

Università degli Studi di Napoli Federico II



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea in

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

(Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, Classe N.L-7)

Presentazione della Tesi di Laurea

**“LA VULNERABILITA’ DELLE FALDE
ACQUIFERE ALL’INQUINAMENTO NEL
COMUNE DI GIUGLIANO, NAPOLI”**

Relatore

Ch.ma Prof. ssa Daniela Ducci

Correlatore

Ing. Mariangela Sellerino

Candidata

Chiara Tritto

N49/261

INTRODUZIONE

Le acque sotterranee sono un bene comune da conservare e tutelare

Obiettivo di

Proteggere la qualità e la quantità delle acque sotterranee dall'inquinamento

attraverso

Monitoraggio delle acque sotterranee

al fine di

Garantire uno sfruttamento equo e compatibile con i tempi di ricarica degli acquiferi

SCOPO DELLA TESI

- Individuazione del grado di vulnerabilità all'inquinamento delle falde acquifere nella zona della “Masseria del Pozzo – Schiavi”, nel comune di Giugliano
- Confronto tra metodologie di redazione delle Carte di Vulnerabilità: AVI e SINTACS

ASPETTI NORMATIVI DELLA VULNERABILITA'



Decreto legislativo n. 152/06

“Norme in materia ambientale”:

- *Parte 3, Sezione 2 “Tutela delle acque dall’inquinamento”*
- *Allegato 7, Parte B III “Aspetti generali per la cartografia delle aree ove le acque sotterranee sono potenzialmente vulnerabili”*
- *Articolo 121 “Piani di tutela della acque”*

VULNERABILITA' INTRINSECA

La vulnerabilità intrinseca o naturale degli acquiferi si definisce:

la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo (*Civita, 1987*)

VULNERABILITA' INTRINSECA

Processi responsabili :

1. Il moto dell'acqua (o di un inquinante fluido o idroportato) sulla superficie ed attraverso l'insaturo, sino a raggiungere la superficie piezometrica dell'acquifero sottostante;
2. la dinamica del flusso sotterraneo e di un inquinante fluido o idroportato nella zona di saturazione dell'acquifero sottostante;
3. La capacità di attenuazione dell'impatto inquinante propria del sistema acquifero, che dipende dalla concentrazione residua di un inquinante fluido o idroportato al suo arrivo nella zona di saturazione.

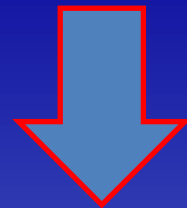
VULNERABILITA' INTRINSECA

*Le Carte di Vulnerabilità degli acquiferi
sono:*

- uno strumento di pianificazione per la classificazione del territorio al fine di definirne le possibilità di sfruttamento compatibile con la tutela delle acque sotterranee
- uno strumento di previsione dell'impatto ambientale di un'opera nella fase costruttiva e/o in esercizio

METODOLOGIE DI REDAZIONE DELLE CARTE DI VULNERABILITA'

- Zonazione per aree omogenee (complessi e situazioni idrogeologiche)
- Valutazione per modelli numerici
- **Valutazione per sistemi parametrici**



Sistemi a
matrice

Sistemi a
punteggio
semplice

Sistemi a
punteggi e pesi

VALUTAZIONE PER SISTEMI PARAMETRICI

Metodo **AVI** (*Van Stempvoort et al., 1993*):

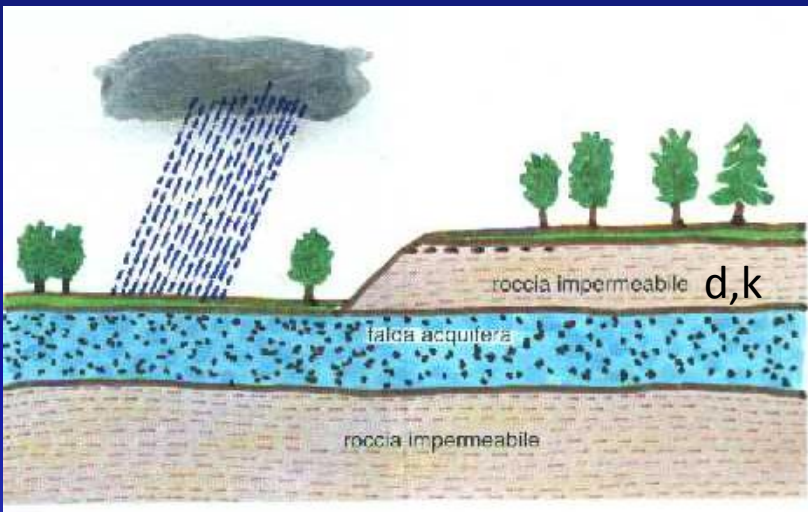
- spessore dell'insaturo
- permeabilità dell'insaturo

Metodo **SINTACS** (*Civita e De Maio, 1997*):

- Soggiacenza
- Infiltrazione
- Caratteristiche del Non saturo
- Tipologia del suolo
- Caratteristiche dell'Acquifero
- Conducibilità idraulica
- Superficie topografica

METODO AVI

- Resistenza idraulica:



$$c = \sum \frac{d_i}{k_i}$$

- Classi di vulnerabilità:

| Hydraulic Resistance (c) | log(c) | Vulnerability (AVI) |
|--------------------------|--------|---------------------|
| 0 to 10 y | <1 | extremely high |
| 10 to 100 y | 1 to 2 | high |
| 100 to 1,000 y | 2 to 3 | moderate |
| 1000 to 10,000 y | 3 to 4 | low |
| >10,000 y | >4 | extremely low |

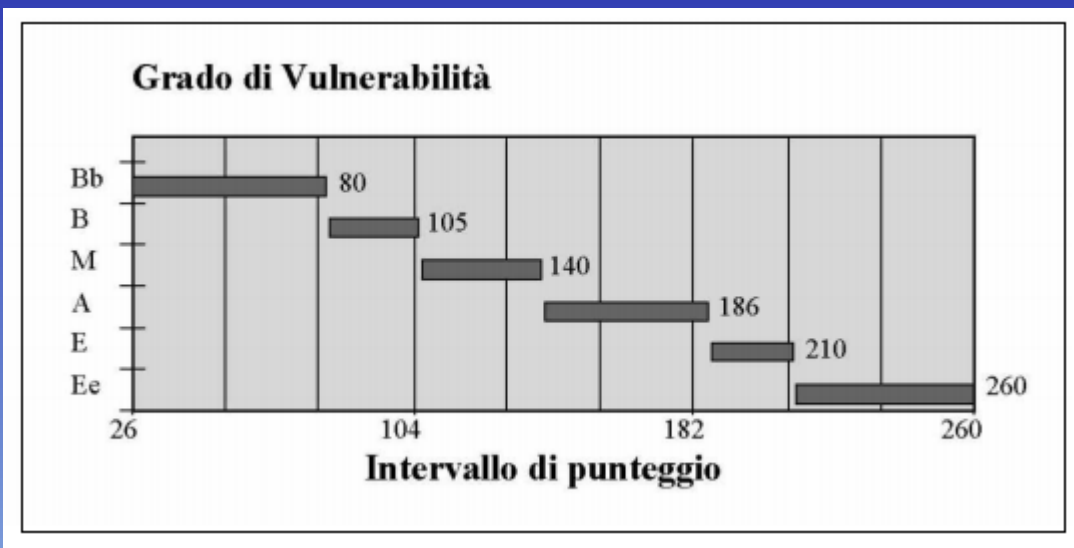
METODO SINTACS

Indice di vulnerabilità:

$$I = \sum_{i=1}^7 P_i W_i$$

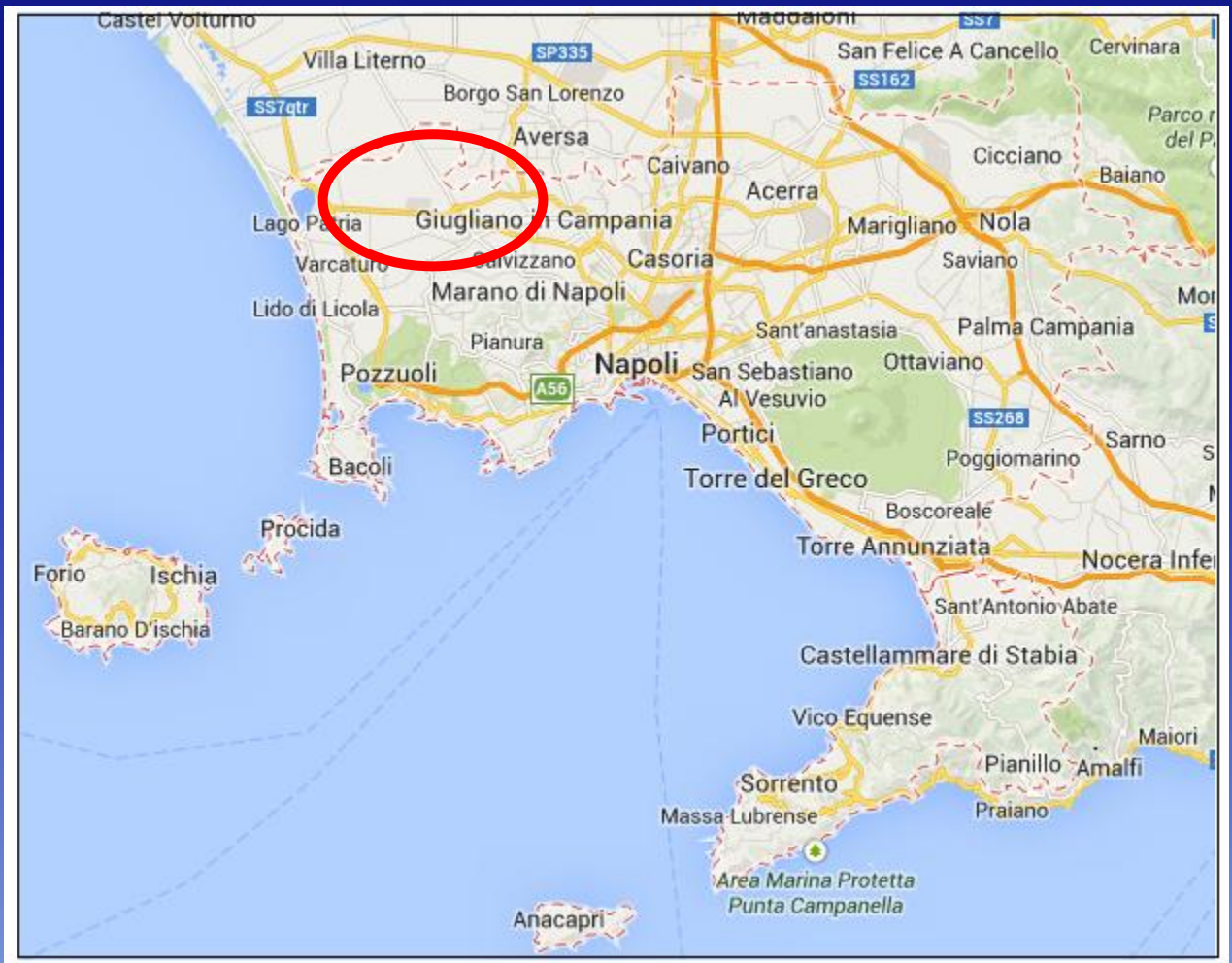
P: punteggio di ciascuno dei 7 parametri considerati dal metodo

W: peso relativo della stringa prescelta



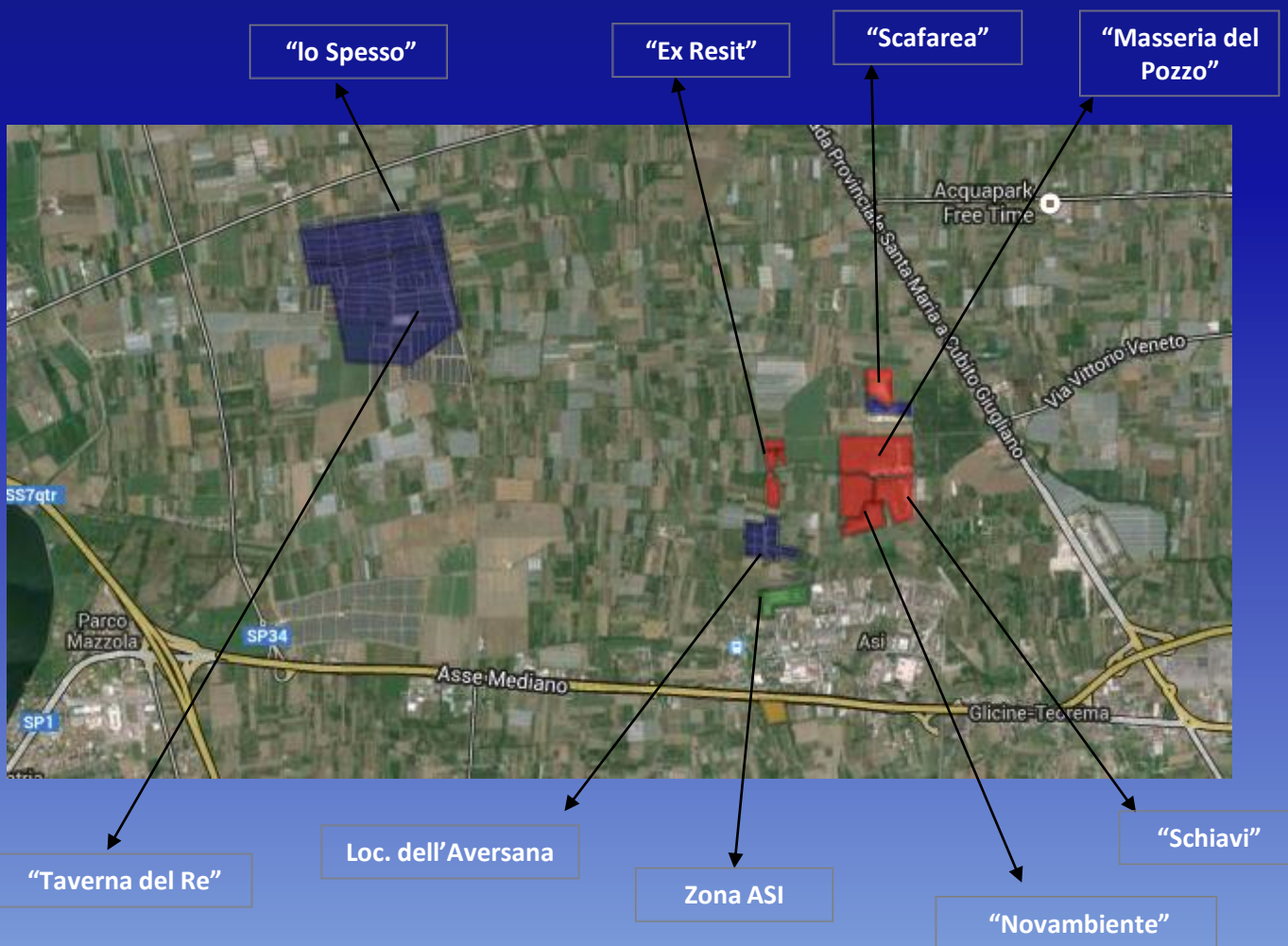
INQUADRAMENTO AREA DI STUDIO

Il territorio in esame è la zona della “Masseria del Pozzo-Schiavi”, sita nel comune di Giugliano, in provincia di Napoli.

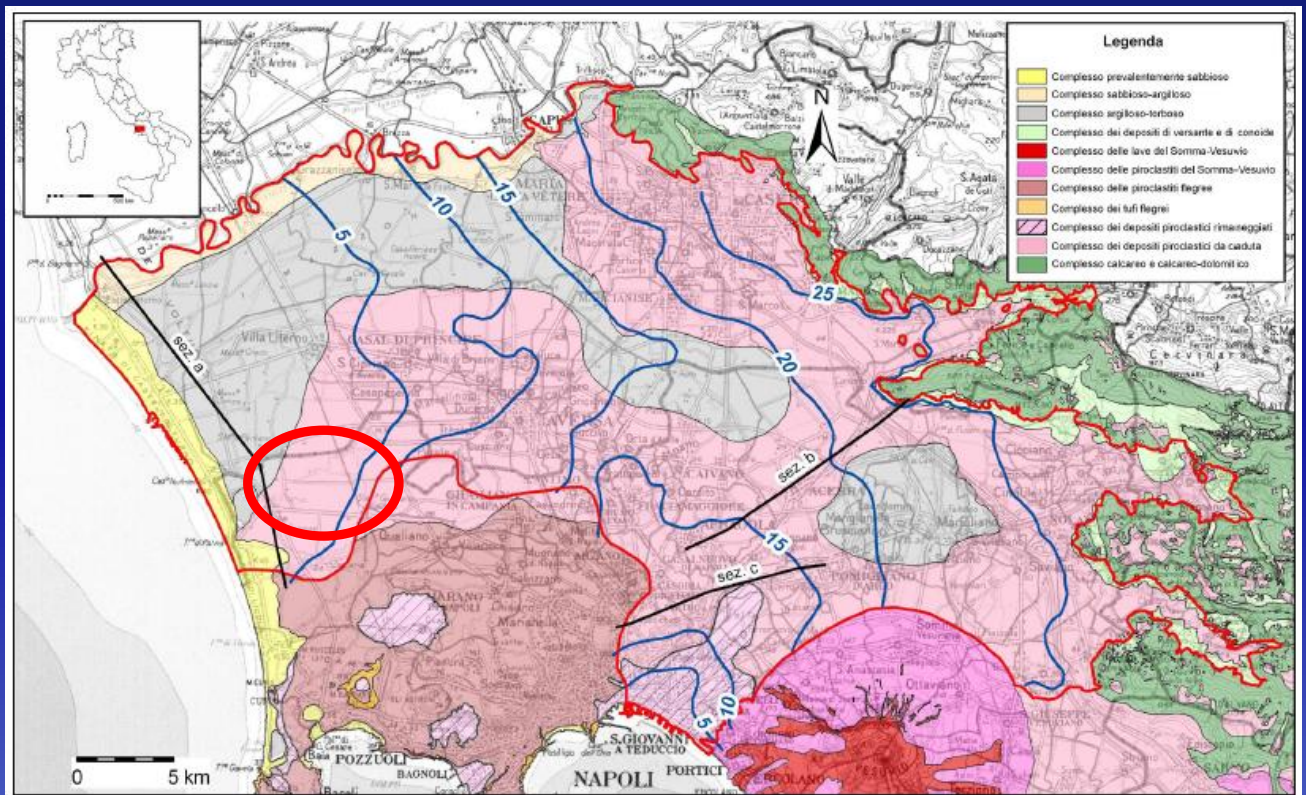


INQUADRAMENTO AREA DI STUDIO

Rientra nel Sito di Interesse Regionale (SIR), Litorale Domizio-Flegreo e Agro-Aversano.

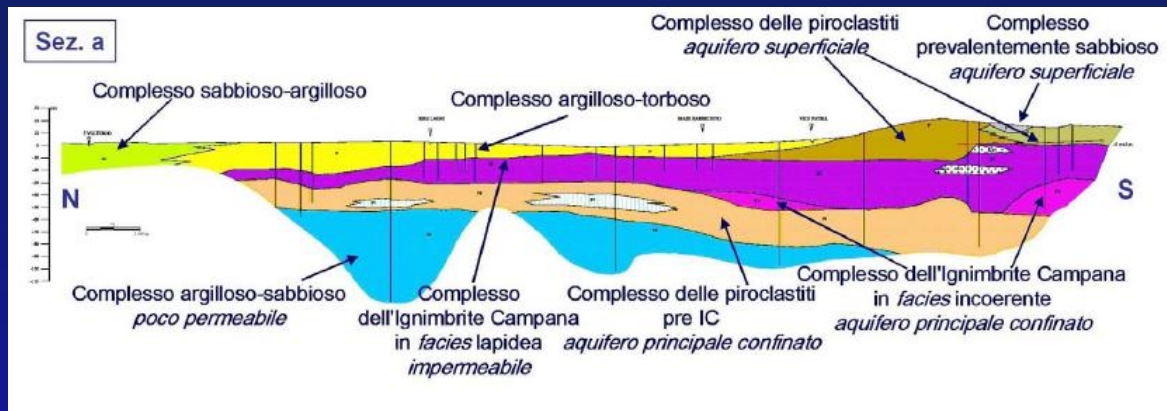


ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI



Carta idrogeologica (da *Corniello e Ducci, 2005*)

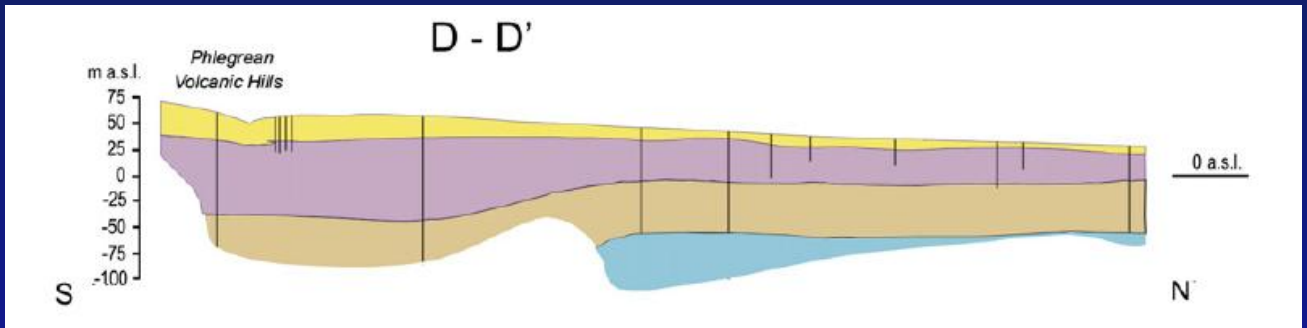
ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI



Sezioni idrogeologiche (da Corniello, 2004, modificate)

- Complesso delle piroclastiti
- Complesso prevalentemente sabbioso
- Ignimbrite Campana in facies lapidea impermeabile
- Ignimbrite Campana in facies incoerente
- Piroclastiti pre Ignimbrite Campana
- Complesso argilloso – sabbioso

APPLICAZIONE DEL METODO AVI



Sezione idrogeologica (da Corniello e Ducci, 2013)

Falda profonda

Permeabilità:

- Piroclastiti di granulometria fine
- Ignimbrite Campana in facies lapidea

$$k = 2 * 10^{-6} m / s$$

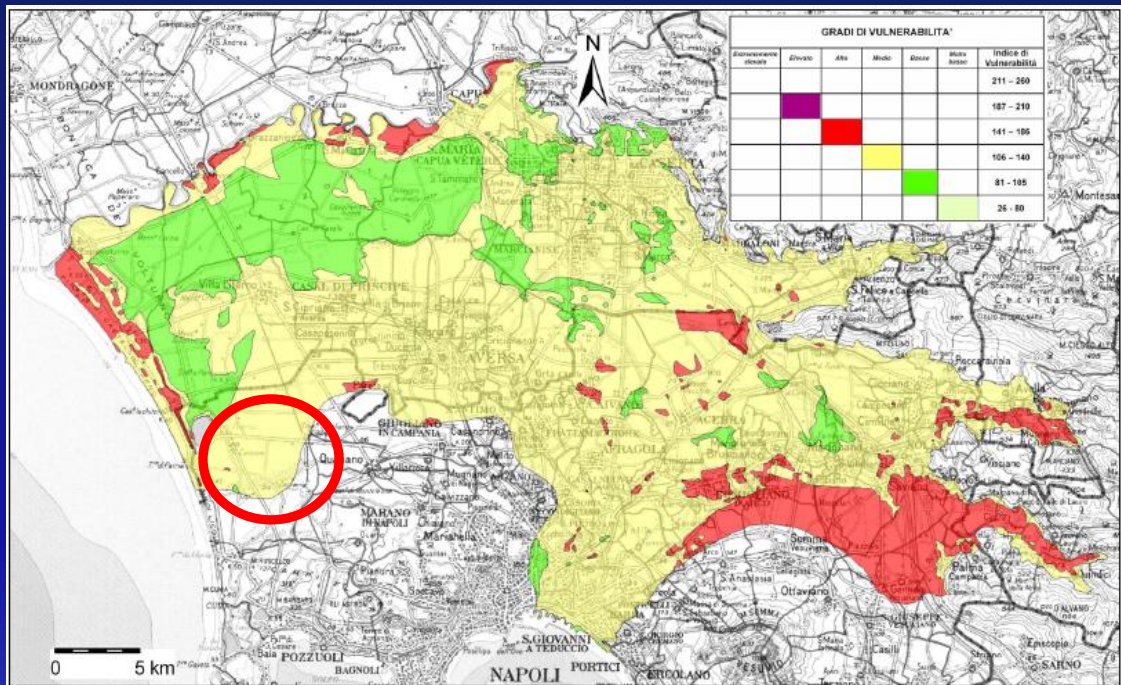
$$k = 1 * 10^{-7} m / s$$

$$c = \frac{10}{2 * 10^{-6}} + \frac{35}{1 * 10^{-7}} = 11.26 \text{anni}$$



GRADO DI VULNERABILITA'
ALTO

APPLICAZIONE DEL METODO SINTACS



Carta della vulnerabilità SINTACS della falda principale
(da Corniello, Ducci, 2005)

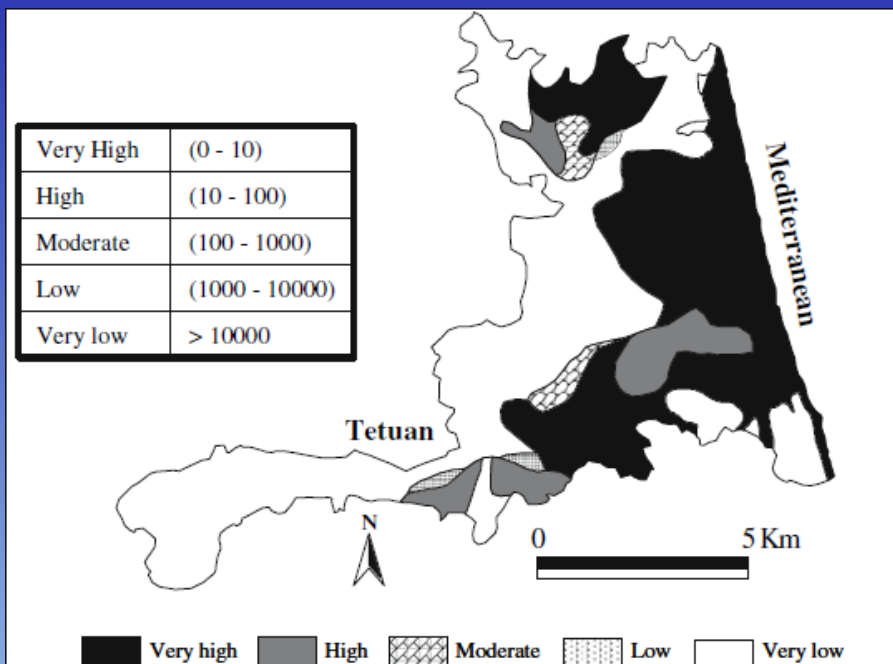
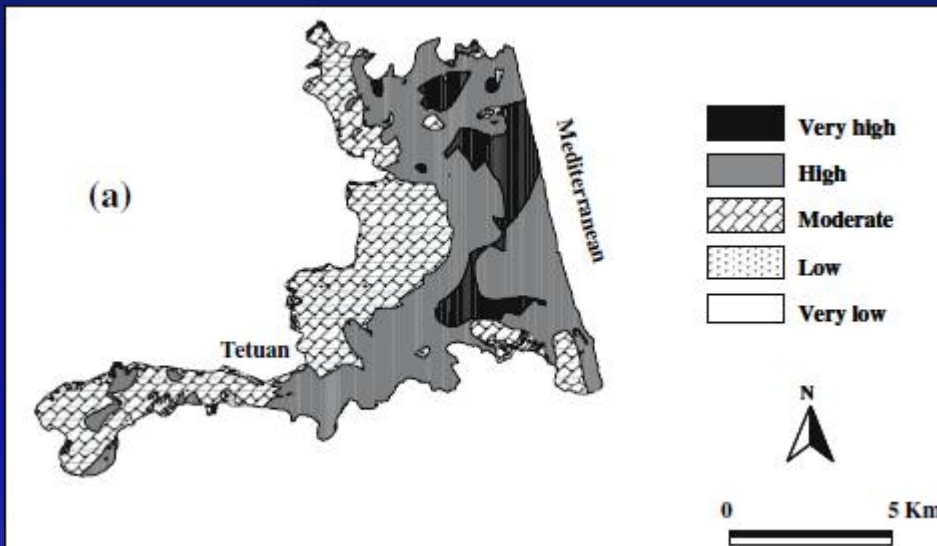


GRADO DI VULNERABILITA'
MEDIO

CONSIDERAZIONI E CONFRONTI

Draoui et al., 2007

SINTACS



AVI

CONSIDERAZIONI E CONFRONTI

Nell'area in esame le differenze sono dovute principalmente al numero limitato di parametri considerati nel metodo AVI in cui non vengono esaminati:

Ricarica della falda

Parametro suolo

Particolarmente importanti per la caratterizzazione del moto dell'inquinante verso la falda.

In generale quindi, il metodo AVI tende a *sovrastimare* la vulnerabilità all'inquinamento delle falde acquifere.

CONCLUSIONI

Grado di Vulnerabilità delle falde acquifere all'inquinamento nella Località "Masseria del Pozzo - Schiavi"

METODO AVI



ALTO

METODO SINTACS



MEDIO

In conclusione il metodo AVI risulta essere più speditivo del metodo SINTACS e a vantaggio di sicurezza nei confronti della vulnerabilità.

