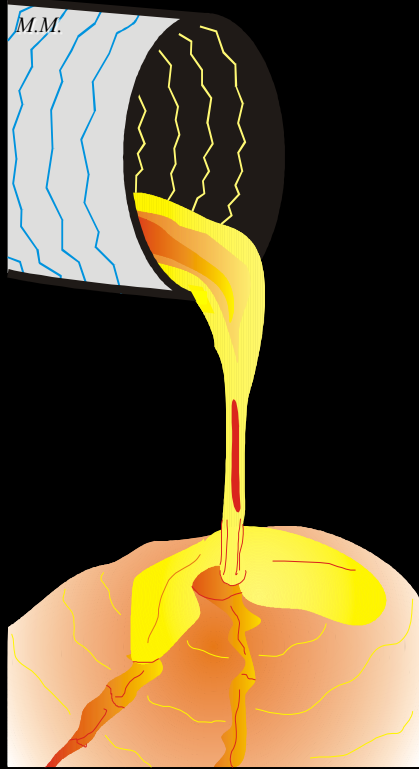


GLI SCARICHI



SCARICO è "qualsiasi immissione effettuata esclusivamente tramite un sistema stabile di collettamento che collega senza soluzione di continuità il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore in acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla sua natura inquinante, anche sottoposta a preventivo trattamento di depurazione" (D.Lgs. 152/2006)

GLI SCARICHI

D. Lgs. 152/2006

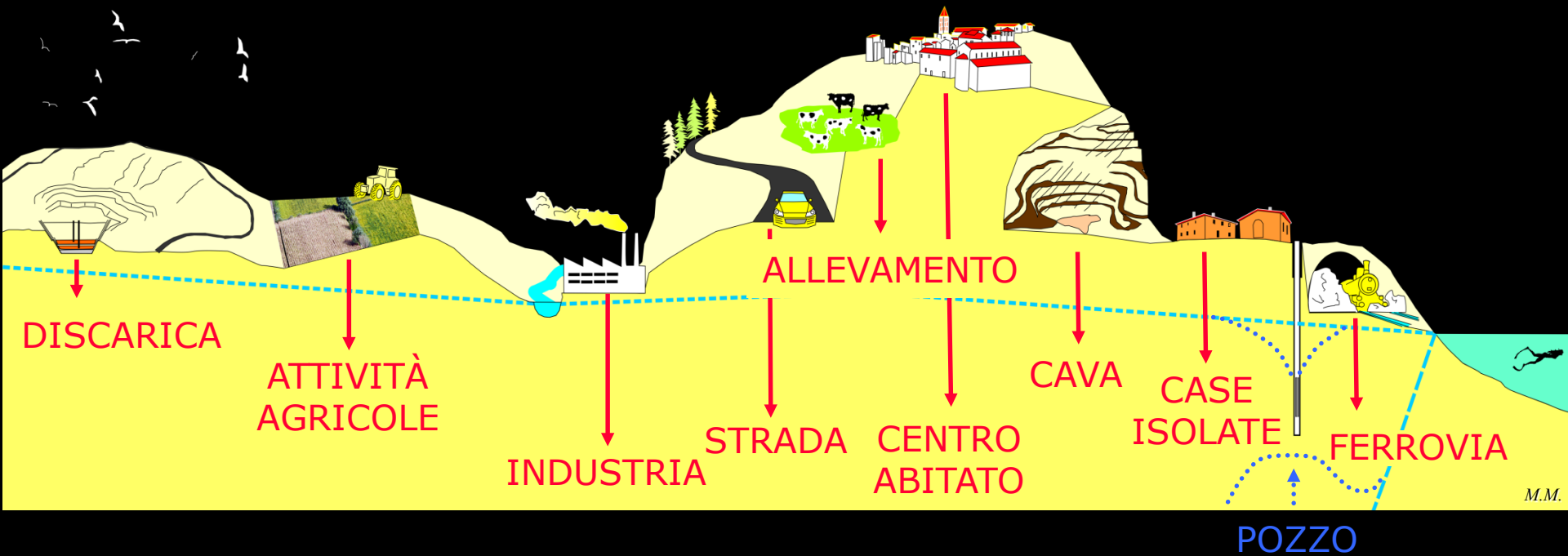
È vietato lo scarico **diretto** nelle acque sotterranee e nel sottosuolo
(con alcune deroghe)

- immissione **diretta** nelle acque sotterranee = scarico senza l'infiltrazione attraverso il suolo o il sottosuolo
- immissione **indiretta** di inquinanti nelle acque sotterranee è quella che avviene attraverso il suolo o il sottosuolo (D. Lgs. 4/2008)
- gli scarichi devono essere convogliati in corpi idrici superficiali oppure destinati al riutilizzo o all'utilizzazione agronomica
- gli scarichi nelle acque superficiali devono rispettare i valori-limite di emissione fissati in funzione del perseguimento degli obiettivi di qualità



schiume in un inghiottitoio (foto G. Mecchia)

FONTI DI INQUINAMENTO



CENTRI ABITATI

Gli agglomerati con un numero di abitanti equivalenti superiore a 2000 devono essere provvisti di reti fognarie per le acque reflue urbane

È vietato lo **scarico diretto nelle acque sotterranee** e nel sottosuolo (D. Lgs. 152/2006)

Lo **scarico sul suolo** è vietato, fatta eccezione per:

- gli scaricatori di piena delle reti fognarie
- gli scarichi di acque reflue urbane per i quali sia accertata l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità
- gli scarichi di acque meteoriche convogliate in reti fognarie separate



foto F. De Lorenzo

CENTRI ABITATI

Parametri indicatori di inquinamento civile:

- Cloruri
- Sodio
- Fosfati e borati da detersivi
- Ammoniaca, nitriti e nitrati da decomposizione dell'urea
- BOD (domanda biochimica di ossigeno)
- Detersivi
- Batteri e virus
- Metalli



foto F. De
Lorenzo

CASE ISOLATE

È vietato lo **scarico diretto nelle acque sotterranee** e nel **sottosuolo** (D. Lgs. 152/2006)

Lo **scarico sul suolo** è vietato, fatta eccezione per edifici isolati che producono acque reflue domestiche

In questo caso, le acque reflue domestiche devono essere dotate di sistemi adeguati che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale



foto F. De Lorenzo



CASE ISOLATE

Le fosse settiche sono impianti per la chiarificazione del liquame e la parziale digestione del fango:

- pozzi neri
- fosse biologiche
- vasche tipo Imhoff

Probabilmente, la maggior parte delle vasche settiche non funziona come dovrebbe

Gli scarichi domestici di case isolate rappresentano un'importante fonte di contaminazione delle acque sotterranee da nitrati e batteri



foto F. De Lorenzo

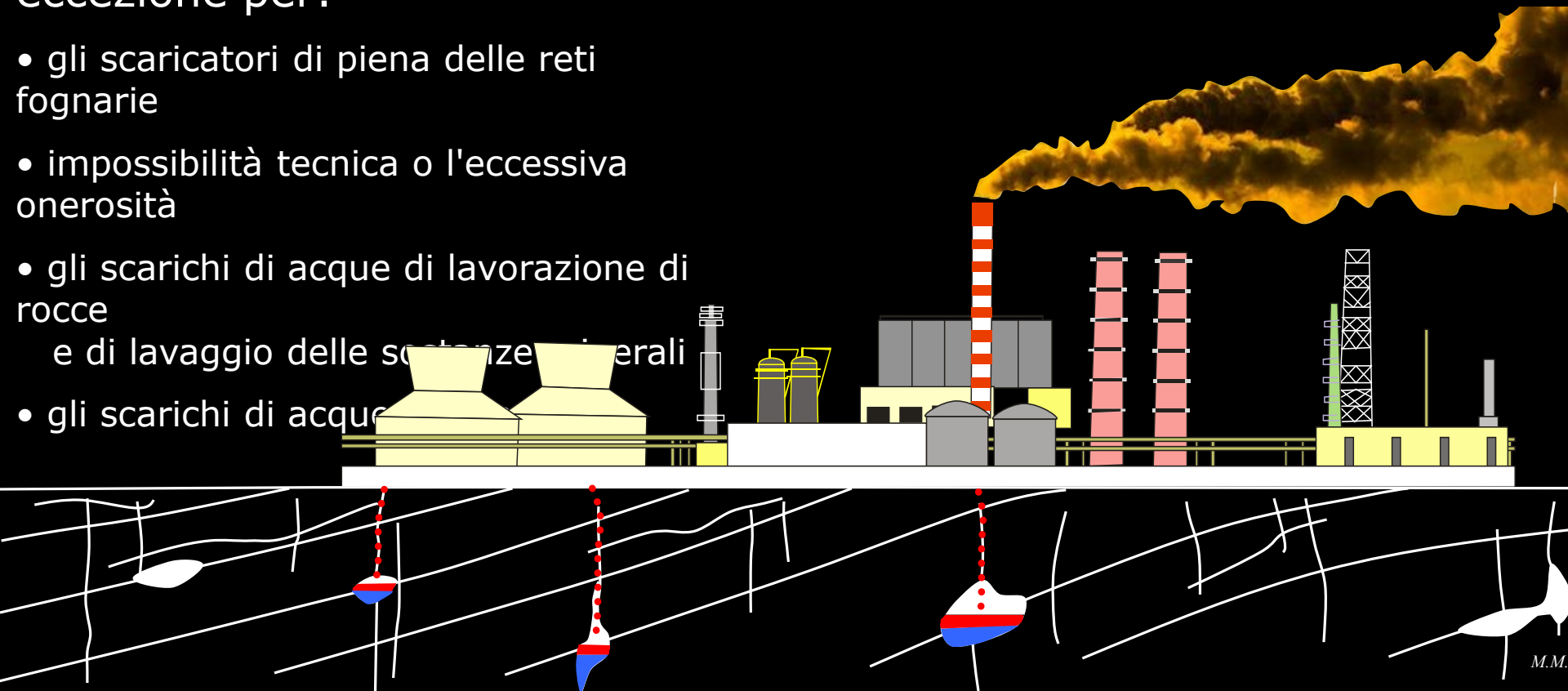
ATTIVITÀ INDUSTRIALI

È vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee e nel sottosuolo (D. Lgs. 152/2006)

lo scarico sul suolo è vietato, ad eccezione per:

- gli scaricatori di piena delle reti fognarie
- impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità
- gli scarichi di acque di lavorazione di rocce e di lavaggio delle sostanze minerali
- gli scarichi di acque

Le caratteristiche degli scarichi delle lavorazioni industriali sono molto variabili, dipendendo dalla specifica attività produttiva



ATTIVITÀ AGRICOLE e ALLEVAMENTO



foto G.
Mecchia

Allevamenti

Contaminazione da sostanze organiche (scarico di residui animali)

Le misure adottate da un'azienda devono garantire che il quantitativo di effluente zootecnico sparso sul terreno ogni anno, compreso quello depositato dagli animali stessi, non superi un apporto pari a 170 kg di azoto per ettaro (D. Lgs. 152/2006)

I batteri immessi nel sottosuolo progressivamente muoiono

Si considera generalmente sufficiente un periodo di 50 giorni per garantire la loro scomparsa

Il valore è solo indicativo, certamente una parte dei batteri può vivere più a lungo

Attività agricole

Contaminazione dovuta a spargimento di concimi e pesticidi, soprattutto su suoli saturi d'acqua, e da perdite da serbatoi



ATTIVITÀ AGRICOLE e ALLEVAMENTO



foto M. Mecchia

Spargimento e successivo dilavamento (irrigazione) di:

- ☀ **CONCIMI** (composti azotati: nitrati, nitriti, ammoniaca, concimi animali)
- ☀ **PRODOTTI FITOSANITARI** (composti organici, metalli pesanti) utilizzati per combattere le avversità delle piante

La normativa italiana (D. Lgs. 152/2006) tutela le zone vulnerabili "da nitrati di origine agricola" e quelle "da prodotti fitosanitari"

Le Regioni individuano le aree vulnerabili, anche con l'uso di carte di vulnerabilità dell'acquifero



ATTIVITÀ AGRICOLE e ALLEVAMENTO

Anche il pascolo di bestiame in modo diffuso e l'uso di concimi organici nell'agricoltura non intensiva possono causare inquinamento microbiologico

In particolare, le piccole sorgenti carsiche d'alta quota possono presentare una contaminazione microbica nel periodo dell'alpeggio, soprattutto dopo le piogge



foto G.
Mecchia

CAVE

Le cave rappresentano una delle maggiori attività di modifica definitiva e rilevante dell'assetto urbanistico-territoriale

Rimozione dello strato superficiale (epicarso), con conseguente **infiltrazione diretta e rapida** di eventuali contaminanti nell'acquifero

Inquinamento microbiologico e contaminazione dai sedimenti fini prodotti nelle attività di cava e da versamenti accidentali



foto G.
Mecchia

CAVE

È vietato lo **scarico diretto nelle acque sotterranee** e nel **sottosuolo** (D. Lgs. 152/2006)

È anche vietato lo scarico o l'immissione **diretta** nelle acque sotterranee delle **acque meteoriche di dilavamento** dei piazzali, che possono essere contaminate da idrocarburi, da particelle di pneumatici usurati, da sale antigelo

Queste acque devono essere convogliate e opportunamente trattate prima dell'immissione in un corso d'acqua (vasche di sedimentazione per i solidi sospesi, disoleatore per idrocarburi)



foto M. Mecchia



CAVE

Il **pompaggio** di acque da pozzi all'interno della cava, o uno scavo che intercetti la superficie della falda, possono essere causa di:

- ☀️ abbassamento localizzato del livello piezometrico
- ☀️ modifica delle caratteristiche di flusso delle sorgenti
- ☀️ contaminazione delle acque sotterranee

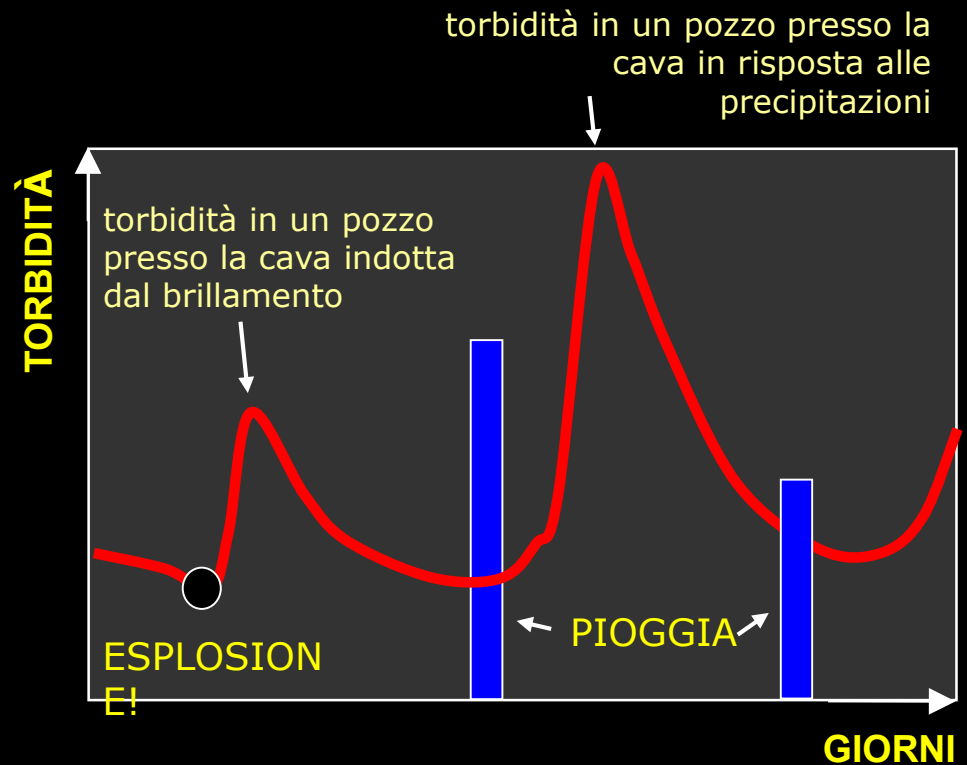


foto F. De Lorenzo

CAVE

Un aumento di **torbidità** dell'acqua in pozzi e sorgenti nei pressi di una cava può verificarsi in seguito a **precipitazioni** e in alcuni casi come conseguenza del **brillamento delle cariche**

Le vibrazioni della roccia dovute all'esplosione possono portare il materiale fine presente nelle fessure della roccia in sospensione nell'acqua di falda

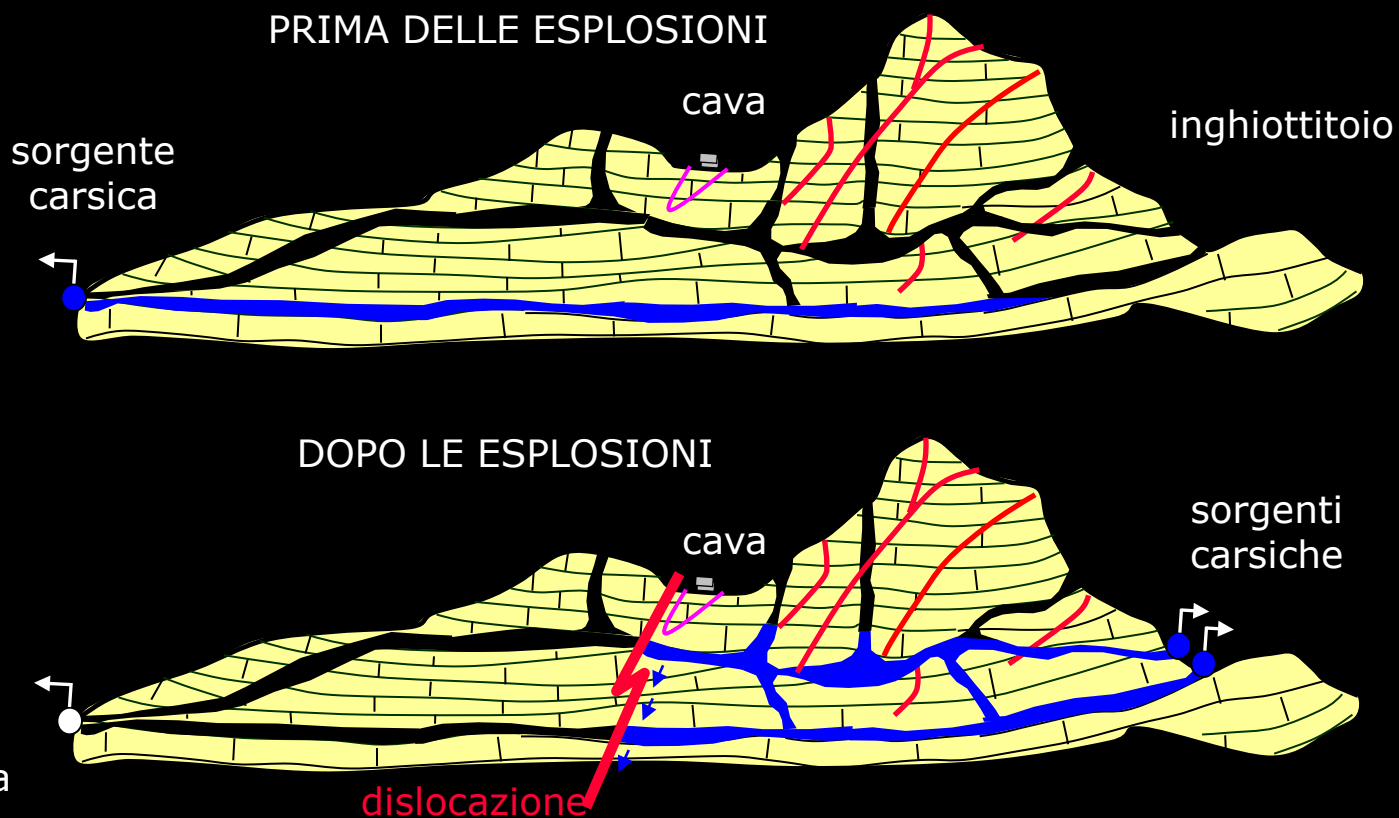


adattato da Green J.A., Pavlish J.A., Merritt R.G., Leete J.L. (2005) - Hydraulic Impacts of Quarries and Gravel Pits. Minnesota Department of Natural Resources, Division of Waters.

CAVE

Le attività estrattive possono determinare il **cambiamento del percorso delle acque sotterranee**, con il prosciugamento di una sorgente e attivazione di una diversa emergenza

da Mehmet Ekmekci (1993). Impact of quarries on karst groundwater systems. Hydrogeological Processes in Karst Terrenes. IAHS Publ. no. 207, pp. 3-6.



Impiego di esplosivi per l'abbattimento della roccia

Interruzione di un condotto attivo nelle operazioni di scavo

sorgente quasi asciutta

dislocazione

CAVE



foto G. Mecchia

Deposito di rifiuti di estrazione
L'abbandono, lo scarico, il deposito e lo smaltimento incontrollati dei rifiuti di estrazione sul suolo, nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee sono vietati



foto M. Mecchia

Cave abbandonate

Nel passato (?) al termine delle attività le cave venivano spesso utilizzate come **discariche abusive**



DISCARICHE

L'abbandono, lo scarico, il deposito e lo smaltimento incontrollati dei rifiuti sul suolo, nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee sono vietati

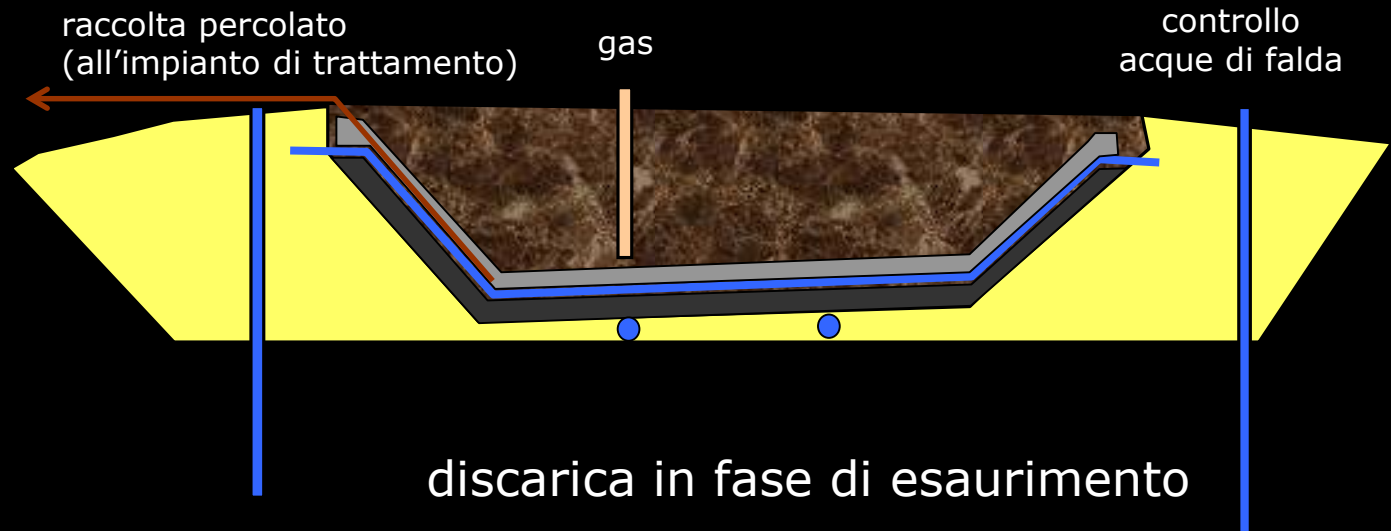
Aree adibite allo **smaltimento dei rifiuti**

(D. Lgs. 36/2003 – Discariche di rifiuti; D. Lgs. 22/1997 – Rifiuti)

- discarica per rifiuti inerti
- discarica per rifiuti non pericolosi
- discarica per rifiuti pericolosi

non si dissolvono, non bruciano né sono soggetti ad altre reazioni fisiche o chimiche, non sono biodegradabili

L'acqua che si infiltra nell'ammasso di rifiuti e giunge al fondo della discarica costituisce il **percolato**



DISCARICHE

“Gli impianti di discarica, sia di rifiuti non pericolosi che pericolosi, non possono essere ubicati in corrispondenza di **doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo superficiale**” (D. Lgs. 36/2003)

Però, con provvedimento motivato, le Regioni possono autorizzare la realizzazione di discariche per rifiuti non pericolosi anche in questi luoghi

L'utilizzo di doline e inghiottitoi come luoghi di abbandono di rifiuti di ogni tipo è stato ed ancora è largamente diffuso



foto M. Merlo

STRADE

Inquinamento del suolo a bordo strada a causa delle sostanze rilasciate:
idrocarburi incombusti,
piombo, cadmio, polveri,
fango, cloruri dal sale
antigelo, versamenti
accidentali

Stazioni di servizio: rischio
di versamento di idrocarburi



foto M.
Piro



foto F. De
Lorenzo

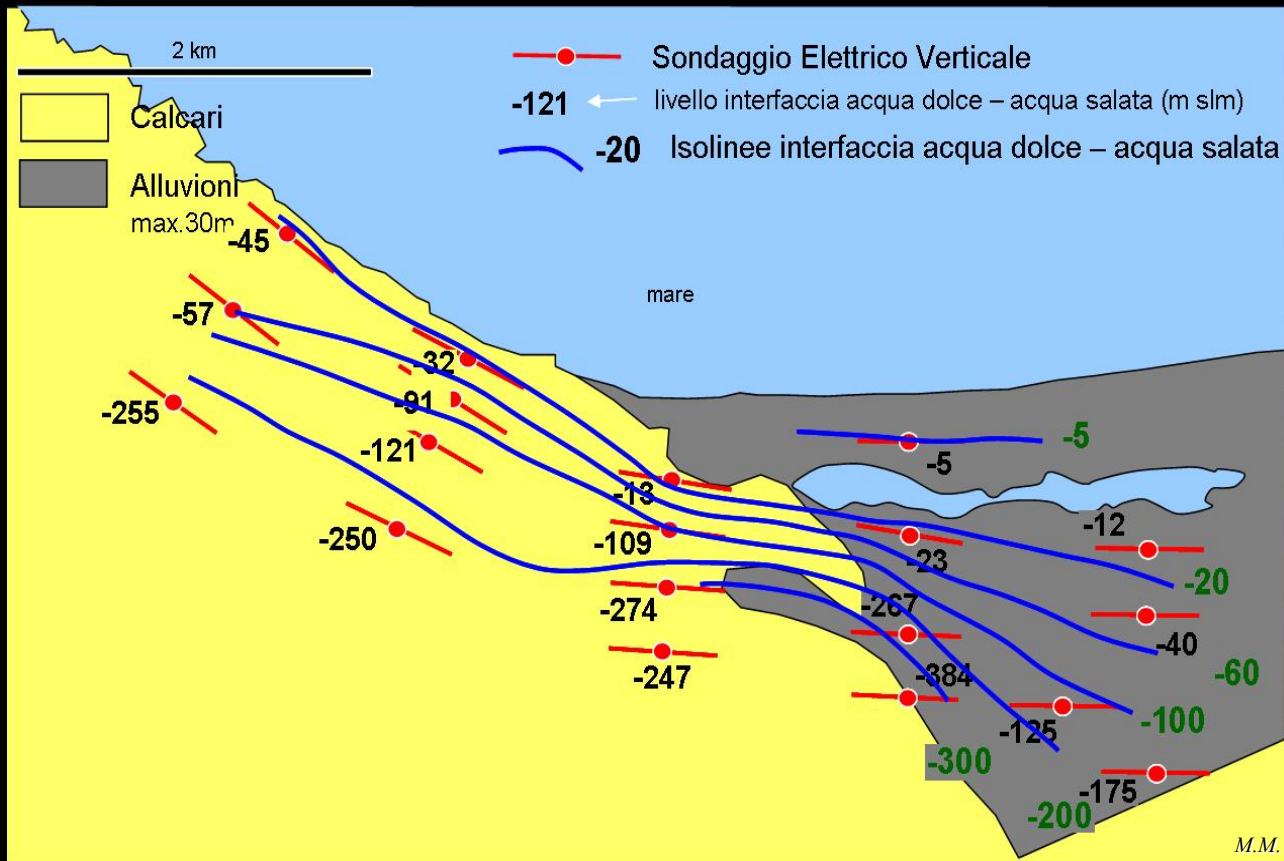
FERROVIE

Inquinamento del suolo
lungo la ferrovia per
rilascio di lubrificanti,
impiego di erbicidi e
dispersione di sostanze
fecali

Rischio di incidenti con
dispersione di idrocarburi
o di altri contaminanti

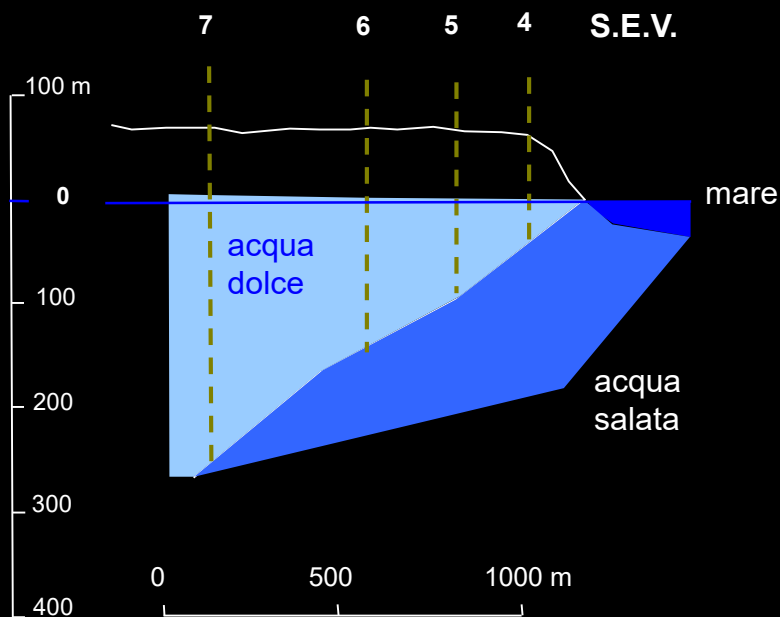
SOVRASFRUTTAMENTO DELLE FALDE SALINIZZAZIONE DELL'ACQUIFERO CARSIICO

Generalmente prodotta dall'intrusione di acqua marina, determina l'aumento della concentrazione di cloruri, solfati, sodio, e quindi lo scadimento della qualità dell'acqua



Le posizioni del livello dell'acqua e l'interfaccia acqua dolce – acqua salata possono essere stabilite con misure geofisiche

SOVRASFRUTTAMENTO DELLE FALDE

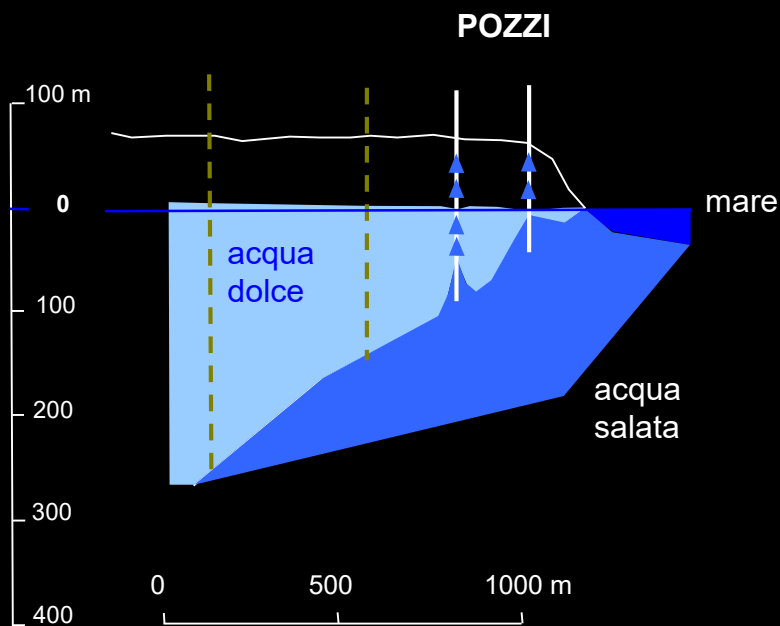


SALINIZZAZIONE

Il pompaggio eccessivo dai pozzi nella fascia costiera può determinare un significativo abbassamento del livello della falda

In una falda costiera, se il livello scende di 1 m l'interfaccia acqua dolce - acqua salata sale approssimativamente di 40 m

SOVRASFRUTTAMENTO DELLE FALDE



SALINIZZAZIONE

Il pompaggio eccessivo dai pozzi nella fascia costiera può determinare un significativo abbassamento del livello della falda

In una falda costiera, se il livello scende di 1 m l'interfaccia acqua dolce – acqua salata sale approssimativamente di 40 m

Il problema del sovrasfruttamento delle falde in Italia è rilevante. Per esempio, nel bacino del Tevere 7 strutture idrogeologiche su 26 subiscono prelievi per uso potabile superiore alla percentuale della risorsa rinnovabile minima stimata (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2001). Primo rapporto SINAnet sulle acque)