



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

- Iniezione di aria in pressione in falda allo scopo di trasferire i contaminanti disciolti nell'acqua e/o adsorbiti sulle particelle di suolo saturo nell'aria interstiziale.
- I contaminanti in forma gassosa nel suolo non saturo vengono rimossi mediante un sistema di SVE.
- Effetti fisici (stripping), chimici (ossidazione) e biologici (biodegradazione)



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Caratteristiche fisico-chimiche sottosuolo

- Permeabilità intrinseca ($K > 10^{-9} \text{ cm}^2$)
- Struttura del suolo: litologia e stratificazioni
- Concentrazione di ferro

Caratteristiche fisico-chimiche contaminanti

- Costante di Henry: $H > 100 \text{ atm}$, tendenza di trasferirsi dalla fase dissolta alla fase vapore
- Punto di ebollizione: $< 200-300^\circ\text{C}$
- Tensione di vapore: $> 0,5 \text{ mmHg}$, tendenza a evaporare

Biodegradabilità

Presenza di sostanze inibitrici o tossiche



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Meccanismi

- Pressione di iniezione
- Miscelazione (pulsing)
- Area di influenza (pozzi)
- Biodegradazione



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Vantaggi:

- Tecnologia consolidata
- Facile implementazione
- Tempi di risanamento brevi
- Non necessita di trattamento acque

Svantaggi:

- Impatto su eventuali recettori
- Verifica deviazione pennacchio



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Progettazione e Bonifica

- Perimetrazione sito
- Test pilota
- Dimensionamento impianto
- Installazione impianto
- Rete di monitoraggio

Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Test pilota - parametri

- Raggio di influenza (ROI) f(variazione livello piezometrico)
- Portata aria
- Pressione aria
- Concentrazione VOC → dimensionamento SVE
- Raggio di trattamento (ROT)

Valutazione condizioni di fondo: concentrazione contaminanti, livello piezometrico, ossigeno disciolto, valori di fondo VOC nel non saturo, condizioni sito specifiche

Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Test pilota – impianto e misure

- Pozzo di iniezione dotato di misuratori di flusso e pressione, valvola di regolazione, punto di prelievo
- Impianto di compressione aria dotato di filtri
- Pozzi di monitoraggio livello piezometrico
- Impianto SVE

Misurazioni:

- Livello piezometrico
- Portata e pressione aria
- Sistemi di rilievo della diffusione aria (semplici: pressione e VOC)
- Concentrazione ossigeno disciolto

Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Test pilota – elaborazione dati

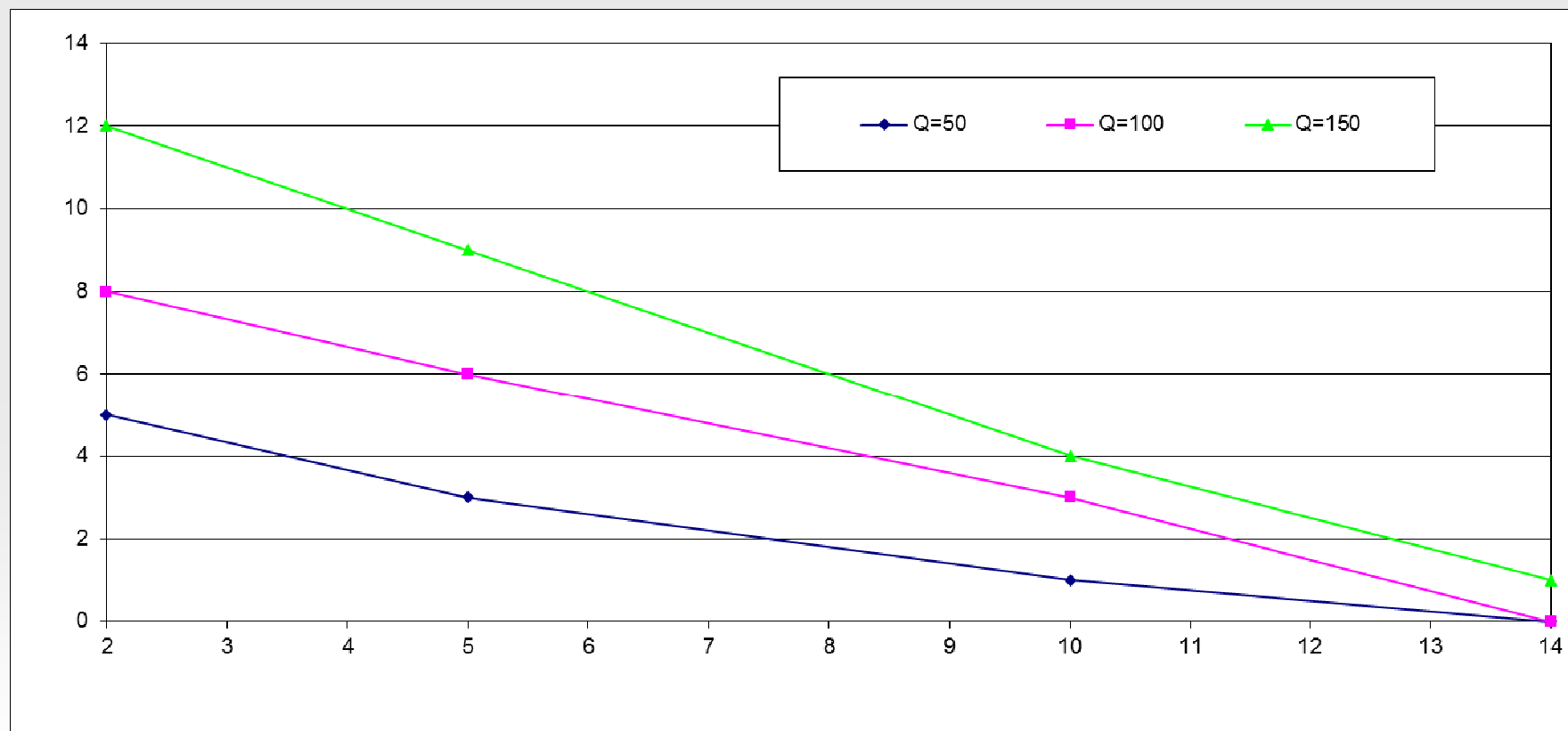
- Almeno 3 gradini: $Q = 50, 100, 150$ (fino a 250) l/minuto
- Durata 30' a gradino
- Diagrammi portata [l/min] vs. VOC [ppm]
- Diagrammi portata [l/min] vs. innalzamento livello piezometrico [cm]
- **Diagrammi distanza [m] vs. innalzamento livello piezometrico [cm] in funzione di Q**
- **Diagramma portata [l/min] vs. ROI [m]**



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Test pilota – distanza [m] vs. innalzamento [cm]



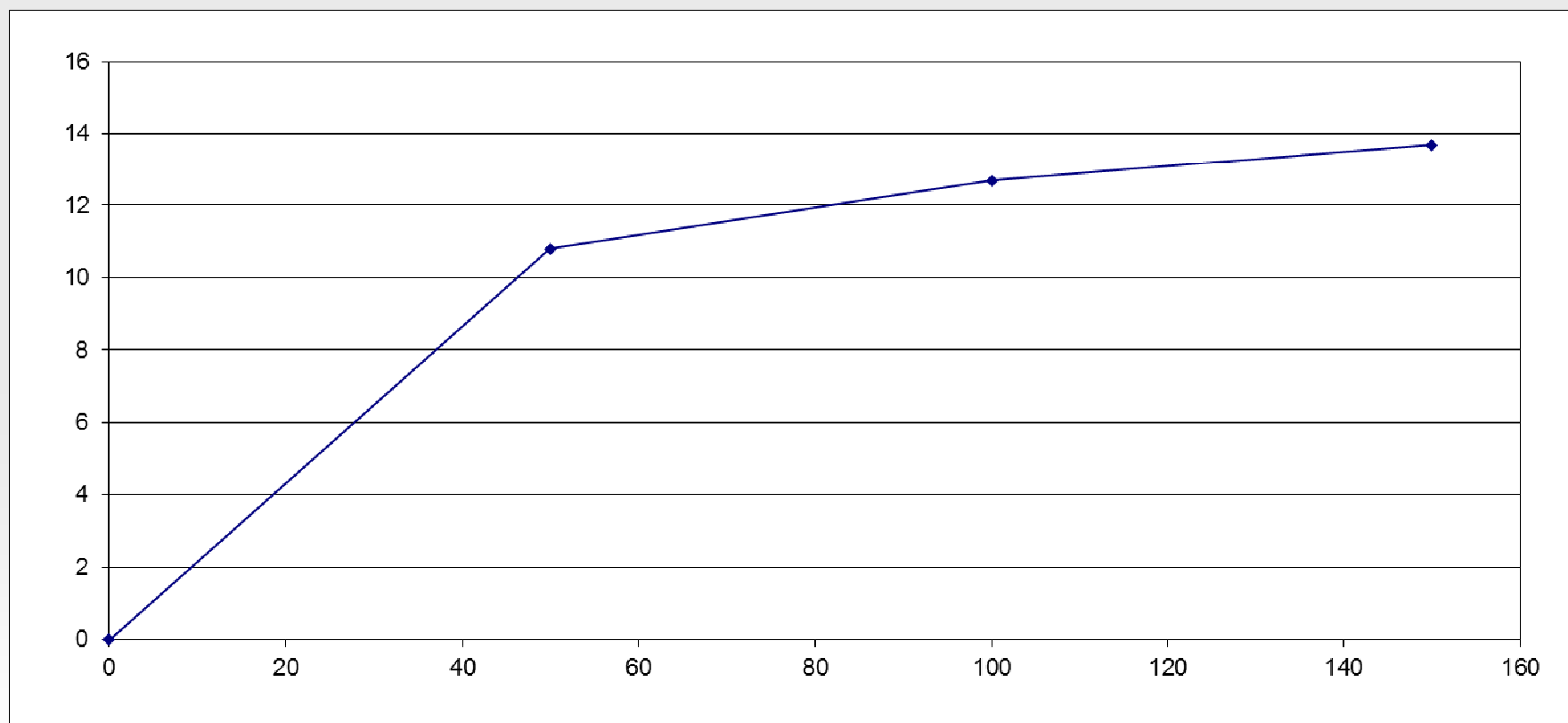
Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Test pilota – portata [l/min] vs. distanza [m]



Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Dimensionamento:

- Numero pozzi di iniezione, aspirazione (SVE) e monitoraggio
- Portata e pressione di aria da iniettare (da 1,6 a 2,0 bar)

Impianto:

- Compressore
- Serbatoio polmone
- Sistema di filtrazione
- Pannello regolazione e misura pressione e portata
- Pozzi di iniezione
- Pozzi di aspirazione (SVE)
- Pozzi di monitoraggio

Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Monitoraggi:

- Portata e pressione su ogni linea
- Concentrazione ossigeno disciolto (sensori)
- Concentrazione Ferro (metodi speditivi)
- pH, potenziale Redox e temperatura
- VOC
- Concentrazione contaminanti nell'acqua

Collaudo:

- Verifica raggiungimento concentrazioni obiettivo (CSC o CSR)

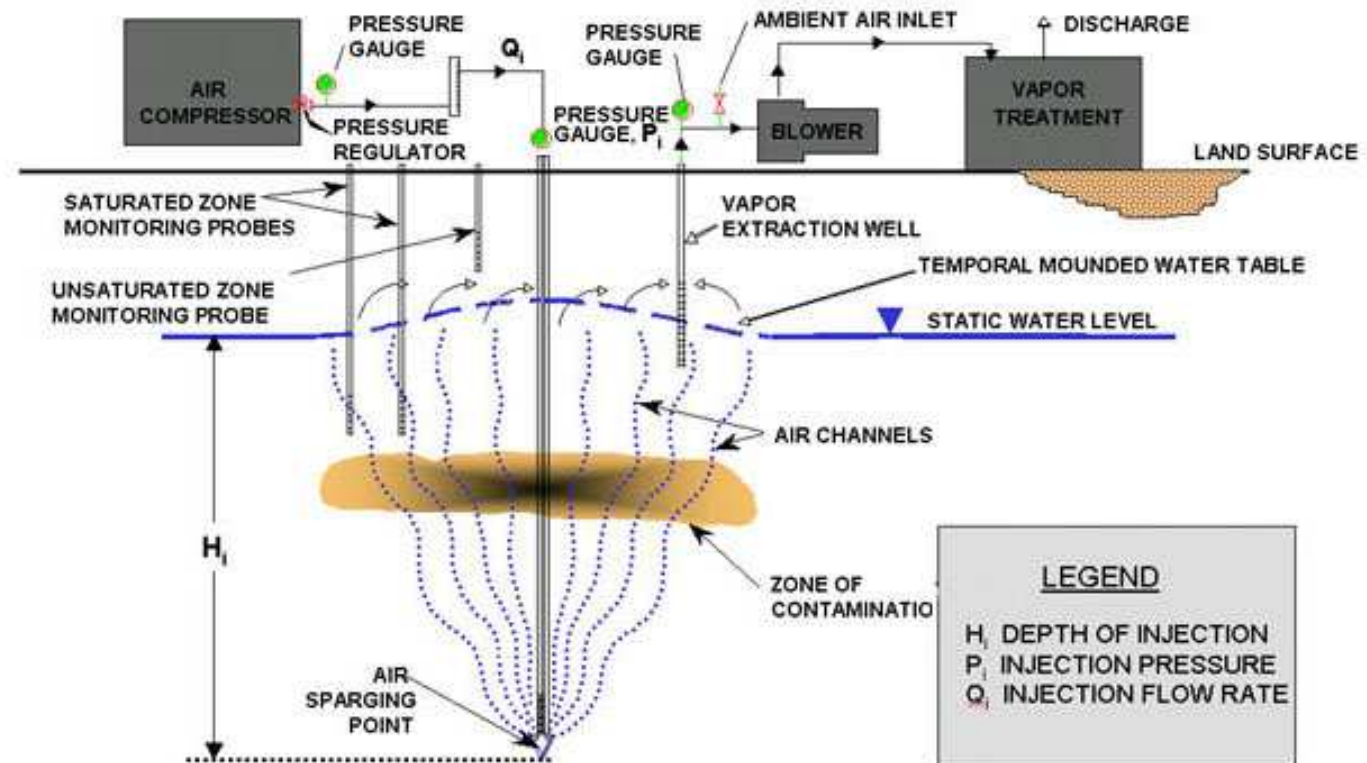
Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

AIR SPARGING PROCESS SCHEMATIC



*Ing. Claudio
Mattalia*

Copyright (C) by Princeton Groundwater, Inc. of Tampa, FL. All rights reserved under Pan American and International Copyright conventions. These figures and photos may not be screen-captured, copied and/or used in any form or by any means without written permission from Princeton Groundwater, Inc. (813/964-0600, Tampa, FL, USA)



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING

Serbatoio aria compressa

Filtro carboni attivi

Batteria filtri aria compressa

Decantatore aria estratta

Quadro elettrico



Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING



Ing. Claudio Mattalia



LEZIONE n. 11

AIR SPARGING



Ing. Claudio Mattalia

Testa pozzo iniezione/aspirazione