, incenerimento, ossidazione catalitica, o semplicemente per condensazione. L'assorbimento su carbone attivo è il più comunemente usato soprattutto perché si adatta ad una vasta gamma di composti organici volatili.
- Comunque il tipo di trattamento scelto dipende dal tipo di contaminante e dalla sua concentrazione.

Soil vapour



Solidificazione

- consiste nell'intrappolare i componenti inquinanti entro una matrice solida in modo da renderli inerti e poterli collocare in discarica

Solidificazione

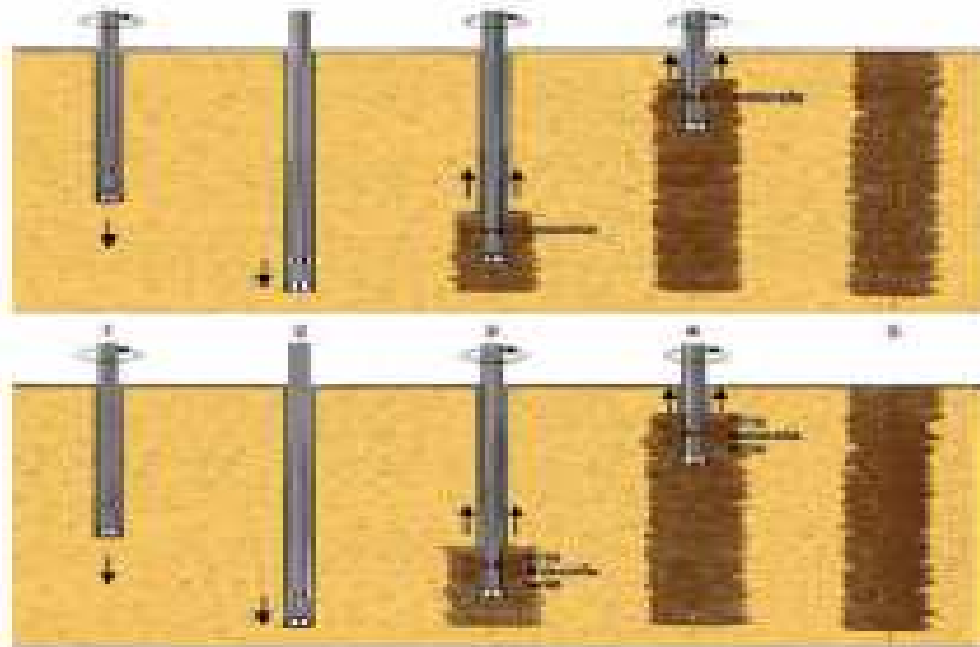
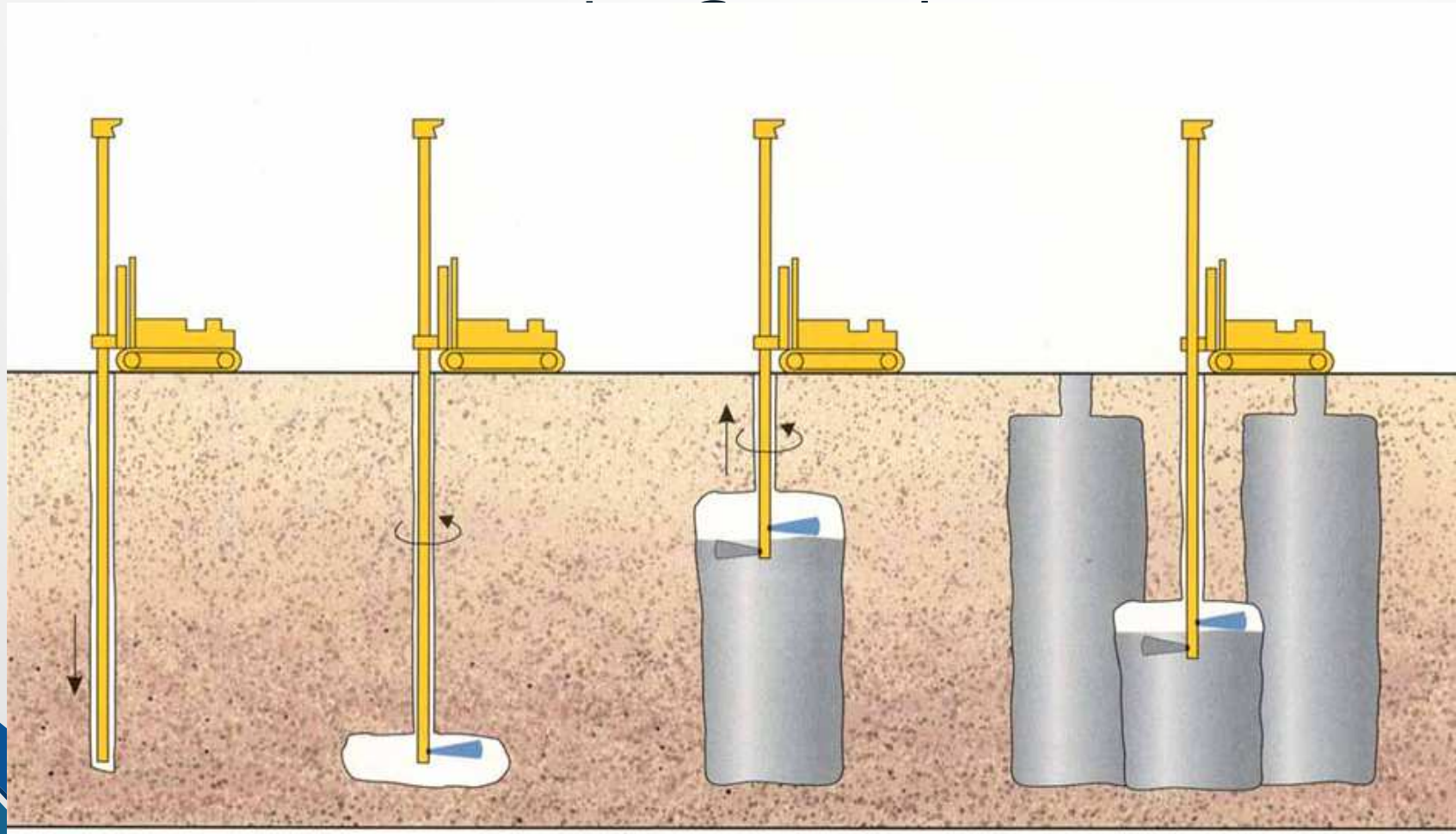
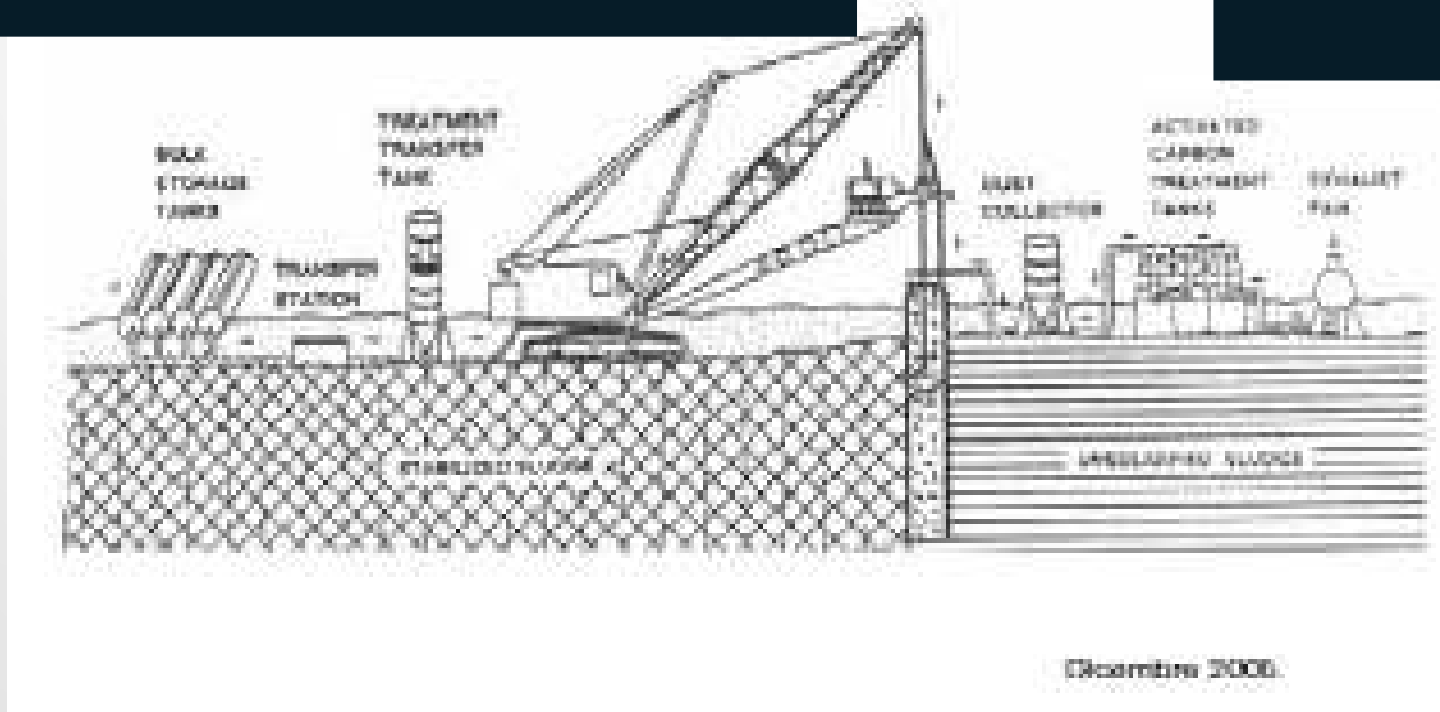


Figura 7 - Le diverse fasi del processo di iniezione ad alta pressione con getti monofluido (miscela stabilizzante/solidificante, in alto) e bifluido (miscela e aria, in basso).



Solidificazione

Trivellazione mediante processo a cassone durante la formazione di una colonna di terreno stabilizzata con legante idraulico

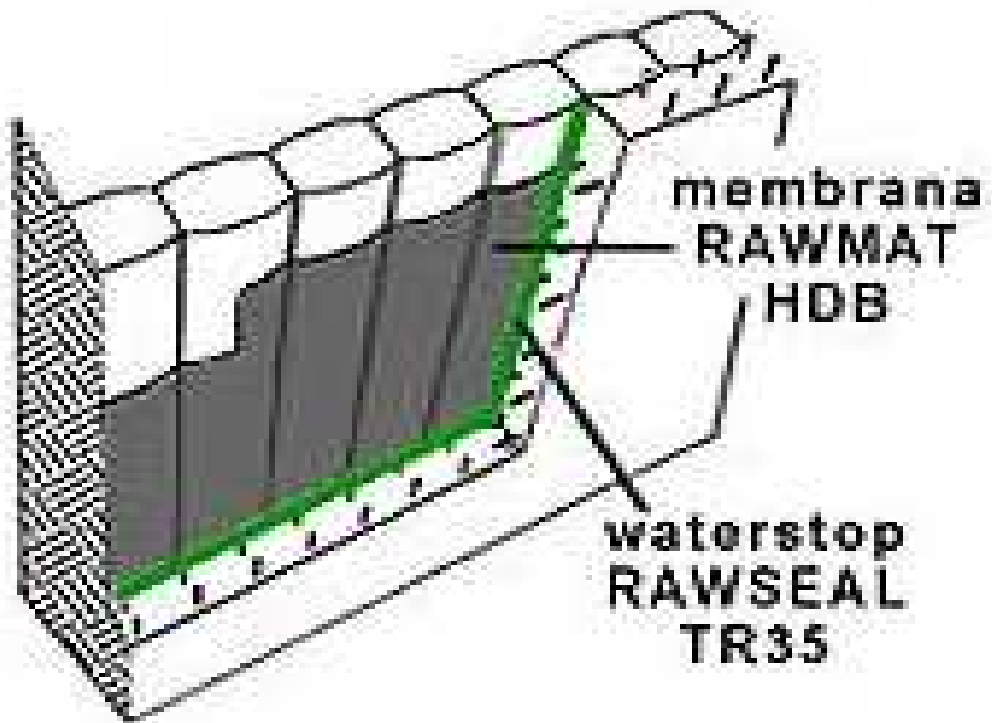




Isolamento laterale

- Diaframmi plastici, cemento-bentonici (Isolamento laterale): è la barriera impermeabile più comunemente utilizzata per interventi di cinturazione verticale piuttosto importanti (Manassero, 1992).

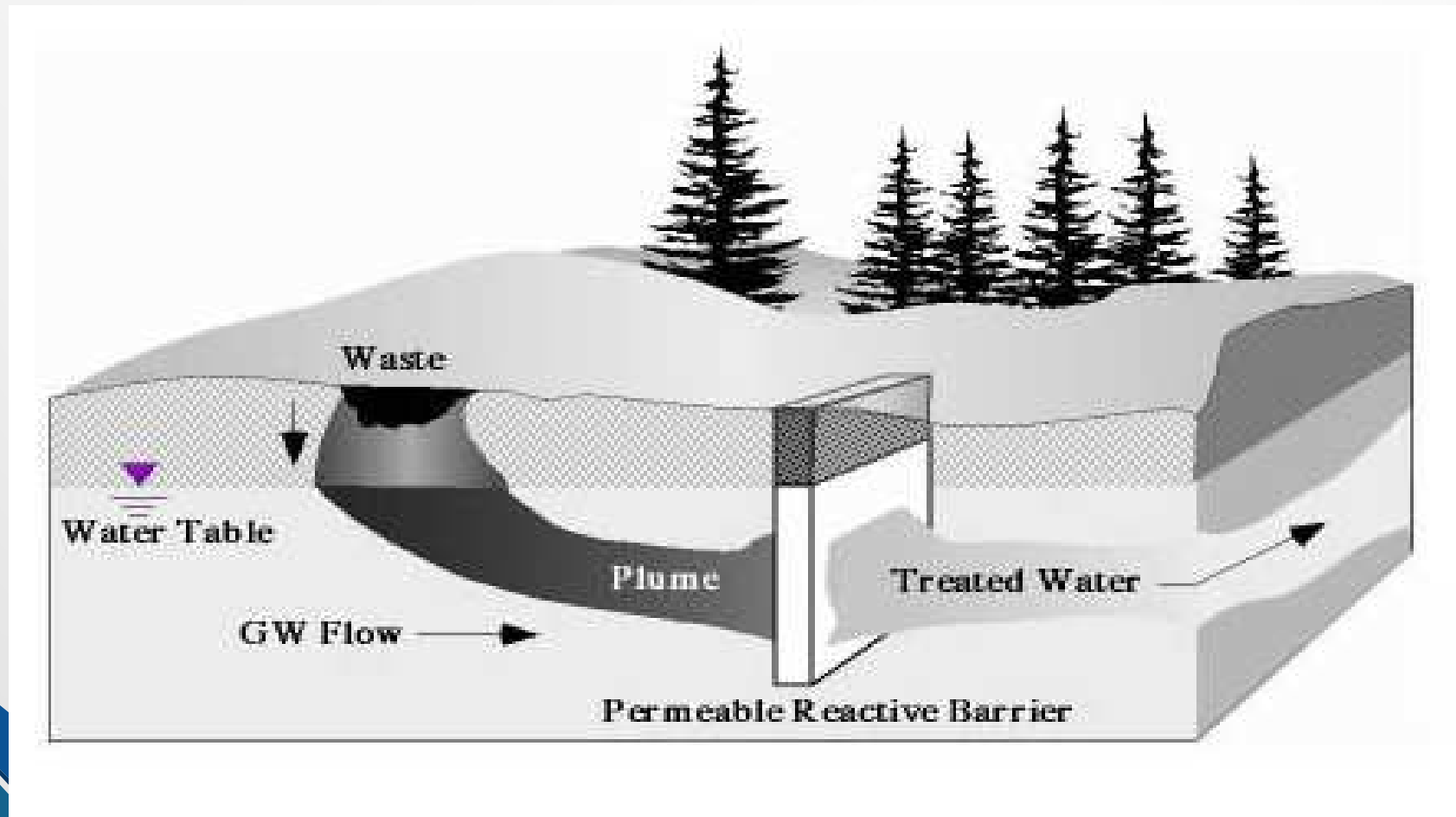
Isolamento laterale



Permeable Reactive Barriers (PRB)

- Reattiva Permeabile barriere (PRBS) sono installati a valle della sorgente nel percorso del flusso di un contaminante(**plume**) . I contaminanti nel plume reagiscono con i prodotti posti all'interno della barriera di trasformandosi in sostanze innocue o vengono immobilizzati per precipitazione o assorbimento .
- sistema passivo che non richiede di pompaggio.
- Generalmente si utilizza ferro zero-valente o minerali di ferro che riducono i contaminanti clorurati come il tricloroetilene e il percloroetilene (PCE).
- il ferro viene ossidato, un atomo di cloro viene rimosso dai composti utilizzando elettroni forniti dalla ossidazione del ferro. I composti clorurati sono ridotti a sottoprodotti non tossici.

Permeable Reactive Barriers (PRB)



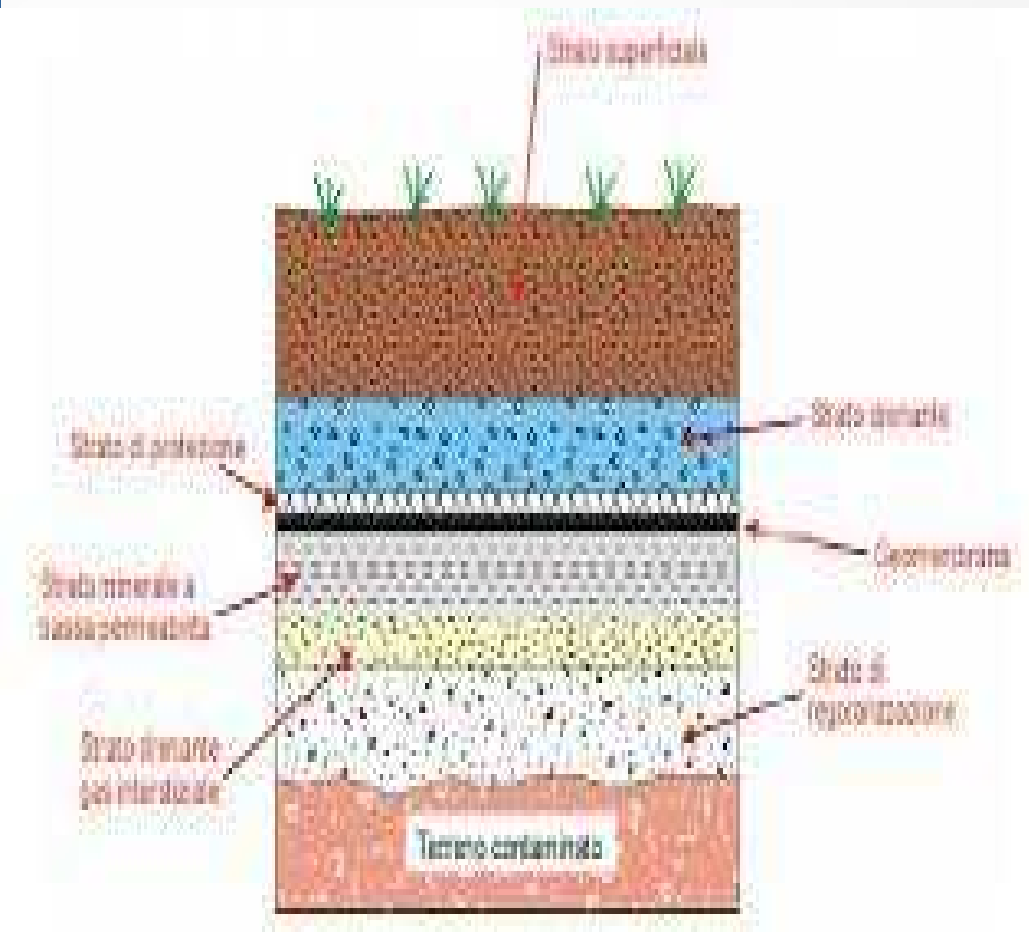
Messa in sicurezza permanente

Isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e garantire così un elevato e definitivo livello di sicurezza.

Soluzione alternativa alla bonifica da realizzarsi su **un sito non interessato da attività produttive in esercizio**, applicabile in un qualunque contesto.

L'isolamento si ottiene generalmente mediante barriere fisiche (es. isolamenti superficiali) e/o idrauliche (es. pozzi di emungimento e trincee drenanti).

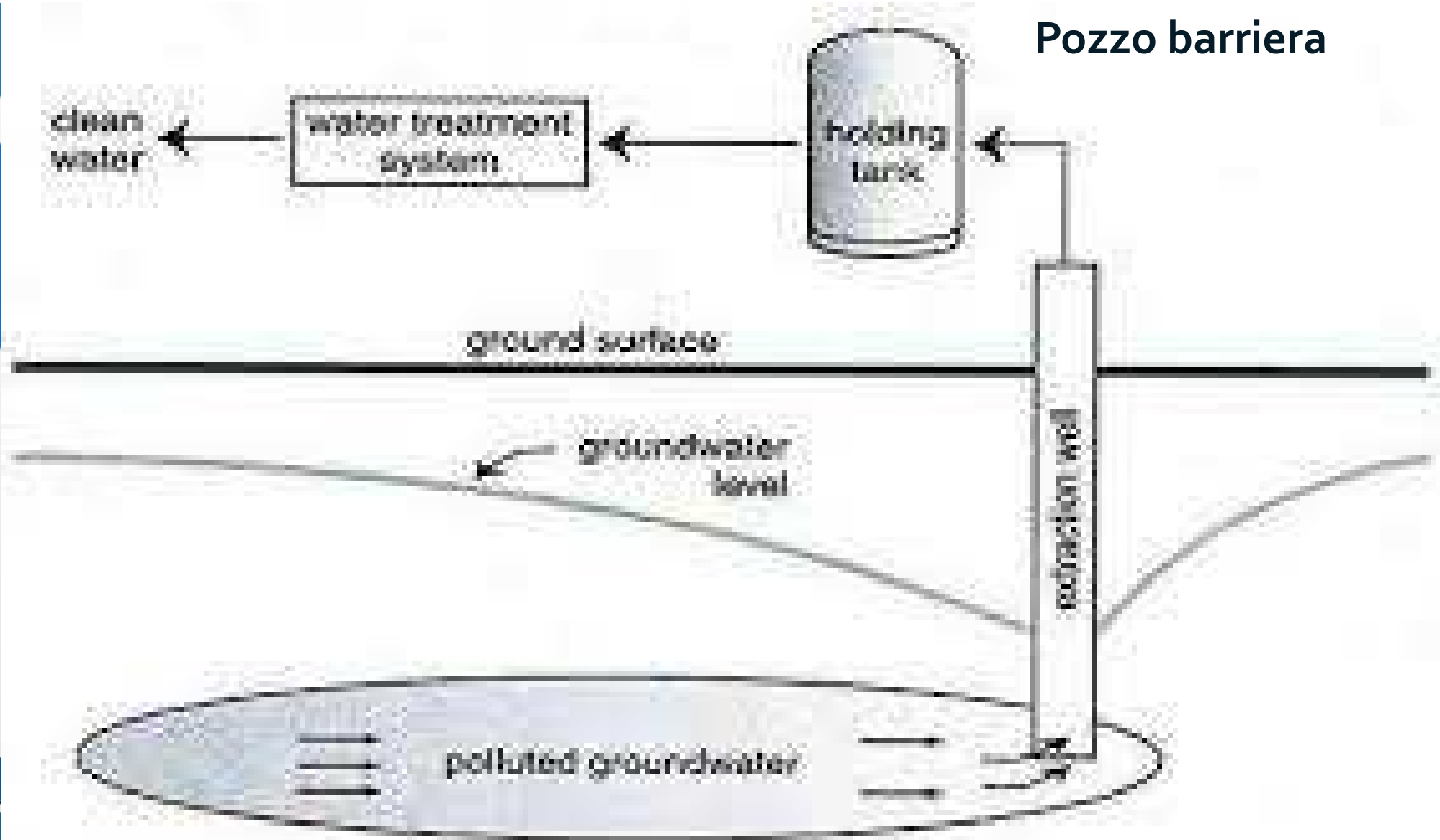
capping



Diaframmi impermeabili



Pozzo barriera



Bonifica e ripristino ambientale

Gli obiettivi di bonifica sono determinati dall'analisi di rischio sito specifica, che tiene conto anche della specifica destinazione d'uso del sito.

Obiettivo di ridurre la contaminazione del sito a livelli tali da non costituire rischio per la salute della popolazione.

Attività:

- 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 nell'area del sito stesso e possibile riutilizzo.
- interventi **ex-situ off-site**: con movimentazione e rimozione dei materiali e suolo inquinato fuori dal sito stesso, per avviare i materiali negli impianti di trattamento autorizzati o in discarica.

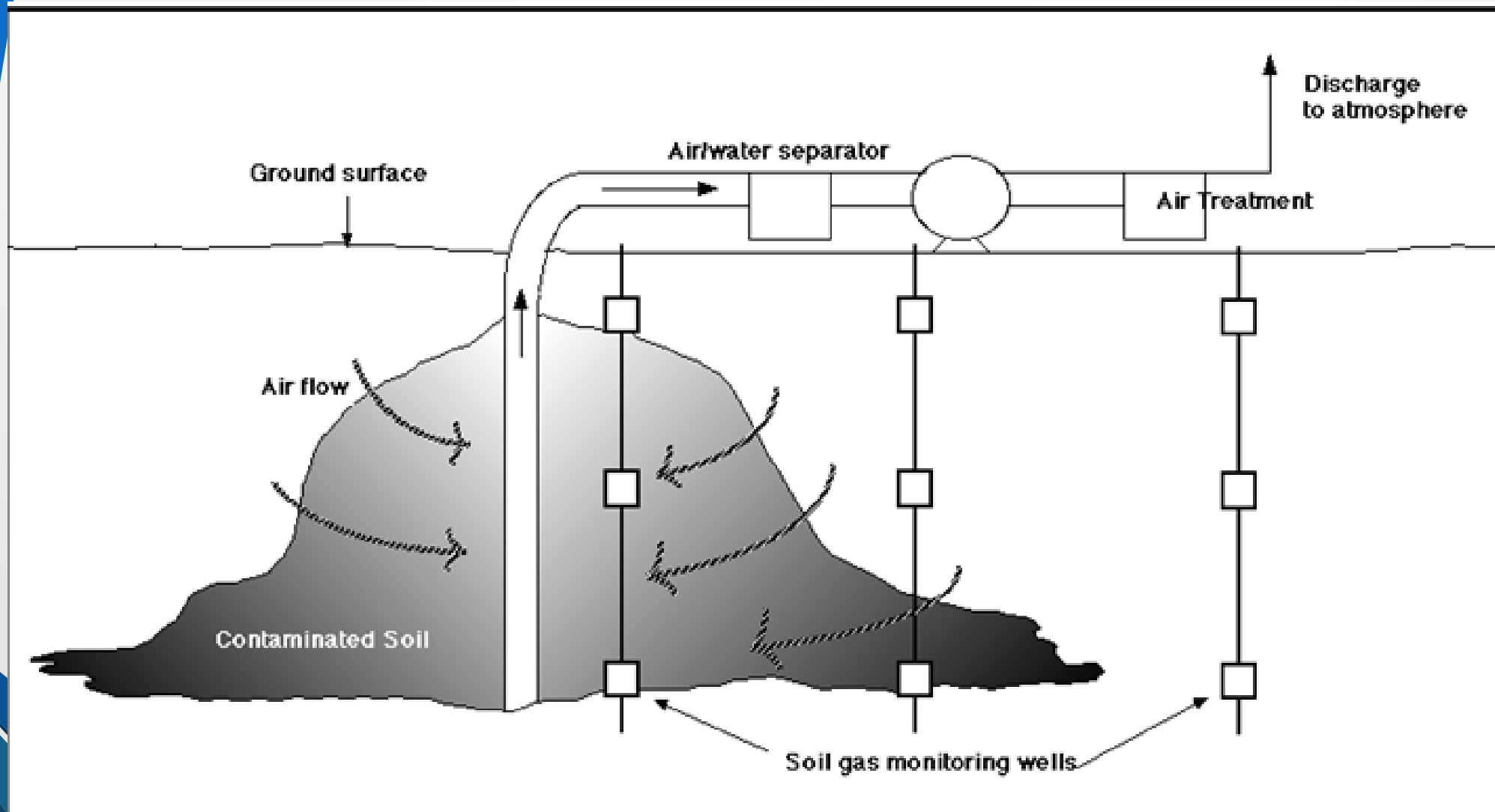
Scavo e smaltimento



bioventing

- Questa tecnologia in situ concerne l'abbattimento naturale di tutti quei composti biologicamente degradabili, con l'ausilio di microrganismi presenti nel suolo e mediante la fornitura di ossigeno. **In contrapposizione con la tecnica Soil vacuum extraction**, il bioventing impiega dei **flussi di aria molto più bassi**, sufficienti a fornire l'ossigeno necessario all'attività microbica. Anche in questo caso la tecnologia dispone di pozzi di iniezione per l'introduzione dell'aria.

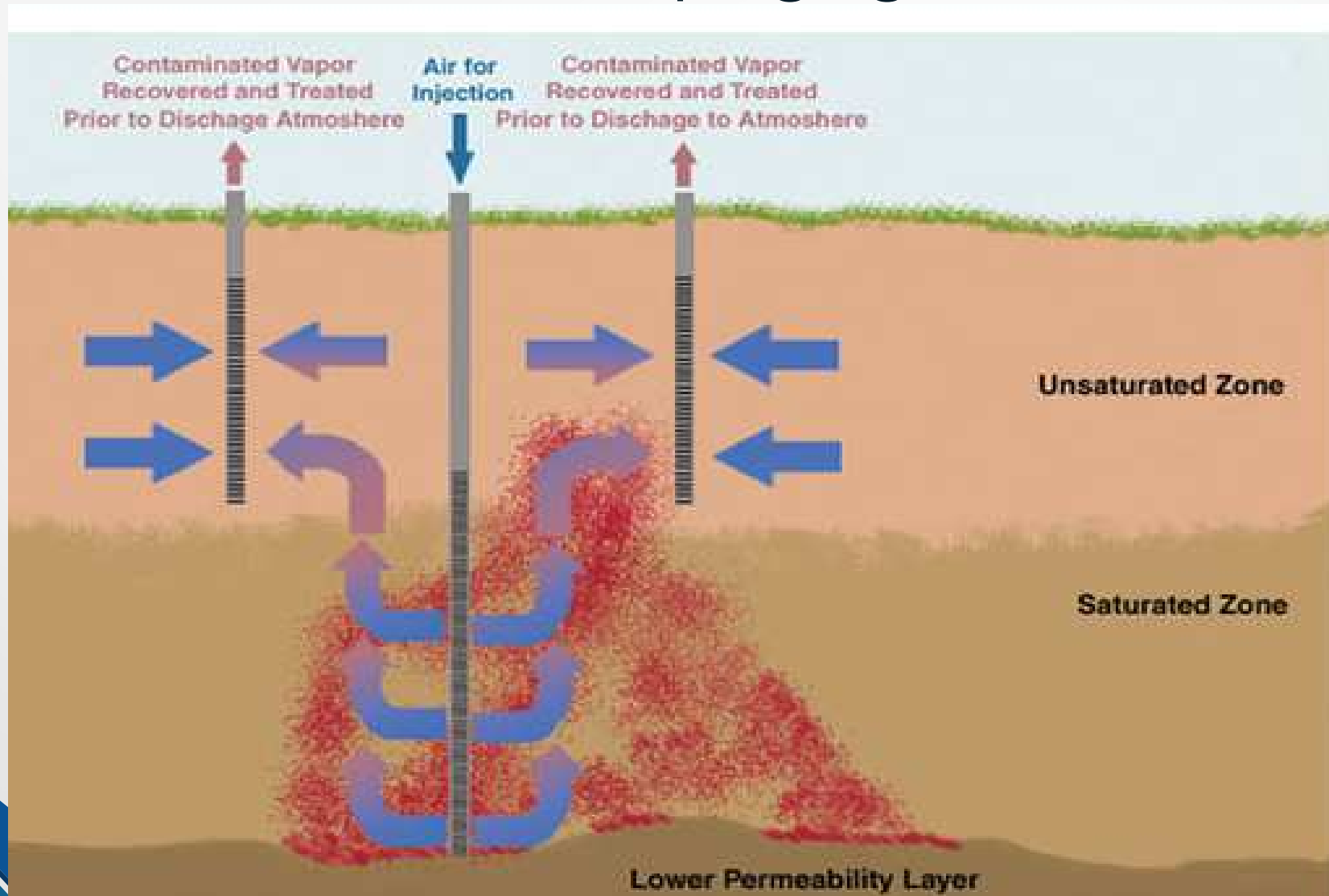
bioventing



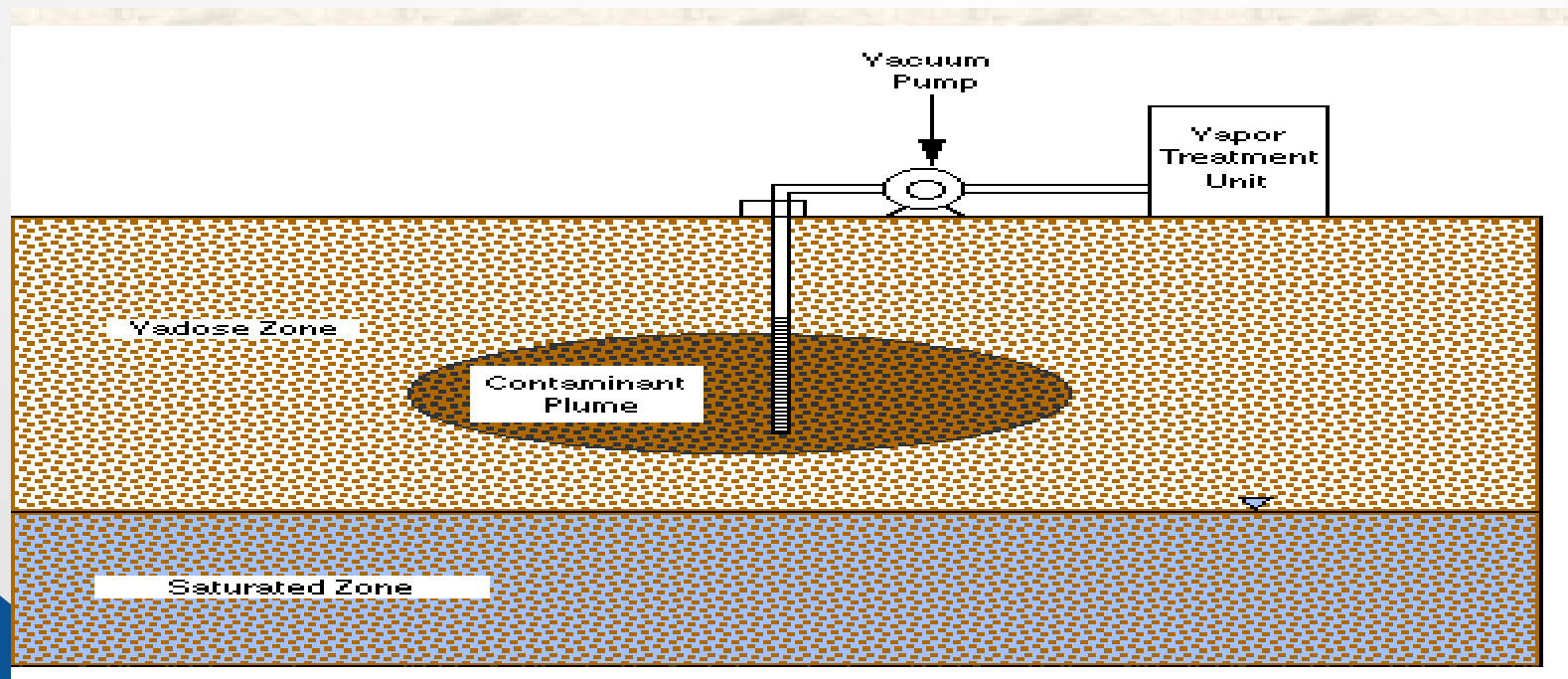
Air sparging

- *L'**air sparging** è una tecnica di bonifica delle falde acquifere contaminate che consiste nell'iniettare dell'aria nel suolo contaminato per trasformare gli inquinanti liquidi in gassosi*
- *Condizione necessaria all'attuabilità del air sparging è che i contaminanti siano presenti al di sotto o sulla superficie della falda acquifera cioè nella zona satura del terreno.*
- *Questa tecnica si attua tramite pozzi opportunamente realizzati nei quali viene iniettata dell'aria o del vapore acqueo al di sotto della superficie della falda idrica superficiale con lo scopo di rimuovere gli inquinanti presenti nelle acque sotterranee mediante lo stripping dei COV(Composti Organici Volatili) e l'aumentata biodegradazione aerobica.*
- *Gli inquinanti passati alla fase gassosa vengono poi aspirati tramite la tecnica dell'estrazione di vapore dal suolo.*

Air sparging



Aspirazione dei gas



Aspirazione dei gas



Bioaspirazione

- impiego limitato alla zona di aspirazione, si effettua un'aspirazione d'aria attraverso lance infisse nel suolo, richiamando un forte flusso d'aria all'esterno, mentre da un apposito serbatoio si introduce per gravità la soluzione nutriente

bioaspirazione



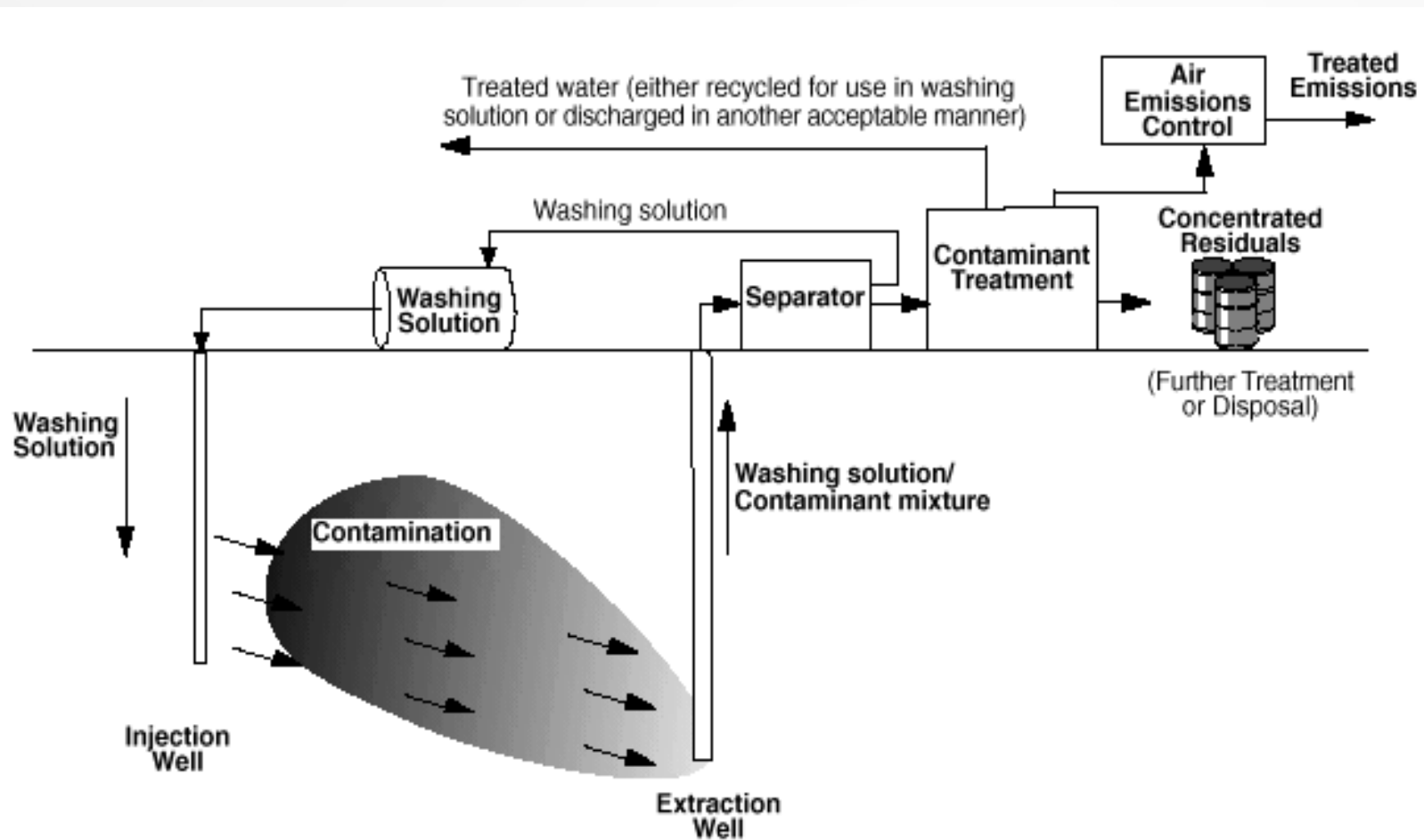
Soil flushing

- Soluzione di lavaggio permeante attraverso il suolo contaminato, gli inquinanti vengono inviati verso l'area di rimozione.
- Si utilizza solo acqua o acqua con additivi
- Necessitano pozzi di iniezione e di estrazione , verticali o orizzontali.
- Necessita impianto di trattamento acque di lavaggio estratte.

Soil flushing

- Generalmte utilizzato insieme a biodegradazione
- Efficienza di abbattimento dei metalli dipendente da permeabilità, porosità struttura ,umidità del terreno, concentrazione dei metalli. Concentrazione e solubilità della sostanza organica

Soil flushing





Bonifica dei suoli e delle acque sotterranee

- Interventi ex situ : con movimentazione di terreni:
- - nel sito(on site) : Land Farming, Biopile, Desorbimento termico, Vagliatura con lavaggio di sopravvaglio e trattamento del sottovaglio.
- - fuori dal sito (off site): Scavo e smaltimento, Trattamento del terreno in impianti esterni

Land farming

- Il Landfarming è una tecnica che sfrutta la capacità di alcuni microrganismi di biodegradare i composti idrocarburici. I contaminanti organici, ossidati grazie all'ossigeno presente nell'aria e nei terreni, sono trasformati completamente in anidride carbonica ed acqua, mediante una serie di reazioni biochimiche. Le sostanze organiche, pertanto, vengono utilizzate come alimento per i microrganismi che si moltiplicano a seguito di tale processo.

Land farming

- Le reazioni possono essere facilitate aggiungendo apposite miscele di nutrienti (ad es. compost) in grado di migliorare i parametri microbiologici (carbonio, azoto, fosforo, ecc.) e mediante l'inoculo di ceppi batterici allo scopo selezionati.

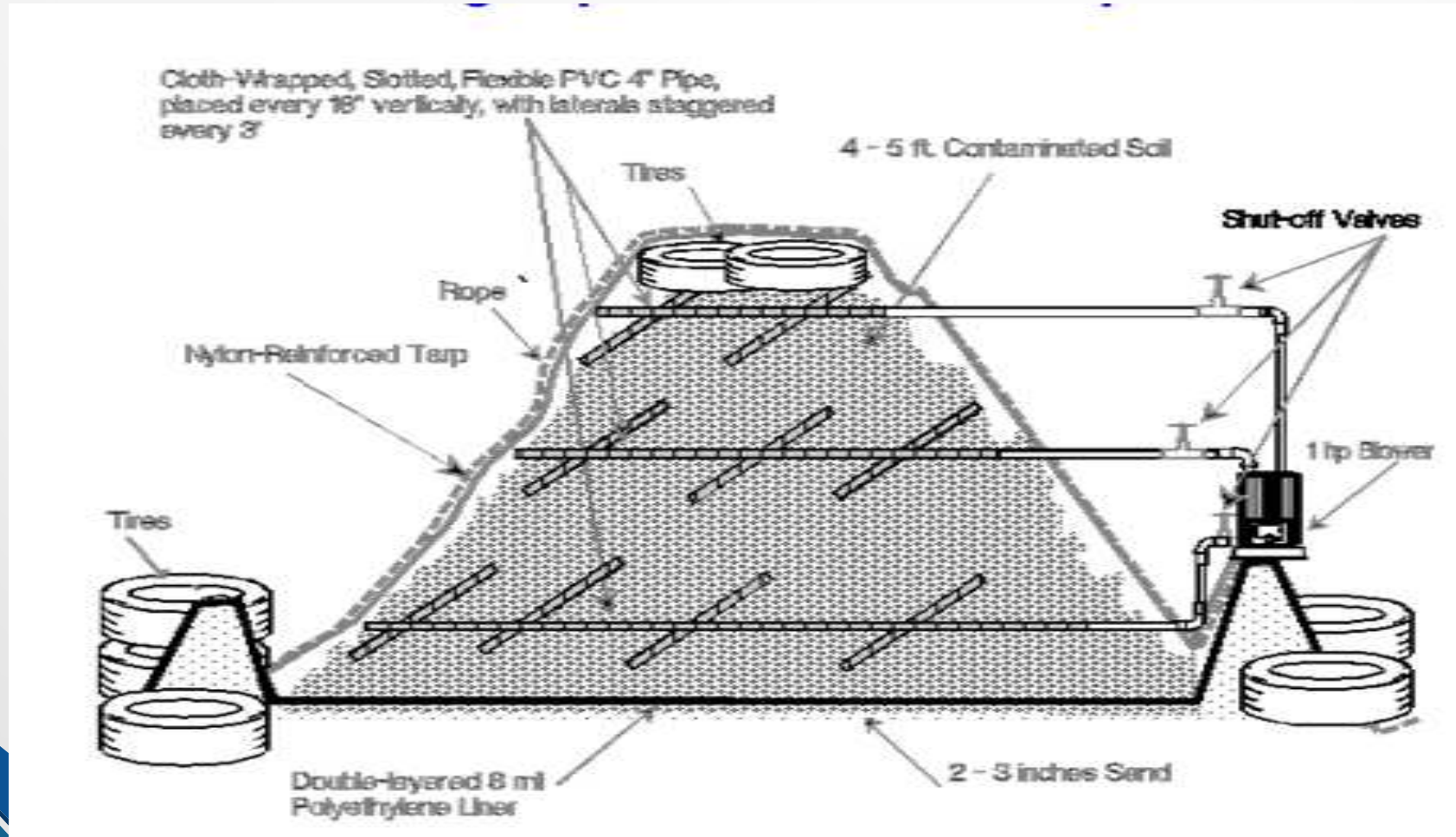
Land farming



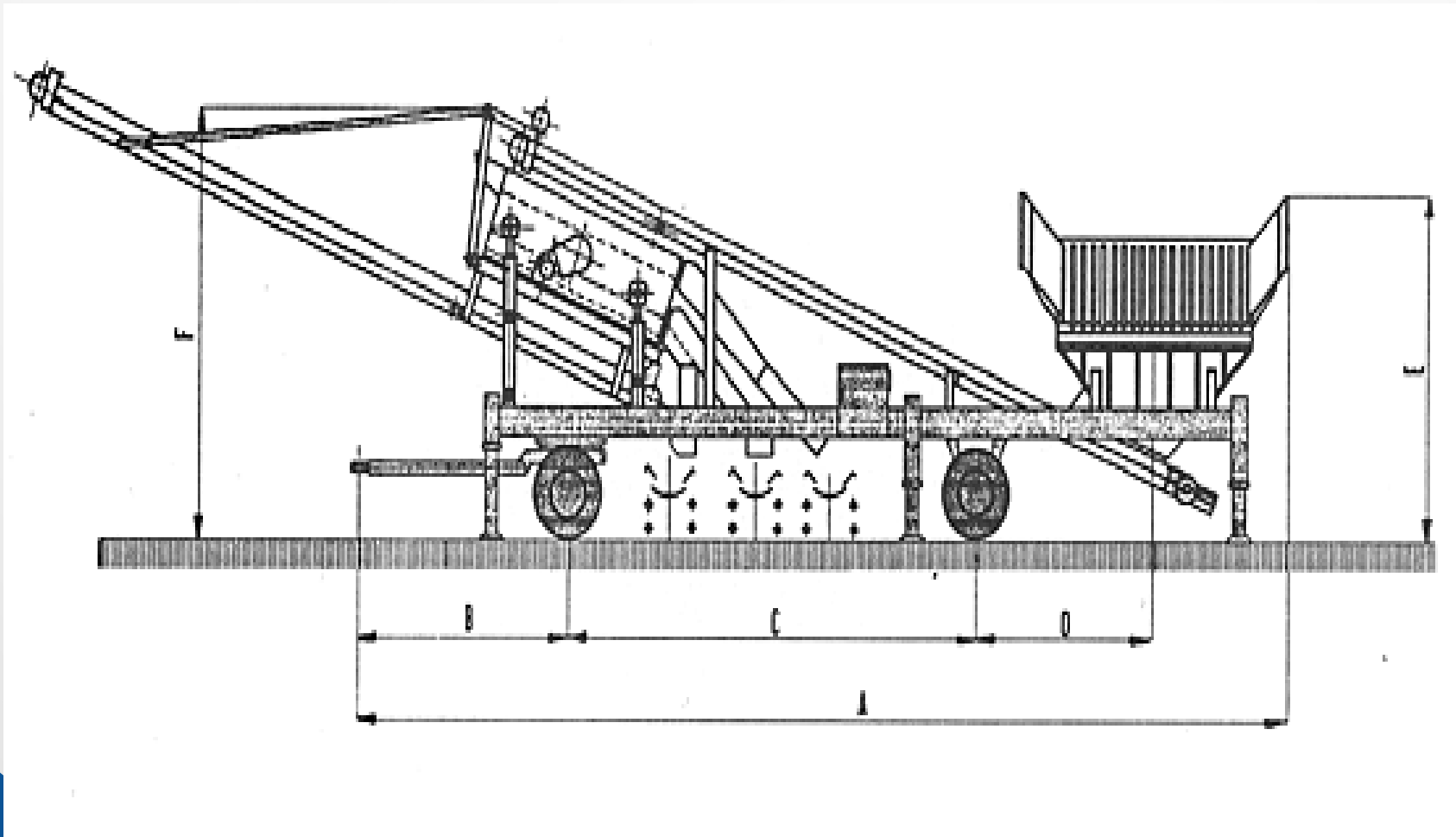
biopile

- disposizione del terreno inquinato da bonificare mediante tecnica biologica in cumulo (pile, heap) all'interno del quale vengono introdotti, mediante apposite reti separate di tubazioni, aria, sostanze nutrienti (nitrati, fosfati) e acqua, in modo da ottimizzare le condizioni di sviluppo ed attività della flora batterica che attua la degradazione biologica, aerobica degli inquinanti.

biopile



Vagliatura con lavaggio



Soil washing

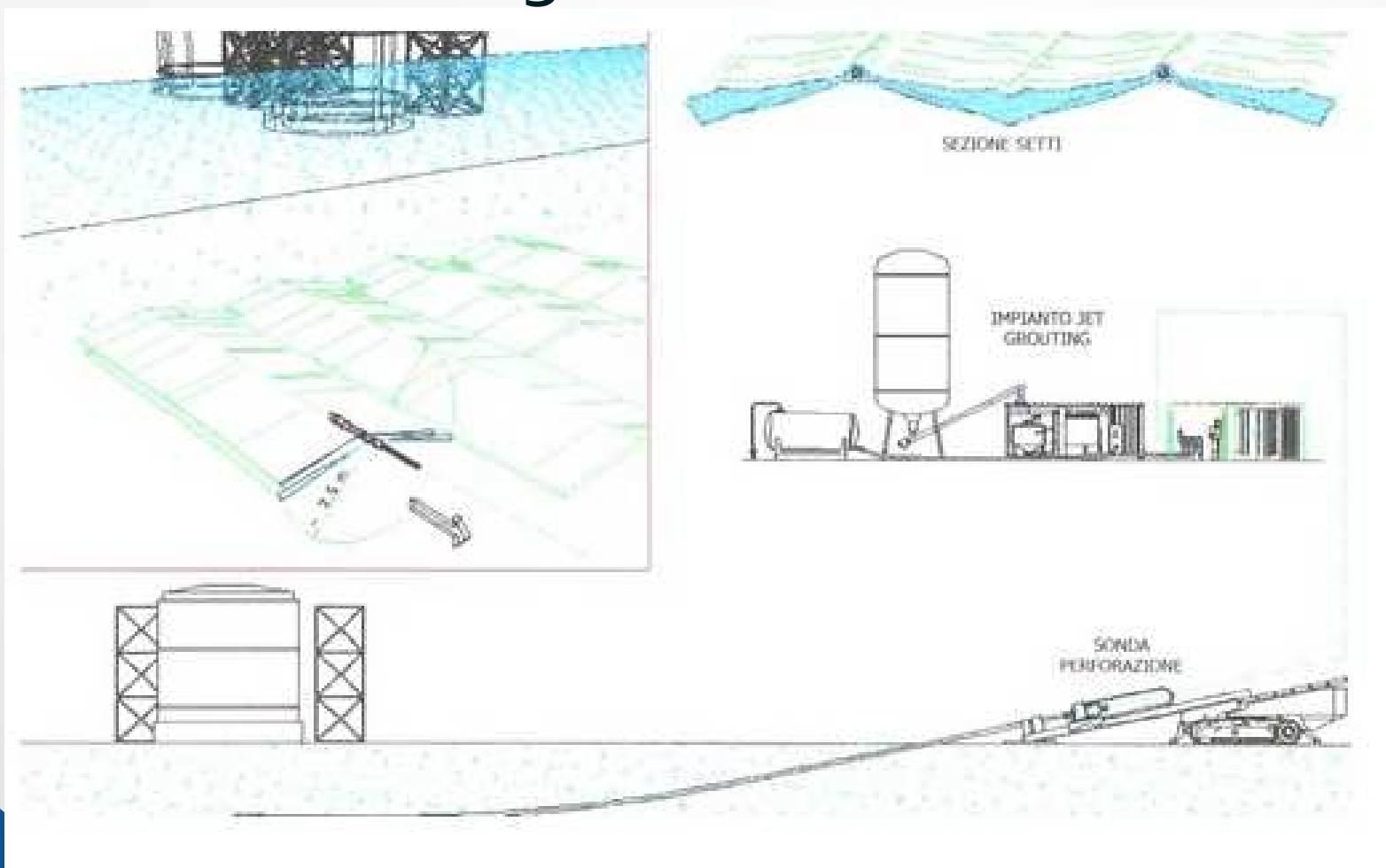
- Pretrattamento del terreno per eliminazione detriti e corpi grossolani
- Lavaggio del terreno contaminato con acqua additivata ed agitazione
- Separazione del terreno dall'acqua e riutilizzo della stessa per altro ciclo o scarico previa depurazione.
- Tecnica efficiente per i metalli , capacità di trattamento da 4T/h a 100 T/h.



Bonifica dei suoli e delle acque sotterranee

- Trattamento della falda: Barriere idrauliche con trattamento delle acque emunte, Permeable Reactive Barriers (PRB), Immissione di agenti ossidanti/riducenti in falda, Monitore Natural Attenuation (MNA)

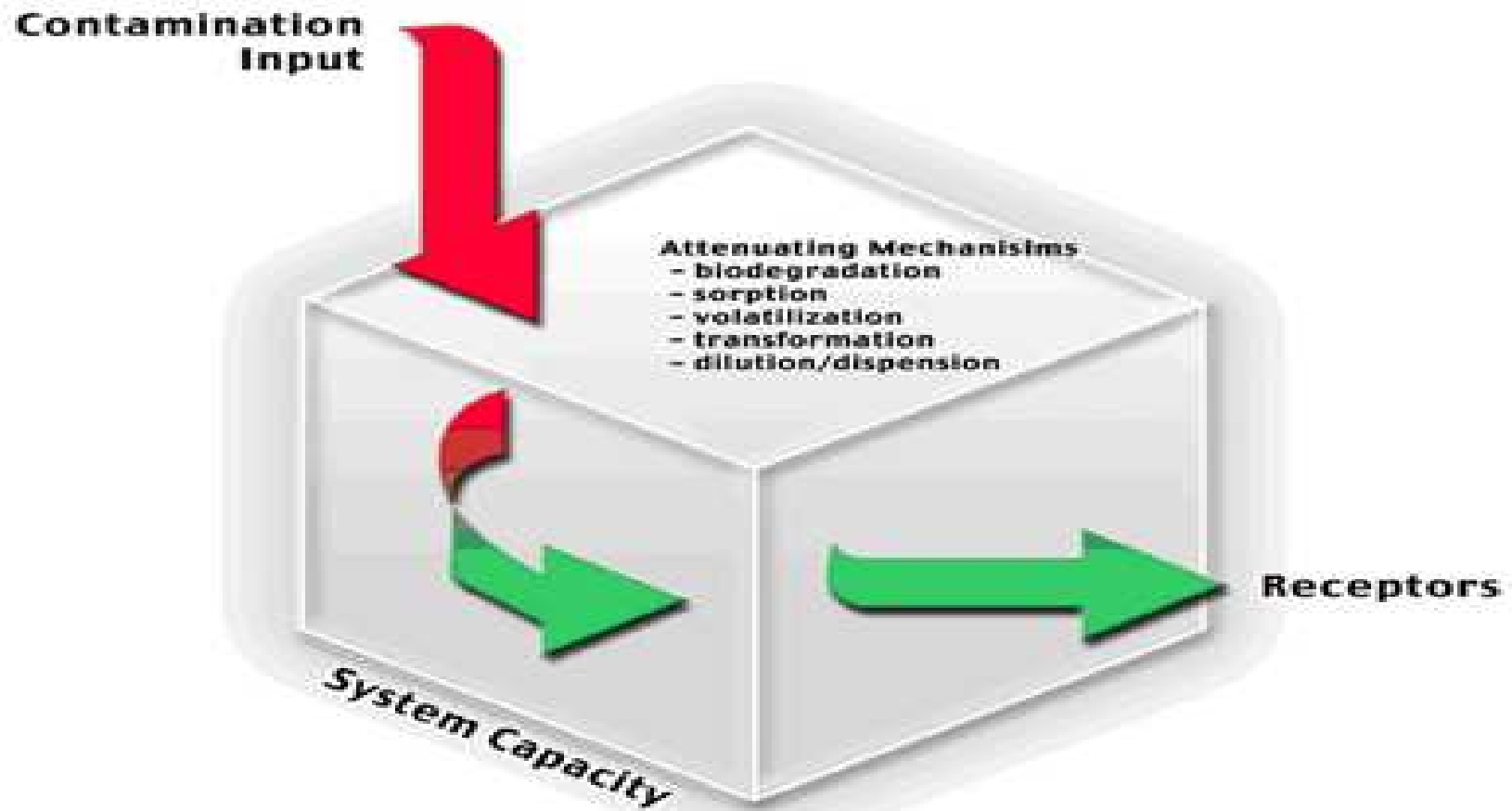
Immissione di agenti ossidanti/ riducenti in



Monitore Natural Attenuation (MNA)

- attenuazione naturale controllata (MNA) è la somma dei processi naturali che porta alla diminuzione delle concentrazioni di contaminanti nelle acque sotterranee nel tempo.
- L'obiettivo primario è quello di MNA dimostrare che i processi naturali riducono le concentrazioni di contaminanti nelle acque sotterranee
- MNA alternativa dipendente da una buona comprensione delle condizioni idrogeologiche localizzate e può richiedere considerevoli quantità di informazioni e monitoraggi per un periodo prolungato di tempo

Monitore Natural Attenuation (MNA)





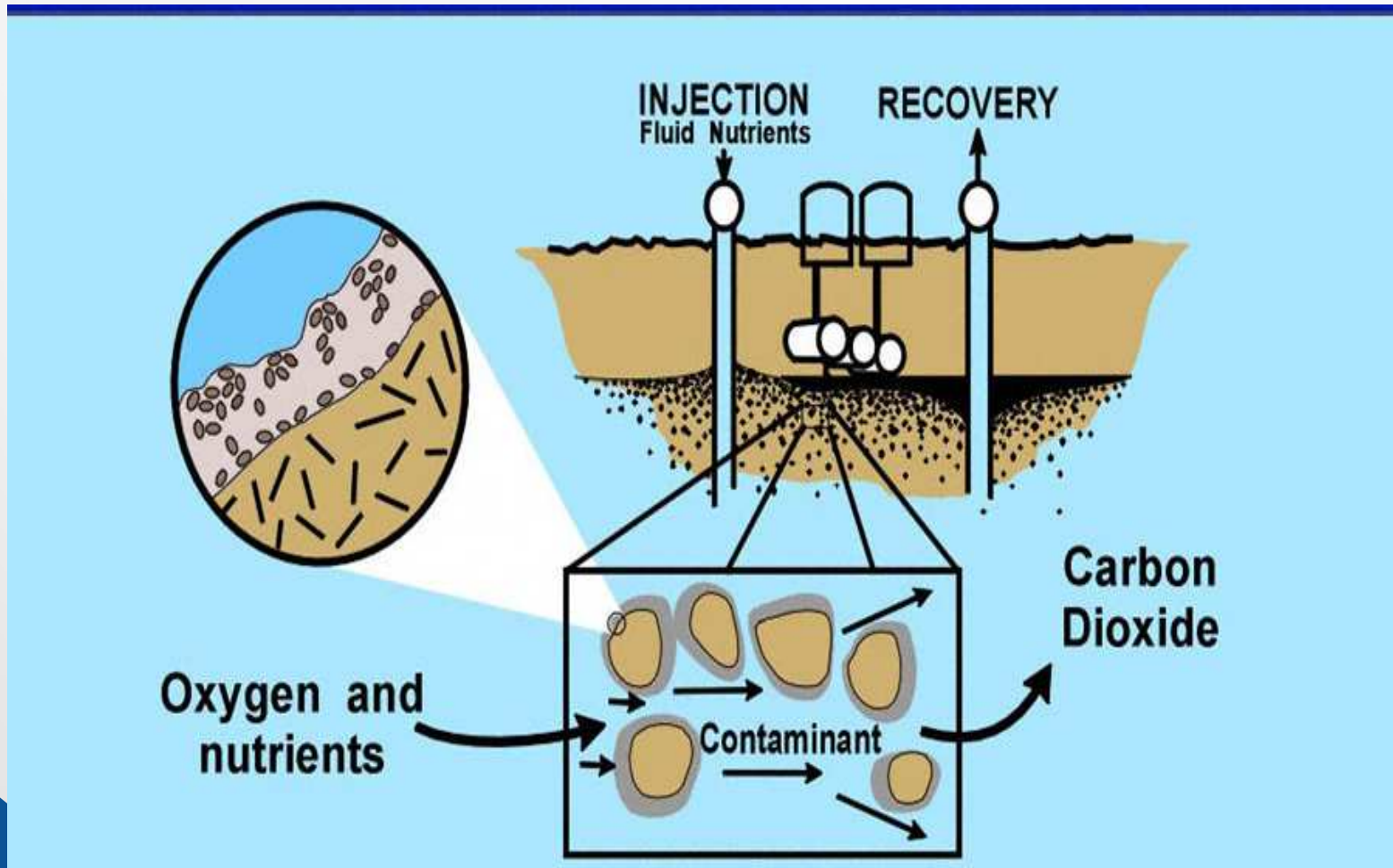
bioremediation

biorisanamento (bioremediation) si basano sul principio dell'aumento della velocità delle reazioni biochimiche interessate, quando i livelli di inquinamento raggiunti dai vari comparti (aria, acqua, suolo) comportano un **accumulo di contaminanti tale da non permettere di contare sulla capacità di auto depurazione dell'ambiente**

bioremediation

- **decontaminazione** da metalli pesanti e composti organici
- **valutazione della tossicità** (biosensori)
- **velocità elevate** di trasformazione/decomposizione di contaminanti
- **vario utilizzo** : su diverse tipologie di suoli e sedimenti (compresi i siti di estrazione mineraria); per detossificare i fanghi biologici; per il trattamento di residui di industrie minerarie.
- I **meccanismi** di detossificazione/trasformazione/demolizione dei contaminanti da parte dei **microorganismi possono essere vari: reazioni redox, precipitazione chimica, volatilizzazione.**

bioremediation

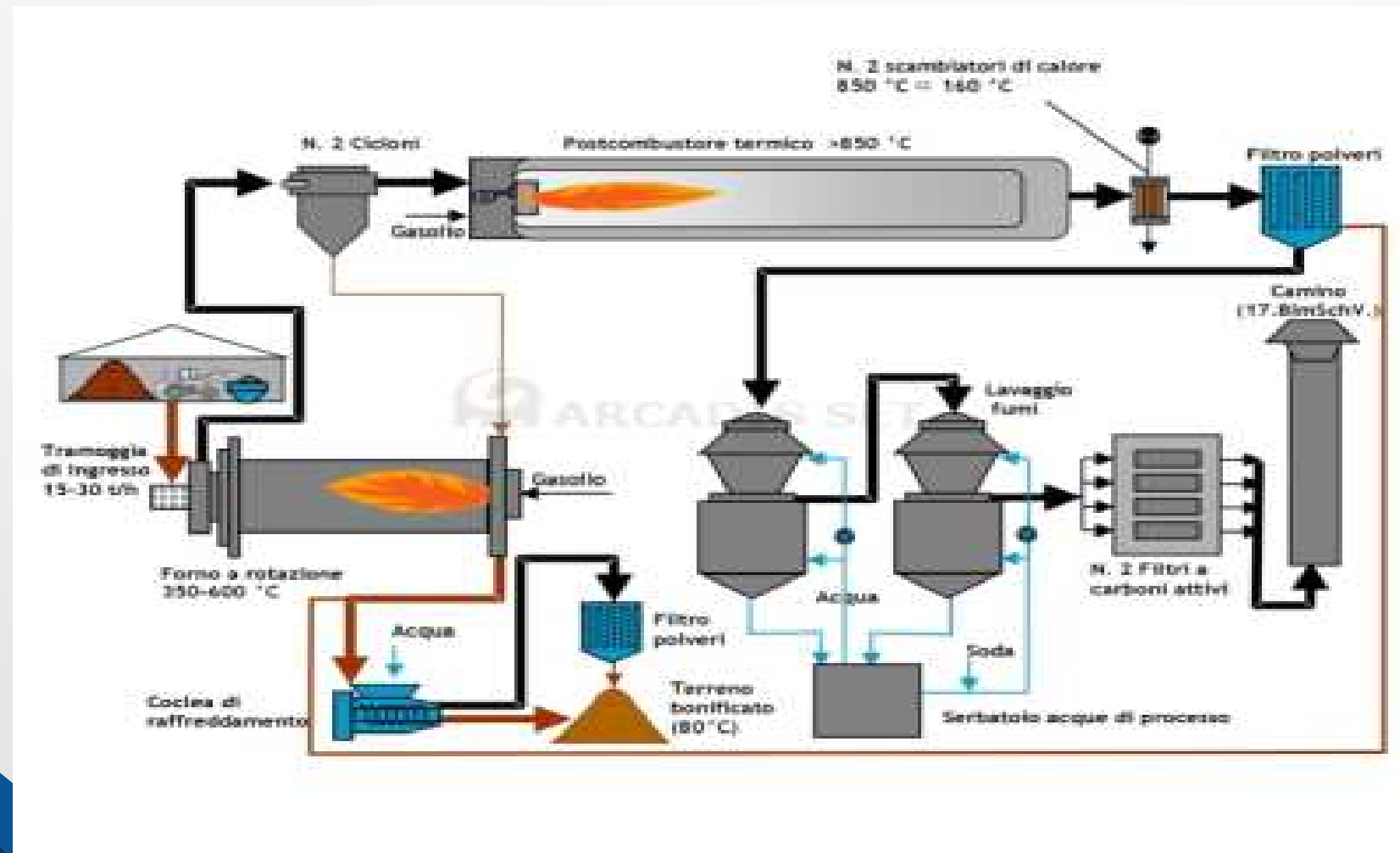




Desorbimento termico

- si effettua in un forno rotante, i gas che si liberano , vengono convogliati , mediante un gas di trasporto, entro un filtro a carbone attivo

Desorbimento termico





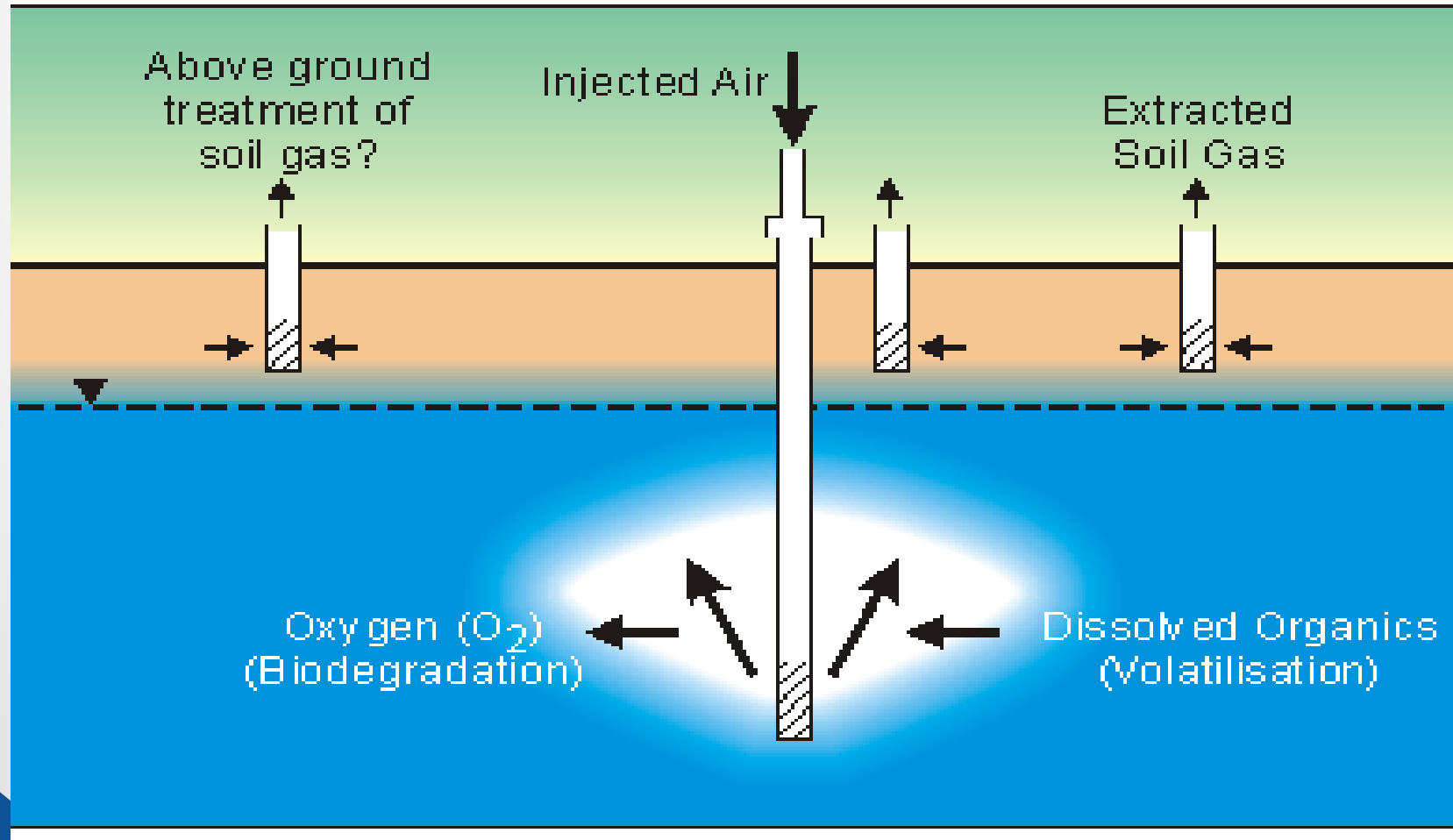
Incenerimento

- Incenerimento , può essere impiegato specialmente per il terreno contaminato da esplosivi, idrocarburi clorurati, policlorodifenili e diossine

Bioaerazione

- simile al processo sopra descritto , ma riguarda la zona di saturazione, l'aria è iniettata nell'acquifero mediante un compressore ed un pozzo d'iniezione, mentre un secondo pozzo serve per la fuoriuscita della corrente gassosa.

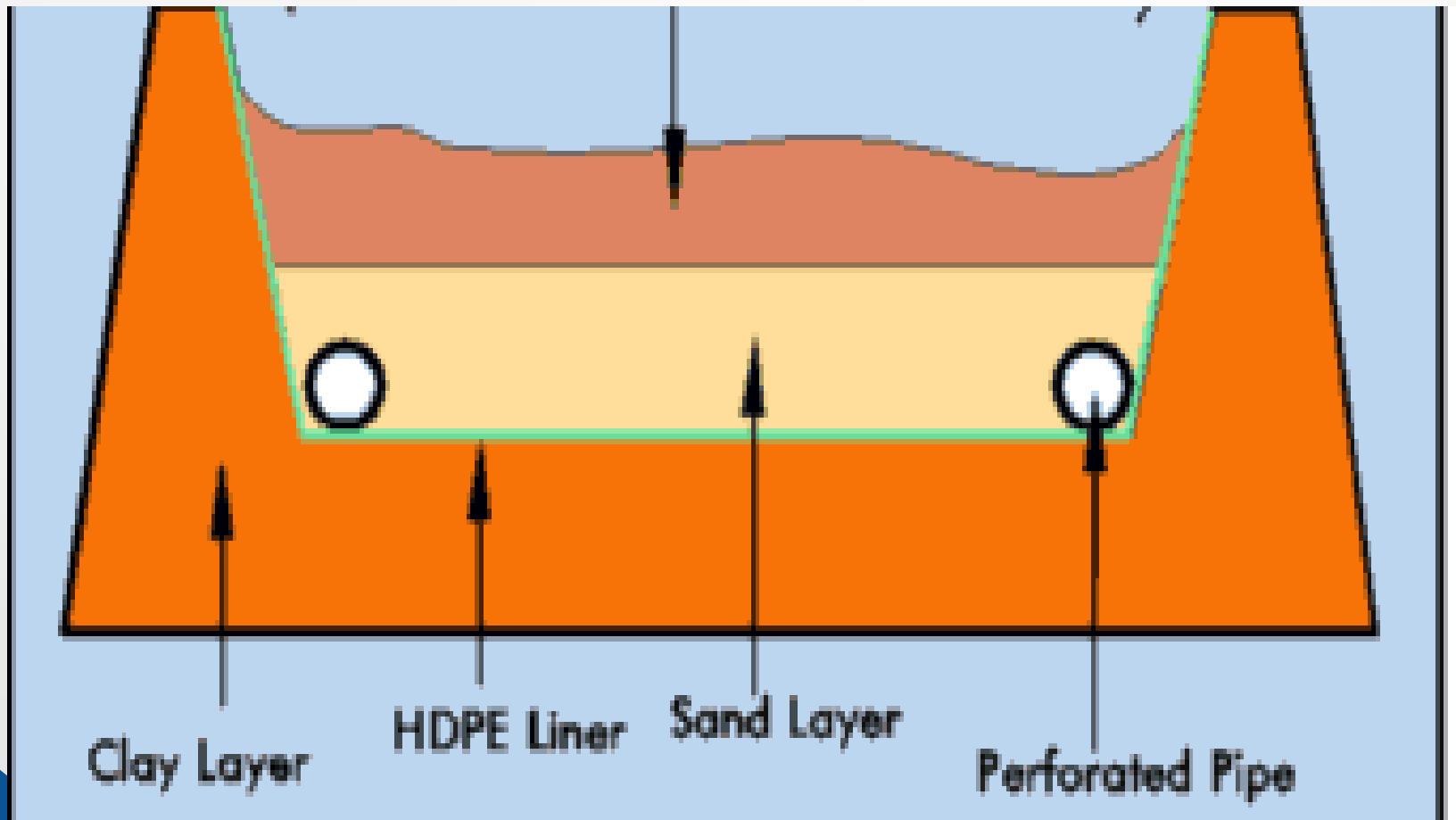
Bioaerazione



Risanamento agricolo

- Risanamento agricolo (land farming) stesura di uno strato di terreno di circa 50 cm di spessore, appoggiato su uno strato sabbioso, a sua volta appoggiato su uno strato impermeabile (generalmente argilla).

Risanamento agricolo

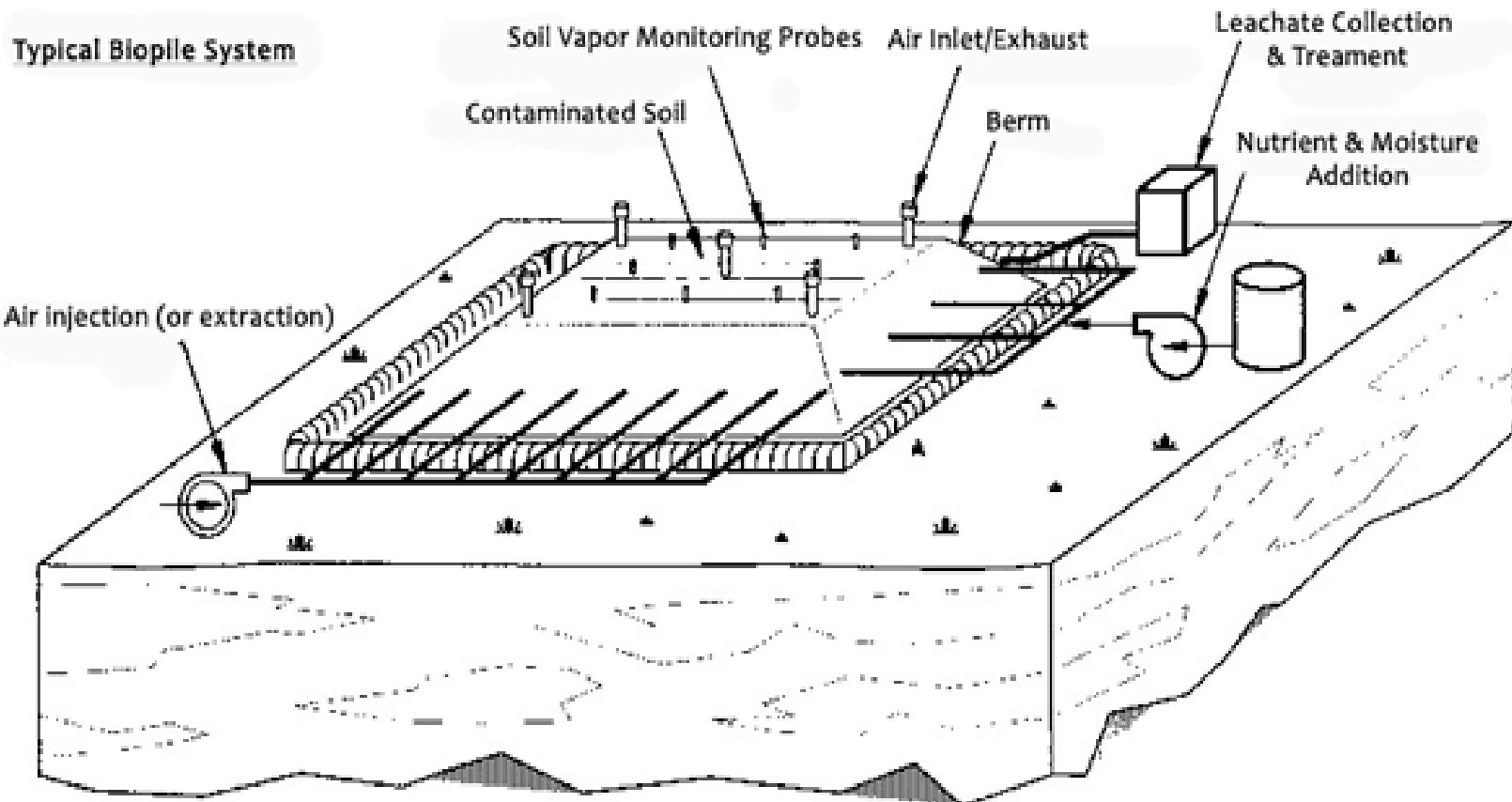




Biopile

- consistono in strati di terreno sovrapposti, nei quali vengono infissi tubi forati orizzontali aventi la funzione di distribuire aria e soluzioni di nutrienti entro la massa contaminata

biopile

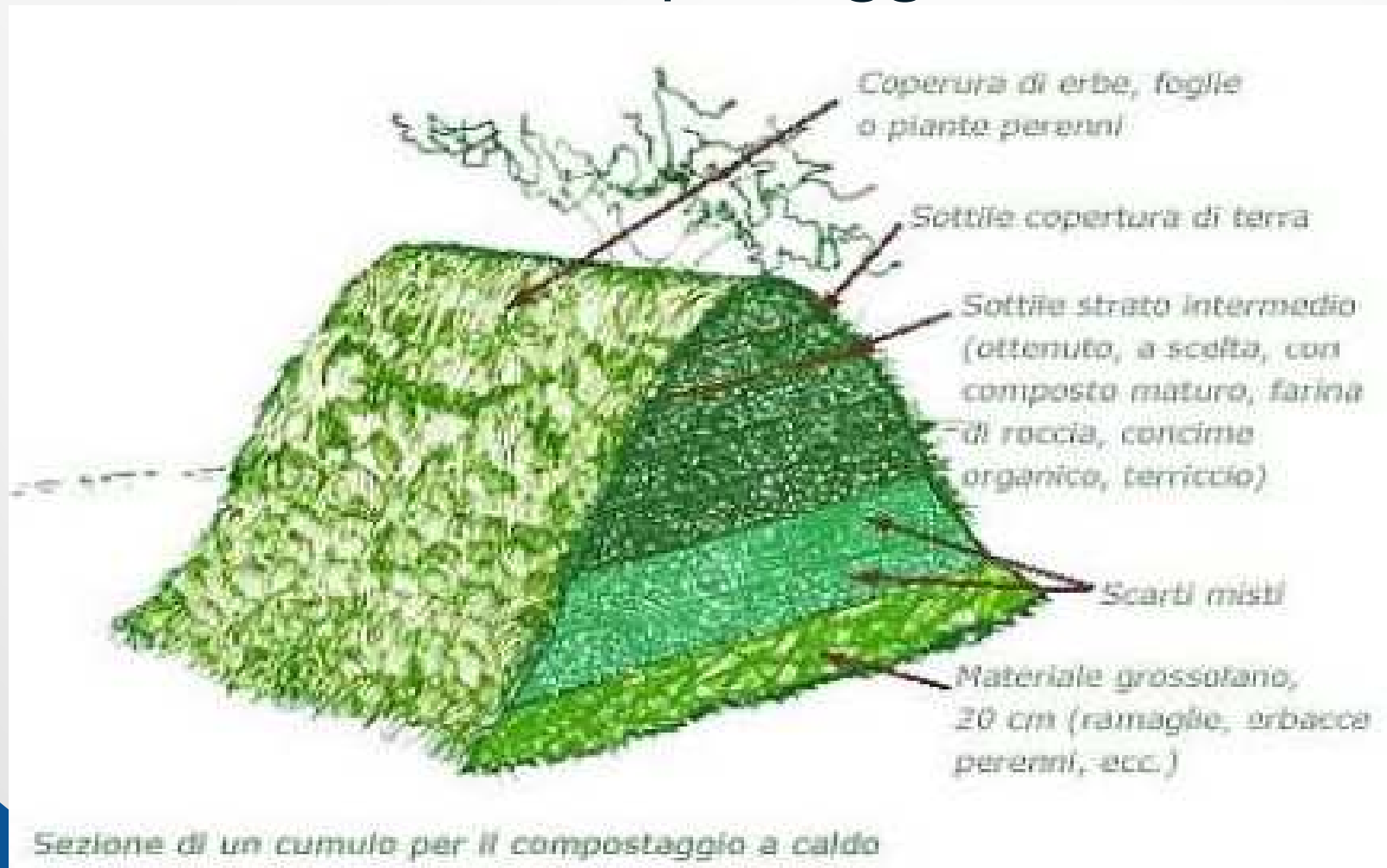




Compostaggio

- Compostaggio: anche il compostaggio può essere considerato come una forma di bioremediation

compostaggio



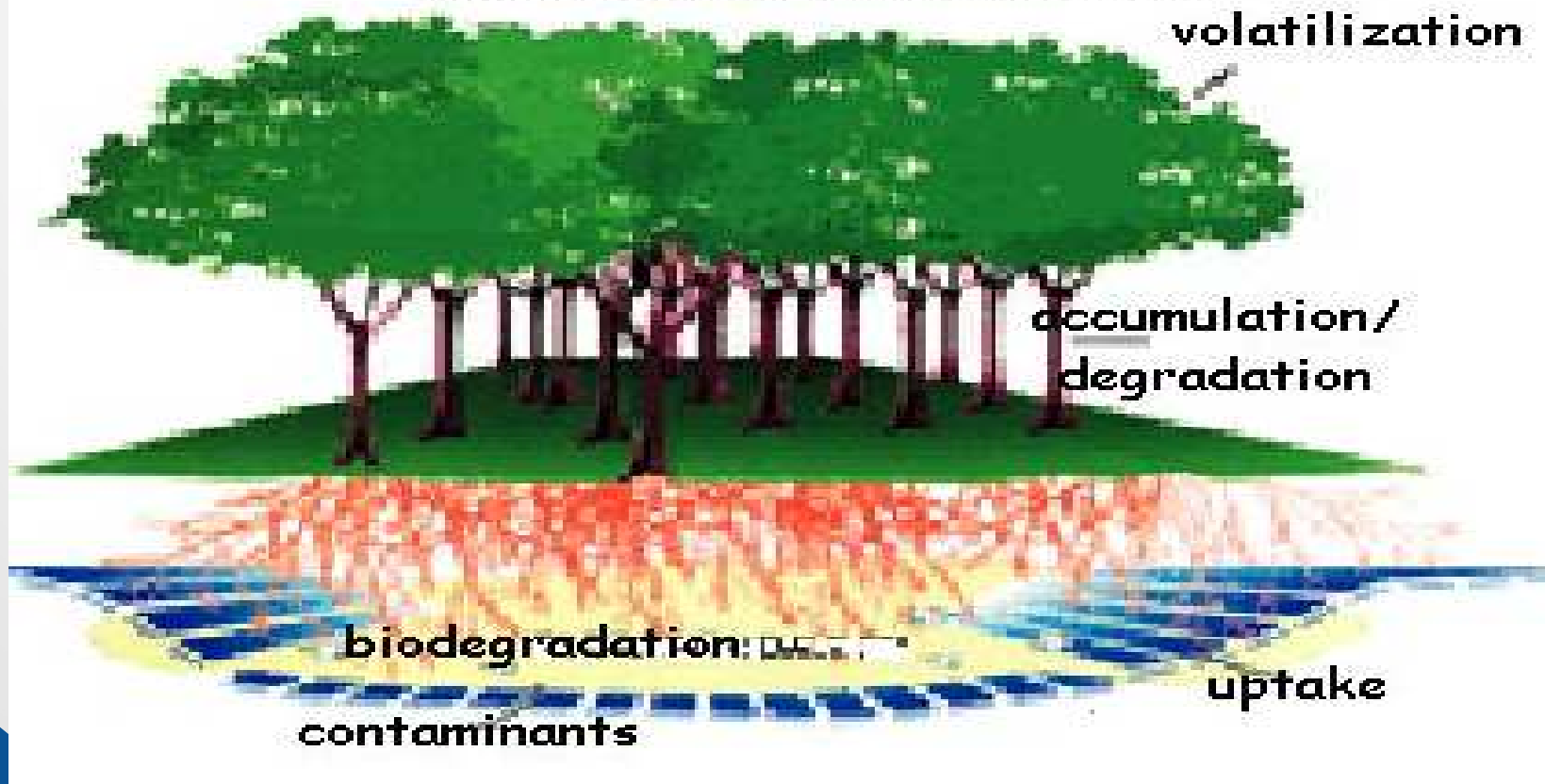


Phytoremediation

- (fitodecontaminazione): tecnologia che permette di decontaminare i siti attraverso l'uso di piante scelte in modo appropriato che vengono fatte crescere su suoli contaminati

Phytoremediation

Phytoremediation Overview





Fitofiltrazione

- assorbimento di sostanze inquinanti da parte delle radici o di giovani piante, che crescono in acqua areata e precipitano e/o concentrano le sostanze tossiche (precipitazione e deposizione sulla parete cellulare, assorbimento intracellulare, deposizione nel vacuolo e traslocazione nelle foglie)



Fitostabilizzazione

- Fitostabilizzazione: riduzione della biodisponibilità degli inquinanti attraverso modifiche del pH, del contenuto di umidità del suolo, o la precipitazione di alcuni contaminanti



Fitovolatilizzazione

- Fitovolatilizzazione: i contaminanti estratti dal suolo e metilati dalle piante diventano volatili



Fitodegradazione

- Fitodegradazione: uso delle piante (enzimi o cofattori di enzimi) e dei microorganismi ad esso associate per degradare contaminanti organici

Fitoestrazione

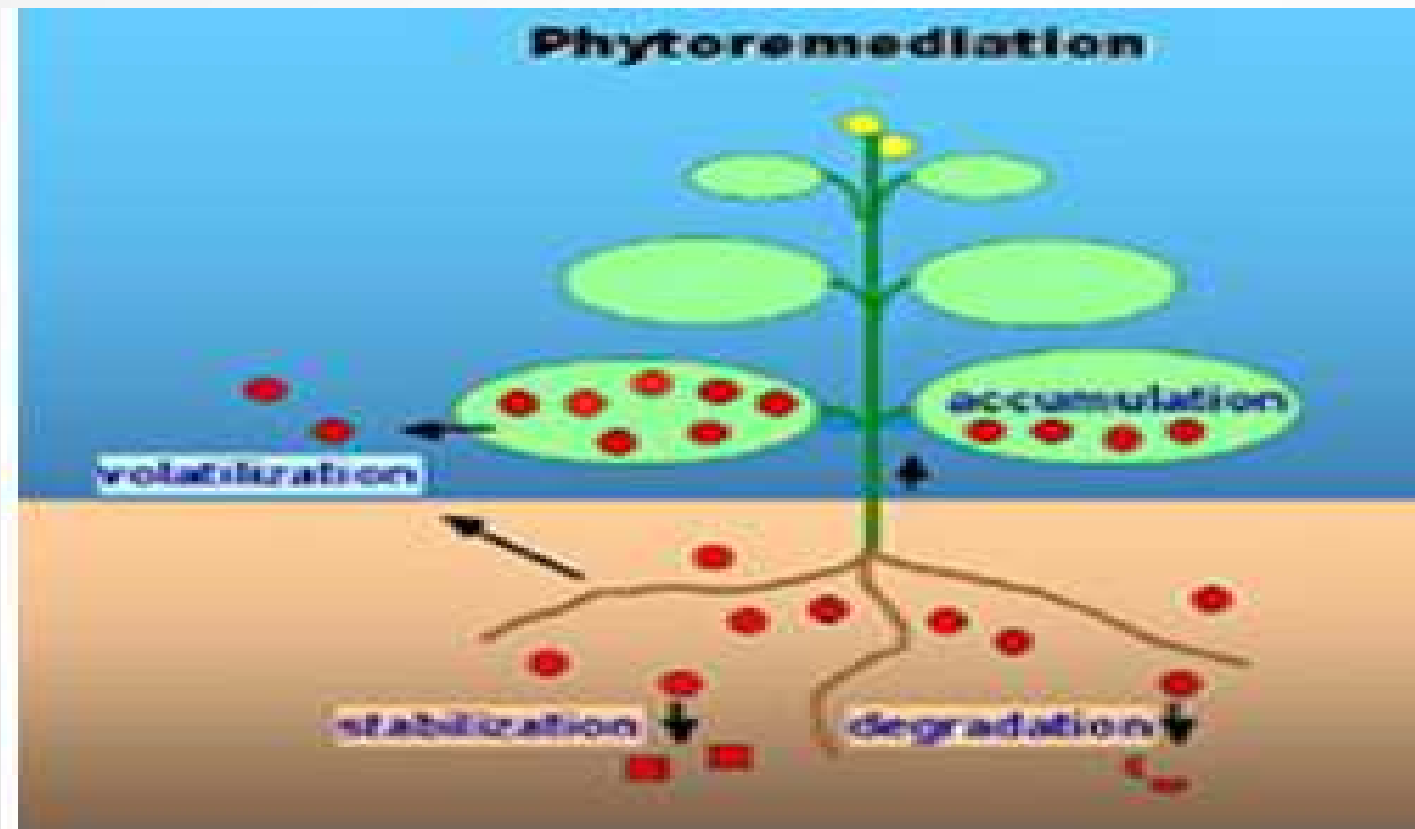
- Fitoestrazione: uso di piante iperaccumulatrici ed appropriati ammendanti per trasportare, e concentrare contaminanti (Ni,Zn;Cu;Cr;radionuclidi Sr;Cs;U; degradati lentamente o non completamente) nelle parti aeree, poi raccolte con metodi agricoli tradizionali



Fitodecontaminazione con chelanti

- La chelazione è una reazione chimica in cui solitamente un atomo metallico, viene legato da un reagente detto chelante

Fitofiltrazione

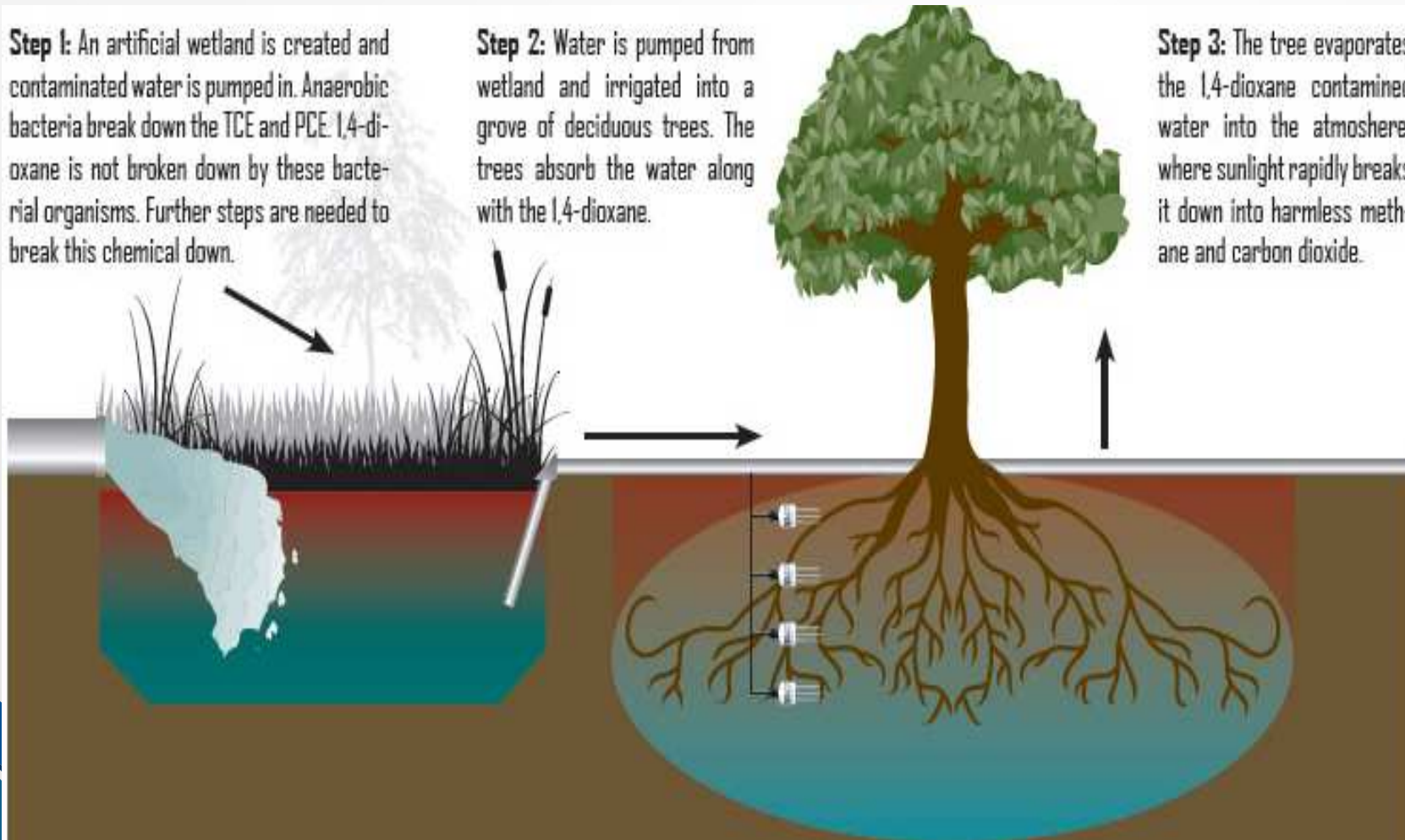


Fitopompinggio

Step 1: An artificial wetland is created and contaminated water is pumped in. Anaerobic bacteria break down the TCE and PCE. 1,4-dioxane is not broken down by these bacterial organisms. Further steps are needed to break this chemical down.

Step 2: Water is pumped from wetland and irrigated into a grove of deciduous trees. The trees absorb the water along with the 1,4-dioxane.

Step 3: The tree evaporates the 1,4-dioxane contaminated water into the atmosphere, where sunlight rapidly breaks it down into harmless methane and carbon dioxide.



AGGIORNAMENTO NORMATIVO (SITO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA)

Inquadramento normativo

Il principale riferimento normativo nazionale per la definizione del percorso tecnico-amministrativo di bonifica dei siti contaminati (tappe procedurali, ruoli, tempistiche e sanzioni) è costituito **dal titolo V (Bonifica di siti contaminati) della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), cui si rimanda nella versione aggiornata vigente.**

Nella presente sezione si rende disponibile una **rassegna aggiornata, in forma tabellare, dei documenti tecnico-normativi o di indirizzo che concorrono alla corretta gestione del percorso di bonifica** nei SIN, con indicazione di autori e destinatari, nonché di note, parole chiave e riferimenti amministrativi funzionali alla ricerca (facilitata da strumenti-base di filtro/ricerca e ordinamento sui campi); ogni documento consultabile o scaricabile è riconducibile ad una delle seguenti tipologie:

decreti ministeriali

decreti direttoriali

note/circolari o atti di indirizzo

linee guida o riferimenti tecnici

ID	DATA	TIPOLOGIA	TITOLO/OGGETTO	AUTORE	DESTINATARI	KEYWORDS	NOTE	PROT/RIF
31	19.05.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto DG RIA 19 maggio 2021, n. 72 (Definizione del formato della modulistica da compilare per l'istanza di approvazione del Progetto Operativo di Bonifica, di Messa in Sicurezza Operativa e Permanente, di aree ricadenti all'interno dei perimetri di SIN)	MITE (DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, progetto operativo di bonifica, POB, messa in sicurezza operativa, MISO, messa in sicurezza permanente, MISP	Approvazione del modello di istanza per l'avvio del procedimento di approvazione di POB/MISO/MISP per aree comprese all'interno di SIN (Allegato 1), nonché dei contenuti minimi della documentazione da allegare (Allegato 2). NB: Sostituito dal DD DG RIA n. 137 del 18/9/2021	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00073 del 19/5/2021
32	19.05.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto DG RIA 19 maggio 2021, n. 73 (Definizione del formato della modulistica da compilare per la conclusione del procedimento nel caso di contaminazione inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione in aree ricadenti all'interno dei perimetri di SIN)	MITE (DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, CSC, conclusione procedimento, caratterizzazione	Approvazione della modulistica per la presentazione di istanze di conclusione del procedimento di caratterizzazione per aree comprese all'interno di SIN nel caso di concentrazioni inferiori alle CSC (Allegato 1), nonché dei contenuti minimi della documentazione (Risultati del Piano di caratterizzazione) da allegare (Allegato 2)	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00073 del 19/5/2021
33	19.07.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto DG RIA 19 luglio 2021, n. 113 (Definizione del formato della modulistica da compilare per la presentazione dell'istanza di avvio del procedimento di valutazione di cui all'articolo 242-ter, comma 3, del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, nel caso di interventi ed opere che ricadono nel campo di applicazione dell'articolo 25 del DPR 13 giugno 2017, n. 120, nonché nel caso di interventi ed opere che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo)	MITE (DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, art. 242-ter, valutazione interventi e opere, occupazione permanente suolo, interferenze	Approvazione della modulistica per la presentazione di istanze di avvio del procedimento di valutazione di interventi e opere in aree ricomprese all'interno di SIN di cui all'art. 242-ter, al sensi del comma 3, del d.lgs. 152/2006 (Allegato A), nonché dei contenuti minimi della documentazione da allegare (Allegato B), sia che gli interventi prevedano attività di scavo sia che comportino sola occupazione permanente di suolo. In pratica, si tratta degli interventi di cui all'articolo 25 del DPR n. 120 del 2017 e di quelli che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo.	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00113 del 19/7/2021
34	20.07.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto DG RIA 20 luglio 2021, n. 114 (Definizione del formato della modulistica da compilare per l'avvio del procedimento di approvazione del Piano di caratterizzazione di aree ricadenti all'interno dei perimetri di SIN)	MITE (DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, piano di caratterizzazione, PdC	Approvazione del modello di istanza per l'avvio del procedimento di approvazione del Piano di caratterizzazione di aree comprese all'interno di SIN (Allegato 1), nonché dei contenuti minimi della documentazione da allegare (Allegato 2), coerentemente con l'art. 252, comma 9-quater, del d.lgs. 152/2006, introdotto dall'art. 37 del decreto-legge n.77 del 2021. NB: sostituisce il precedente DD DG RIA n. 130 del 14 ottobre 2020	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00114 del 20/7/2021
35	18.08.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto DG RIA 18 agosto 2021, n. 137 (Definizione del formato dell'istanza da compilare per l'avvio del procedimento di approvazione del Progetto Operativo di Bonifica, di Messa in Sicurezza Operativa e Permanente, e dei contenuti minimi della documentazione tecnica da allegare, in aree ricadenti all'interno dei perimetri di SIN)	MITE (DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, progetto operativo di bonifica, POB, messa in sicurezza operativa, MISO, messa in sicurezza permanente, MISP	Approvazione del modello di istanza per l'avvio del procedimento di approvazione di POB/MISO/MISP per aree comprese all'interno di SIN (Allegato 1), nonché dei contenuti minimi della documentazione da allegare (Allegato 2), coerentemente con l'art. 252, comma 9-quater, del D.Lgs. 152/2006, introdotto dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108. NB: sostituisce il precedente DD DG RIA n. 72 del 19 maggio 2021	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00137 del 18/8/2021
36	22.11.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto ex DG RIA 22 novembre 2021, n. 222 (Elenco dei siti orfani da riqualificare in funzione dell'attuazione della misura M2C4, investimento 3.4, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza)	MITE (ex-DG RIA)	TUTTI	siti orfani, PNRR	Approvazione dell'elenco dei siti orfani da riqualificare sul territorio delle Regioni e delle Province autonome. Come precisato al comma 2 dell'art. 1, <i>i sirigoli siti e correlati interventi da realizzare per la riqualificazione dei siti orfani ... saranno definiti nel (pubblicando, NDR) Piano d'azione di cui all'art. 17 del decreto-legge 6 novembre 2021, n. 152, nei limiti delle disponibilità economiche previste per la misura M2C4, investimento 3.4, del PNRR.</i>	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.000222 del 22/11/2021
37	22.12.2021	DECRETO DIRETTORIALE	Decreto ex DG RIA 22 dicembre 2021, n. 269 (Definizione del formato di istanza da compilare per l'approvazione del documento di Analisi di Rischio sanitaria e ambientale di sito specifica e dei contenuti minimi della documentazione tecnica da allegare, relativi ad aree ricadenti all'interno dei SIN)	MITE (ex-DG RIA)	TUTTI	istanza, modulistica, contenuti minimi, analisi di rischio, CSR	Approvazione del modello di istanza per l'avvio del procedimento di approvazione del documento di Analisi di Rischio sanitaria (Allegato 1) e dei contenuti minimi della documentazione tecnica da allegare (Allegato 2), relativi ad aree ricadenti all'interno dei perimetri del SIN, ai sensi dell'art. 252, comma 9-quater, del D.Lgs. 152/2006, introdotto dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108.	MATTM RIA REGISTRO DECRETI R.00269 del 22/12/2021



INQUINAMENTO AMBIENTALE

Art. 452-bis del C.P.:

- *“È punito con la reclusione da due a sei anni e con la multa da euro 10.000 a euro 100.000 chiunque abusivamente cagiona una compromissione (NdR:modificarlo in peggio e in modo irreversibile) o un deterioramento* significativi e misurabili:*

1) delle acque o dell'aria, o di porzioni estese o significative del suolo o del sottosuolo;

2) di un ecosistema, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna.

Quando l'inquinamento è prodotto in un'area naturale protetta o sottoposta a vincolo paesaggistico, ambientale, storico, artistico, architettonico o archeologico, ovvero in danno di specie animali o vegetali protette, la pena è aumentata.”

* rispetto alla compromissione, il deterioramento è infatti in genere **reversibile** (“una riduzione della cosa che ne costituisce oggetto in uno stato tale da diminuirne in modo apprezzabile, il valore o di impedirne anche parzialmente l'uso, ovvero da rendere necessaria, per il ripristino, un'attività non agevole”(sentenza 15865/2017 della Cassazione Penale)

INQUINAMENTO AMBIENTALE

- **Il dolo generico**, è sufficiente per riscontrare il reato di inquinamento ambientale, cioè l'**intenzione** di commettere un abuso con la **consapevolezza** che tale abuso potrà causare un **danno**.
- **E' circostanza aggravante** inquinare in **un'area naturale protetta o sottoposta a vincolo** paesaggistico, storico, ambientale, artistico, archeologico o architettonico, o dove vi siano **specie animali o vegetali protette**.
- **Il D.Lgs231/01** (Responsabilità Amministrativa da Reato),prevede **la confisca e/o il sequestro** preventivo del profitto del reato; **la confisca** di somme e beni dell'azienda; **il sequestro** per equivalente di beni dell'azienda come titoli, quote azionarie e liquidità; ed in certi casi il **sequestro dell'azienda** con la nomina di un amministratore giudiziario. Il **processo penale per reati ambientali** può condurre alla responsabilità nei confronti di **una o più persone fisiche** (amministratori, direttori di stabilimento e manager) e coinvolgere anche lo stesso ente.

INDAGINI DI POLIZIA GIUDIZIARIA

- Alla Polizia Giudiziaria (P.G.) sono affidate le indagini sui reati ambientali. Acquisita la notizia di reato, deve raccogliere le prove mediante sopralluoghi nel luogo in cui si presume il reato. Predisponde una documentazione per il Pubblico Ministero, che decide se iscrivere la notizia di reato nel registro degli indagati, un atto che segna l'inizio formale delle indagini preliminari.
- La P.G. può acquisire autorizzazioni e atti amministrativi, con questi il Pubblico Ministero e successivamente il Giudice del processo potranno ricostruire l'iter dei procedimenti compiuti e la rilevanza delle prove documentali.
- Nell'accertamento dei reati ambientali la P.G. può avvalersi di consulenti tecnici in qualità di Ausiliari di Polizia Giudiziaria.
- In sede dibattimentale la P.G. insieme ai Consulenti Tecnici nominati dal Pubblico Ministero possono essere convocati come testimoni.

SOGGETTI OBBLIGATI

D.Lgs. n. 152/06

- **Art. 239** - prevede l'obbligo di bonifica in capo al responsabile dell'inquinamento, che le autorità amministrative devono individuare.
- In relazione ai siti inquinati vi è l'obbligo per il proprietario e/o il gestore del sito, di adottare misure di prevenzione, anche in caso di contaminazioni storiche, in caso di pericolo di aggravamento della contaminazione. (**Cons. Stato n. 1762/2018**)
- Il cardine di tale principio consiste nell'imputazione dei costi ambientali al soggetto che ha causato la compromissione ecologica. (Riforma T.a.r. Valle d'Aosta n. 50/2014). Il soggetto obbligato alla caratterizzazione, all'analisi di rischio e alla bonifica o alla messa in sicurezza di un sito contaminato, ai sensi del Testo Unico dell'Ambiente, deve essere l'autore del comportamento che ha causato la contaminazione, che è concettualmente distinto dagli altri possibili soggetti coinvolti o interessati e segnatamente dal proprietario delle aree contaminate. È quindi necessario un rigoroso accertamento al fine di individuare il responsabile dell'inquinamento e la ricerca di prove certe e inequivoche, non potendo l'accertamento basarsi su mere presunzioni. (**Cons. Stato n.3756/2015**)
- **Art. 250** - Nel caso di mancata individuazione del responsabile o di assenza di interventi volontari da parte di altri soggetti interessati, le opere di bonifica sono realizzate dalle amministrazioni competenti che, a fronte delle spese sostenute, si vedono riconosciuto un privilegio speciale immobiliare sul fondo (**Art. 253**).
- **Art. 245 c.2** - Il proprietario dell'area non identificato quale responsabile dell'inquinamento, salva la facoltà di intervenire in qualsiasi momento volontariamente per la realizzazione degli interventi di bonifica (,), è tenuto a rimborsare le spese per gli interventi effettuati d'ufficio dall'amministrazione solo «*nei limiti del valore di mercato del sito determinato a seguito dell'esecuzione degli interventi medesimi*».

Legge n. 68 del 22.05.2015

Ha introdotto nel **codice penale il Titolo VI – *bis***, dedicato esclusivamente ai **delitti contro l'ambiente**, introducendo le seguenti nuove fattispecie di reato:

- **Inquinamento ambientale** (art. 452 *bis* c.p.),
- **Disastro ambientale** (art. 452 *quater* c.p.),
- **Traffico ed abbandono di materiale radioattivo** (art. 452 *sexies* c.p.),
- **Impedimento di controllo** (art. 452 *septies* c.p.),
- **Omessa bonifica** (art. 452 *terdecies* c.p.)

OMESSA BONIFICA

- Il reato è un illecito di tipo omissivo, nel quale l'obbligo giuridico di procedere alla bonifica, al ripristino o al recupero dello stato dei luoghi può discendere dalla legge, dall'ordine del giudice o da un provvedimento di un'autorità pubblica.
- L'**articolo 452-terdecies** del C.P., prevede che:
“Salvo che il fatto non costituisca più grave reato, chiunque, essendovi obbligato per legge, per ordine del giudice ovvero di un'autorità pubblica, non provvede alla bonifica, al ripristino o al recupero dello stato dei luoghi è punito con la reclusione da 1 a 4 anni e con la multa da € 20.000 a € 80.000”.
- **art. 257 c. 1 del D.lgs. 152/06** prevede l'arresto da 6 mesi a 1 anno o l'ammenda da 2.600 euro a 26.000 euro per chiunque cagiona l'inquinamento del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali o delle acque sotterranee con il superamento delle concentrazioni soglia di rischio, se non provvede alla bonifica in conformità al progetto approvato dall'autorità competente nell'ambito del procedimento di cui agli artt. 242 e seguenti.

OMESSA BONIFICA

- La legge n. 68/2015 ha modificato l'art. 257 del D.lgs. n. 152/2006 è **STATO MODIFICATO** dalla Legge n. 68/2015 che ha introdotto la clausola “*Salvo il fatto costituisca più grave reato*”.

Quindi, **l'art. 257 può trovare applicazione solo** nell'ipotesi di un superamento delle CSR **che non abbia raggiunto gli estremi dell'inquinamento**, ossia che non abbia cagionato una compromissione o un **deterioramento significativi e misurabili** dei beni (acqua, aria, suolo ecc.) elencati dall'art. 452-bis c.p. e limitatamente ai casi dell'omessa bonifica che deve essere realizzata secondo il relativo progetto approvato.

OMESSA BONIFICA

In sintesi:

“Salvo che il fatto costituisca più grave reato, chiunque, essendovi obbligato per legge, per ordine del giudice ovvero di un’ autorità pubblica, non provvede alla bonifica, al ripristino o al recupero dello stato dei luoghi è punito con la pena della reclusione da uno a quattro anni e con la multa da euro 20.000 a euro 80.000”.

- Parallelamente rispetto a quanto disposto dell’art. 452 *terdecies* c.p., il D.lgs 152/06 prevede, all’art. 257 (*bonifica dei siti*), sanzioni nel caso di **inquinamento** del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali o delle acque sotterranee con **il superamento delle concentrazioni soglia di rischio**.

SANZIONI

Il Dlgs 152/06 prevede:

- **comma 1** dell'art. 257 *“la pena dell’arresto da sei mesi a un anno o con l’ammenda da duemilaseicento euro a ventiseimila euro, **se non provvede alla bonifica in conformità al progetto approvato dall’autorità competente nell’ambito del procedimento di cui agli articoli 2421 e seguenti**”.*
- **comma 2** *“si applica la pena dell’arresto da un anno a due anni e la pena dell’ammenda da cinquemiladuecento euro a cinquantaduemila euro se l’inquinamento è provocato da sostanze pericolose”.*

N.B.: *la sanzione è condizionata all’avvenuta bonifica*

SANZIONI

Quando l'omessa bonifica fosse disposta ai sensi dell'art. 257 del D.lgs 152/06 **si applica anche una sanzione ai sensi del D.Lgs. 231/2001 art. 25-undecies c. 2 lett. c):**

- - da 100 quote (€ 25.800,00) fino ad un massimo di 200 quote (€ 309.800,00) nel caso di inquinamento causato dal superamento delle concentrazioni soglia di rischio;
- - da 150 quote (pari ad Euro 38.700,00) fino a 250 quote (pari ad Euro 387.250,00) nel caso di inquinamento causato da sostanze pericolose.
- **Non si applica il D.Lgs 231/2001 nel caso di contestazione dell'art. 452-terdecies c.p.**, non essendo inserita l'*omessa bonifica* (prevista dal codice penale) tra i reati di cui al D.Lgs 231/2001.

DISASTRO AMBIENTALE

- Art. 452-quater c.p. : «*Fuori dai casi previsti dall'articolo 434*» – Crollo di costruzioni o altri disastri dolosi –«*chiunque abusivamente cagiona un disastro ambientale è punito con la reclusione da cinque a quindici anni. Costituiscono disastro ambientale alternativamente:*
- 1) *l'alterazione irreversibile dell'equilibrio di un ecosistema;*
- 2) *l'alterazione dell'equilibrio di un ecosistema la cui eliminazione risulti particolarmente onerosa e conseguibile solo con provvedimenti eccezionali;*
- 3) *l'offesa alla pubblica incolumità in ragione della rilevanza del fatto per l'estensione della compromissione o dei suoi effetti lesivi ovvero per il numero delle persone offese o esposte a pericolo.*
- *Quando il disastro è prodotto in un'area naturale protetta o sottoposta a vincolo paesaggistico, ambientale, storico, artistico, architettonico o archeologico, ovvero in danno di specie animali o vegetali protette, la pena è aumentata».*

DISASTRO AMBIENTALE

- La tutela dell' ambiente, non è limitata al solo aspetto naturale, ma comprende le conseguenze dell'intervento umano su di esso. Non solo l'ambiente nella sua specificità originaria e naturale, ma anche come risultato degli interventi e dei cambiamenti fatti dall'uomo .
- (Corte Cost. sent. 378 del 14 novembre 2007): *ambiente come "sistema", considerato cioè nel suo aspetto dinamico, quale realmente è, e non soltanto da un punto di vista statico ed astratto*



SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Le competenze dei Comuni

Spetta ai Comuni la localizzazione, la realizzazione e la gestione di impianti, strutture e servizi per la raccolta e il trasporto dei rifiuti urbani.

Le competenze della Provincia

Spetta alle Province l'approvazione dei progetti e il rilascio delle autorizzazioni per l'esercizio di attività relative ad impianti di **recupero e smaltimento rifiuti** previste dagli artt. 208-211 del D.lgs. 152/2006.

La Provincia è inoltre competente **all'iscrizione negli appositi Registri delle ditte che effettuano tutte le operazioni di recupero e di autosmaltimento dei rifiuti "individuati"**.

Ai rifiuti "non individuati" non si applicano le procedure semplificate della comunicazione ed occorre pertanto **richiedere l'autorizzazione**.

Le competenze della Regione

La Regione è autorità competente di spedizione e di destinazione in materia di spedizioni transfrontaliere di rifiuti ai sensi del Regolamento CE n. 1013/2006 del 14/6/2006.

operazioni di smaltimento (Allegato B della Parte Quarta del Dlgs n. 152/2006):

1. Deposito sul o nel suolo (es. discarica);
2. Trattamento in ambiente terrestre (ad es. biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli);
3. Iniezioni in profondità (ad es. iniezione di rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali);
4. Lagunaggio (ad es. scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.);
5. Messa in discarica particolarmente allestita (ad es. sistemizzazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente);
6. Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione;
7. Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino;
8. Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da 1 a 12;
9. Trattamento chimico-fisico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da 1 a 12 (ad es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.);
10. Incenerimento a terra;
11. Incenerimento in mare;
12. Deposito permanente (ad es. sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.);
13. Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da 1 a 12;
14. Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da 1 a 13;
15. Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da 1 a 14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Le **operazioni di recupero** (**Allegato C** della [Parte Quarta del Dlgs n. 152/2006](#)):

1. Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia;
2. Rigenerazione/recupero di solventi;
3. Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche);
4. Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici;
5. Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche;
6. Rigenerazione degli acidi o delle basi;
7. Recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti;
8. Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori;
9. Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli;
10. Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia;
11. Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da 1 a 10;
12. Scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da 1 a 11;
13. Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da 1 a 12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

ART. 184 (Classificazione)

In vigore dal 26 settembre 2020

- Ai fini dell'attuazione della parte quarta del presente decreto i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.
- 1. Sono **rifiuti urbani** i rifiuti di cui all'articolo 183, comma 1, lettera b-ter). (i rifiuti urbani includono i rifiuti da costruzione e demolizione solo se non prodotti nell'ambito di attività di impresa). (modifica apportata dal D.L.vo 23.12.2022, n. 213)
- 2. Sono **rifiuti speciali**:
 - a) i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività agricole, agro-industriali e della silvicoltura, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 2135 del codice civile, e della pesca;
 - b) i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis;
 - c) i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni industriali se diversi da quelli di cui al comma 2;
 - d) i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni artigianali se diversi da quelli di cui al comma 2;
 - e) i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività commerciali se diversi da quelli di cui al comma 2;
 - f) i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività di servizio se diversi da quelli di cui al comma 2;
 - g) i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue, nonché i rifiuti da abbattimento di fumi, dalle fosse settiche e dalle reti fognarie;
 - h) i rifiuti derivanti da attività sanitarie se diversi da quelli all'articolo 183, comma 1, lettera b-ter);
 - i) i veicoli fuori uso.
- 3. Sono **rifiuti pericolosi** quelli che recano le caratteristiche di cui all'allegato I della parte quarta del presente decreto.

MODIFICHE OPERATE DAL D.lgs. 116/2020

Ha eliminato l'operazione di **preparazione al riutilizzo** e di conseguenza **un rifiuto cessa di essere tale, quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero**, incluso il riciclaggio e **soddisfa i criteri specifici**, da adottare nel rispetto delle consuete condizioni.

N.B.: la **preparazione per il riutilizzo**, rimane un'operazione su un rifiuto e necessita pertanto di **apposita autorizzazione**, (Autorizzazione Integrata Ambientale o regime semplificato), introdotto con il nuovo articolo **214-ter**, mediante SCIA ai sensi dell'articolo 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241.

NON SONO PIU' CLASSIFICATI COME RIFIUTI:

- **sfalci e potature derivanti dalla manutenzione del verde pubblico**
- le sostanze destinate a essere utilizzate come **materie prime per mangimi**, che non sono costituite da né contengono sottoprodotti di origine animale.

PER PRECISARE MEGLIO:

le utenze non domestiche che svolgano attività artigianali dovranno classificare e gestire i rifiuti **DERIVANTI da dette attività produttive di beni** come **SPECIALI** anche se **COMPRESI NELL'ELENCO DEGLI ASSIMILATI** ;

- i rifiuti da demolizione e costruzione prodotti in piccole quantità DA PRIVATI possono essere considerati *come rifiuti urbani*;
- i rifiuti da manutenzione del verde:
 - se prodotti nell'ambito di una attività di manutenzione del verde pubblico sono considerati **rifiuti urbani**;
 - se prodotti nell'ambito di una attività di manutenzione del verde privato da parte di un'impresa: sono considerati **rifiuti speciali**;
 - materiali prodotti nell'ambito di una attività di manutenzione del verde privato eseguita da privati: devono essere qualificati come **rifiuti urbani**



DEFINIZIONE DI RIFIUTO

- Col termine di “rifiuto” l’art. 183 del D.lgs 152/06 s.m.i. definisce “qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell’allegato alla parte quarta del presente decreto e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l’obbligo di disfarsi”.

RIFIUTO

- Con il termine di rifiuto si fa riferimento sia ai rifiuti **solidi** che a quelli **liquidi** (particolari tipologie, in genere di origine industriale) che non possono essere recapitati in fognature con recapito finale al depuratore, ma che devono essere trattati in impianti appositi previo trasporto stradale, ferroviario o marittimo come i rifiuti solidi.



- **RIFIUTI LIQUIDI**

- La Corte di cassazione, Sez. III, pen., con la sentenza n. 2358 del 24 giugno 1999, ha avuto modo di puntualizzare come «il **trasporto di acque reflue mediante autobotte** , o altri mezzi, interrompendo il nesso funzionale e diretto dell'acqua reflua con il corpo idrico ricettore ne la riferibilità al titolare dello scarico, è **soggetto alla disciplina sui rifiuti** così come si evince dall'art. 36 del d.lgs n. 152/1999, che sottopone alla disciplina del d.lgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modifiche, il trasporto di rifiuti costituiti da acque di scarico, nonché il successivo smaltimento in impianti di trattamento». Infatti, aggiungono i giudici, «se per scarico si intende il riversamento diretto nei corpi recettori, quando il collegamento tra fonte di riversamento e corpo ricettore è interrotto, viene meno lo scarico diretto per far posto alla fase di smaltimento del rifiuto liquido».

RIFIUTO

- L'allegato A elenca le seguenti categorie di rifiuti:
- Q1 Residui di produzione o consumo in appreso non spec.
- Q2 Prodotti fuori norma
- Q3 Prodotti scaduti
- Q4 Sostanze riversate, perdute o che hanno subito incidenti
- Q5 Sostanze contaminate o insudiciate volontariamente
- Q6 Elementi inutilizzabili
- Q7 Sostanze divenute inadatte all'impiego
- Q8 Residui di processi industriali
- Q9 Residui di procedimenti antinquinamento
- Q10 Residui di lavorazione/sagomatura
- Q11 Residui da estrazione e preparazione materie prime
- Q12 Sostanze contaminate
- Q13 Materie sostanze o prodotti il cui uso è vietato giuridicamente
- Q14 Prodotti di cui il detentore non si serve più
- Q15 Materie sostanze o prodotti contaminati da riattamento terreni
- Q16 Materie sostanze o prodotti che non rientrano nelle categorie Q1/15

RIFIUTI URBANI DAL 1.1.2021

Art. 183 c. 1 b ter Dlgs 116/2020

- 1. i rifiuti domestici indifferenziati e da raccolta differenziata, ivi compresi: carta e cartone, vetro, metalli, plastica, rifiuti organici, legno, tessili, imballaggi, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti di pile e accumulatori e rifiuti ingombranti, ivi compresi materassi e mobili;
- 2.i rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti che sono simili per natura e composizione ai rifiuti domestici indicati nell'allegato L-quater prodotti dalle attività riportate nell'allegato L-quinquies;
- 3.i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade e dallo svuotamento dei cestini portarifiuti;
- 4.i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- 5.i rifiuti della manutenzione del verde pubblico, come foglie, sfalci d'erba e potature di alberi, nonché i rifiuti risultanti dalla pulizia dei mercati;
- 6.i rifiuti provenienti da aree cimiteriali, esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui ai punti 3, 4 e 5.
- (b-quater)"rifiuti da costruzione e demolizione" i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione;))
- (b-quinquies) la definizione di rifiuti urbani di cui alla lettera b-ter) rileva ai fini degli obiettivi di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio nonché delle relative norme di calcolo e non pregiudica la ripartizione delle responsabilità in materia di gestione dei rifiuti tra gli attori pubblici e privati;
- (b-sexies) i rifiuti urbani non includono i rifiuti della produzione, dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca, delle fosse settiche, delle reti fognarie e degli impianti di trattamento delle acque reflue, ivi compresi i fanghi di depurazione, i veicoli fuori uso o i rifiuti da costruzione e demolizione;)

D. Lgs. 116/2020
Allegato L-quater Elenco rifiuti "ex-assimilabili"

Frazione	Descrizione	EER
RIFIUTI ORGANICI	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense	200108
	Rifiuti biodegradabili	200201
	Rifiuti dei mercati	200302
CARTA E CARTONE	Imballaggi in carta e cartone	150101
	Carta e cartone	200101
PLASTICA	Imballaggi in plastica	150102
	Plastica	200139
LEGNO	Imballaggi in legno	150103
	Legno, diverso da quello di cui alla voce 200137*	200138
METALLO	Imballaggi metallici	150104
	Metallo	200140
IMBALLAGGI COMPOSITI	Imballaggi materiali compositi	150105
	Imballaggi in materiali misti	150106
VETRO	Imballaggi in vetro	150107
	Vetro	200102
TESSILE	Imballaggi in materia tessile	150109
	Abbigliamento	200110
TONER	Prodotti tessili	200111
	Toner per stampa esaterti diversi da quelli di cui alla voce 080317*	080318
INGOMBRANTI	Rifiuti ingombranti	200307
VERNICI, INCHOSTRI, ADESIVI E RESINE	Vernici, inchiostri, adesivi e resine diversi da quelli di cui alla voce 200127	200128
DETERGENTI	Detergenti diversi da quelli di cui alla voce 200129*	200130
ALTRI RIFIUTI	Altri rifiuti non biodegradabili	200203
RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI	Rifiuti urbani indifferenziati	200301

Se prodotti dalle attività riportate nel seguente elenco:

1. Musei, biblioteche, scuole, associazioni, luoghi di culto.
2. Cinematografi e teatri.
3. Autorimesse e magazzini senza alcuna vendita diretta.
4. Campeggi, distributori carburanti, impianti sportivi.
5. Stabilimenti balneari.
6. Esposizioni, autosaloni.
7. Alberghi con ristorante.
8. Alberghi senza ristorante.
9. Case di cura e riposo.
10. Ospedali.
11. Uffici, agenzie, studi professionali.
12. Banche ed istituti di credito.
13. Negozi abbigliamento, calzature, libreria, cartoleria, ferramenta, e altri beni durevoli.
14. Edicola, farmacia, tabaccaio, plurilicenze.

SEGUE:

15. Negozi particolari quali filatelia, tende e tessuti, tappeti, cappelli e ombrelli, antiquariato.
16. Banchi di mercato beni durevoli.
17. Attività artigianali tipo botteghe: parrucchiere, barbiere, estetista.
18. Attività artigianali tipo botteghe: falegname, idraulico, fabbro, elettricista.
19. Carrozzeria, autofficina, elettrauto.
20. Attività artigianali di produzione beni specifici.
21. Ristoranti, trattorie, osterie, pizzerie, pub.
22. Mense, birrerie, hamburgerie.
23. Bar, caffè, pasticceria.
24. Supermercato, pane e pasta, macelleria, salumi e formaggi, generi alimentari.
25. Plurilicenze alimentari e/o miste.
26. Ortofrutta, pescherie, fiori e piante, pizza al taglio.
27. Ipermercati di generi misti.
28. Banchi di mercato generi alimentari.
29. Discoteche, night club.

Rimangono escluse le attività agricole e connesse. Le attività non elencate, ma ad esse simili per loro natura e per tipologia di rifiuti prodotti, si considerano comprese nel punto a cui sono analoghe.

Rifiuti speciali (art. 184 comma 3):

- 1.i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività agricole, agro-industriali e della silvicoltura, ...;
- 2.i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, ...;
- 3.i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni industriali se diversi dai rifiuti urbani ;
- 4.i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni artigianali se diversi dai rifiuti urbani;
- 5.i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività commerciali se diversi dai rifiuti urbani;
- 6.i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività di servizio se diversi dai rifiuti urbani;
- 7.i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue, nonché i rifiuti da abbattimento di fumi, dalle fosse settiche e dalle reti fognarie;
- 8.i rifiuti derivanti da attività sanitarie ...;
- 9.i veicoli fuori uso.

RIFIUTO SPECIALE PERICOLOSO

- E' *"rifiuto pericoloso"* il *"rifiuto che presenta una o più caratteristiche di cui all'Allegato I"* (art. 183 lettera b) della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 che individua le caratteristiche di pericolo HP per i rifiuti. E' *"rifiuto non pericoloso"* il *"rifiuto non contemplato dalla lettera b)"* dell'art.183 della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.
- La classificazione dei rifiuti (urbani o speciali, e poi pericolosi o non pericolosi) è effettuata dal produttore assegnando ad essi il competente **codice CER**, applicando le disposizioni contenute nella decisione 2000/532/CE, tramite gli appositi codici Elenco europeo dei rifiuti (Eer). La classificazione in ogni caso avviene prima che il rifiuto sia allontanato dal luogo di produzione.

Caratteristiche di pericolo dei rifiuti (HP)

Ai rifiuti pericolosi va attribuita una classe di pericolosità indicata con la sigla HP, seguita da un numero. Le proprietà di pericolo, definite da HP₁ ad HP₁₅, possedute dal rifiuto, devono essere determinate al fine di procedere alla sua gestione.

Esempio:

- *HP 1 "Esplosivo"*: rifiuto che può, per reazione chimica, sviluppare gas a una temperatura, una pressione e una velocità tali da causare danni nell'area circostante. Sono inclusi i rifiuti pirotecnici, i rifiuti di perossidi organici esplosivi e i rifiuti autoreattivi esplosivi.
- *HP 2 "Comburente"*: rifiuto capace, in genere per apporto di ossigeno, di provocare o favorire la combustione di altre materie.
- *HP 3: "Infiammabile"*:
- Ecc.

RIFIUTO SPECIALE PERICOLOSO (esempi)

- 1. Sostanze anatomiche: rifiuti di ospedali o provenienti da altre attività mediche
- 2. Prodotti farmaceutici, medicinali, prodotti veterinari
- 3. Prodotti per la protezione del legno
- 4. Biocidi e prodotti fitosanitari
- 5. Residui di prodotti utilizzati come solventi
- 6. Sostanze organiche alogenate non utilizzate come solventi, escluse le sostanze polimerizzate inerti

RIFIUTO SPECIALE PERICOLOSO (esempi)

- 7. Sali per rinvenimento contenenti cianuri
- 8. Oli e sostanze oleose minerali (ad esempio fanghi di lavorazione, ecc.)
- 9. Miscugli olio/acqua o idrocarburo/acqua, emulsioni
- 10. Sostanze contenenti PCB e/o PCT (ad esempio isolanti elettrici, ecc.)
- 11. Sostanze bituminose provenienti da operazioni di raffinazione, distillazione o pirolisi (ad esempio residui di distillazione, ecc.)
- 12. Inchiostri, coloranti, pigmenti, pitture, lacche, vernici
- 13. Resine, lattici, plastificanti, colle/adesivi



COMPETENZA DEI COMUNI

Competenze dei Comuni

- Ai sensi dell'art. 198 del D. Lgs. n. 152/2006, i Comuni concorrono, nell'ambito delle attività svolte a livello degli ambiti territoriali ottimali, alla gestione dei rifiuti urbani ed assimilati. Fino all'inizio delle attività del soggetto aggiudicatario della gara ad evidenza pubblica indetta dall'Ente di governo dell'ambito, i Comuni dovranno continuare la gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati avviati allo smaltimento in regime di privativa nelle forme di cui all'articolo 113, comma 5, del D. Lgs. 18.8.2000, n. 267. I Comuni concorrono a disciplinare la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti che (omissis...)
- stabiliscono in particolare:
- a) le misure per assicurare la tutela igienico-sanitaria in tutte le fasi della gestione dei rifiuti urbani;
- b) le modalità del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani
- c) le modalità di conferimento, raccolta differenziata e trasporto dei rifiuti urbani ed assimilati al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti e promuovere il recupero degli stessi;
- d) le norme atte a garantire una distinta ed adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti da esumazione ed estumulazione;
- e) le misure necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare;
- f) le modalità di esecuzione della pesata dei rifiuti urbani prima di inviarli al recupero e allo smaltimento;
- g) l'assimilazione, per qualità e quantità, dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani, secondo i criteri statali.

I Comuni sono tenuti a fornire alla Regione, alla Provincia ed all'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti tutte le informazioni sulla gestione dei rifiuti urbani da essi richieste.

- **D.lgs. 116/2020 ha soppresso il potere, in capo ai Comuni, di assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani, secondo i criteri qualitativi e quali-quantitativi dettati dallo Stato**, tramite l'abrogazione degli artt. 195, comma 2, lettera e) e 198, comma 2 lettera g) del D. lgs.
- In particolare l'articolo 1831 comma 1 lettera b-ter) della nuova formulazione dispone che debbano essere considerati urbani: *"i rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti che sono simili per natura e composizione ai rifiuti domestici indicati nell'allegato L-quater prodotti dalle attività riportate nell'allegato L-quinque .*

- **Rifiuti urbani**

Dal 1.1.2021 i rifiuti individuati nel nuovo allegato L-quater alla Parte IV del D.lgs. 152/06, **prodotti dalle attività elencate nell'allegato L-quinquies** (nel quale non appaiono le attività industriali con capannoni)

- **Rifiuti speciali**

prodotti da utenze diverse da quelle elencate nell'allegato L-quinquies come nel caso delle le attività industriali con capannoni.

- **Abrogati**

- Gli artt. 1951 comma 2 lettera e) e 1981 comma 21 lettera g) del D.lgs. 152/06, per cui è stato **soppresso il potere, in capo ai Comuni, di assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani**, secondo i criteri qualitativi e quali-quantitativi precedentemente stabiliti.

RIFIUTO

- - **merceologica**, tipica dei rifiuti compositi, (RSU ed assimilabili).
Recupero di singole frazioni, attraverso selezione manuale o meccanica più o meno spinta in alcuni casi ci si limita a raggruppamenti per tipologie di materiali omogenei: cellulosici (carta, cartone, materiali tessili, legno); materiali ferrosi, altri metalli; materiali da compostaggio (verde, residui alimentari), materiali plastici; pellami; gomma.

RIFIUTO


- -chimico-fisica, necessaria specialmente per i rifiuti speciali e speciali-pericolosi, per individuarne le caratteristiche chimiche –fisiche utili per poter procedere al loro smaltimento o al loro riutilizzo sia come fonte di altre materie prime, sia per il recupero energetico

RIFIUTO

- -**biologica**, utile per determinare la biodegradabilità del rifiuto , quando questo deve essere sottoposto a trattamenti biologici anaerobici o aerobici, quindi il contenuto di sostanza organica rispetto alla sostanza secca e la sua capacità di assorbire ossigeno(BOD) necessario per la sua demolizione da parte della flora batterica.

Componenti in % dei Rifiuti Solidi Urbani (RSU).

- Sottovaglio 20 mm. 18,1
- Carta 19,7
- Tessili e legno 4,3
- Materie plastiche 7,7
- Metalli 2,9
- Inerti 7,2
- Sostanze organiche varie 40,1



INQUINAMENTO GENERATO DALLO SMALTIMENTO INCONTROLLATO DEI RIFIUTI

INQUINAMENTO GENERATO DALLO SMALTIMENTO INCONTROLLATO DI RIFIUTI

- - **estetico-paesaggistico**: depositi incontrollati di rifiuti, oltre a danneggiare l'estetica del luogo, ne limitano l'uso ed il valore economico, oltre a rappresentare un pericolo immediato o potenziale di maggiori fenomeni di inquinamento delle matrici acqua ,aria e suolo.
- - **sottosuolo**: i contaminanti presenti nei rifiuti infiltrati nel sottosuolo direttamente o per dilavamento da parte delle acque meteoriche, interessando anche la falda.

INQUINAMENTO GENERATO DALLO SMALTIMENTO INCONTROLLATO DI RIFIUTI

- - **acque superficiali** : con carattere molto più acuto e visibile rispetto alle acque sotterranee, il fenomeno, in caso di acque correnti tende a persistere meno nel tempo.
- - **aria**: emissione di sostanze o composti maleodoranti o tossici, dovuti alla presenza originale nei rifiuti , ai processi di fermentazione o alle reazioni chimiche che in essi si ingenerano dopo l'abbandono .



INQUINAMENTO GENERATO DALLO SMALTIMENTO INCONTROLLATO DI RIFIUTI

- - alterazione degli equilibri ambientali: alterazioni più o meno significative delle singole forme di vita animale o vegetale presenti nelle aree interessate o degli stessi ecosistemi naturali

STOCCAGGIO PROVVISORIO

- **deposito temporaneo**, all'interno dell'insediamento produttivo, dove i rifiuti sono stati prodotti: destinazione smaltimento o recupero, esente da autorizzazione
- **deposito preliminare**, stoccaggio provvisorio dei rifiuti destinati allo smaltimento: destinazione smaltimento, preventiva autorizzazione provinciale. (che necessita della prescritta autorizzazione in quanto configura una forma di gestione dei rifiuti)
- **messa in riserva** : destinazione recupero, autorizzazione semplificata (comunicazione alla provincia prima dell'inizio dell'attività, in quanto configura una forma di gestione dei rifiuti)

deposito temporaneo



STOCCAGGIO PROVVISORIO

- Fuori dall'insediamento produttivo:
- **deposito preliminare**: dentro o fuori l'impianto di smaltimento (per conto terzi), destinazione smaltimento , autorizzazione regionale preventiva.

STOCCAGGIO PROVVISORIO

- **Messa in riserva**, stoccaggio provvisorio di rifiuti destinati al recupero, presso l'impianto di recupero: destinazione recupero, autorizzazione semplificata (comunicazione alla provincia 90gg prima dell'inizio dell'attività).
- **Messa in riserva fuori dall'impianto di recupero** (per conto terzi) : destinazione recupero, autorizzazione regionale preventiva se rifiuti pericolosi, comunicazione alla provincia 90gg prima dell'inizio dell'attività se rifiuti non pericolosi.



SMALTIMENTO



IMPIANTI DI TRATTAMENTO

- Nella gestione dei rifiuti si considerano generalmente quattro fasi.
- Raccolta
- Trasporto
- Trattamento
- Smaltimento finale dei residui di trattamento

smaltimento

- I rifiuti, che derivano dalle materie prime utilizzate nelle attività produttive e dalle attività urbane e domestiche, si dividono in due categorie:
- **Recuperabili:** recupero diretto, indiretto o utilizzati in agricoltura come fertilizzanti/ammendanti
- **Non recuperabili:** in discarica od al trattamento.

smaltimento

Gli impianti di smaltimento ,che smaltiscono i rifiuti non recuperabili sono divisi in due categorie:

- impianti di trattamento
- discariche controllate .

DISCARICA CONTROLLATA

- Le discariche vengono classificate secondo la normativa (D.lgs 36/2003) in base alla tipologia di rifiuto in esse smaltito:
- Discarica per rifiuti **inerti**
- Discarica per rifiuti **non pericolosi**
- Discarica per rifiuti **pericolosi**

NORMATIVA DISCARICHE

- D.lgs 13.01.2003 n. 36

«Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti»

G.U. n. 59 del 12.03.2003 – sup. ord. N. 40

Discarica per rifiuti non pericolosi

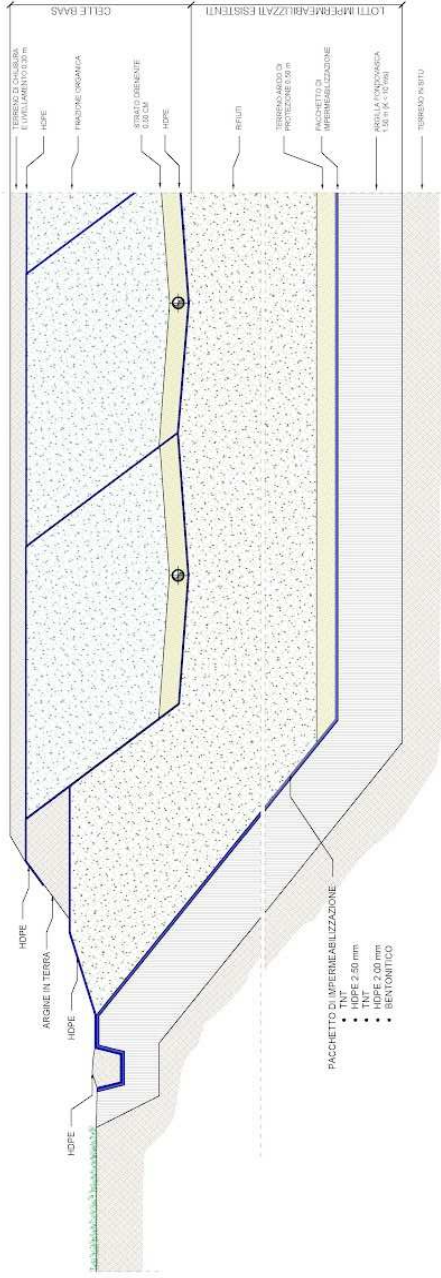
- La discarica controllata presenta vantaggi rispetto agli impianti di smaltimento a tecnologia più complessa (incenerimento , termovalorizzazione, compostaggio):
- Non richiede fermate per manutenzione
- È realizzabile in breve tempo (pochi mesi)
- È flessibile per capacità di smaltimento (assorbe punte di smaltimento)
- È complementare ai sistemi complessi (ne smaltisce i residui)

Discarica per rifiuti non pericolosi

- Per realizzare una discarica bisogna predisporre:
- Studio geologico(tipologia dell'area, consistenza e caratteristiche dei terreni, stabilità del fondo e delle scarpate)
- Studio idrogeologico (andamento della falda acquifera e distanza dal fondo della stessa)
- Studio geotecnico (progettazione della discarica)

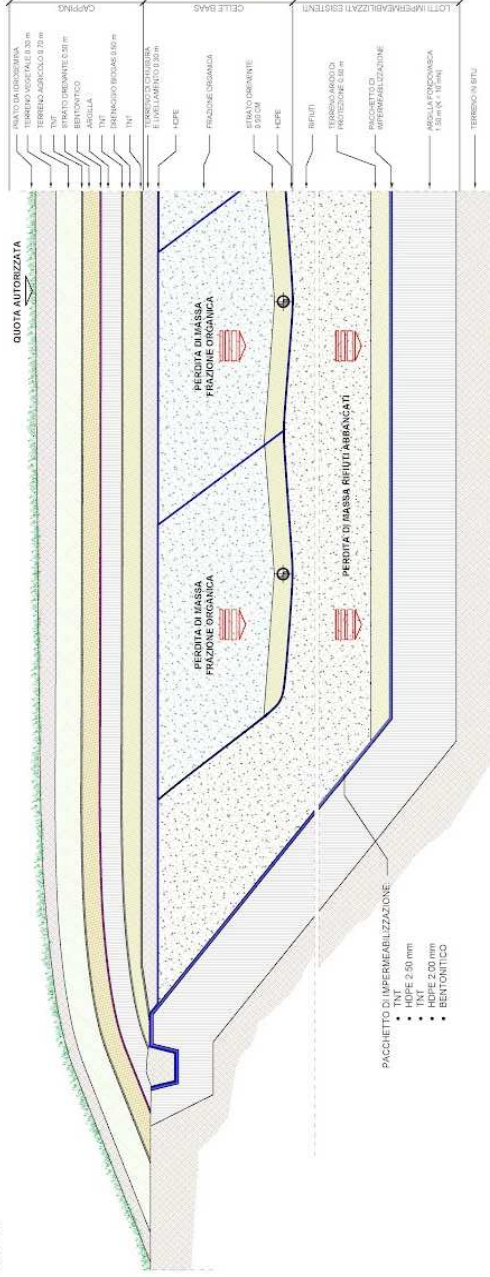
PARTICOLARE CHIUSURA CELLE BAAS - STATO FINE COLTIVAZIONE

scala 1:50



PARTICOLARE CHIUSURA CELLE BAAS - REALIZZAZIONE CAPPING DEFINITIVO

scala 1:50



**DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI
LOCALITÀ BORGO MONTELO
AUMENTO DELLA VOLUMETRIA AUTORIZZATA
PER UN QUANTITATIVO DI 200.000 TON
SISTEMA DI TRATTAMENTO TMBAS DEI
RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI**



PROGETTANTE:
ING. GIUSEPPE MARIANO
Via Piero Sacco 34 - 00146 Roma
Tel. 0773 47517 - Fax 0773 47507
www.giuseppe.mariano.it

PROGETTALTORE:
ING. GIUSEPPE MARIANO
Via Piero Sacco 34 - 00146 Roma
Tel. 0773 47517 - Fax 0773 47507
www.giuseppe.mariano.it

PROGETTANTE:
ING. GIUSEPPE MARIANO
Via Piero Sacco 34 - 00146 Roma
Tel. 0773 47517 - Fax 0773 47507
www.giuseppe.mariano.it

PROGETTANTE:
ING. GIUSEPPE MARIANO
Via Piero Sacco 34 - 00146 Roma
Tel. 0773 47517 - Fax 0773 47507
www.giuseppe.mariano.it

T.12

SCALA: 1:50

DATA: GIUGNO 2012

PROGETTO	PROTEZIONE
REVISIONE	ESECUZIONE
DATA	

Discariche rifiuti inerti

- Possono essere messi a dimora solo i seguenti rifiuti:
- Materiali ceramici cotti
- Vetri di tutti i tipi
- Rocce e materiali litoidi da costruzione
- Sfridi di materiale da costruzione e materiali provenienti da demolizioni , costruzioni e scavi



Impianti di trattamento

Gli impianti di trattamento sono quelli dove il rifiuto viene in parte distrutto ed in parte resta come residuo ,uguale o diverso dal rifiuto originale, che poi dovrà essere smaltito definitivamente in una discarica controllata

Impianti di trattamento

impianti di:

- - depurazione biologica
- - depurazione chimico-fisica
- - termovalorizzazione
- - inertizzazione

Impianti di trattamento

Nella gestione dei rifiuti si considerano generalmente quattro fasi :

- - raccolta
- - trasporto
- - trattamento
- - smaltimento finale dei residui di trattamento

DISCARICA CONTROLLATA

- Le discariche vengono classificate secondo la normativa (D.lgs 36/2003) in base alla tipologia di rifiuto in esse smaltito
 - discarica per rifiuti inerti
 - discarica per rifiuti non pericolosi
 - discarica per rifiuti pericolosi

Discarica per rifiuti non pericolosi



discariche per rifiuti inerti

- possono essere messi a dimora solo i seguenti rifiuti:
 - materiali ceramici cotti
 - vetri di tutti i tipi
 - rocce e materiali litoidi da costruzione.
 - sfridi di materiali da costruzione e materiali provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi

Obiettivo dei pretrattamenti

I pretrattamenti possono avere come obiettivo:

- la separazione di frazioni omogenee, nel caso di raccolta multimateriale;
- il miglioramento della qualità del materiale raccolto;
- la selezione dello stesso materiale in frazioni con caratteristiche differenti, da inviare a impianti distinti.

Obiettivo dei pretrattamenti

- I rifiuti residuali dalla raccolta differenziata, e i rifiuti "tal quali" (non raccolti in maniera differenziata) **presentano maggiori difficoltà tecnico-operative di trattamento**: si tratta infatti di un insieme di materiali eterogenei e, a causa della loro commistione in fase di raccolta e trasporto, subiscono un reciproco "imbrattamento"

Obiettivo dei pretrattamenti

I pretrattamenti possono avere come obiettivo:

- la separazione e il parziale recupero di materiali (inerti, metalli, frazione organica);
- la riduzione della quantità di materiale da inviare in discarica;
- il miglioramento delle caratteristiche di combustibilità (riduzione umidità e inerti, innalzamento del potere calorifico);
- la stabilizzazione del materiale.

pretrattamento meccanico e le relative tecnologie

- Le fasi principali sono:
 - Riduzione dimensionale, operata mediante i trituratori
 - Separazione delle componenti secondo differenti caratteristiche:
 1. Dimensioni (vaghi)
 2. Proprietà gravimetriche (classificatori e separatori balistici)
 3. Proprietà magnetiche (separatori magnetici ed elettrostatici)
 - Compattazione, mediante presse, pellettizzatrici, cubettatrici



RECUPERO-RICICLAGGIO

- Il compost da sostanza biodegradabile, viene utilizzato per la creazione di substrati colturali e può rimpiazzare la torba con un rapporto volumetrico dal 25 al 50 % in attività orto florovivaistiche e per recuperi ambientali.

compostaggio

erba tagliata e paglia permettono l'ingresso di aria

la copertura trattiene il calore e impedisce all'acqua di entrare

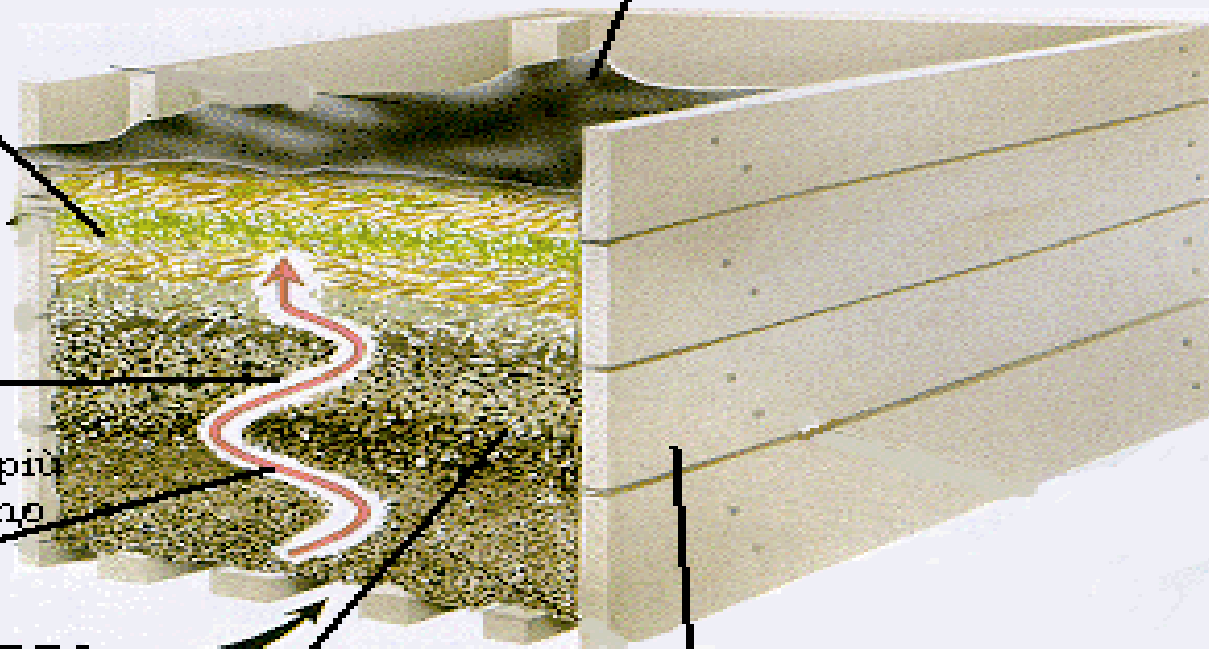
l'aria calda sale

sul fondo, le parti più vecchie contengono il compost

ARIA

nel cumulo, i micro-organismi decompongono la materia organica producendo calore

le pareti hanno piccole fessure per trattenere il calore e consentire la circolazione dell'aria



COMBUSTIONE

- Reazione chimica di **ossidazione fra combustibile e comburente** con sviluppo di energia , che genera prodotti della combustione (nuovi composti)
- La combustione dei rifiuti viene **operata in condizioni di eccesso d'aria, superiore a quella necessaria per la completa ossidazione del materiale trattato**

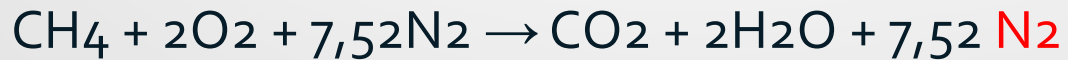
INCENERIMENTO

- Il principio del termovalorizzatore è la reazione di ossidazione delle sostanze organiche, costituite prevalentemente da carbonio ed idrogeno con l'ossigeno.

- **Combustione con ossigeno puro:**



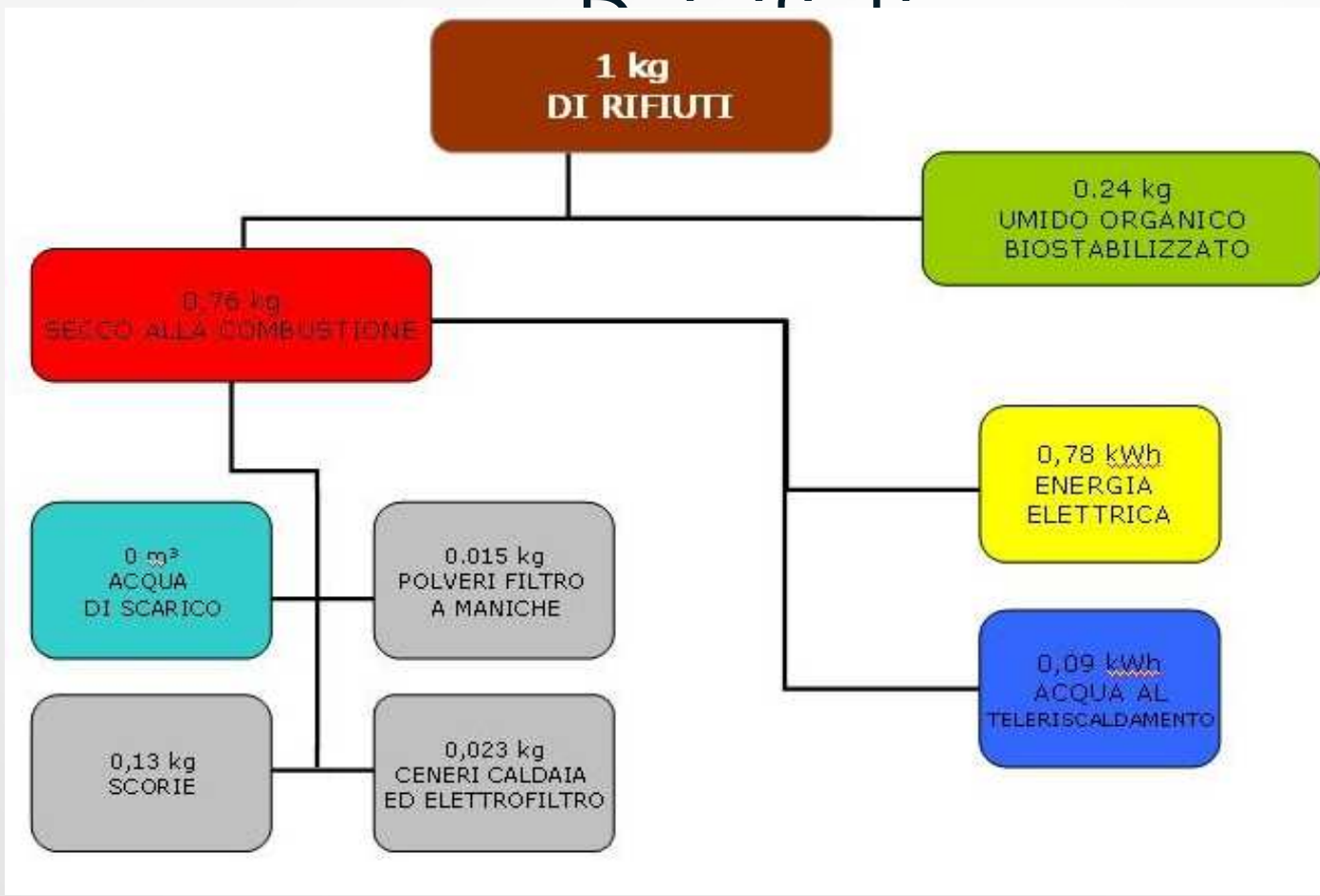
- **Combustione con aria:**

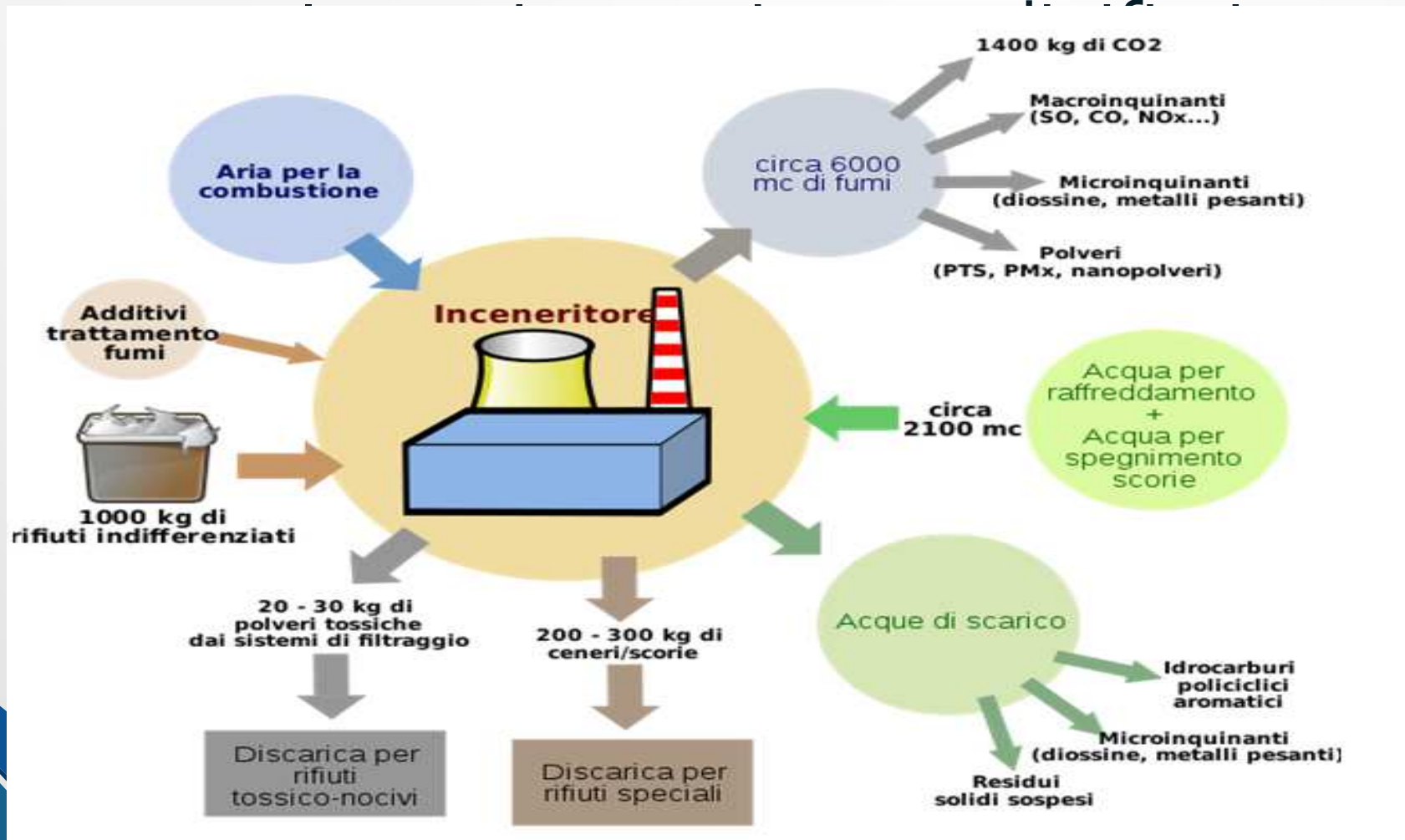


poteri calorifici di alcuni combustibili

- 1 kg di gasolio = 12.000 Kcal
- 1kg di petrolio = 10.000 Kcal
- 1 mc di metano= 8.000 Kcal
- 1 kg di RSU = 2.500 Kcal

Dati di base





NO_x

- L'azoto ad alte temperature, con grande eccesso d'aria e presenza di azoto nel combustibile, può reagire e creare gli NO_x.
- $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
- $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$
- $\text{C}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

termodistruzione

Negli impianti di termodistruzione vengono prodotte tre tipologie di rifiuti :

- ceneri leggere (elettrofiltro), rifiuto speciale non pericoloso o pericoloso
- ceneri pesanti (camera di combustione), rifiuto speciale non pericoloso o pericoloso
- acque inquinate (torri di lavaggio fumi), rifiuto speciale pericoloso.

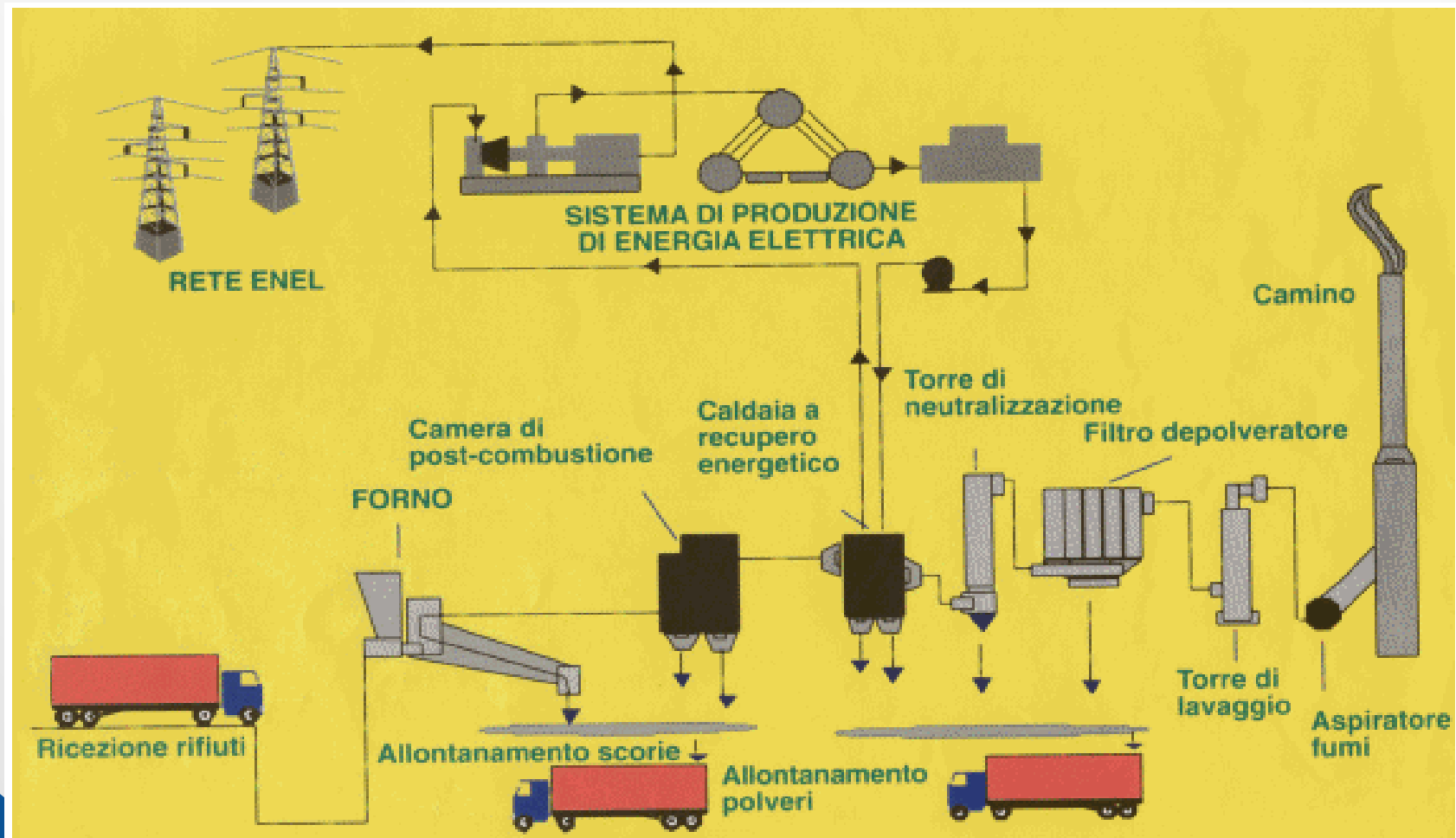
termovalorizzatore



1. Arriva il rifiuto
2. La combustione
3. L'estrazione delle scorie
4. Il vapore

6. Il trattamento dei fumi
 7. L'inertizzazione
- S1. Il controllo delle emissioni
S2. La riduzione delle sostanze inquinanti

termovalorizzatore



termodistruzione

- La possibilità di destinare alla termovalorizzazione **rifiuti, eventualmente pretrattati** (Refuse Derived Fuel- combustibile derivato dai rifiuti), **in modo da migliorarne le caratteristiche di combustibilità e nel contempo ridurre il contenuto di inerti e di emissione di metalli pesanti.**
- Soluzione effettivamente in grado di affrontare i problemi di un territorio urbano nel medio–lungo termine.
- Limitata superficie necessaria per l'impianto
- **Forte riduzione volumetrica e ponderale dei rifiuti** , le cui ceneri sono di agevole smaltimento

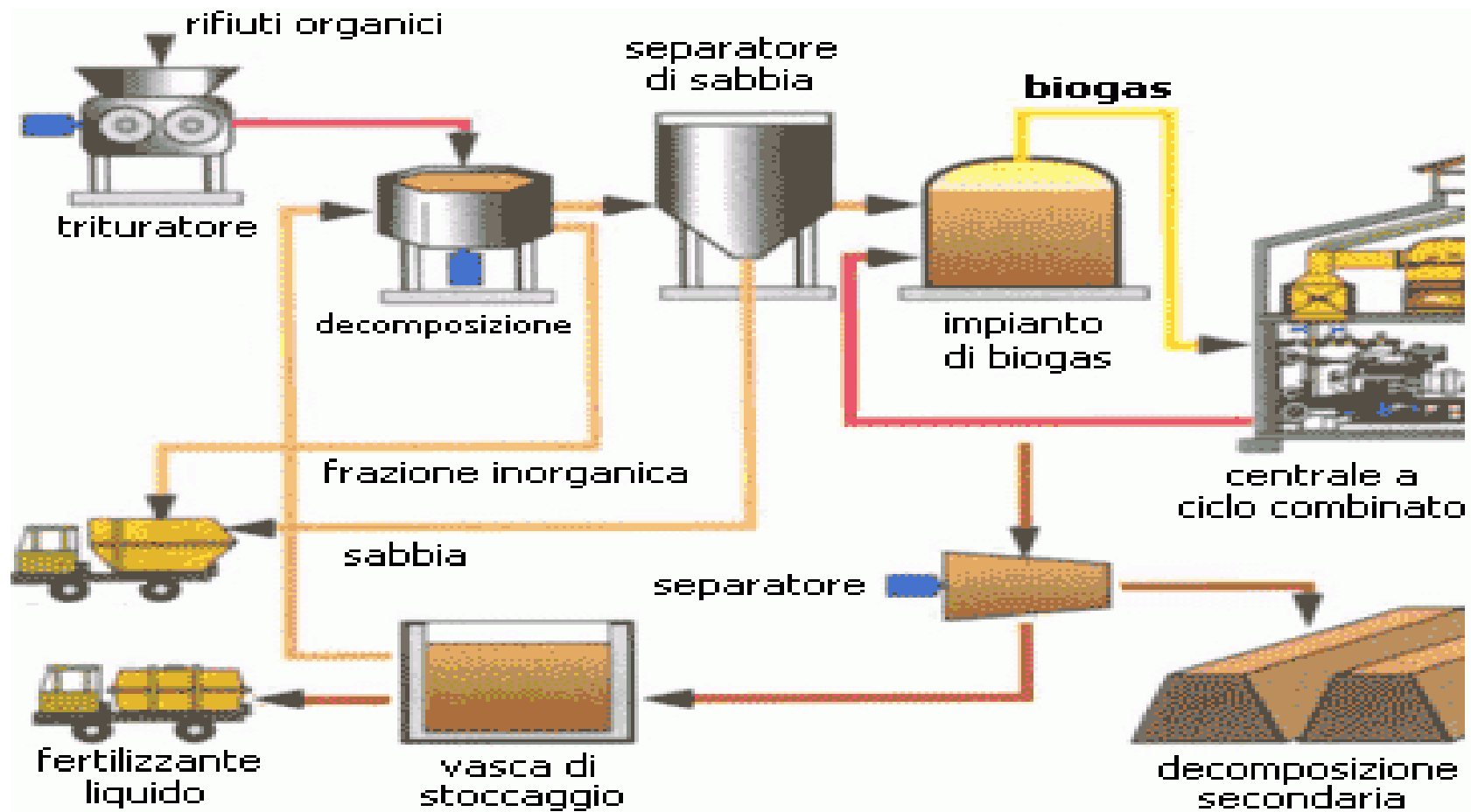
Refuse Derived Fuel- combustibile derivato dai rifiuti



ecoballe



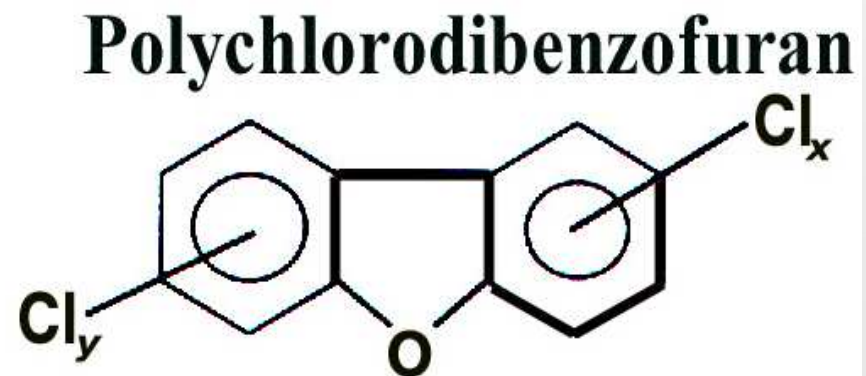
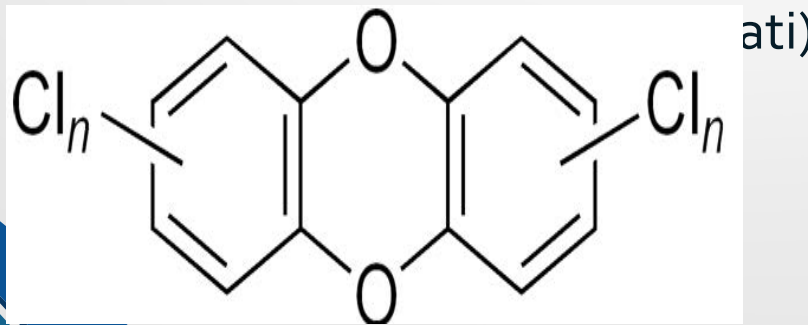
Biogas da rifiuti



termodistruzione

durante la combustione dei rifiuti ,vi è il pericolo che si formino dei composti altamente nocivi quali :

PCDD(paradibenzo diossine clorurate)



termodistruzione

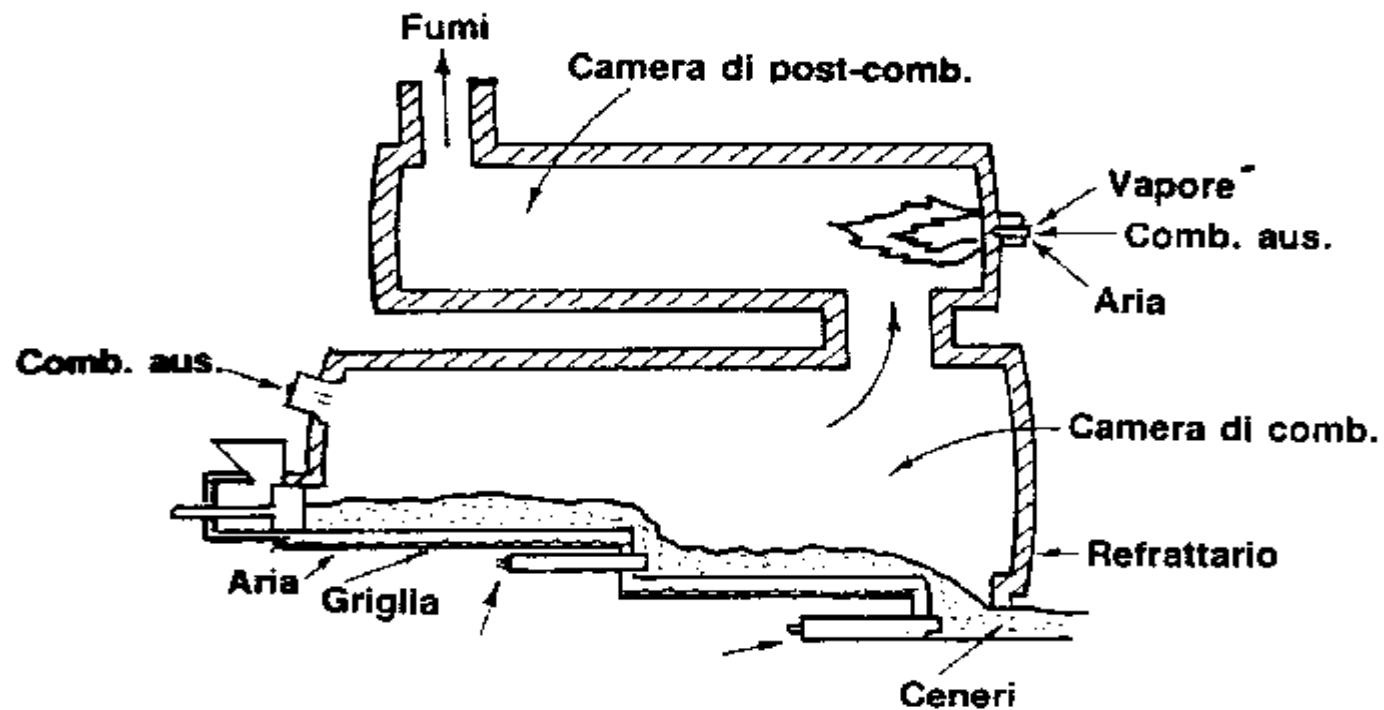
- **FORNI MULTIPLI**:: La T° dentro il forno è intorno a 1000°C . ed i fumi escono a $300-500^\circ$.
- **LETTO FLUIDO**:: La T° varia da 770° a 950°C .
- **PIROLISI**:: La T° è di 950°C .

termodistruzione

- **Camere multiple:**
- **camera primaria**, dove avviene il preriscaldamento e la combustione.
- **Camera secondaria**, dove avviene la post combustione e l'espansione dei gas
- **Camera per la raccolta e l'allontanamento delle ceneri**
- **Camino di scarico** dei gas combusti, preceduto da torre di lavaggio dei fumi.

Forno a camere multiple

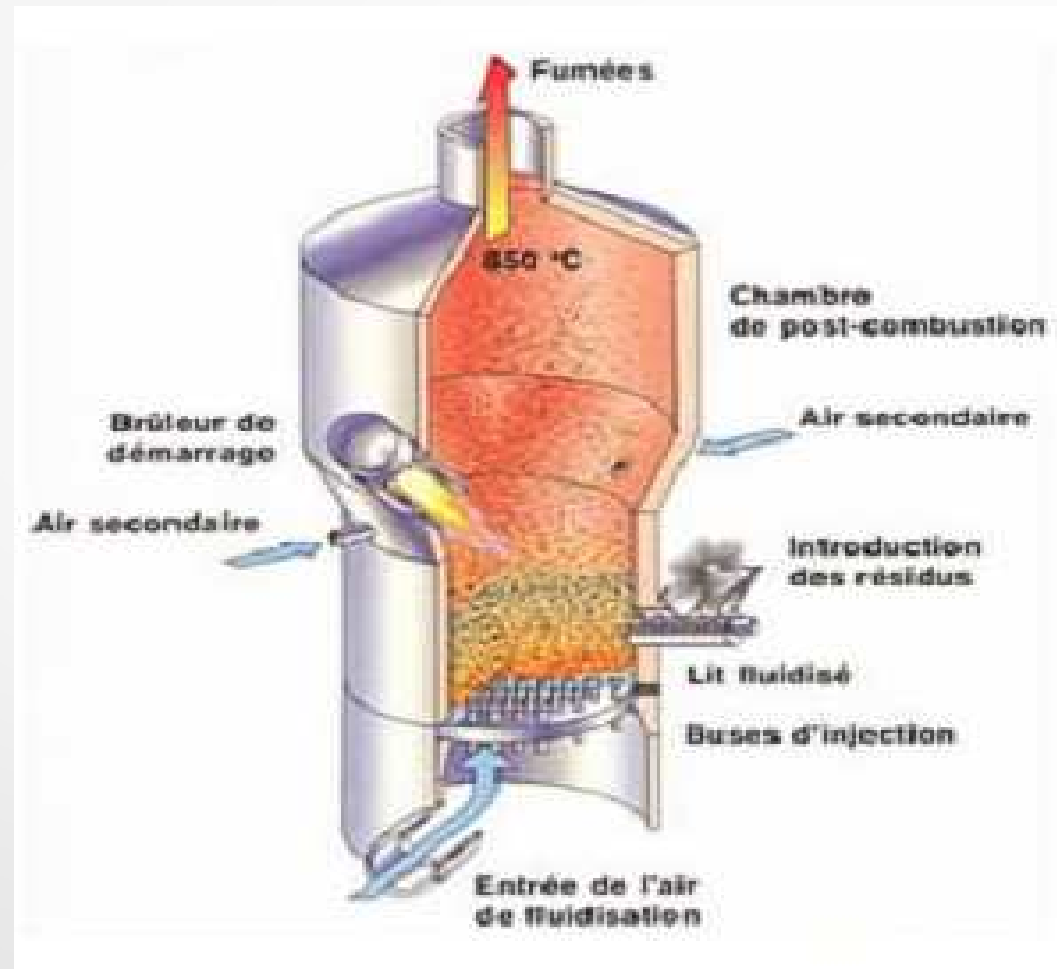
Forno inceneritore a griglia.



FORNO A LETTO FLUIDO

- La combustione a letto fluido è ottenuta inviando dal basso un forte getto di aria attraverso un letto di sabbia. Il letto quindi si solleva, mentre le particelle si mescolano e sono sotto continua agitazione. A questo punto vengono introdotti i rifiuti e il combustibile. Il sistema sabbia/rifiuto/combustibile viene mantenuto in sospensione sul flusso di aria pompata e sotto violento mescolamento e agitazione, assumendo in tale modo caratteristiche simil-fluide (da cui il letto fluido).

Forno a letto fluido bollente



PIROLISI

processo di **decomposizione termochimica di materiali organici**, ottenuto mediante l'applicazione di calore **e in completa assenza ossigeno**.

- il riscaldamento in condizioni di assenza totale di ossigeno provoca nel materiale la **scissione dei legami chimici originari** con formazione di molecole più semplici.

PROCESSI DI STABILIZZAZIONE/SOLIDIFICAZIONE

- La **stabilizzazione** è la fase che converte chimicamente i **contaminanti nella loro forma meno solubile, meno mobile e meno tossica.**
- La fase di **solidificazione li fissa strutturalmente in un materiale solido inerte**, diminuendo la possibilità di dispersione nell'ambiente

. Stabilizzazione/Solidificazione con Reagenti inorganici

- **Cemento/silicati**: L'inquinante è immobilizzato nella matrice cementizia.
- disponibilità ed economicità del cemento e di altri additivi
- tecnologia di riferimento ampiamente consolidata
- facile reperibilità delle apparecchiature necessarie
- ampia variabilità chimica dei rifiuti trattabili
- controllo delle proprietà del prodotto finale,
- **se il processo non ha corretti dosaggi, il materiale inerte ottenuto può essere attaccato dagli acidi e rilasciare gli inquinanti fissati**
- **alcuni inquinanti influenzano la "presa" del cemento e possono richiedere pretrattamenti con cementi speciali o additivi costosi**
- aumento della massa finale del rifiuto da smaltire.

Stabilizzazione/Solidificazione con Reagenti inorganici

- **Calce**: la matrice cementizia è costituita da calce e materiali pozzolanici (naturali, come i tufi, o artificiali, ad esempio argille cotte, scorie, ceneri) **che manifestano una grande affinità per lo scambio ionico**.
- **Argilla**: i minerali argillosi (vermiculite, bentonite..) hanno spiccata attitudine allo **scambio di cationi** ed elevata superficie specifica, atti alla cattura e al fissaggio degli ioni inquinanti del rifiuto

. Stabilizzazione/Solidificazione con Reagenti Organici

- **sostanze termoplastiche** (in grado cioè di rammollire o indurire al variare della temperatura). Sono materiali organici polimerici in grado di **fissare meccanicamente gli inquinanti**, ad esempio asfalto, bitume, paraffina, polietilene, polipropilene, nylon..
- Il trattamento consiste nella miscelazione a temperature superiori a 100°C del rifiuto, precedentemente essiccato. La miscela viene poi lasciata raffreddare e solidificare

Stabilizzazione/Solidificazione con Reagenti inorganici

- - **Polimeri organici**: urea, formaldeide (è il più comune), poliestere, melammina, resine fenoliche. In presenza di un catalizzatore, il reagente polimerizza, **incapsulando meccanicamente il rifiuto nella struttura polimerica**; non c'è reazione chimica, ma il rifiuto resta intrappolato in una massa spugnosa.
- - **Composti macroincapsulanti**. Le particelle inquinanti vengono prima **agglomerate da resine termoindurenti** (ad esempio resine polibutadieniche fuse), quindi si esegue una **incapsulazione in resine termoplastiche** (ad esempio polietilene ad alta densità fuso), formando una **struttura finale composta**, avente resine organiche di diversa natura. Il processo richiede costi elevati

PROCESSI DI VETRIFICAZIONE/ VETROCERAMIZZAZIONE

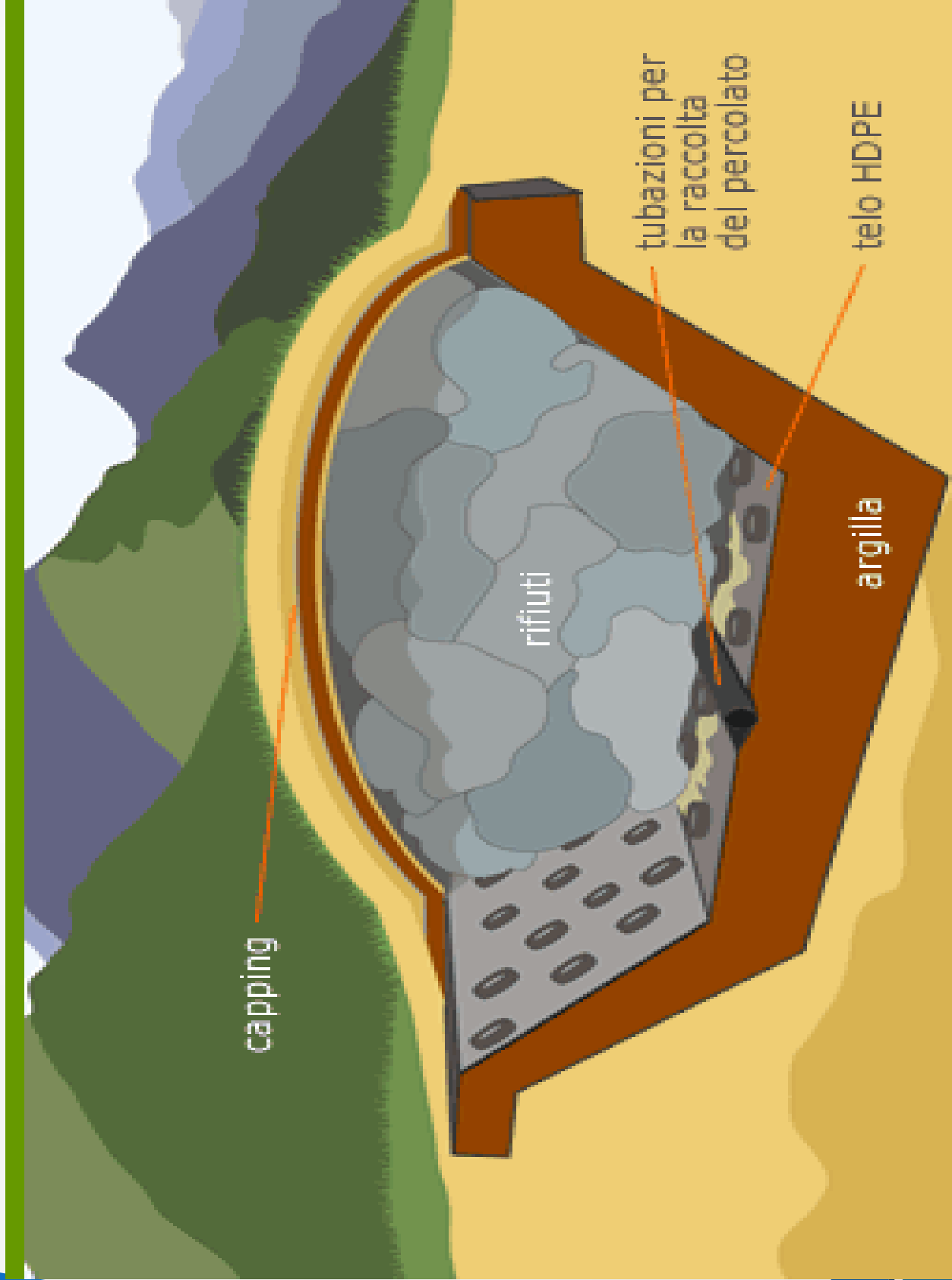
- La **vetrificazione** trasforma il rifiuto in una **massa solida vetrosa inerte di tipo amorfo**. I rifiuti vengono fusi ad una temperatura superiore a 1300°C , così da ottenere una matrice vetrosa fusa, costituita in gran parte da componenti del sistema $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ e da ossidi di metalli alcalini.

Stabilizzazione/Solidificazione con Reagenti inorganici

- I prodotti di **vetrificazione e di vetroceramizzazione**, sottoposti a **test di lisciviazione**, presentano livelli di rilascio di sostanze pericolose molto inferiori alle soglie di sicurezza fissate dalle normative vigenti.

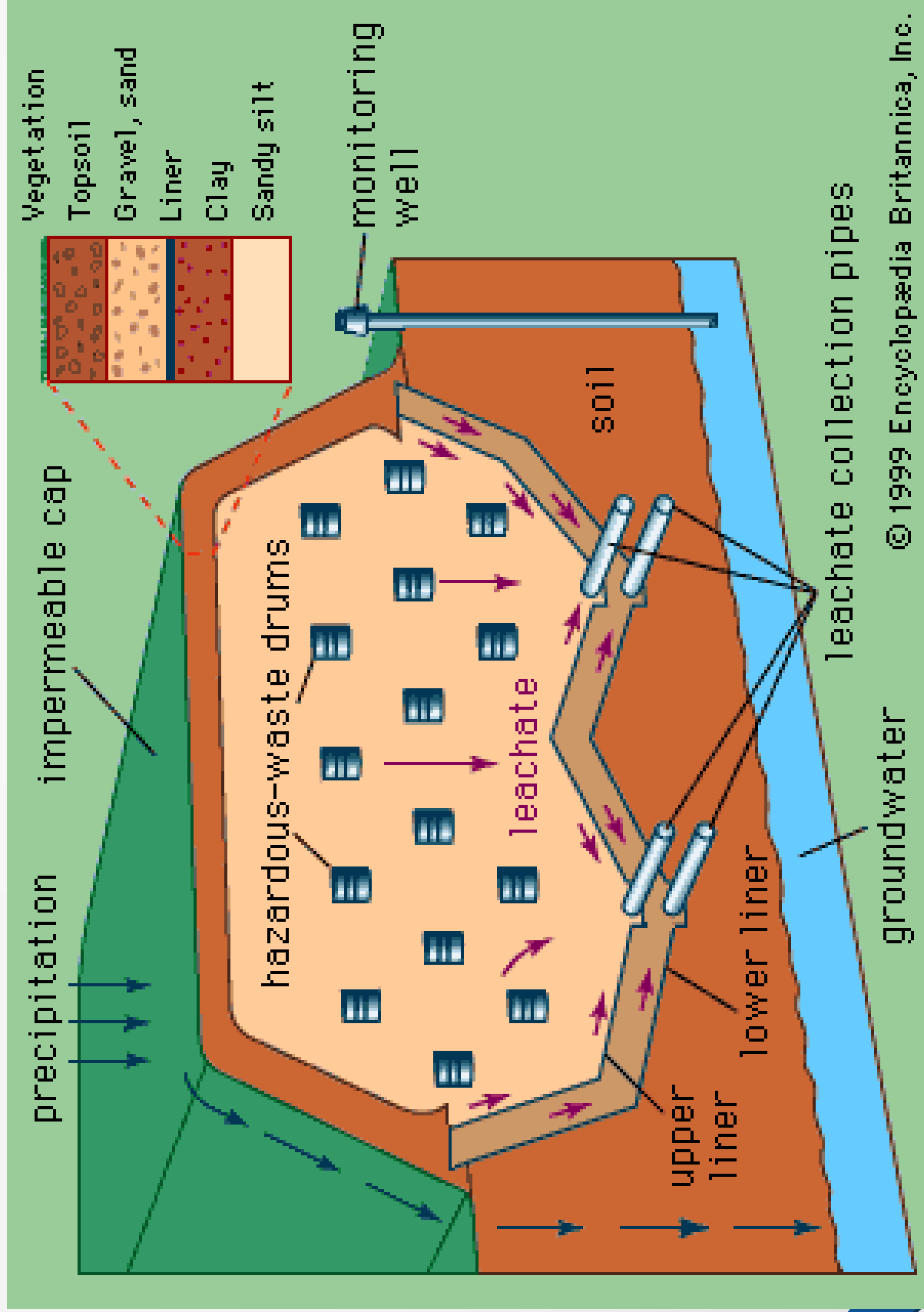
Discarica per rifiuti non pericolosi

- Rifiuti ammessi.
- RSU
- Rifiuti non pericolosi di altra origine, che soddisfano i criteri di ammissione previsti
- Rifiuti pericolosi stabili e non reattivi che soddisfano i criteri di ammissione previsti



Discarica per rifiuti pericolosi

- L'ubicazione e la progettazione devono impedire l'inquinamento delle matrici ambientali ed assicurare un'efficiente raccolta del percolato.
- La protezione deve essere realizzata mediante la combinazione di barriere:
 - geologiche,
 - artificiali
 - di drenaggio

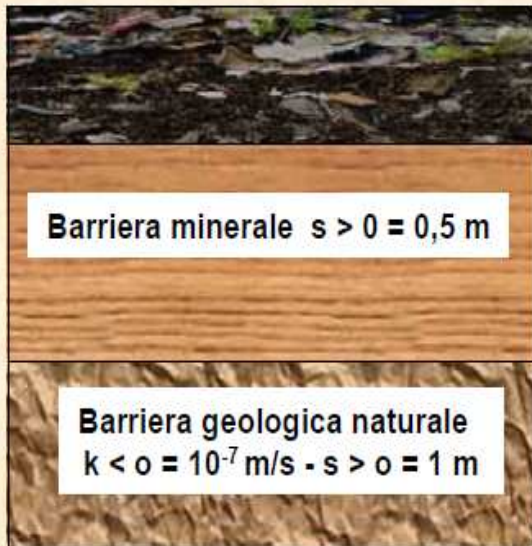


Barriere geologiche naturali indispensabili

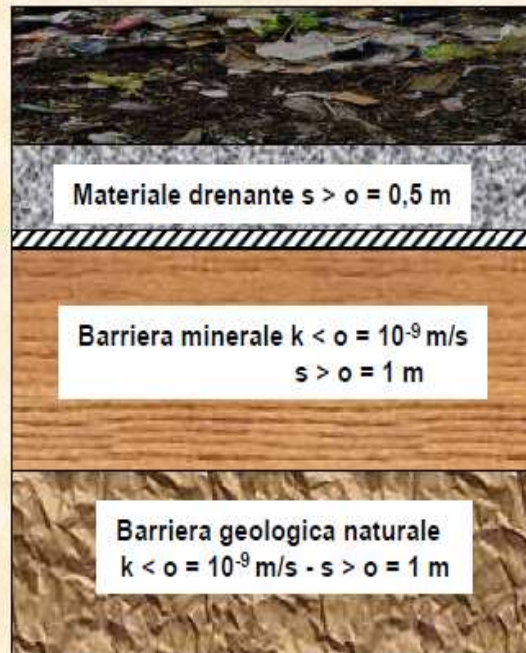
- **Rifiuti inerti**: conducibilità idraulica k minore o uguale a 1×10^{-7} m/s; spessore maggiore o uguale a 1 m.
- **Rifiuti non pericolosi**: conducibilità k minore o uguale a 1×10^{-9} m/s e spessore maggiore o uguale a 1 m;
- **Rifiuti pericolosi**: conducibilità k minore o uguale a 1×10^{-9} m/s e spessore maggiore o uguale a 5 m;

TIPOLOGIA DISCARICHE

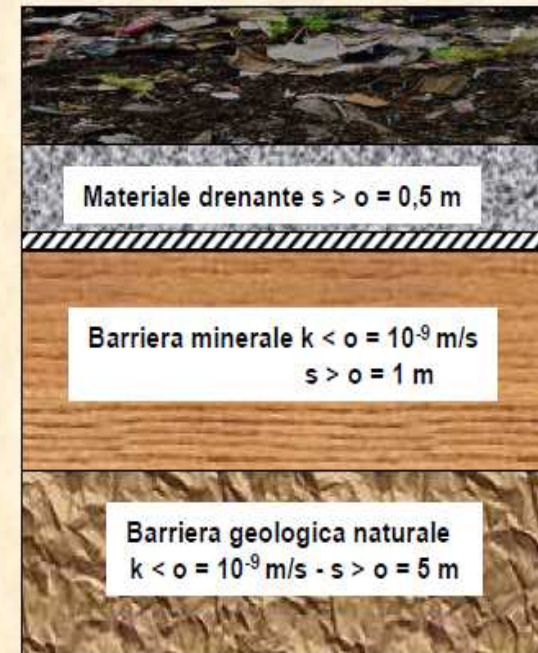
Discariche per inerti



Discariche per rifiuti non pericolosi

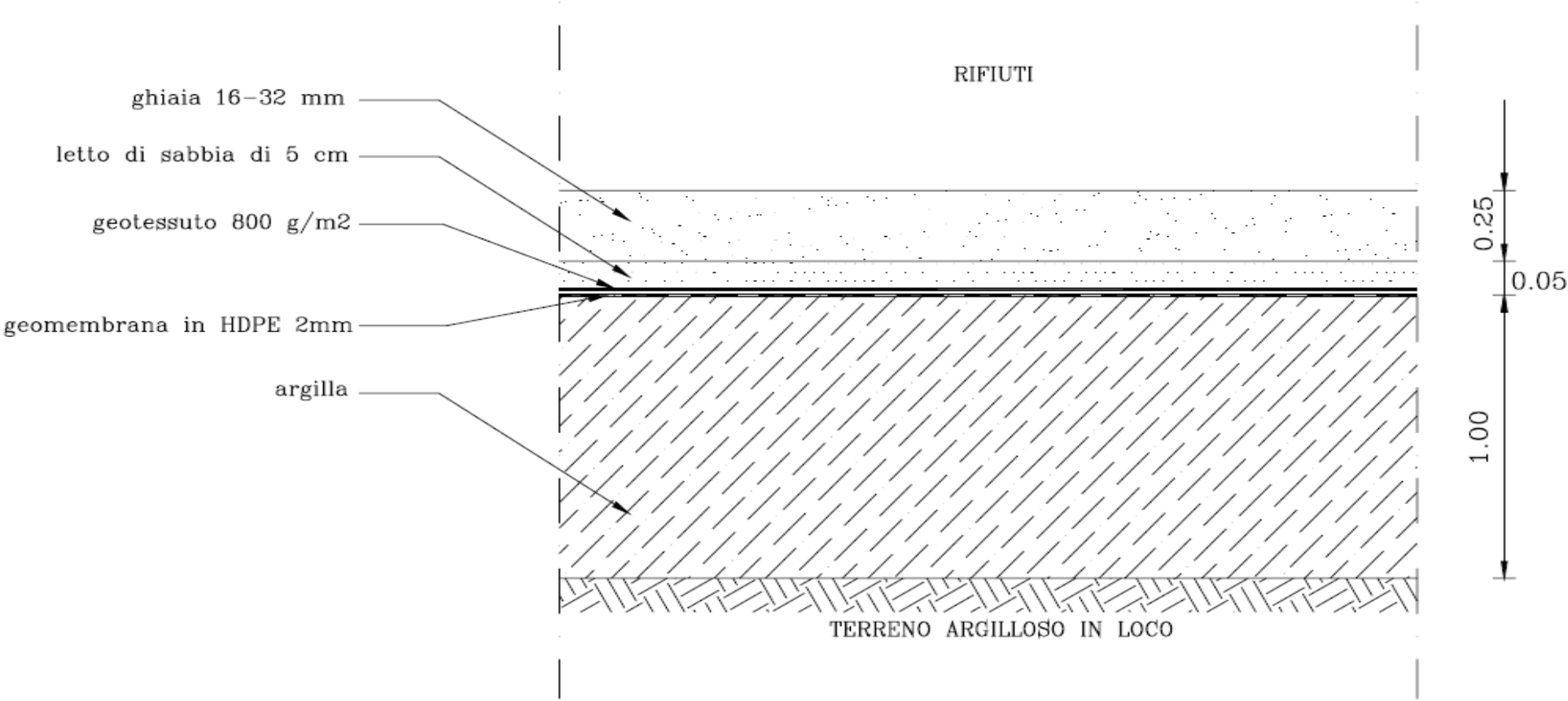


Discariche per rifiuti pericolosi



La normativa prevede un franco dal piano di imposta di 1,5 m da acquifero confinato e 2 m da acquifero non confinato

SCHEMA DISCARICA



1. Impermeabilizzazione
2. Infiltrazione percolato
3. Drenaggio e raccolta percolato
4. Rinforzo del terreno
5. Protezione meccanica
6. Separazione
7. Controllo erosione
8. Filtrazione acqua
9. Drenaggio e raccolta acqua
10. Controllo migrazione biogas

Livello di applicabilità



		Funzioni									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materiali naturali	Miscela terreno-bent.	●				●					
	Argilla	●				●					
	Sabbia		●	●		●	●		●		●
	Ghiaia		●	●	●		●		●		●
Materiali sintetici	Geomembrana	●									
	Geotessile		●		●	●	●	●	●	●	●
	Georete			●	●	●	●	●		●	●
	Geogriglia				●			●			
	Geocomposito bentonitico	●				●	●				
	Geocom. drenante		●	●	●	●	●		●	●	●

Geocomposito bentonico

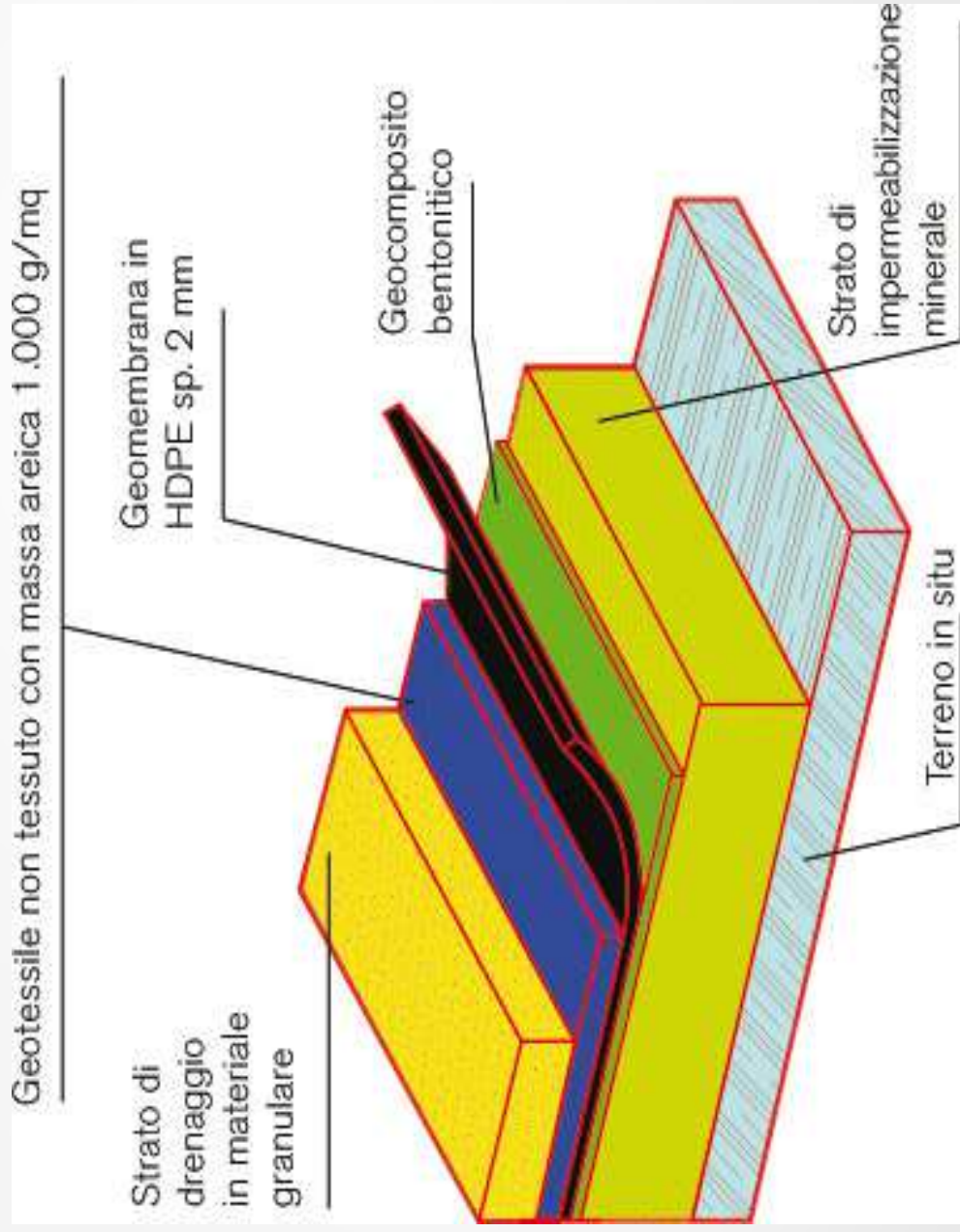
La **bentonite** viene racchiusa all'interno di una struttura a sandwich costituita da vari tipi di geotessili.

La bentonite è un'**argilla** minerale con una elevata espandibilità conferitale dall'enorme superficie delle particelle: 800 mq/grammo. Durante il processo di idratazione le molecole d'acqua vengono bloccate sia all'interno delle particelle di argilla, che tra le stesse; in questo modo la bentonite si espande riducendo via via il passaggio dell'acqua.

Integra l'impermeabilizzazione di fondo.

Geocomposito bentonico



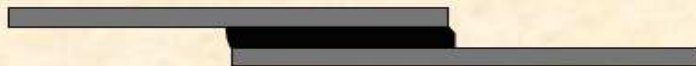


Polietilene ad alta densità

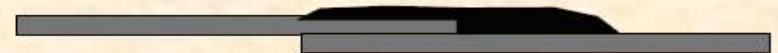
- **Geomembrane in polietilene (HDPE)**

- C + H - facilmente ossidabile dai raggi UV
aggiungo nerofumo x migliorare esposizione
- spessori 2-2,5 mm
- fornite in rotoli 4-10 m
- saldatura a caldo, due tipi:

cordone interposto (automatica)



cordone sovrapposto (manuale)



- **geotessili**: resistente chimicamente (polietilene PE o polipropilene PP);

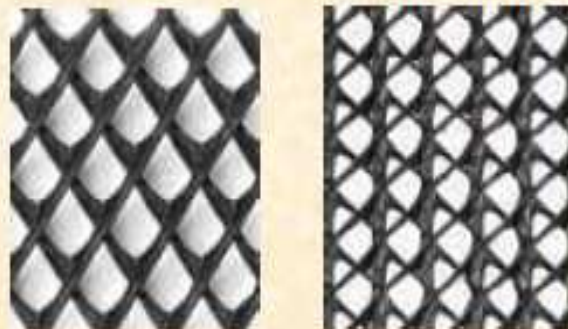
- ~~PVC~~: attaccabile dai batteri (veniva utilizzato battericida)
bassa resistenza a punzonatura

- ***Geotessili***

Utilizzati nei sistemi di impermeabilizzazione con funzione di separazione dei diversi materiali in particolare nell'interfaccia tra drenaggio e impermeabilizzazione. Utilizzati (solo in alcuni casi) per la separazione tra rifiuti e drenaggio.

- ***Georeti***

Realizzate in polietilene (PE) o polipropilene (PP), vengono utilizzate anche come drenaggio assieme a geotessili o geomembrane



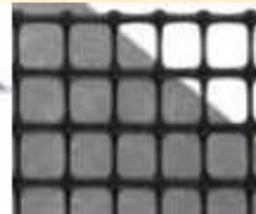
- *Geogriglie*

Utilizzate come rinforzo nelle sponde, nel caso di sponde scoscese o per creare argini di separazione nei rifiuti.



- *Geocompositi*

Sono materiali costituiti da 2 o più geosintetici assieme. Sono utilizzati per i drenaggi in particolare nelle coperture dove gli sforzi a cui è soggetto il materiale sono minori



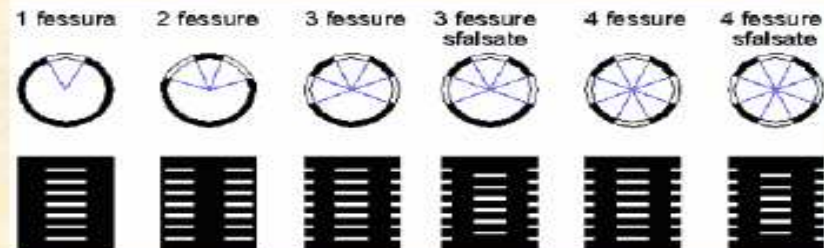
- *Rete di Tubazioni di raccolta*

Realizzate essenzialmente in HDPE, sono previste per la raccolta del percolato e per il sistema di captazione del biogas.

TUBI PERMANENTI

- *Rete di Tubazioni di raccolta*

Realizzate essenzialmente in HDPE, sono previste per la raccolta del percolato e per il sistema di captazione del biogas.

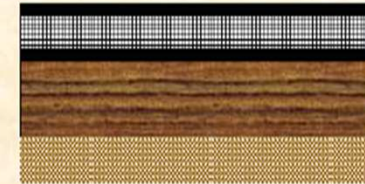


SISTEMI di IMPERMEABILIZZAZIONE

a) Singola impermeabilizzazione (terreno bassa permeabilità)



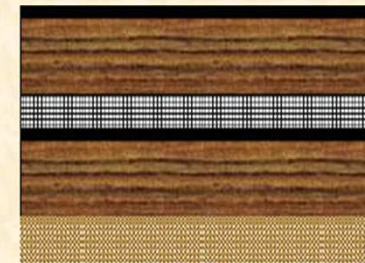
g) Doppia impermeabilizzazione (semicomposita)



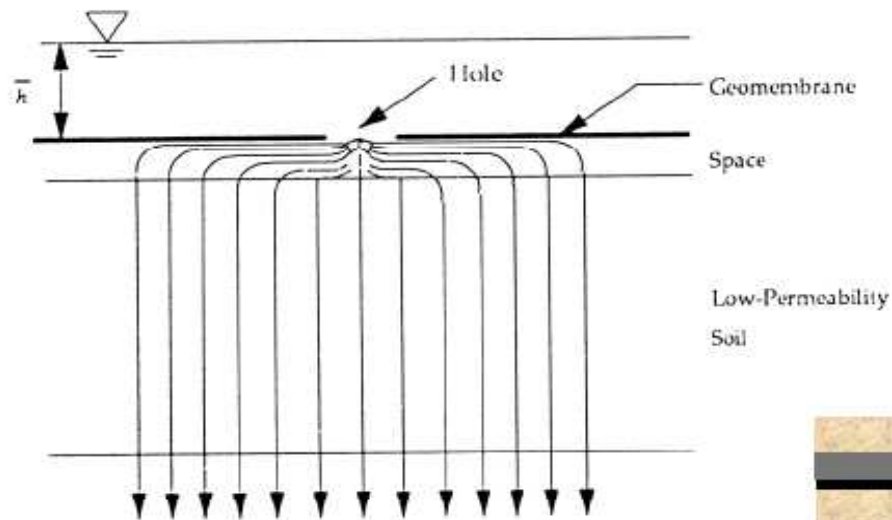
b) Singola impermeabilizzazione (geomembrana)



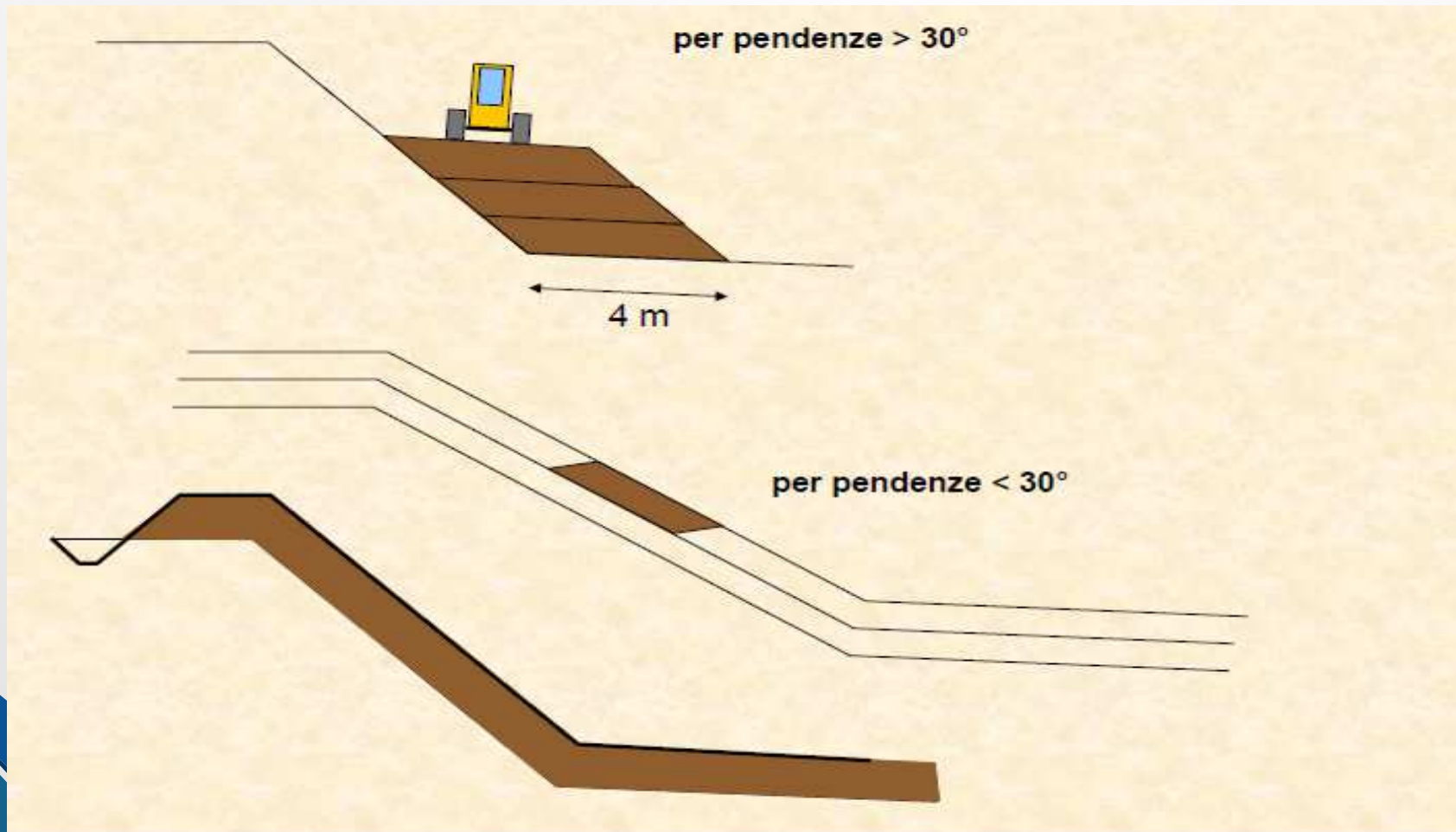
h) Doppia impermeabilizzazione (composita)



ROTTURA del MANTO



IMPERMEABILIZZAZIONE delle PARETI



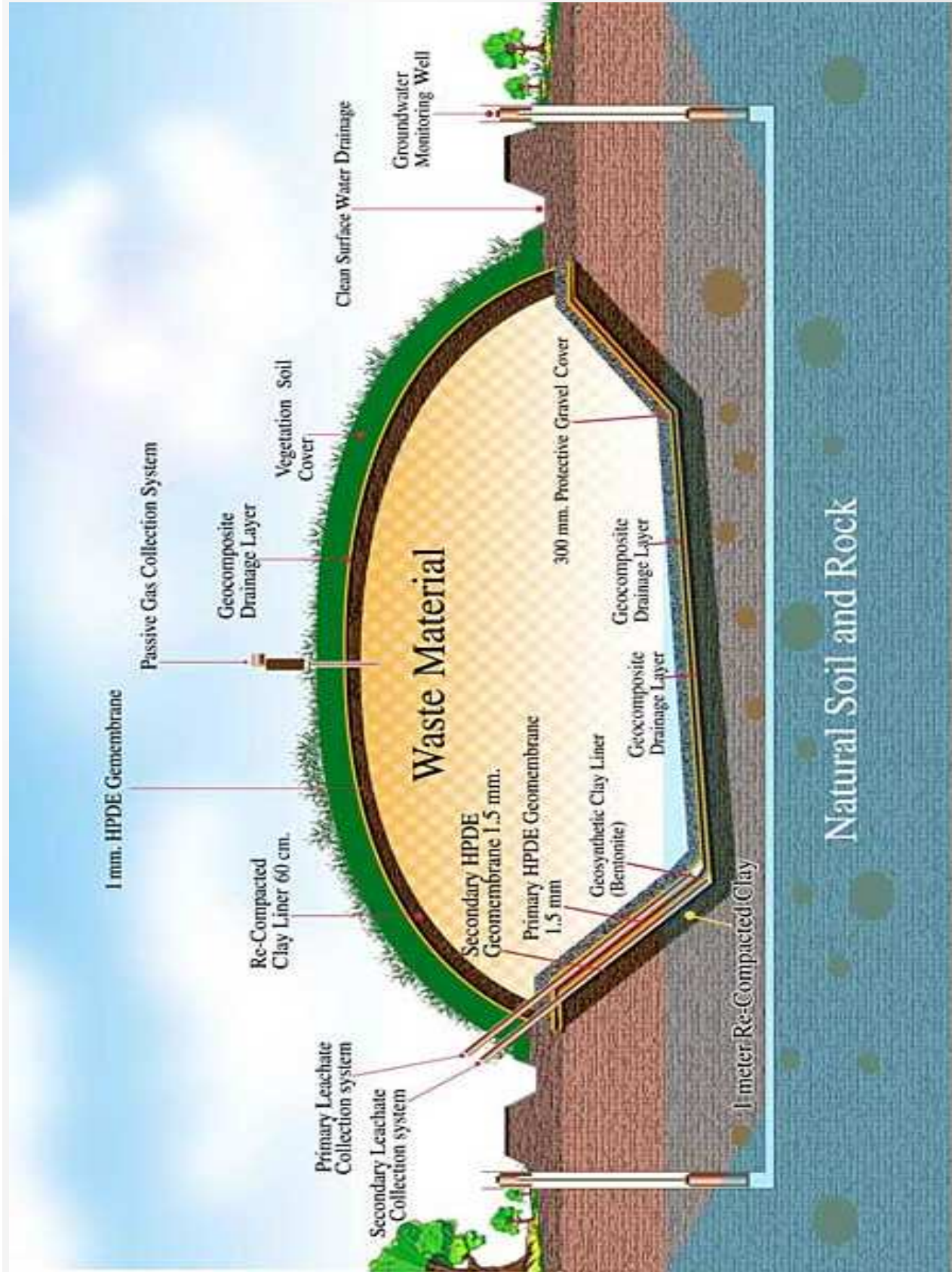






Discarica per rifiuti non pericolosi

- Nella progettazione si deve prevedere:
- Il sistema di drenaggio tra il telo e l'argilla di fondo per raccogliere eventuali perdite del telo
- Piezometri di controllo a monte ed a valle della discarica per il controllo della falda, tramite analisi dei campioni d'acqua da essi prelevati
- Il percolato raccolto sul fondo della discarica da un apposito sistema di drenaggio, viene convogliato in vasche di raccolta e da qui inviato agli impianti di depurazione
- Per ridurre il percolato si cerca di limitare l'apporto meteorico ricorrendo a canali di gronda che circondano la discarica.



1 mm. HPDE Geomembrane

Passive Gas Collection System

Geocomposite Drainage Layer

Vegetation Soil Cover

Re-Compacted Clay Liner 60 cm.

Primary Leachate Collection system

Secondary Leachate Collection system

Waste Material

Secondary HPDE Geomembrane 1.5 mm.

Primary HPDE Geomembrane 1.5 mm

Geosynthetic Clay Liner (Bentonite)

300 mm. Protective Gravel Cover

Geocomposite Drainage Layer

Geocomposite Drainage Layer

1 meter Re-Compacted Clay

Clean Surface Water Drainage

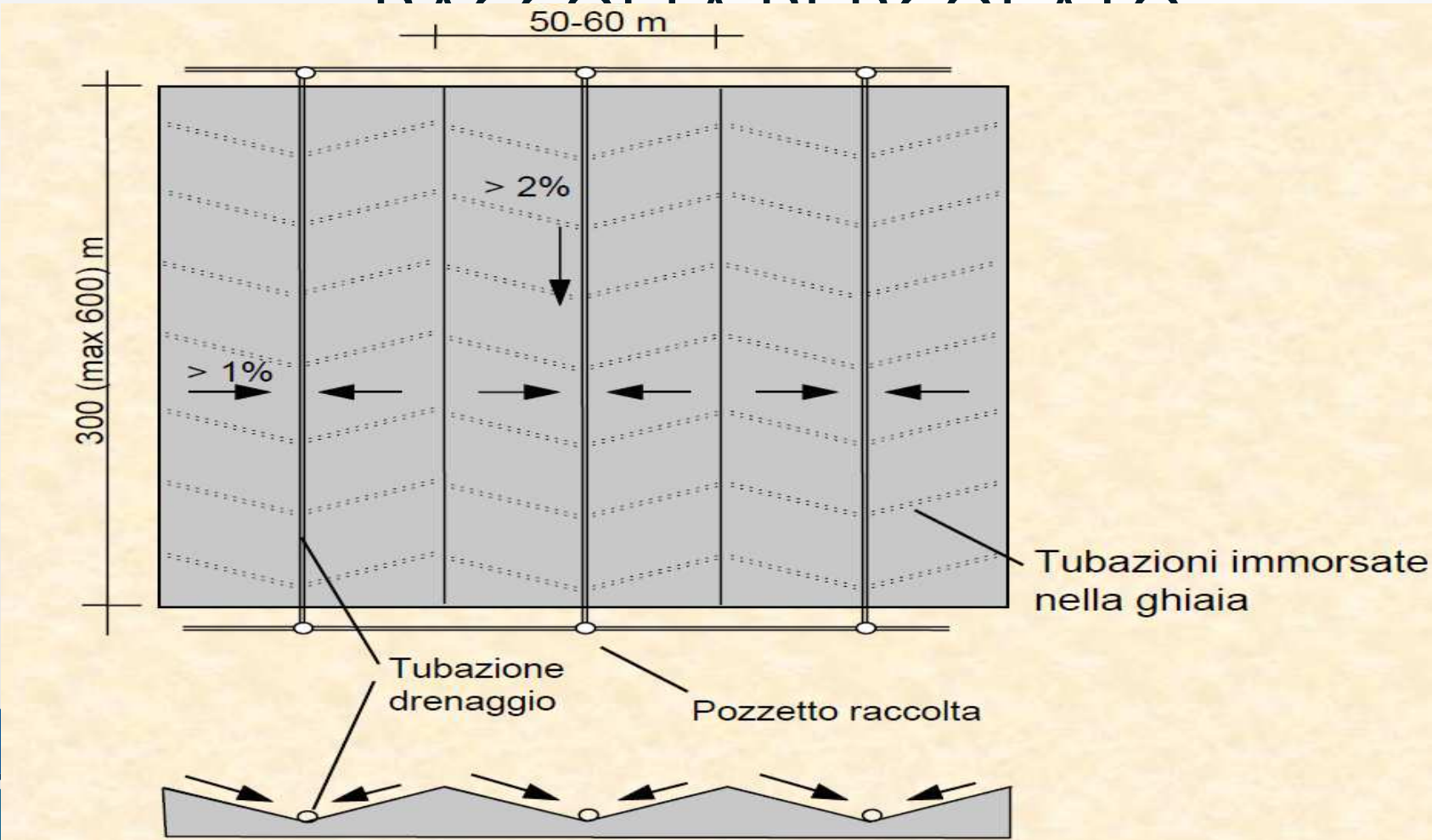
Groundwater Monitoring Well

Natural Soil and Rock

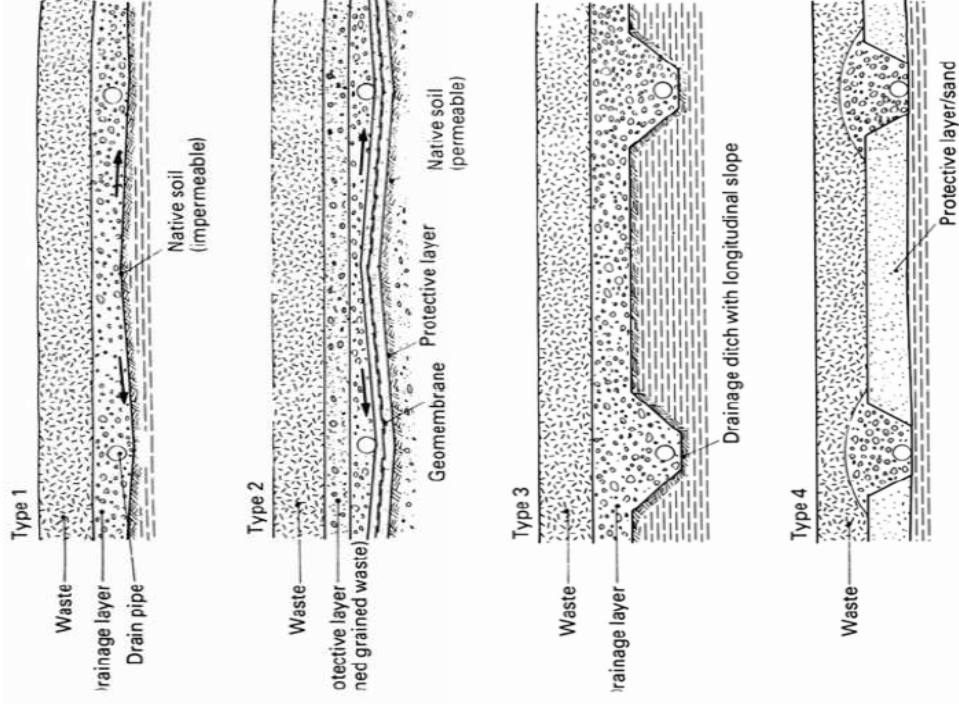
Discarica per rifiuti non pericolosi

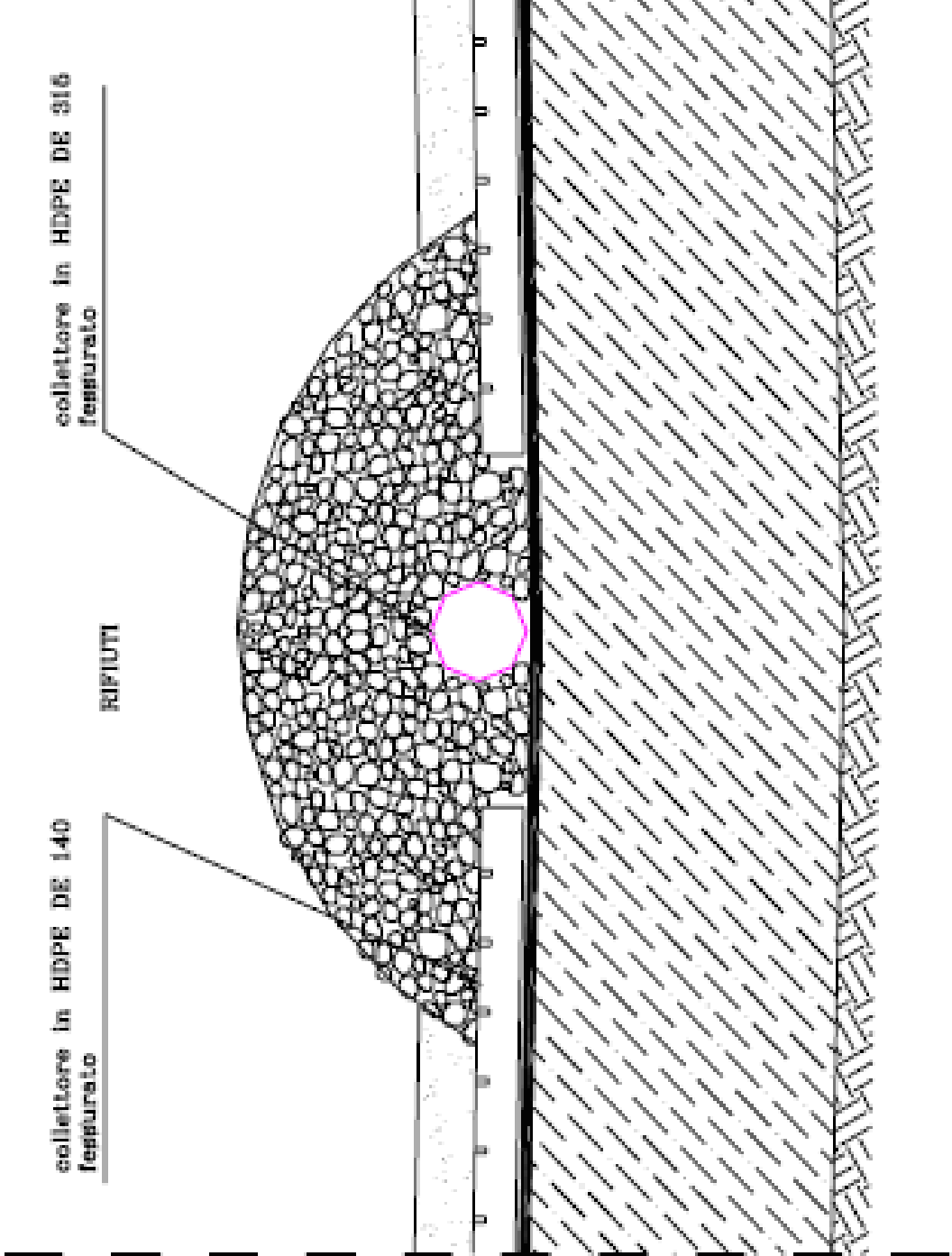
- Il percolato raccolto oltre ad essere inviato alla depurazione può essere riutilizzato per mantenere umidi i rifiuti accelerando i processi di trasformazione.

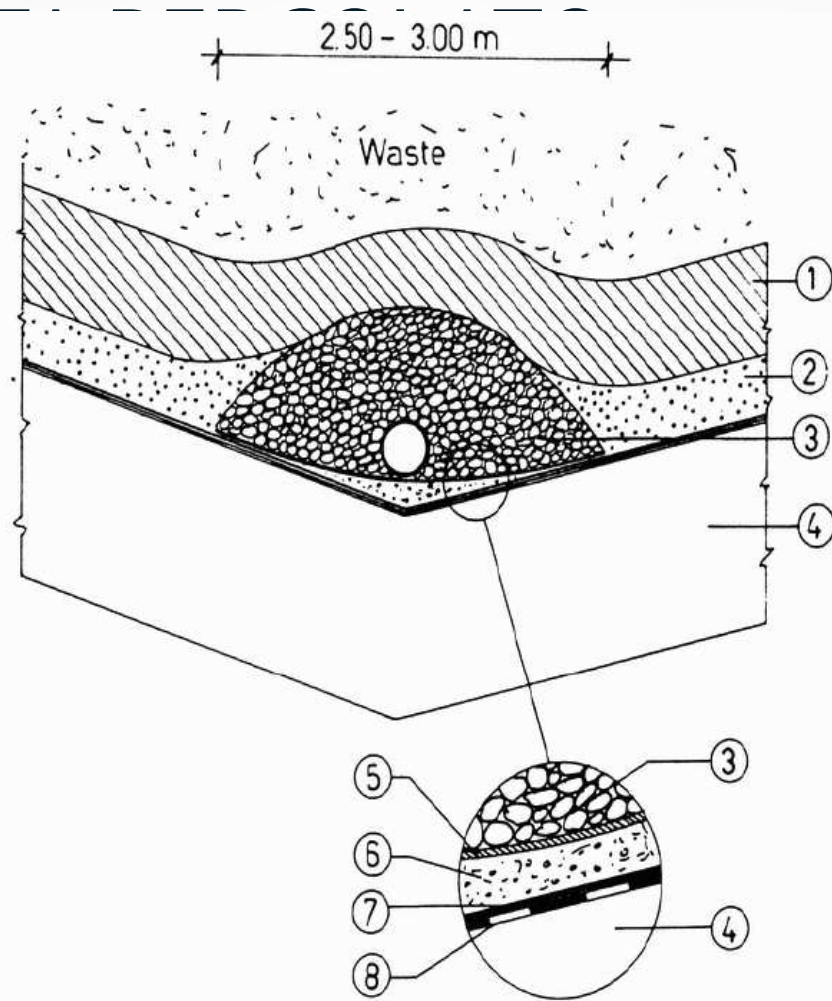
RACCOLTA PERCOLATO



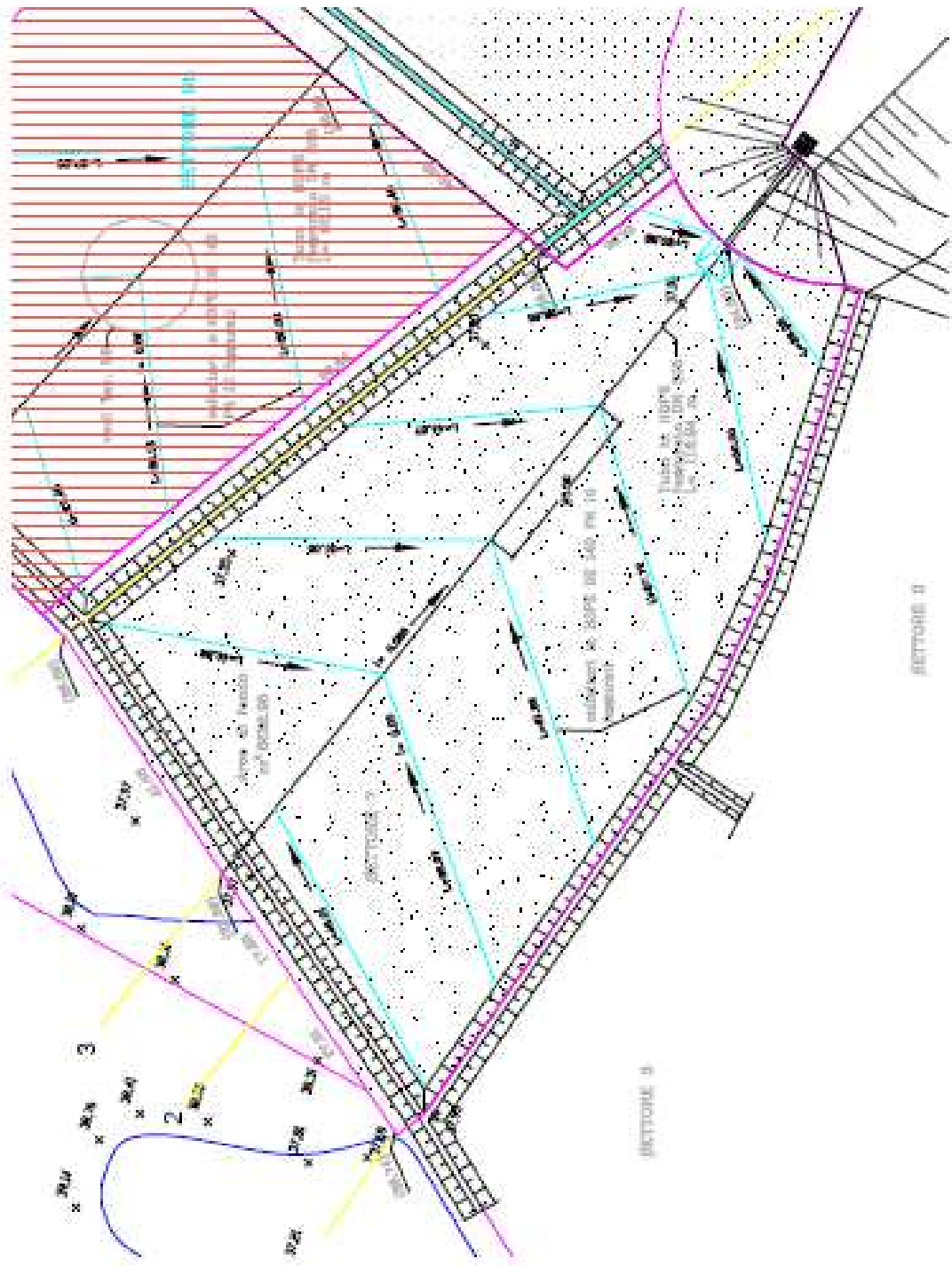
ESEMPI SISTEMAZIONI DEL FONDO DISCARICA



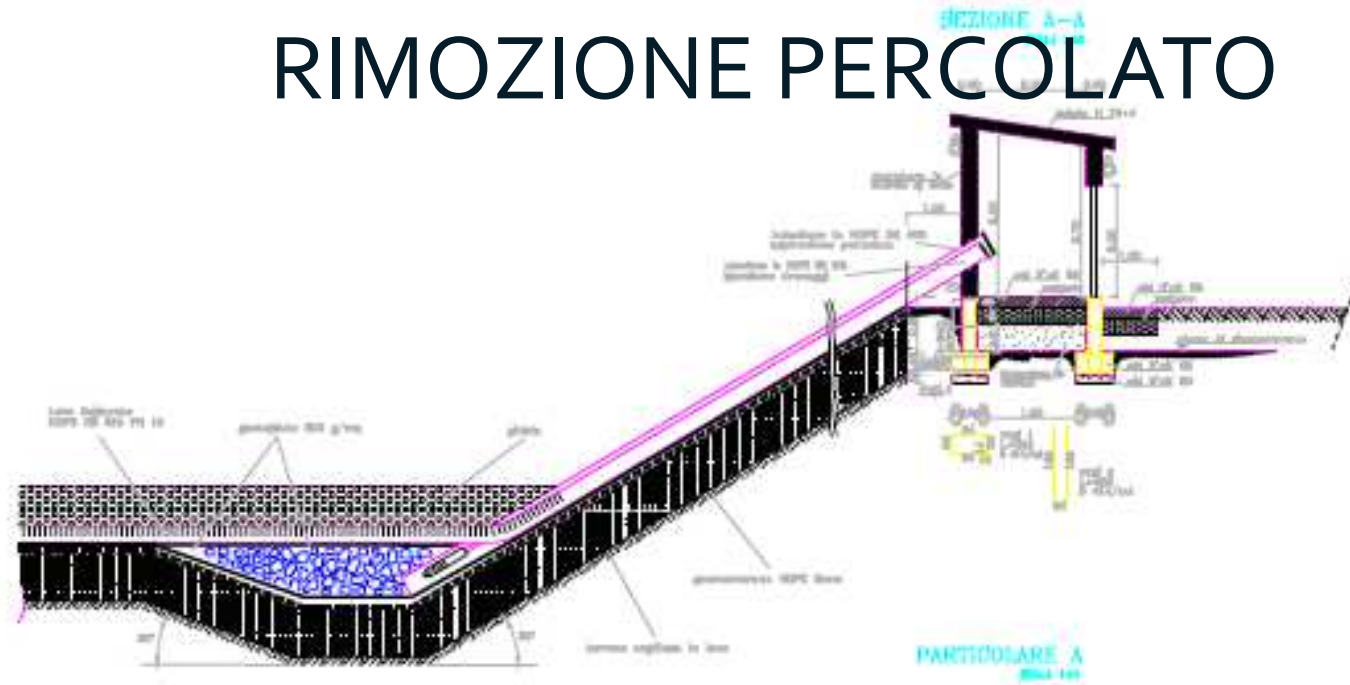




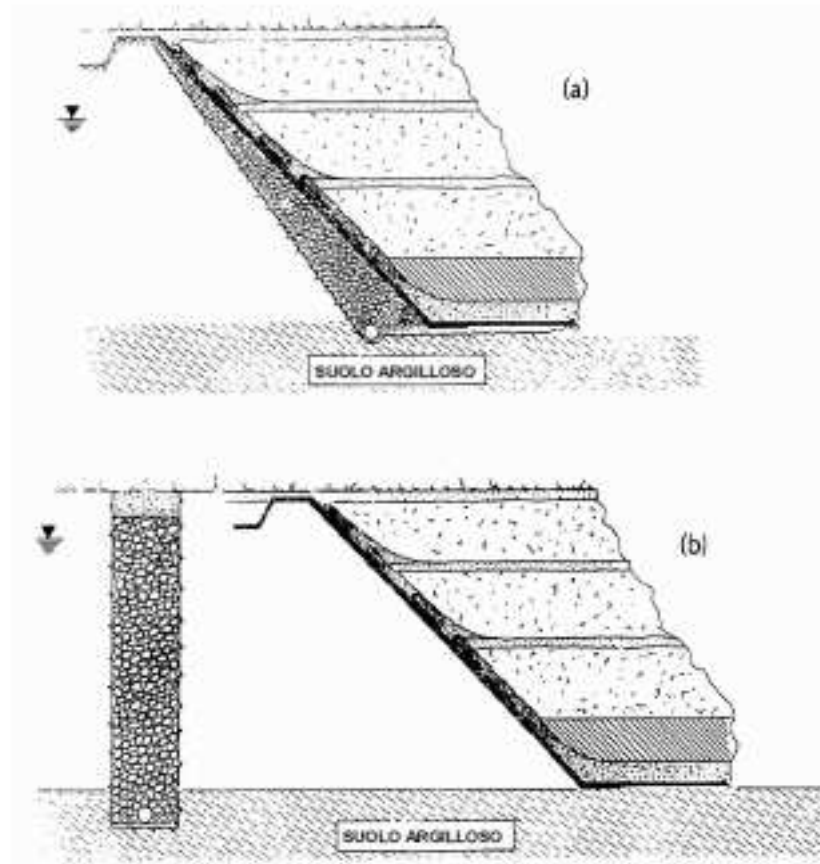
1. Compost grezzo
2. Ghiaietto 16-32 mm
3. Ghiaia 30-70 mm
4. Argilla $s > 1\text{m}$ e $k < 10^{-9}$ m/s
5. Geocomposito bentonitico
6. Tout venant
7. Geotessuto
8. Geomembrana in HDPE 2 mm



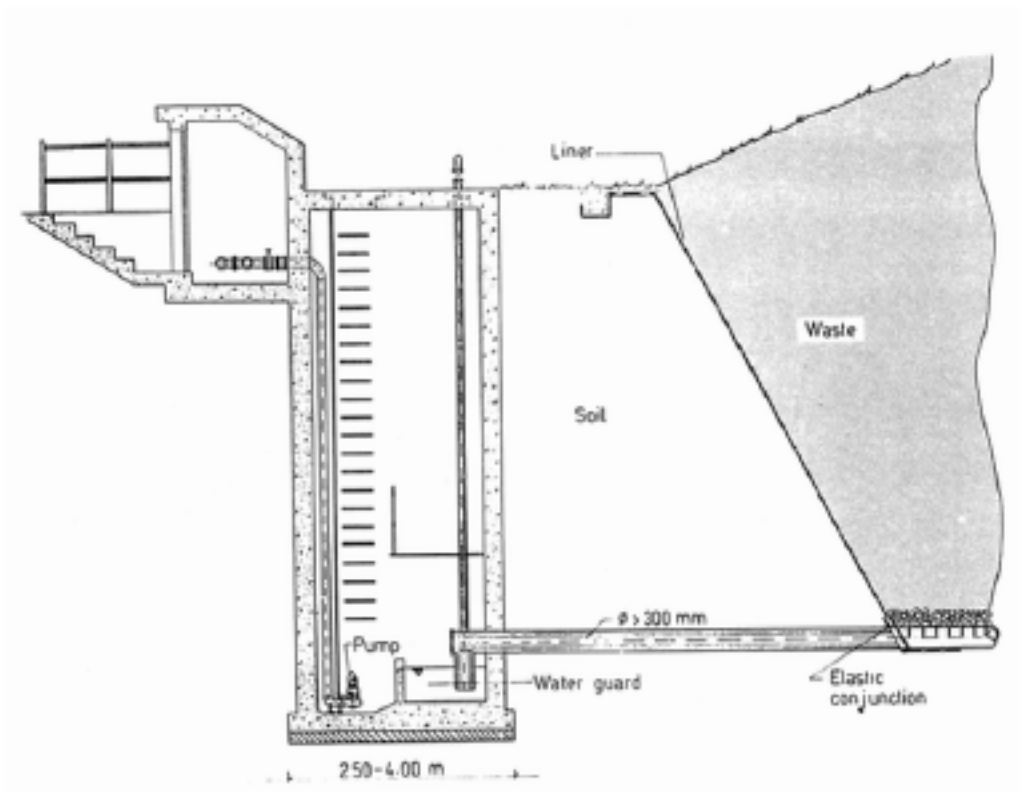
RIMOZIONE PERCOLATO



DRENAGGIO ACQUE ESTERNE



POZZO RACCOLTA DRENAGGI

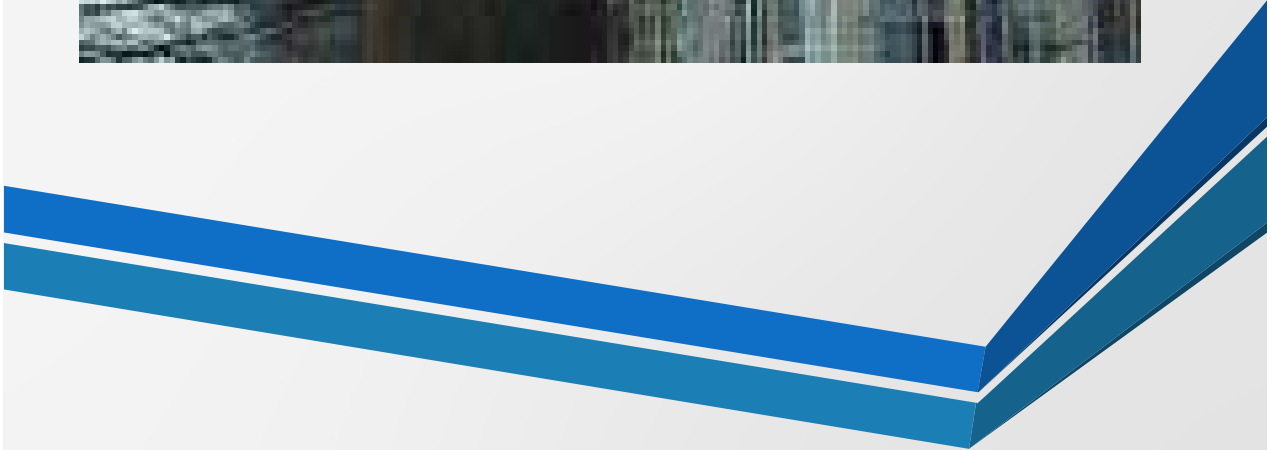


Biogas

- biogas composto da:
 - Metano 55%
 - Anidride carbonica 42%
 - Altri gas 3%
- La produzione di biogas si riduce dopo 20 anni circa, quando i composti si sono completamente mineralizzati, formando un terriccio innocuo.
- Nei primi mesi si ha una fermentazione aerobica con produzione di CO₂
- Dopo circa 1 anno la fermentazione diviene anaerobica con produzione del metano (50%nel biogas)
- 1 T. di rifiuti produce da 100° 200 mc. di biogas
(corrispondenti a 50-100 kg di gasolio)

Discarica per rifiuti non pericolosi

- Il biogas deve essere captato perché:
- Diffondendosi nel terreno blocca la vegetazione
- È infiammabile ed esplosivo formando miscele con l'aria (concentrazione tra 5,3 e 14% in volume)
- Odore sgradevole, per presenza di tracce di altri gas emanati dalle sostanze in putrefazione

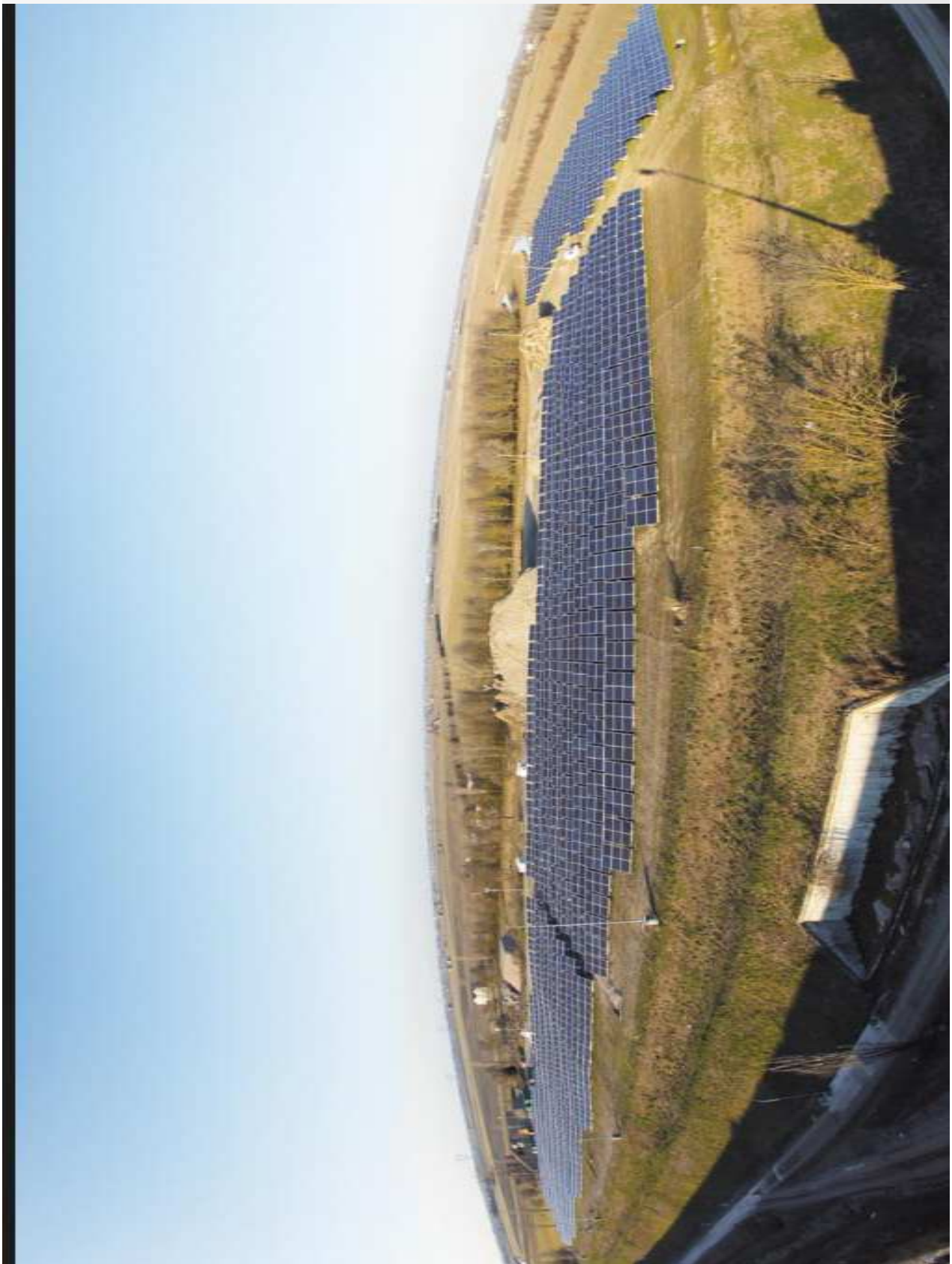




Discarica per rifiuti non pericolosi

- La **gestione post operativa** deve durare almeno 30 anni.
- La morfologia della discarica, la volumetria occupata dai rifiuti e quella ancora disponibile devono essere rilevate topograficamente almeno ogni 6 mesi.
- Bisogna tener conto della riduzione volumetrica dovuta all'assestamento dei rifiuti ed alla loro trasformazione in biogas.
- Nella fase post operativa bisogna valutare tali assestamenti e la necessità di ripristino della superficie.





Normativa Discariche Rifiuti come modificata dal D.Lgs. 121/2020

Il D.Lgs n. 121/2020, composto da 3 articoli e 8 Allegati, all'articolo 1 indica la finalità e così la individua nella "[...] **progressiva riduzione del collocamento in discarica dei rifiuti, in particolare di quelli idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, al fine di sostenere la transizione verso un'economia circolare** [...]".

Tre tipologie di discariche:

- per rifiuti **inerti** (art. 7-*quater*),
- per rifiuti **non pericolosi**, anche urbani e comunque previsti dall'art. 7-*quinques* (con "sottocategorie" per alcune tipologie di rifiuti non pericolosi)
- per rifiuti **pericolosi** (art. 7-*septies*).

Elenco di rifiuti non ammessi in discarica (Art. 1 lettera f)

Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica (divieto di diluire o miscelare rifiuti al solo fine di renderli conformi ai criteri di ammissibilità previsti e obbligo di preventivo trattamento dei rifiuti, se necessario e richiesto)

Obbligo di "[...] procede al campionamento ed alle determinazioni analitiche per la caratterizzazione di base degli stessi, nonche' alla verifica di conformita', con oneri a carico del detentore dei rifiuti o del gestore della discarica, effettuati da persone e istituzioni indipendenti e qualificate, tramite laboratori accreditati"

Per essere ammessi in discarica, i rifiuti oltre a quanto sopra , dovranno essere analizzati per la caratterizzazione di base effettuata dal produttore, prima del conferimento in discarica o dopo l'ultimo trattamento, per ciascuna tipologia di rifiuto.(Tutti i dati relativi al rifiuto dovranno essere conservati dal gestore per i successivi cinque anni).

Divieto di smaltimento in discarica di tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, come i rifiuti urbani, a partire dall'anno 2030.



CENTRO DI RACCOLTA RIFIUTI COMUNALE

CENTRO DI RACCOLTA RIFIUTI COMUNALE

Il centro non deve disporre di alcun tipo di autorizzazione alla gestione rifiuti, ma la sua realizzazione deve essere semplicemente "... approvata dal Comune territorialmente competente", si suppone sotto un profilo strettamente urbanistico, poiché i comuni non hanno alcuna competenza di carattere autorizzatorio in materia di gestione rifiuti, tutt'al più solo se espressamente delegati dalle Regioni.

La Corte di Cassazione Penale (Sez. III) ha confermato, nella sentenza n. 17864 del 9 maggio 2011 tale orientamento, affermando che "l'attività dei centri di raccolta non è assoggettabile ad autorizzazione regionale in quanto la realizzazione di essi è soggetta unicamente all'approvazione del Comune territorialmente competente.

Nei centri di raccolta viene fatto espresso **divieto in linea di principio di effettuare trattamenti di qualsiasi tipo**, fatte salve alcune eccezioni come accade per le riduzioni volumetriche delle frazioni solide per agevolarne il successivo trasporto

È previsto poi l'obbligo di comunicazione al centro di raccolta da parte del gestore dell'impianto di destinazione dei rifiuti circa l'effettiva e ultima destinazione degli stessi rifiuti o delle MPS, infine il termine di durata del **deposito di ciascuna frazione merceologica presso il centro di raccolta è modificato in 3 mesi (rispetto al precedente "2 mesi")**.

Ubicazione del centro di raccolta

Il centro comunale di raccolta deve essere localizzato in aree servite dalla rete viaria di scorrimento urbano per facilitare l'accesso degli utenti. Inoltre, il sito prescelto deve avere viabilità adeguata per consentire l'accesso sia alle autovetture o piccoli mezzi degli utenti, sia ai mezzi pesanti per il conferimento agli impianti di recupero e/o smaltimento.

Sostanzialmente è un'area cittadina, recintata e sorvegliata, dotata di impianti strutturali e di accorgimenti funzionali idonei a evitare immissioni, inquinamenti e degrado ambientale, attrezzata per la raccolta differenziata dei rifiuti.

Se il deposito è realizzato all'esterno, è buona prassi proteggere i contenitori con idonee tettoie o porre

gli stessi in aree coperte al fine di evitare:

- l'irraggiamento diretto dei contenitori (con conseguente rischio di surriscaldamento e formazione di prodotti gassosi);
- percolamenti prodotti e acque di dilavamento nel terreno;
- accumulo di acqua piovana nei bacini di contenimento se presenti.

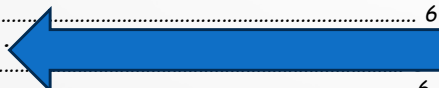
PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO è obbligatoria **prima della realizzazione, modifica o potenziamento di opere che possono portare un impatto acustico considerevole.** (art. 8 - comma 2 - della legge n.447/95)

INDICE

PREMESSE LEGISLATIVE	3
D.P.C.M. 01 MARZO 1991	3
Tabella 1 (art.2)	3
Tabella 2 (art.6)	3
LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N°447	3
D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997	3
Tabella A - Classificazione del territorio comunale (art.1)	4
Tabella B - Valori limite di emissione (art.2)	4
Tabella C - Valori limite assoluti di immissione (art.3)	4
Tabella D - Valori di qualità (art.7)	5
DECRETO 16 MARZO 1998	5
LEGGE REGIONALE N°13 DEL 10 AGOSTO 2001	6
DECRETO GIUNTA REGIONALE 8 MARZO 2002 - N°7/8313	6
RILEVAZIONI FONOMETRICHE	6
INTRODUZIONE	6
IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI DISTURBO	6
CONTESTO AMBIENTALE	7
CONTESTO ACUSTICO	8
INFORMAZIONI AGGIUNTIVE	8
CRITERI UTILIZZATI NELLE MISURAZIONI	8
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	9
Incertezza delle misurazioni	9
PRESENTAZIONE E ANALISI DEI RISULTATI	9
Calibrazioni	9
Misurazioni	9
Tempi di Misura e Livelli di rumore	10
CONCLUSIONI	11
ALLEGATO 1	12
TECNICO COMPETENTE NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE	12
ALLEGATO 2	16
CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE	16
ALLEGATO 3	19
GRAFICI DEI RILIEVI EFFETTUATI	

NON E' UNA VALUTAZIONE PREVISIONALE



Descrizione dell'attività

Trattasi di infrastruttura sovra comunale nella quale vengono esercitate operazioni di recupero (R13) e smaltimento (D15) di rifiuti pericolosi e non pericolosi.

attività non prevede l'uso di attrezzature rumorose; consiste essenzialmente nel trasferimento manuale nei vari contenitori dei rifiuti conferiti dagli utenti, che arrivano all'impianto con mezzi propri. Periodicamente i contenitori pieni sono prelevati dai camion e sostituiti con altri vuoti. Le navette conferiscono i rifiuti raccolti presso le abitazioni dei comuni facenti parte di CO.IN.GER., che ha fornito i dati di accesso per tutti gli impianti di competenza. Dati di accesso all'insediamento di Casale Litta:

	UTENTI	CAMION	NAVETTE	
Accessi annuali		4.000	57	0
Accessi giornalieri		13	0	0

Orario di lavoro è il seguente :

dalle 8 alle 12 mercoledì, sabato, domenica e dalle 14,00 alle 18,00 martedì.

Per la valutazione del rumore prodotto dal traffico indotto dall'attività in esame si è utilizzato il metodo di calcolo ufficiale francese "NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)", citato nell'Arreté di 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routiers, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6" e nella norma francese "XPS 31-133".

La metodologia NMPB_Routes_96 consiste in una dettagliata procedura di calcolo della rumorosità prodotta dal traffico stradale fino ad una distanza di 800 metri dalla linea stradale, ad almeno 2 metri di altezza dal terreno.

4.8. Sistema di raccolta e trattamento acque reflue

In fase di progettazione dovrà prevedersi una **rete fognaria separata per il convogliamento delle acque di scarico dei servizi igienici e per la raccolta e la gestione delle acque meteoriche di dilavamento o di lavaggio.**

Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati.

Per quanto riguarda gli scarichi in pubblica fognatura, dovrà essere assicurato il rispetto delle norme stabilite dal Gestore del servizio idrico integrato dell'Ambito Territoriale Ottimale.

In linea generale le acque meteoriche di dilavamento non sono considerate "scarico" ai sensi delle definizioni contenute all'art. 74 del D. Lgs 152/2006.

Tuttavia, quando perdono la natura di acque meteoriche, perchè provengono dalle superfici impermeabili scoperte per le quali vi sia il rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, le acque di prima pioggia sono sottoposte alla disciplina degli scarichi industriali.

Per **acqua di prima pioggia** si intendono i primi 5 mm di acqua per ogni evento meteorico per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante. Ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale quantitativo di acqua raggiunge la superficie in 15 minuti



Acque di seconda pioggia»: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia

Acque di lavaggio»: le acque comunque approvvigionate, attinte o recuperate, utilizzate per il lavaggio delle superfici di cui alla lettera f) e qualsiasi altra acqua di origine non meteorica venga ad interessare le medesime superfici direttamente o indirettamente



Trattandosi di un servizio generalizzato e necessario – e dunque da organizzare in ogni zona urbana – è fisiologico che la sua ubicazione nel tessuto urbano prescindenda, tendenzialmente, dalla destinazione urbanistica delle singole aree.

(Consiglio di Giustizia Amministrativa per la Regione Siciliana 27 aprile 2021, n. 377, che ha ulteriormente precisato: a nulla vale opporre, come hanno fatto gli appellanti, che lo strumento urbanistico ha suddiviso le “zone F” in varie sotto-zone, con destinazioni particolari differenziate; e che la sotto-zona prescelta per ubicarvi il “centro di raccolta differenziata” risultava e risulta tuttora destinata ad “attrezzature sportive”. La riferita sottozona, infatti, non può costituire un ostacolo alla localizzazione del centro di raccolta, essendo peraltro suscettibile di variazione di destinazione d’uso da parte del Consiglio Comunale (TAR Sicilia, Catania, Sez. I, 9 gennaio 2017, n. 18).

Requisiti dei centri di raccolta

- **adeguata viabilità interna;**
- **pavimentazione impermeabilizzata nelle zone di scarico e deposito dei rifiuti;**
- **idoneo sistema di gestione delle acque meteoriche e di quelle provenienti dalle zone di raccolta dei rifiuti;**
- **recinzione di altezza non inferiore a 2 m;**
- **adeguata barriera esterna con siepi e/o alberature o schermi mobili, atta a minimizzare l'impatto visivo dell'impianto. Deve essere garantita la manutenzione nel tempo;**
- **sistemi di illuminazione;**
- **apposita cartellonistica.**

Deve poi essere redatto un piano di ripristino a chiusura dell'impianto al fine di garantire la fruibilità del sito, in coerenza con la destinazione urbanistica dell'area.

Struttura del centro comunale di raccolta

zone di conferimento e deposito:

- dei **rifiuti non pericolosi**, attrezzata con cassoni scarrabili/contenitori, anche interrati, e/o platee impermeabilizzate e opportunamente delimitate.
- di **rifiuti pericolosi**, protetta dagli agenti atmosferici mediante copertura fissa o mobile, attrezzata con contenitori posti su superficie impermeabilizzata e dotata di opportuna pendenza in modo da convogliare eventuali sversamenti accidentali a un **pozzetto di raccolta a tenuta stagna**,

(in alternativa ciascun contenitore per il conferimento dei rifiuti liquidi pericolosi deve avere una vasca di contenimento con capacità pari ad almeno 1/3 di quella del contenitore).

Le **aree di deposito devono essere chiaramente identificate** e munite di esplicita cartellonistica indicante le norme per il conferimento dei rifiuti e il contenimento dei rischi per la salute dell'uomo e per l'ambiente.



DISCIPLINARE TECNICO
CENTRI DI RACCOLTA DEI RIFIUTI URBANI RACCOLTI IN MODO
DIFFERENZIATO

*Documento elaborato dalla Provincia di Napoli.
Area Ambiente
Direzione Tutela del suolo - Bonifica siti - Gestione
tecnica dei rifiuti Monitoraggio e tutela dell'aria -
Impianti termici e controllo fonti di emissione*



CENTRI DI RACCOLTA RIFIUTI COMUNALI

In generale, nei centri di raccolta di rifiuti si possono portare:

- Imballaggi misti (film plastico, cassette...)
- Imballaggi in multimateriale (vetro, plastica, acciaio, alluminio, tetrapack)
- Materiale ingombrante
- Legno
- Sfalci e potature
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso tipo RAEE di uso non professionale (freddo e clima, lavatrici, forni, TV, monitor, piccoli elettrodomestici)
- Oli esausti minerali (solo utenze domestiche) e vegetali
- Accumulatori esausti (solo da utenze domestiche)
- Tubi e lampade fluorescenti
- Pile esaurite (solo da utenze domestiche)
- Medicinali scaduti
- Carta e cartone
- Lampadine e neon

D.Lgs. 116/2020

In vigore dal 26.09. 2020, ha modificato sostanzialmente il D.Lgs. 152/06, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, recependo le direttive europee su rifiuti (UE 2018/851) e su imballaggi e rifiuti di imballaggio (UE 2018/852) .

A queste direttive fanno riferimento anche:

- D.Lgs. 118/2020, riguardante rifiuti di pile, accumulatori e Raee;
- D.Lgs. 119/2020, sui veicoli fuori uso;
- D.Lgs. 121/2020 relativo alle discariche.

Dal 1 gennaio 2021, **molti rifiuti che prima erano considerati "speciali" sono diventati rifiuti urbani.**

Sono considerati rifiuti urbani quelli **indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti anche da utenze non domestiche, quando sono "simili per natura e composizione ai rifiuti domestici"** indicati nell'allegato L-quater e prodotti dalle attività all'allegato L-quinquies.

Le 29 attività menzionate (es. musei, scuole, alberghi, banche, ospedali, negozi di abbigliamento, ecc.) non sono un elenco esaustivo, proprio perché vanno comprese anche quelle simili per natura e tipologia di rifiuti prodotti.

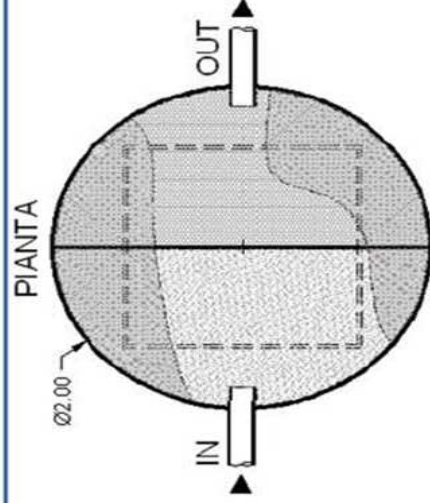
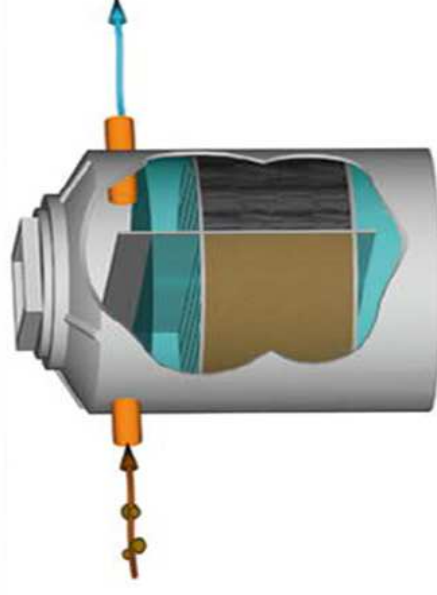
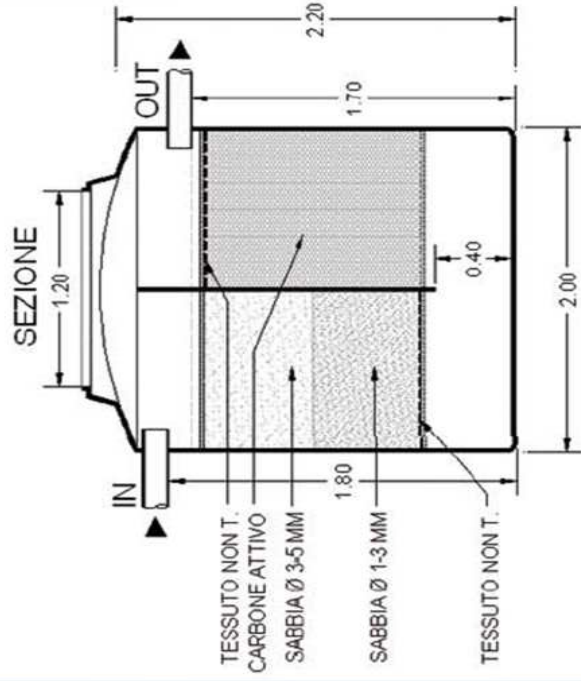
Sono escluse, comunque, le attività agricole e industriali

GESTIONE DEI RIFIUTI

- Registro di carico e scarico dei rifiuti sul quale si devono effettuare le **registrazioni** di tutte le **entrate** e le **uscite** dei rifiuti
- Sistema cartaceo basato su quattro copie del formulario di identificazione dei rifiuti, acronimo FIR, è il documento che deve accompagnare il rifiuto durante le fasi di trasporto. In pratica si deve trovare **a bordo del mezzo autorizzato** che sta trasportando il rifiuto da dove è stato creato a dove sarà smaltito o recuperato. Vi è **interconnessione** tra il **Formulario** e le registrazioni delle **operazioni di scarico** del suddetto Registro.
- MUD : modello unico dichiarazione ambientale MUD. Utilizza come **base informativa**, per la sua compilazione il **Registro di Carico e Scarico**. E' un **bilancio** tra rifiuti prodotti e usciti dall'impresa.

FILTRO A BASSA PRESSIONE

Scheda Tecnica





Gestione rifiuti

Obblighi gestione rifiuti speciali

- - FORMULARIO in 4 copie:

- produttore

- trasportatore

- destinatario

- ritorno al produttore

- MUD (modello unico dichiarazione) annuale:

riassunto di tutte le movimentazioni effettuate. Il MUD è la dichiarazione ambientale che ogni anno deve essere obbligatoriamente presentata dai **produttori di rifiuti speciali** (e non solo). Quest'anno la scadenza per la presentazione del MUD è l'1 luglio 2024.

TEMPISTICA DELLA TENUTA DEI REGISTRI DI CARICO E SCARICO DEI RIFIUTI

- 10 giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico dello stesso, per i produttori iniziali;
- 10 giorni lavorativi dalla data di consegna dei rifiuti all'impianto, per i soggetti che effettuano la raccolta e il trasporto;
- 10 giorni lavorativi dalla data di consegna dei rifiuti all'impianto, per commercianti, intermediari e consorzi;
- 2 giorni lavorativi dalla presa in carico dei rifiuti, per i soggetti che effettuano le operazioni di recupero e di smaltimento.

RENTRI

Dal **15 giugno 2023** è in vigore **DM 59/2023** , riferito al Registro Elettronico Nazionale per la Tracciabilità dei rifiuti (**RENTRI**).

Dal 16 giugno 2023 in vigore anche il **DLvo 23 dicembre 2022, n. 213, con disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 116** , che , modificato la disciplina del RENTRI contenuta nel DLvo 152/2006, introduce l'elenco dei soggetti obbligati ad iscriversi al nuovo sistema per la tracciabilità dei rifiuti. (elenco, però, diverso da quello contenuto nel decreto ministeriale).

RENTRI

I nuovi modelli di registri e formulari prenderanno vigenza il 13 febbraio 2025, ma a seconda delle tempistiche di adesione al Rentri per alcuni il registro continuerà a essere cartaceo e per altri digitale:

- primo scaglione entro il 13 febbraio 2025;
- secondo scaglione entro il 14 agosto 2025;
- terzo scaglione entro il 13 febbraio 2026.

formulario che, per tutti cartaceo ma vidimato digitalmente **fino al 13 febbraio 2026**



ROCCE E TERRE DA SCAVO

- *La gestione delle terre e rocce da scavo regolamentata dalle seguenti discipline:*
- *D.L.13/2023 art. 48 sostituirà il D.P.R. 120/2017*
- *Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164);*
- *art. 8 comma 1 del D.L. 133/2014 (Disciplina semplificata del deposito preliminare alla raccolta e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto).*

- ***“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell’articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152” approvato con decreto 27 settembre 2022, n. 152.***
- I cosiddetti **rifiuti inerti**, derivanti dalle attività di demolizione e ricostruzione nonché dalle attività di scavo, se rispettati determinati criteri, **possono essere riutilizzati.**

Legge 41/2023 di conversione del D.L. 13/2023

- semplificazione delle procedure amministrative
- agevolazione per il riuso delle terre e rocce da scavo
- semplificazioni per il trasporto

ABROGAZIONE DELLE NORME VIGENTI

articolo 48 c. 3 del D.L. 13/2023

•**DPR13.6.2017, n. 120** (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*);

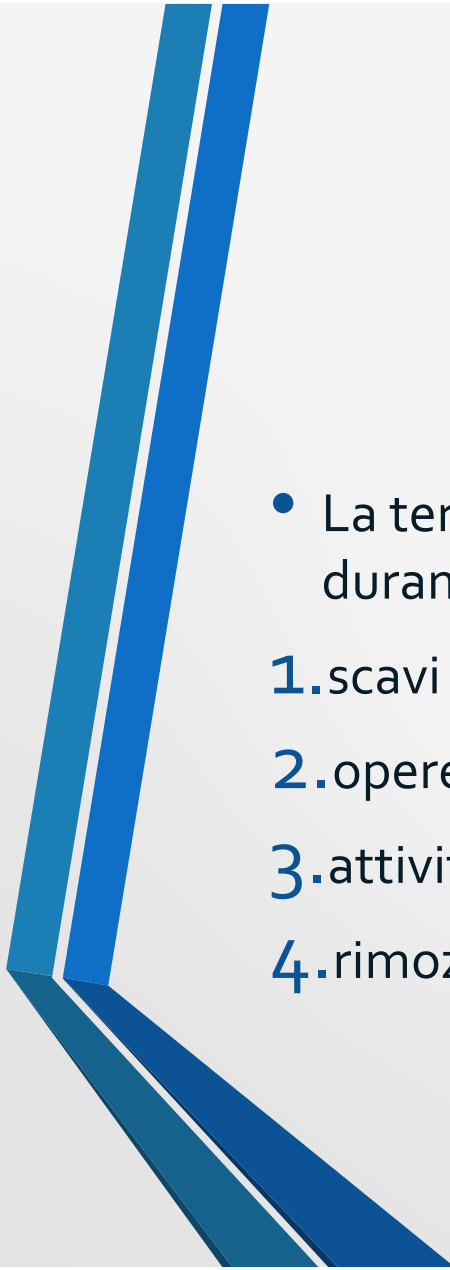
•**art. 8 comma 1 del D.L. 133/2014** (*Disciplina semplificata del deposito preliminare alla raccolta e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto*).

Il regolamento previsto dalla nuova normativa:

- 1.gestione delle terre e delle rocce da scavo qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di diverse dimensioni;
- 2.gestione del suolo non contaminato e di altro materiale allo stato naturale escavato;
- 3.deposito temporaneo delle terre e delle rocce da scavo qualificate come rifiuti;
- 4.utilizzo nel sito di produzione delle terre e delle rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- 5.gestione delle terre e delle rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica;
- 6.disposizioni finali e transitorie.

ESCLUSIONI

- immersioni in mare di materiale da attività di escavo
- attività di posa di cavi e condotte in mare o in ambiti ad esso contigui, quali spiagge, lagune, stagni salmastri e terrapieni costieri.
- rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o di altri manufatti preesistenti

- 
- La terminologia "terre e rocce da scavo" si riferisce al terreno escavato durante varie attività di costruzione, tra cui:
 1. scavi di vario tipo (come lo sbancamento, le fondazioni e le trincee);
 2. opere infrastrutturali in generale (come gallerie e strade);
 3. attività come trivellazioni, perforazioni e consolidamenti;
 4. rimozione e livellamento di strutture edili.

- Con l'entrata in vigore del Decreto del Presidente della Repubblica (D.P.R.) n. 120/2017, tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo sono state unificate in un'unica normativa. Questa riguarda in particolare:
- **la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti**, conformemente all'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Queste terre e rocce possono provenire da cantieri di piccole dimensioni, grandi dimensioni e grandi dimensioni non soggetti a VIA (valutazione d'impatto ambientale) o AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale);
- la regolamentazione del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti;
- l'impiego delle terre e rocce da scavo escluse dalla normativa sui rifiuti nei siti di produzione;
- la gestione delle terre e rocce da scavo nei siti soggetti a bonifica.

Articolo 48 comma 3 del D.L. 13/2023

- In sintesi, il nuovo regolamento disciplina:
 1. gestione delle terre e delle rocce da scavo qualificate come sottoprodotti ai sensi dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di diverse dimensioni;
 2. gestione del suolo non contaminato e di altro materiale allo stato naturale escavato;
 3. deposito temporaneo delle terre e delle rocce da scavo qualificate come rifiuti;
 4. utilizzo nel sito di produzione delle terre e delle rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
 5. gestione delle terre e delle rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica;
 6. disposizioni finali e transitorie.

RIFIUTI INERTI

scarti prodotti durante i lavori di costruzione e/o demolizione che NON subiscono nessuna variazione nel tempo e NON rappresentano alcun rischio per l'ambiente o per la nostra salute (a differenza di un rifiuto organico)

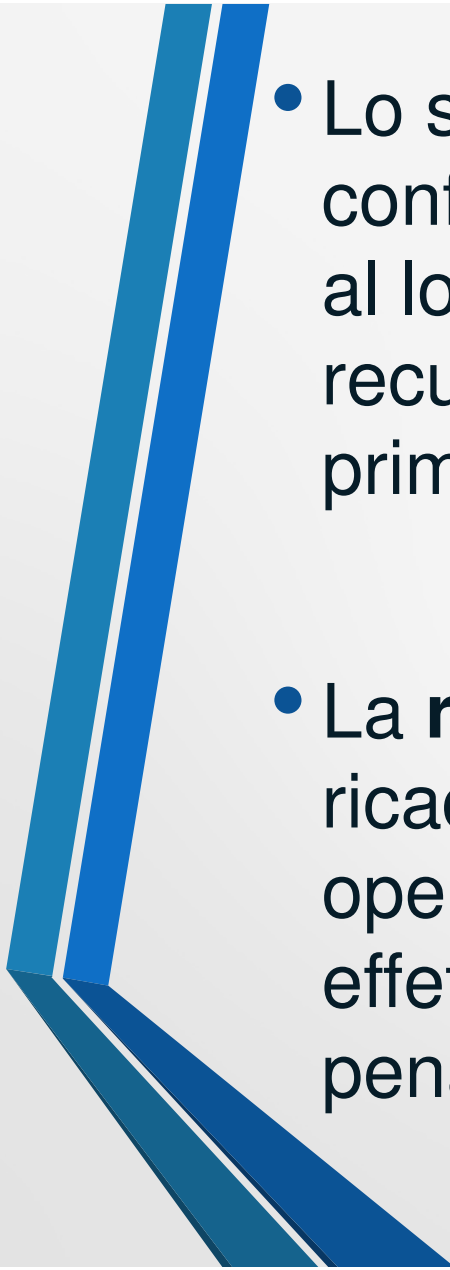
- Non cedono inquinanti se sottoposti a dilavamento da parte di agenti esterni e/o atmosferici (prove: EPA ; acqua acidulata con CO₂)
- Sebbene inerti, devono essere raccolti, smaltiti e riciclati facendo riferimento a ben precise procedure, **differenti rispetto a quelle per i rifiuti urbani.**

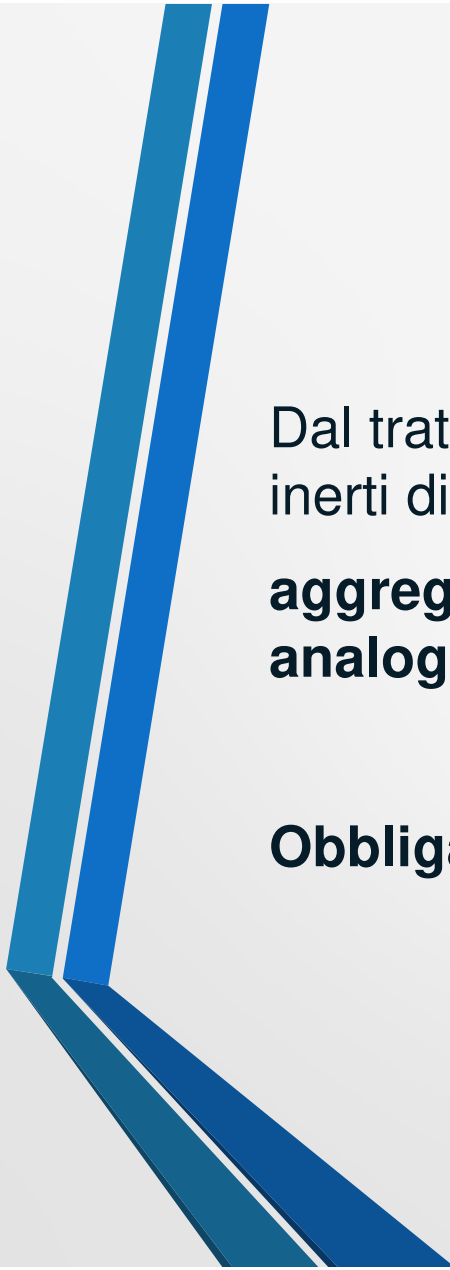
Altrimenti considerati rifiuti speciali



• Nella categoria dei **rifiuti inerti** rientrano i seguenti materiali:

- sabbia;
- ghiaia;
- argilla espansa;
- vermiculite e perlite;
- conglomerati cementizi;
- calcinacci;
- macerie;
- conglomerati bituminosi;
- cemento;
- mattoni;
- mattonelle;
- ceramiche;
- intonaci;
- residui di lavorazione non pericolosi che provengono da azioni di demolizione o da cantieri edili.

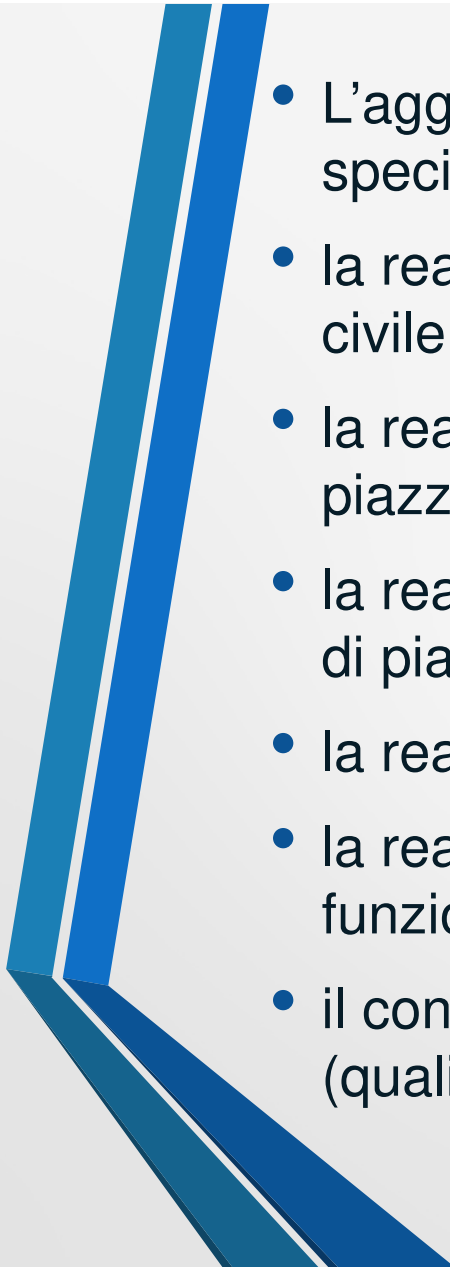
- 
- Lo smaltimento dei rifiuti inerti può avvenire solo conferendo gli stessi presso apposite discariche adatte al loro recepimento e/o a siti specializzati nel loro recupero, per essere poi reimmessi come nuove materie prime.
 - La **responsabilità dello smaltimento** dei rifiuti edili ricade sul produttore delle macerie successivamente alle operazioni di demolizione; lo smaltimento dei rifiuti inerti effettuato in modo non corretto è perseguibile penalmente.



Dal trattamento di rifiuti inerti da costruzione e demolizione e da rifiuti inerti di origine minerale:

aggregati di recupero di varia granulometria con prestazioni analoghe a quelli provenienti da cave.

Obbligatorio disporre la documentazione dell'avvenuto trattamento.

- 
- L'aggregato recuperato è utilizzabile esclusivamente per gli scopi specifici (elencati nell'Allegato 2):
 - la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;
 - la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali;
 - la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali;
 - la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - la realizzazione di strati accessori aventi, a titolo esemplificativo, funzione anticapillare, antigelo, drenante;
 - il confezionamento di calcestruzzi e miscele legate con leganti idraulici (quali, a titolo esemplificativo, misti cementati, miscele betonabili).



amianto

AMIANTO

- L'amianto è un minerale d'aspetto fibroso presente sotto varie specie chimiche che possiede alcune caratteristiche comportamentali assai interessanti:
- **incombustibile,**
- **resistenza a trazione molto elevata,**
- **buone qualità fonoassorbenti e fonoisolanti, notevole flessibilità**
- **si lega chimicamente molto bene con i materiali da costruzione, in particolare con il cemento.**

AMIANTO



AMIANTO

- Effetti sulla salute: l'inalazione di fibre di amianto rilasciate dai manufatti che ci circondano può portare a gravi patologie.
- i materiali che lo contengono possono rilasciare fibre potenzialmente inalabili.
- L'amianto è un minerale formato da fibre che hanno la forma di aghetti sottilissimi molto resistenti.

AMIANTO

- quadri patologici legati all'esposizione ad amianto :
- malattie definibili "dose dipendenti", in particolare l'asbestosi,
- patologia tumorale la cui insorgenza non è dose dipendente

Tipologie di rifiuti d'amianto

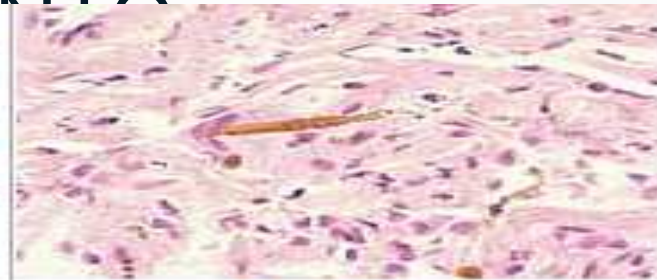
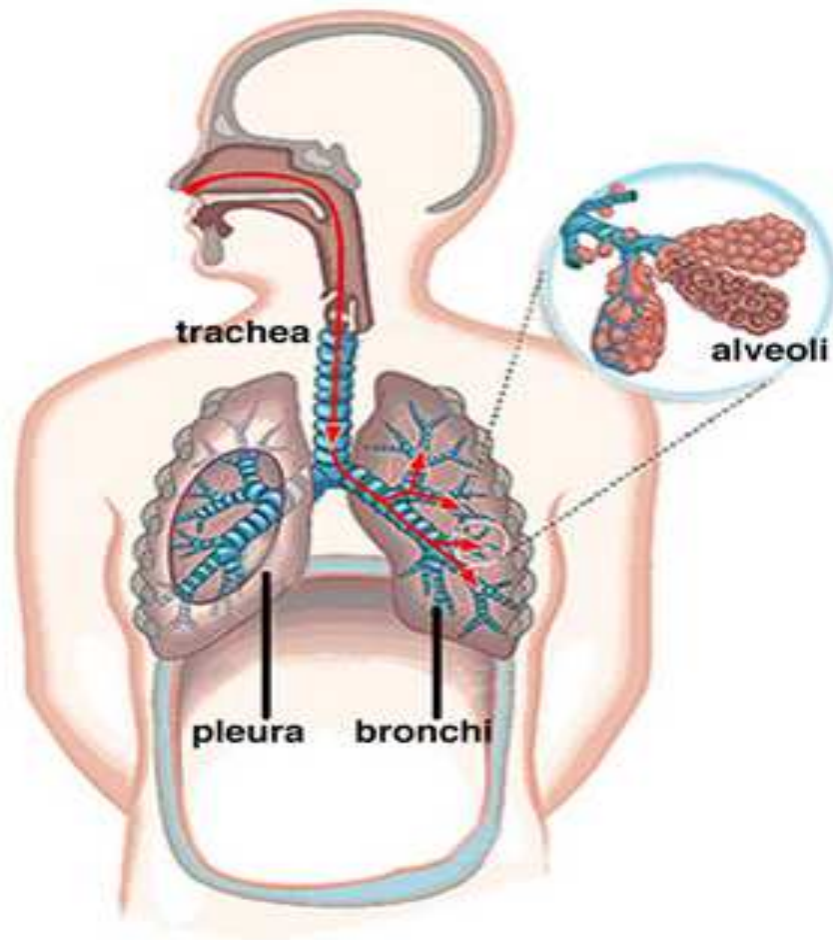
- solidi, in matrice stabile** (matrice cementizia o resinosa)
- solidi, in matrice non stabile** (friabili)
 - polverulenti
 - fangosi
 - liquidi
 - imballaggi

I rifiuti più pericolosi sono quelli in matrice non stabile

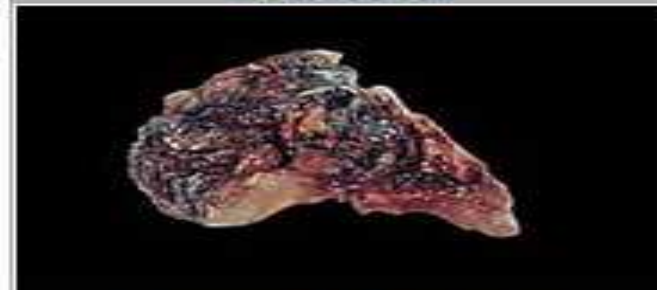




AMIANITO



Asbestosi



Carcinoma Polmonare



AMIANTO

- D.M. 9.9.94 metodi di bonifica per i manufatti in cemento-amianto:
- Rimozione
- Sovracopertura
- incapsulamento.

LEGGE REGIONALE n. 17/2003

- Sono obiettivi della presente legge:
 - a) la salvaguardia del benessere delle persone rispetto all'inquinamento da fibre di amianto;
 - b) la prescrizione di norme di prevenzione per la bonifica dall'amianto;
 - c) la promozione di iniziative di educazione ed informazione finalizzate a ridurre la presenza dell'amianto

PRAL

- a) conoscenza del rischio attraverso l'effettuazione di:
 - 1) censimento degli impianti, degli edifici, dei siti e dei mezzi di trasporto con presenza di amianto o di materiali contenenti amianto, effettuato dall'ASL in collaborazione con i comuni del territorio;
 - 2) mappatura georeferenziata dell' amianto presente sul territorio regionale, effettuata dall'ARPA;
 - 3) monitoraggio dei livelli di concentrazione di fibre di amianto nell' aria;
- b) elaborazione di criteri per la valutazione del livello di rischio per la bonifica e l'individuazione delle priorità per effettuare la medesima;
- c) definizione delle priorità degli interventi di bonifica, da parte del Nucleo amianto di cui all'articolo 8;
- d) monitoraggio dal punto di vista sanitario ed epidemiologico attraverso:
 - 1) raccolta di dati epidemiologici;
 - 2) sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti ed ex esposti all'amianto;
 - 3) utilizzo del Registro regionale dei mesoteliomi sugli effetti neoplastici causati dall'esposizione all'amianto;
 - e) definizione delle linee di indirizzo e coordinamento delle attività delle ASL e dell' ARPA;
 - f) definizione dei criteri per la elaborazione di un piano regionale di smaltimento attraverso:
 - 1) censimento delle ditte che svolgono attività di bonifica e smaltimento;
- g) individuazione degli impianti esistenti per fronteggiare la domanda di smaltimento;
- h) individuazione degli strumenti per la formazione e l'aggiornamento degli operatori delle ASL, dell' ARPA e delle imprese che effettuano attività di bonifica e di smaltimento dell' amianto;
- h) promozione a livello comunale di iniziative di informazione e coinvolgimento della popolazione sui problemi causati dall'amianto

PRAL

Allegato n. 4
(punto 2.2 del PRAL)

CENSIMENTO AMIANTO, REGISTRI E SISTEMA INFORMATIVO

Modulo NA/1 - NOTIFICA PRESENZA DI AMIANTO IN STRUTTURE O LUOGHI

Al Dipartimento di Prevenzione Medico della ASL

Il / la sottoscritto Cognome Nome
nato a prov. il / /
residente in via/piazza n. Frazione/Località
CAP Comune Prov. Codice Fiscale
Telefono Fax Indirizzo di posta elettronica
in qualità di proprietario amministratore condominio rappresentante legale

DICHIARA

1. Indirizzo dell'edificio o del luogo con presenza di amianto

Via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Provincia

In caso di ditta/società/struttura aperta al pubblico [vedi (*) punto 2], indicare la denominazione:

2. Destinazione d'uso prevalente dell'edificio o del luogo con amianto

- Abitazione Uffici
 Struttura pubblica o privata aperta al pubblico (* specificare)
 Altro (specificare)

(*) Scuole di ogni ordine e grado - Strutture di ricovero e cura, Residenze Socio Assistenziali (RSA) - Uffici della pubblica amministrazione - Impianti sportivi, palestre, piscine - Alberghi e Case alloggio - Centri commerciali - Istituti penitenziari - Cinema, teatri, sale convegni - Biblioteche - Luoghi di culto (elenco non è esaustivo).

3. Luogo dove è presente l'amianto:

- Fabbricato
 Impianto
 Area ricoperta (asfaltata, ecc.)
 Area in terra

4. L'amianto è: Confinato non confinato (*)

(*) Confinato: materiale contenente amianto separato dall'ambiente da una barriera fisica permanente.

5. Il sito con presenza di amianto è Accessibile (**) non accessibile

(**) Accessibile = possibilità di accedere al sito.

6. Indicazioni sui manufatti contenenti amianto

Parametro	Amianto in matrice friabile		Amianto in matrice compatta	
	Coibentazione di strutture murarie o metalliche	Coibentazione di impianti termici, tubazioni	Pareti o pannelli in cemento amianto, camini	Pavimenti in vinil amianto
Anno di posa (aaaa)				
Quantità (Kg o m ³)				
Superficie esposta alle interperie (m ²)				
Stato di conservazione (*)				
Condizione del materiale con amianto (**)				

(*) Danneggiato meno del 10% (< 10%) / più del 10% (> 10%).

(**) Friabile - Non friabile (Friabile = materiale che può essere facilmente sbriciolato o ridotto in polvere con la semplice pressione manuale).

7. Vi è attività nel sito con amianto

- SI NO (Dimessa)

8. È stato programmato l'intervento di bonifica

- SI NO

9. (Se SI) Tipo d'intervento programmato:

- Rimozione Confinamento
 Altro

Data / /

.....
Firma del dichiarante (leggibile e per esteso)

PRAL

DOCUMENTO UFFICIALE DELLA REGIONE LOMBARDA

Modulo NA/2 - NOTIFICA PRESENZA DI AMIANTO IN MEZZI DI TRASPORTO

Al Dipartimento di Prevenzione Medico della ASL

All'Amministrazione provinciale

Il / la sottoscritto Cognome Nome

nato a prov. il / /

residente in via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Prov. Codice Fiscale

Telefono Fax Posta elettronica

in qualità di proprietario rappresentante legale

DICHIARA

1. Indirizzo dell'impianto a cui sono assegnati i mezzi di trasporto con amianto

Via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Provincia

2. Situazione dei mezzi di trasporto con presenza d'amianto

3.1 Tipologia di mezzo:		
3.2	N. complessivo (incluso lo storico) di mezzi in cui è stata riscontrata la presenza di amianto	
3.3	N. di mezzi di cui al punto 3.2 in cui al 31 dicembre 2004 l'amianto è stato rimosso	
3.3a	Di cui: n. di mezzi rimessi in circolazione	
3.3b	n. di mezzi demoliti	
3.3c	n. di mezzi accantonati in attesa di demolizione	
3.4	N. di mezzi di cui al punto 3.2 in cui al 31 dicembre 2004 è presente amianto e sono ancora circolanti	
3.5	N. di mezzi di cui al punto 3.2 in cui al 31 dicembre 2004 è presente amianto accantonati in attesa di bonifica o con bonifica in corso.	

La tabella del punto 3 deve essere predisposta per ogni tipologia di mezzo. Dopo la prima notifica, essa va trasmessa entro il **31 marzo di ogni anno** aggiornata al 31 dicembre dell'anno precedente.

Data / /

PRAL

Modulo NA/3 - NOTIFICA PRESENZA DI AMIANTO IN IMPIANTI DI SMALTIMENTO

Al Dipartimento di Prevenzione Medico della ASL

All'Amministrazione provinciale

Il / la sottoscritto Cognome Nome

nato a prov. il / /

residente in via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Prov. Codice Fiscale

Telefono Fax Posta elettronica

in qualità di proprietario rappresentante legale

DICHIARA

1. Indirizzo sede legale impresa

Denominazione impresa

Via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Provincia

Codice Fiscale Partita IVA

Estremi iscrizione Albo nazionale delle imprese di smaltimento dei rifiuti n. data

Telefono Fax

2. Indirizzo dell'impianto di smaltimento

Via/piazza n. Frazione/Località

CAP Comune Provincia

3. Quantitativo di rifiuti di amianto o di materiali contenenti amianto ricevuti nel periodo 1 gennaio 2003 - 31 dicembre 2003

(*) indicare l'unità di misura mc, Kg

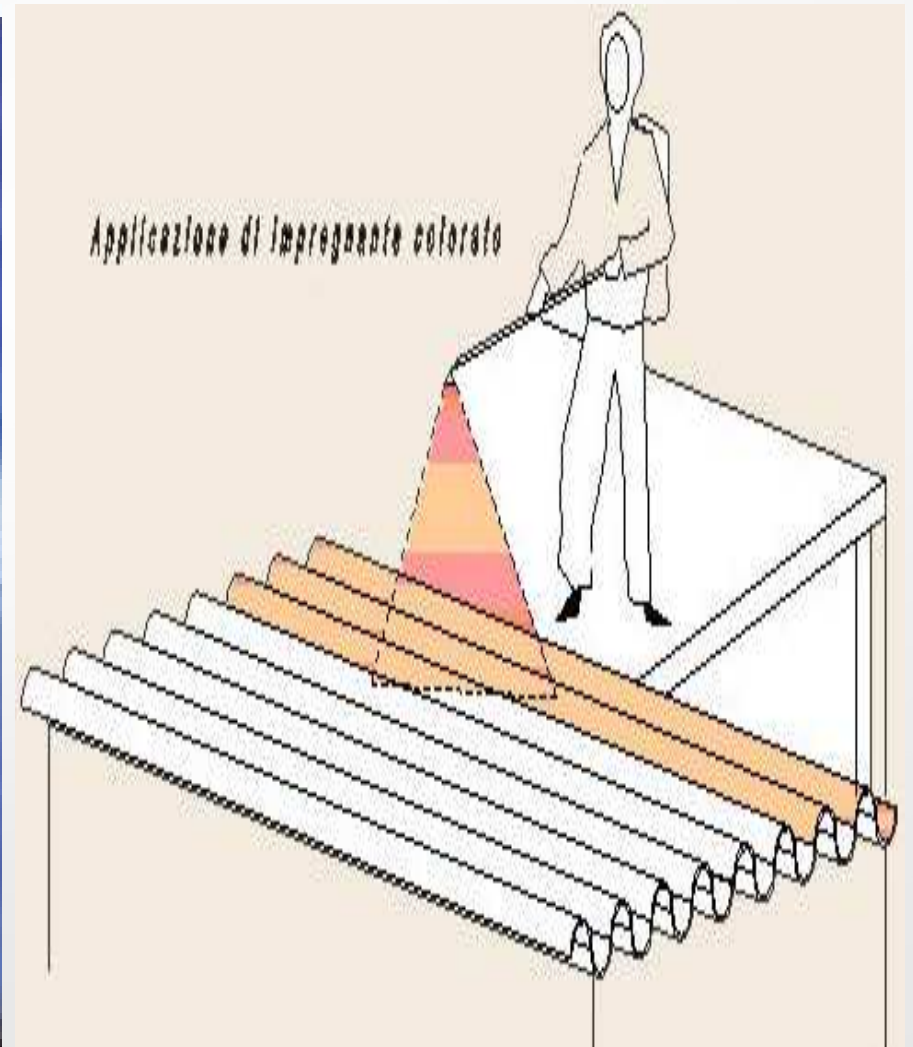
	Provenienza materiale	Codice CER	Quantità (*)
3.1	Lombardia		



AMIANTO

- La rimozione prevede un intervento di asportazione totale della copertura in cemento amianto e sua sostituzione con altra copertura.

Rimozione dell'amianto



Rimozione dell'amianto



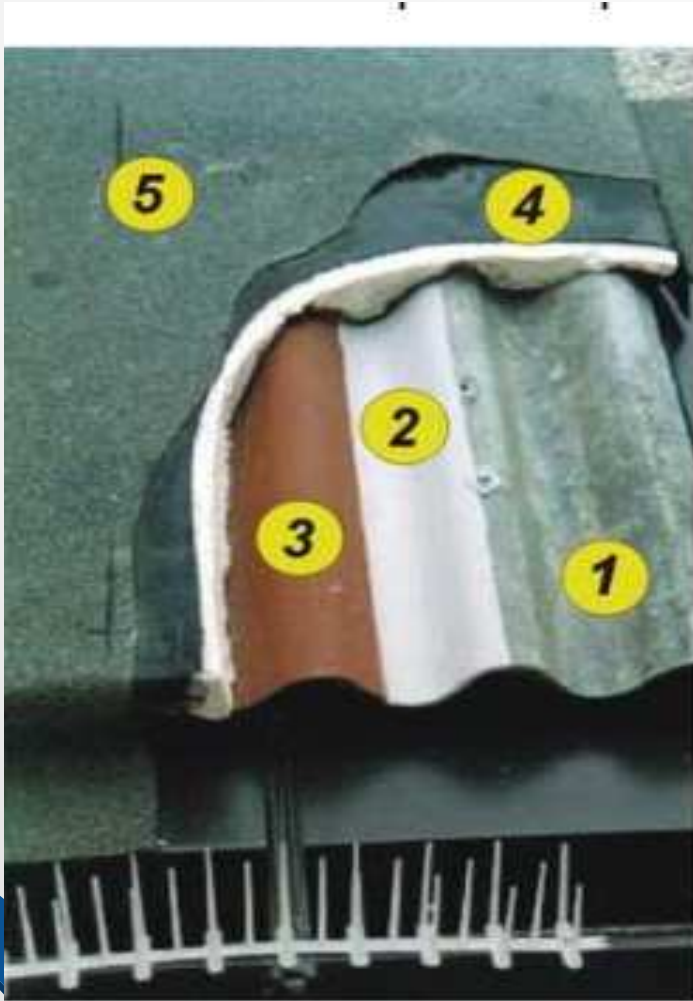
AMIANTO

- L'**incapsulamento** prevede l'utilizzo di prodotti ricoprenti la copertura in cemento-amianto; preliminarmente all'applicazione di tali prodotti si rende necessario un **trattamento della superficie del materiale, al fine di pulirla e garantire l'adesione del prodotto incapsulante.**

Incapsulamento amianto



Incapsulamento dell'amianto



- 1 Fissante
- 2 Rinforzante
- 3 Doppio passaggio di trattamento incapsulante con guaina liquida
- 4 Isolamento presagomato
- 5 Manto impermeabile

to dell'amianto



Incapsulamento manufatti in cemento amianto a matrice compatta ausiliario



tipo A:

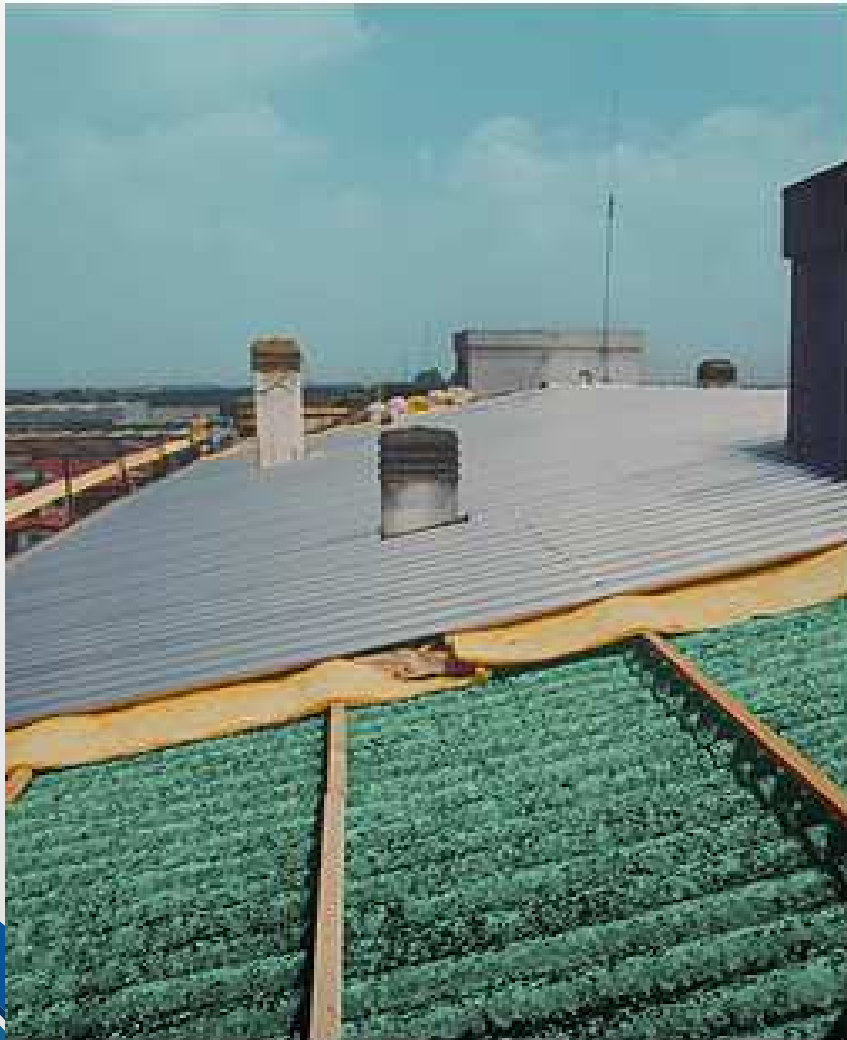
Incapsulamento manufatti in cemento amianto a matrice compatta a vista all'esterno

Schiuma poliuretanic spruzzata e protezione con ACRYRUBBER

AMIANTO

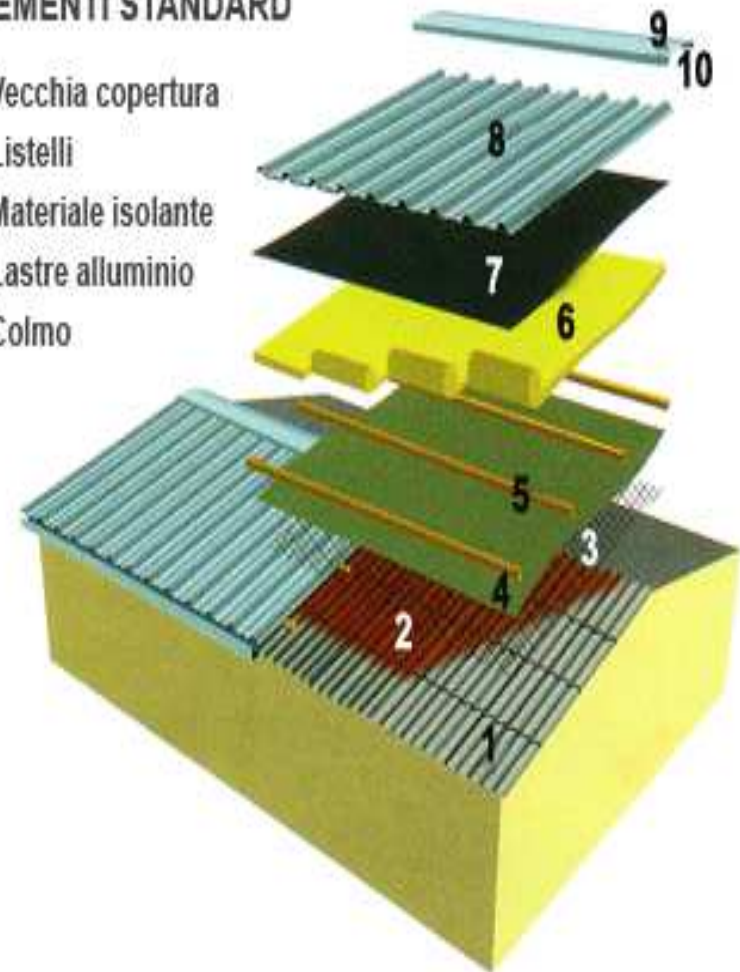
- La **sopracopertura** consiste in un intervento di confinamento che si ottiene installando una **nuova copertura** al di sopra di quella in amianto-cemento che viene lasciata in sede quando la struttura portante sia idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo. Per ricorrere a tale tipo di bonifica, il costruttore o il committente devono fornire il calcolo delle portate dei sovraccarichi accidentali previsti dalla nuova struttura.


Sovracopertura amianto



ELEMENTI STANDARD

- 1 - Vecchia copertura
- 5 - Listelli
- 6 - Materiale isolante
- 8 - Lastre alluminio
- 9 - Colmo





DECRETO DIREZIONE GENERALE SANITA' N. 13237 DEL 18/11/2008 .

- **Oggetto: APPROVAZIONE DEL "PROTOCOLLO PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COPERTURE IN CEMENTO AMIANTO" E CONTESTUALE ABROGAZIONE DELL'ALGORITMO PER LA VALUTAZIONE DELLE COPERTURE ESTERNE IN CEMENTO AMIANTO DI CUI ALLA D.G.R. N.VII/1439 DEL 4.10.2000**



PROTOCOLLO PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE COPERTURE IN CEMENTO-AMIANTO

- strumento operativo per la **valutazione dello stato di conservazione delle coperture in cemento-amianto** ed è utile al fine di indirizzare le conseguenti azioni di monitoraggio e/o di bonifica che sono a carico del proprietario dell'immobile e/o del responsabile dell'attività che vi svolge

Algoritmo di valutazione

- A) **GRADO DI CONSISTENZA DEL MATERIALE**
- B) PRESENZA DI FESSURAZIONI /SFALDAMENTI/ CREPE
- C) **PRESENZA DI STALATTITI AI PUNTI DI GOCCIOLAMENTO**
- D) FRIABILITÀ / SGRETOLAMENTO
- E) **VENTILAZIONE**
- F) LUOGO DI VITA / LAVORO
- G) **DISTANZA DA FINESTRE/BALCONI/TERRAZZE**
- H) AREE SENSIBILI
- I) **VETUSTA' (in anni)**

Fessurazioni e stalattiti



Algoritmo di valutazione

- **I.D.** = (A+B+C+D+E+F+G+H) x I (vetustà)
- **RISULTATO:**
- **I.D. INFERIORE O UGUALE A 25:** Nessun intervento di bonifica. E' prevista la rivalutazione dell'indice di degrado con frequenza biennale;
- **I.D. COMPRESO TRA 25 e 44:** Esecuzione della bonifica* entro 3 anni ;
- **I.D. UGUALE O MAGGIORE A 45 :** Rimozione della copertura entro i successivi 12 mesi;

rifiuti d'amianto

- **RCA in matrice stabile:** posizionamento su pallet con avvolgimento dei rifiuti in telo plastico resistente a strappo (meglio se termoretraibile), bloccaggio con regge e particolare attenzione al posizionamento di parti spigolose o taglienti.
- gli sfridi di pezzatura più piccola (10 dm^2) in big-bag con chiusura ermetica

rifiuti d'amianto

- **RCA in matrice non stabile:** se caricato direttamente su mezzo di trasporto adottare sistemi che evitino la formazione di polveri (cadute, pressione), accumulare per strati e cospargere con sostanze di fissaggio.
- se accumulato in attesa di conferimento usare area apposita, pavimentata e delimitata con tabelle di pericolo, ove non vi sia passaggio di mezzi e macchinari; non accumulare alla rinfusa; opportuno prevedere umidificazione durante accumulo

rifiuti d'amianto

- **RCA fangosi:** (caso non specificatamente trattato dalle norme) può ritenersi opportuno siano comunque trattati come i polverulenti, con particolare attenzione ad umidificare, ma senza perdita di liquidi;

rifiuti d'amianto

- **Liquidi:** (caso non specificatamente trattato dalle norme) scaricare secondo la normativa vigente (previo eventuale trattamento) o depositare in serbatoio/cisterna

rifiuti d'amianto

- deposito di rifiuti pericolosi
- **se cumuli:**
 - su basamenti resistenti;
 - protezione da azione acque meteoriche;
 - protezione da vento se polverulenti;
- - **se in recipienti mobili:**
 - idonee chiusure per impedire fuoriuscita;
 - dotazione accessori e dispositivi per riempimento e svuotamento in sicurezza;
 - mezzi di presa per agevolare movimentazione

rifiuti d'amianto

- **RCA in pezzatura e imballaggi:** in contenitori plastici o metallici a chiusura ermetica, che evitino la caduta del materiale e la colatura dei liquidi imbibenti; è opportuno prevedere l'umidificazione durante l'accumulo;

rifiuti d'amianto

- **RCA polverulenti:** la raccolta deve avvenire in sistemi chiusi a tenuta stagna (area contaminata); collocarli in contenitori a perdere (PE 0.15 mm), sigillati, capacità inferiore a 30 l, chiusura con termosaldatura o doppio legaccio, etichettatura contenitore;
- se sacchi riempire fino a 2/3; in caso di riempimento non manuale, usare sacchi trasparenti; in caso immissione dei sacchetti in big-bag

Smaltimento amianto



INERTIZZAZIONE AMIANTO

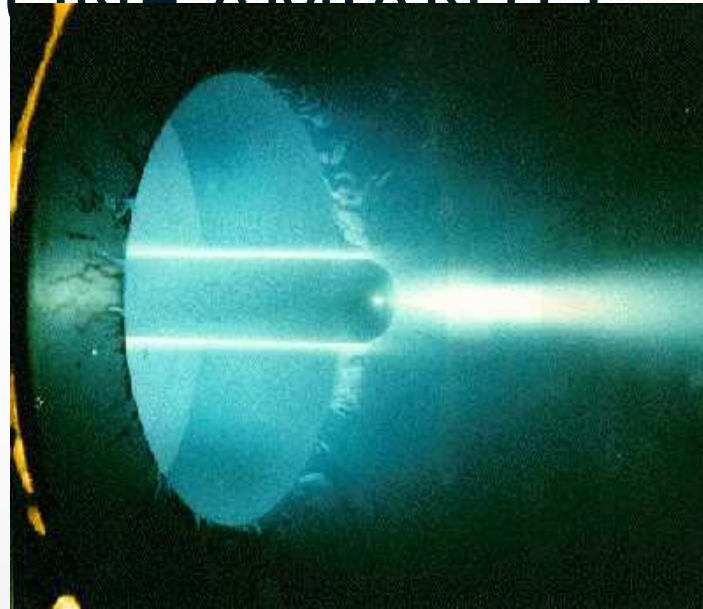
- Il procedimento di inertizzazione mediante **fusione** consiste nel portare ad alta temperatura (1600°) i rifiuti contenenti amianto; dopo la loro fusione si ottiene un prodotto inerte, insolubile, di tipo "vetro".

Le temperature elevate permettono di distruggere totalmente le fibre di amianto aventi il più elevato punto di fusione. Queste temperature sono ottenute mediante **torcia al plasma**, (torcia ad arco soffiato di 1750 KW di cui 1435 KW termici restituibili. Il gas plasmogeno utilizzato è l'aria naturale in pressione).

INERTIZZAZIONE AMIANTO



Amianto Vetrificato



Torcia al Plasma

AMIANTO

- D.M. 14 .05 1996- Bonifica dei siti industriali dismessi, compresi quelli per rendere innocuo l'amianto
- Allegato 1 Normative e metodologie tecniche per la valutazione del rischio, il controllo e la bonifica di siti industriali dismessi
- Allegato 3 Criteri per la manutenzione e l'uso di tubazioni e cassoni in cemento-amianto destinati al trasporto e/o al deposito di acqua potabile e non

Allegato 1

Quarta fase: bonifica dei terreni

- Sulla base della indagine di carotaggio si effettuerà la bonifica del suolo nei casi in cui sia previsto un riutilizzo del sito industriale che renda necessaria una escavazione del suolo stesso (fondazioni o altro).
- Nel caso di riutilizzo del sito con conservazione della situazione superficiale esistente ed in assenza di particolari situazioni di rischi derivanti dall'assetto idrogeologico del territorio, gli eventuali rifiuti interrati di amianto risultanti dal carotaggio potranno non essere rimossi dall'area.
- In questo caso dovrà comunque essere data comunicazione alle Aziende USL competenti per territorio che vincoleranno il riutilizzo del sito stesso per utilizzazioni diverse da quella conservativa alla rimozione dell'amianto residuale.
- La bonifica del suolo si eseguirà attuando la installazione di due sale tecniche spostabili realizzate con strutture in carpenteria metallica e rivestite con fogli di polietilene di adeguato spessore. Le sale saranno mantenute in depressione attraverso gruppi di aspirazione a filtrazione assoluta.

Allegato 3

Studi a livello internazionale su popolazioni esposte, attraverso **l'acqua potabile**, a concentrazioni di fibre di amianto variabili da 1x a 200 x fibre/litro, provenienti sia da sorgenti naturali contaminate che dalla cessione da parte di condotte o cassoni in cemento-amianto, non hanno fornito finora chiare evidenze di una associazione fra eccesso di tumori gastrointestinali e consumo di acqua potabile contenente fibre di amianto. L'interpretazione dei dati ottenuti dal complesso di tali ricerche è a tutt'oggi un problema dibattuto sul quale non vi è unanimità di vedute.

- 2) L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) ha pubblicato, nell'anno 1994, il documento "Direttive di qualità per l'acqua potabile" - Volume 1 Raccomandazioni - nel quale si è così espressa nei confronti del rischio per la salute correlato all'ingestione di fibre di amianto attraverso l'acqua potabile "... Non esiste dunque alcuna prova seria che l'ingestione di amianto sia pericolosa per la salute, non è stato ritenuto utile, pertanto, stabilire un valore guida fondato su delle considerazioni di natura sanitaria, per la presenza di questa sostanza nell'acqua potabile

ingestione dell'amianto

- indagini epidemiologiche e le sperimentazioni su animali non forniscono informazioni sufficienti per definire con certezza l'associazione fra l'ingestione di fibre di amianto e l'insorgenza di tumori gastro-intestinali per la presenza di "inquinamento naturale" delle sorgenti legata alle formazioni geologiche locali, sia in relazione alla presenza di una vasta rete di condutture acquedottistiche in cemento/amianto

Presenza di amianto nell'acqua

- alcune acque hanno caratteristiche "aggressive" con possibilità di disgregare la struttura delle tubazioni e liberare le fibre. In realtà l'amianto nelle acque potabili può essere dovuto anche a cessioni dirette dei minerali presenti in natura e al possibile inquinamento da percolato di discariche.

Presenza di amianto nell'acqua

l'OMS ha dichiarato nel documento redatto nel 1994 "Direttive di qualità per l'acqua potabile" che "*non esiste alcuna prova seria che l'ingestione di amianto sia pericolosa per la salute*" e quindi "non è stato ritenuto utile stabilire un valore guida fondato su delle considerazioni di natura sanitaria, per la presenza di questa sostanza nell'acqua potabile". Sulla pericolosità dell'amianto per ingestione i pareri sono discordi.

Presenza di amianto nell'acqua

- Negli Stati Uniti dal 1989 sono stati proposti dall'Environmental Protection Agency (Epa) **i limiti massimi di contaminazione (7 milioni di F/L, per fibre con lunghezza > 10µm)**

Presenza di amianto nell'acqua

- l'acqua dell'acquedotto **risulta dura, incrostante e poco aggressiva, contribuisce a limitare la cessione di fibre dai manufatti in C/A.**
- I punti **terminali possono essere i più a rischio, anche in caso di acque dure,** essendo la posizione tale da facilitare la raccolta e l'accumulo delle fibre di amianto, il tutto, inoltre, può essere agevolato da **ricorrenti rotture**

Presenza di amianto nell'acqua

- **MINISTERO DELLA SANITÀ con Decreto 14 maggio 1996 ha stabilito :**
- **Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art.5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".**

Presenza di amianto nell'acqua

- Art.3
- L'uso e gli interventi di manutenzione e di bonifica di tubazioni e di cassoni in cemento-amianto per il trasporto e/o il deposito di acqua potabile e non potabile devono essere attuati in base ai criteri riportati in allegato 3 al presente decreto

Presenza di amianto nell'acqua

- ALLEGATO 3
CRITERI PER LA MANUTENZIONE E L'USO DI TUBAZIONI E CASSONI IN
CEMENTO-AMIANTO DESTINATI AL TRASPORTO E/O AL DEPOSITO DI
ACQUA POTABILE E NON

Presenza di amianto nell'acqua

- L'utilizzazione di acque contaminate potrebbe essere anche causa dell'aumento della concentrazione di fibre di amianto aerodisperse. E' stato riportato infatti (dati di provenienza USA) che l'uso di acque con elevata contaminazione di amianto (20 x10⁶ fibre/litro) può incrementare anche di 5 volte rispetto al livello di fondo, i livelli di fibre aerodisperse all'interno delle abitazioni servite da tali acque



***NORME COMPORTAMENTALI DA ASSUMERE
NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI***

NORME COMPORTAMENTALI DA ASSUMERE NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

- Le operazioni che caratterizzano la **gestione** possono riguardare cinque fasi:
- **Luogo di produzione;**
- Conferimento al deposito temporaneo;
- **Deposito temporaneo;**
- Trasporto;
- **Smaltimento**

NORME COMPORTAMENTALI DA ASSUMERE NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI

- Si dovranno definire con estrema precisione i seguenti **aspetti operativi**:
- **Individuazione dei rifiuti da raccogliere in modo differenziato;**
- Caratteristiche dei contenitori per la raccolta;
- **Locali ove dislocare i contenitori;**
- Ubicazione e numero dei contenitori nei vari locali
- **Informazioni che si debbono fornire per una corretta gestione del rifiuto (manuali, segnaletica di pericolo, istruzioni comportamentali, sensibilizzazione, ecc..).**



IRITANTE
IRRITANT
REIZEND
IRRITANT

GEFE1



MOLTO TOSSICO
VERY TOXIC
SEHR GIFTIG
TRÈS TOXIQUE

GEFE2



NOCCIVO
HARMFUL
MINDERGIFTIG
NOCIF

GEFE3



ESPLOSIVO
EXPLOSIVE
EXPLOSIONSGEFÄHRlich
EXPLOSIF

GEFE4



COMBURENTE
OXIDISING
BRANDFÖRDERND
COMBURANT

GEFE5



CORROSIVO
CORROSIVE
ÄTZEND
CORROSIF

GEFE6



FACILMENTE INFIAMMABILE
EASILY FLAMMABLE
LEICHTENTZÜNDBAR
EACILMENT INFLAMMABLE

GEFE7



TOSSICO
TOXIC
GIFTIG
TOXIQUE

GEFE8



ESTREMAMENTE INFIAMMABILE
EXTREMELY FLAMMABLE
HOCHENTZÜNDBAR
EACILMENT INFLAMMABLE

GEFE9



PERICOLOSO PER L'AMBIENTE
DANGEROUS FOR THE ENVIRONMENT
GIFER PER L'AMBIENTE
GEFÄHRlich FÜR UMBWELT

GEFE10



Cartelli segnalatori









7 .



Vasche e contenitori per il mantenimento



carrelli



vasche per fusti



vasche zincate



stoccaggio fusti



stazione esterna cisternetta



vasca in polietilene



container stoccaggio per esterno











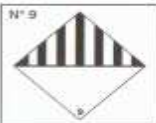



Caratteristiche di pericolo dei rifiuti

■ CARATTERISTICHE DI PERICOLO PER I RIFIUTI

H1	" Esplosivo ": sostanze e preparati che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti del <u>dinitrobenzene</u> ;
H2	" Comburente ": sostanze e preparati che, a contatto con altre sostanze, soprattutto se infiammabili, presentano una forte reazione esotermica;
H3-A	" Facilmente infiammabile ": sostanze e preparati: <ul style="list-style-type: none"> - liquidi il cui punto di <u>infiammabilita'</u> e' inferiore a 21 gradi C (compresi i liquidi estremamente infiammabili), o - che a contatto con l'aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono riscaldarsi e infiammarsi, o - solidi che possono facilmente infiammarsi per la rapida azione di una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo l'allontanamento della sorgente di accensione, o - gassosi che si infiammano a contatto con l'aria a pressione normale, o - che, a contatto con l'acqua o l'aria umida, sprigionano gas facilmente infiammabili in <u>quantita'</u> pericolose;
H3-B	" Inflammabili ": sostanze e preparati liquidi il cui punto di <u>infiammabilita'</u> e' pari o superiore a 21 gradi C e inferiore o pari a 55 gradi C;
H4	" Irritante ": sostanze e preparati non corrosivi il cui contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose <u>puo'</u> provocare una reazione infiammatoria;
H5	" Nocivo ": sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute di <u>gravita'</u> limitata;

H6	" Tossico ": sostanze e preparati (comprese le sostanze e i preparati molto tossici) che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute gravi, acuti o cronici e anche la morte;
H7	" Cancerogeno ": sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre il cancro o aumentare la frequenza;
H8	" Corrosivo ": sostanze e preparati che, a contatto con tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;
H9	" Infettivo ": sostanze contenenti microrganismi vitali o loro tossine, conosciute o ritenute per buoni motivi come cause di malattie nell' <u>uomo</u> o in altri organismi viventi;
H10	" Teratogeno ": sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre malformazioni congenite non ereditarie o aumentarne la frequenza;
H11	" Mutageno ": sostanze e preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre difetti generici ereditari o aumentare la frequenza;
H12	Sostanze e preparati che, a contatto con l'acqua, l'aria o un acido, sprigionano un gas tossico o molto tossico;
H13	Sostanze e preparati suscettibili, dopo eliminazione, di dare origine in qualche modo ad un'altra sostanza, ad esempio ad un prodotto di <u>lisciviazione</u> avente una delle caratteristiche sopra elencate;
H14	" Ecotossico ": sostanze e preparati che presentano o possono presentare rischi immediati o difetti per uno o <u>piu'</u> settori dell'ambiente.

			Comburenti (favoriscono l'incendio)	
			Tossici	
			Nocivi	
			Corrosivi	
				Radioattivi
			Materie pericolose diverse	
			Rifiuti speciali tossici nocivi	

Cartelli segnalatori



Produzione ,raccolta ed identificazione dei rifiuti

Luogo di produzione dei rifiuti:

- raccolta differenziata;
- contenitori
- localizzazione
- vasca di contenimento
- cartello segnaletico

Produzione ,raccolta ed identificazione dei rifiuti

- **Luogo di deposito temporaneo**
- zona attrezzata
- misure di protezione
- idonea segnaletica, .
- cartello segnaletico

Produzione ,raccolta ed identificazione dei rifiuti

- **contenitori** per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, in base alle tipologie prodotte dalla Struttura, che presentino le seguenti caratteristiche:
 - **materiale in polietilene (se compatibile);**
 - **capienza non superiore ai 20 litri;**
 - **etichettatura col nome e col codice del rifiuto;**
- **banda colorata identificativa del rifiuto che corrisponda a quella riportata sui contenitori presenti nei luoghi di produzione**

Contenitori in polietilene per rifiuti



Produzione ,raccolta ed identificazione dei rifiuti

- vasche di contenimento
- sistema di areazione
- dispositivi di protezione individuale;
- mezzi estinguenti
- presidio di emergenza.

Dispositivi di protezione individuale





