

GEOMETRIA DEL SITO E DELLA SORGENTE

Marco Falconi

APAT

Indice

1. Sorgenti primarie e secondarie della contaminazione
2. Parametri geometrici della sorgente in zona satura ed insatura
3. Direzione vento e falda
4. "Minimum exposure area"
5. Suddivisione in subaree del sito
6. Gravi errori geostatistici

Sorgenti primarie di contaminazione

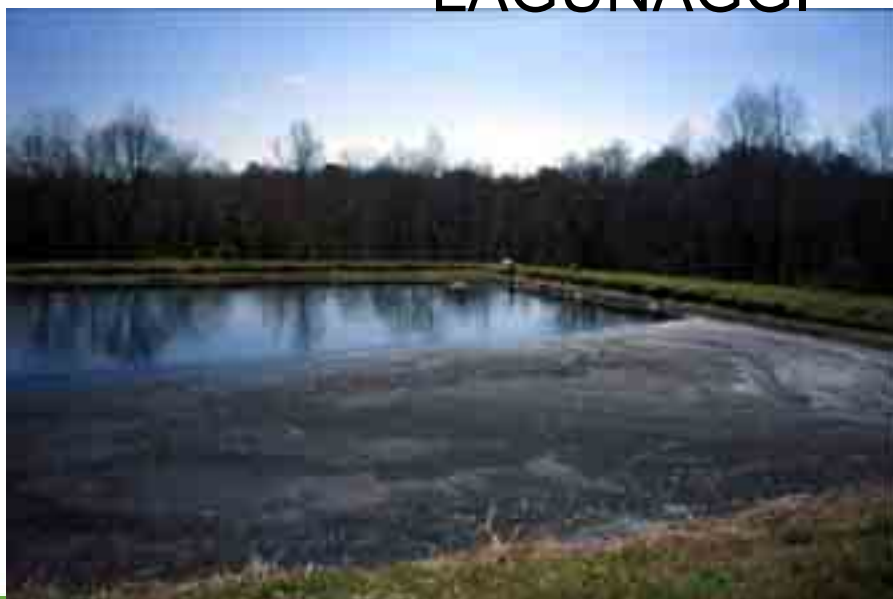


RIFIUTI commisti

SUOLO

SERBATOI

LAGUNAGGI



CUMULI



Sorgenti primarie di contaminazione

DISCARICHE



TUBAZIONI



Sorgenti secondarie di contaminazione



SUOLO
SUPERFICIALE

FALDA



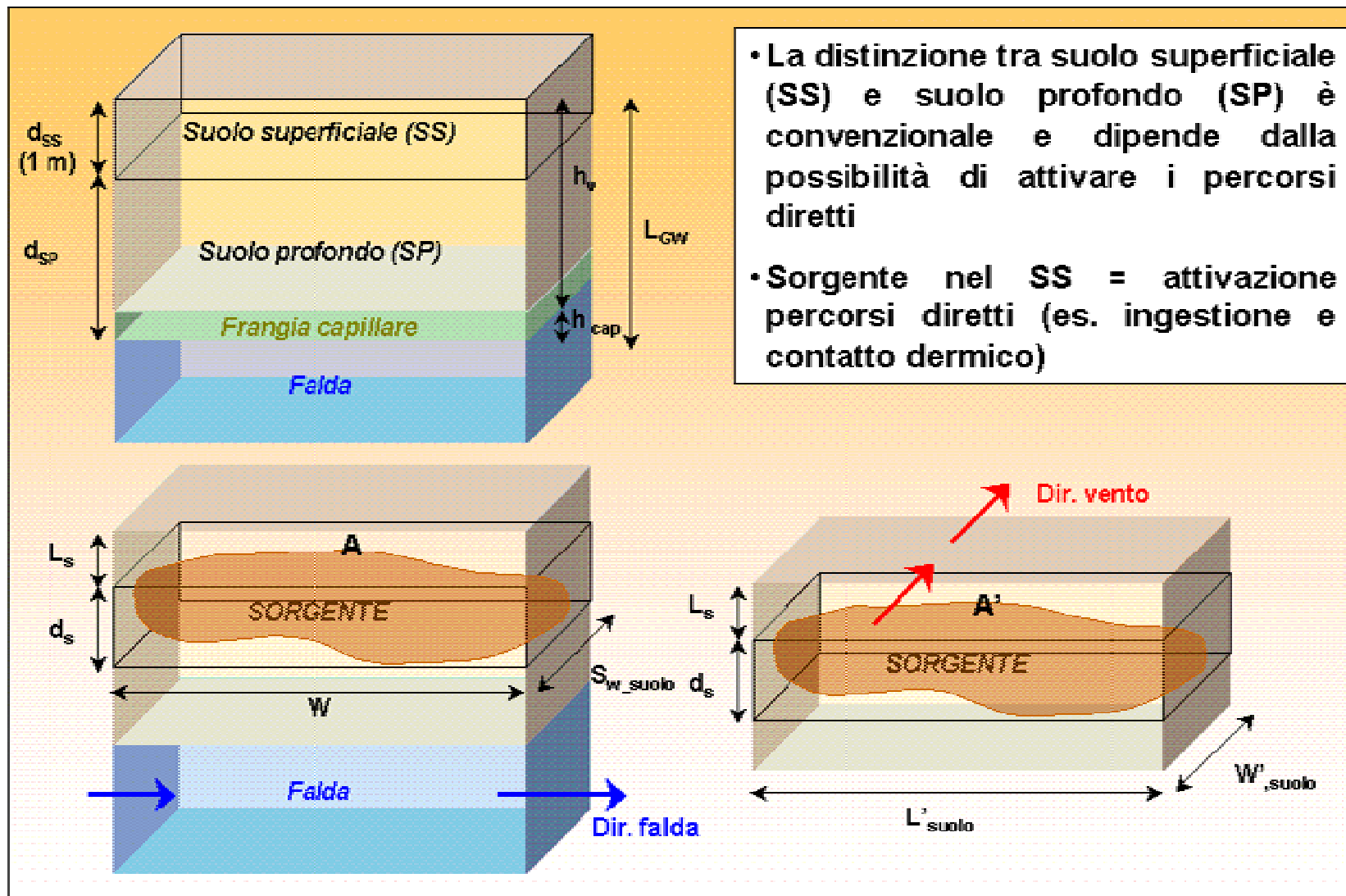
SUOLO
PROFONDO



Informazioni necessarie sulla sorgente

1. La **ubicazione** (su apposita planimetria), **dimensioni** (parametri geometrici) e **caratteristiche** della/e sorgente/i (nell'elaborato devono essere chiaramente riportate anche le coordinate georeferite dei punti di campionamento e i relativi superamenti delle CSC);
2. I dati sito specifici relativi alle caratteristiche della sorgente (concentrazioni di inquinanti misurate in tutti i punti di indagine relativi alla sorgente identificata, parametri chimico-fisici relativi alla sorgente, parametri geologici ed idrogeologici relativi alla sorgente, informazioni relative alla qualità dei dati misurati, risultati di eventuali controanalisi effettuate dagli Enti di Controllo);
3. giustificazione della eventuale suddivisione in **subaree**;
4. identificazione degli inquinanti indicatori e parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti;
5. procedura e calcoli relativi alla determinazione della concentrazione rappresentativa della sorgente.

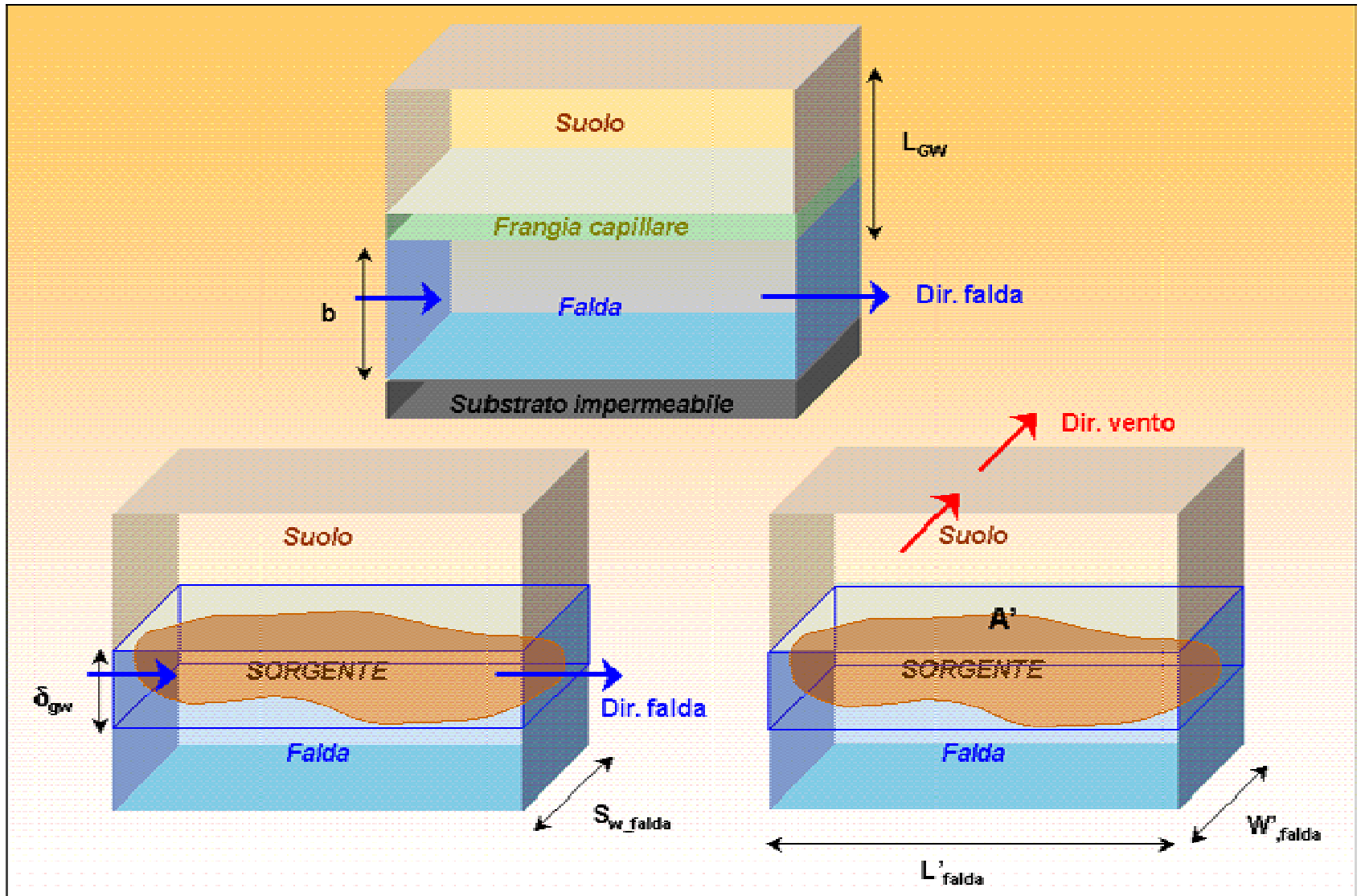
Geometria della zona insatura e della sorgente



Parametri geometrici zona insatura

Simbolo	Parametro	Determinazione
Parametri geometrici della zona insatura		
d_{SS} (cm)	Spessore del suolo superficiale	<i>Fissato pari ad 1 m</i>
d_{SP} (cm)	Spessore del suolo profondo	<i>Stima sulla base della stratigrafia</i>
h_v (cm)	Spessore della zona insatura	
h_{cap} (cm)	Spessore della frangia capillare	
L_{GW} (cm)	Profondità della falda superficiale dal piano campagna	
Parametri geometrici della sorgente di contaminazione nel suolo		
W (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo parallela al flusso di falda	<i>Stima sulla base della distribuzione spaziale della contaminazione e della direzione del flusso di falda</i>
S_{w_suolo} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo perpendicolare al flusso di falda	
A (cm ²)	Area della sorgente rispetto al flusso di falda	
W'_{suolo} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo parallela al flusso del vento	<i>Stima sulla base della distribuzione spaziale della contaminazione e della direzione prevalente del vento</i>
L'_{suolo} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo perpendicolare al flusso del vento	
A' (cm ²)	Area della sorgente rispetto alla direzione del vento	
L_{s_SS} (cm)	Profondità del top della contaminazione nel suolo superficiale rispetto al p.c.	<i>Stima sulla base della distribuzione verticale della contaminazione</i>
L_{s_SP} (cm)	Profondità del top della contaminazione nel suolo profondo rispetto al p.c.	
d_{s_SS} (cm)	Spessore di suolo contaminato nel suolo superficiale	
d_{s_SP} (cm)	Spessore di suolo contaminato nel suolo profondo	

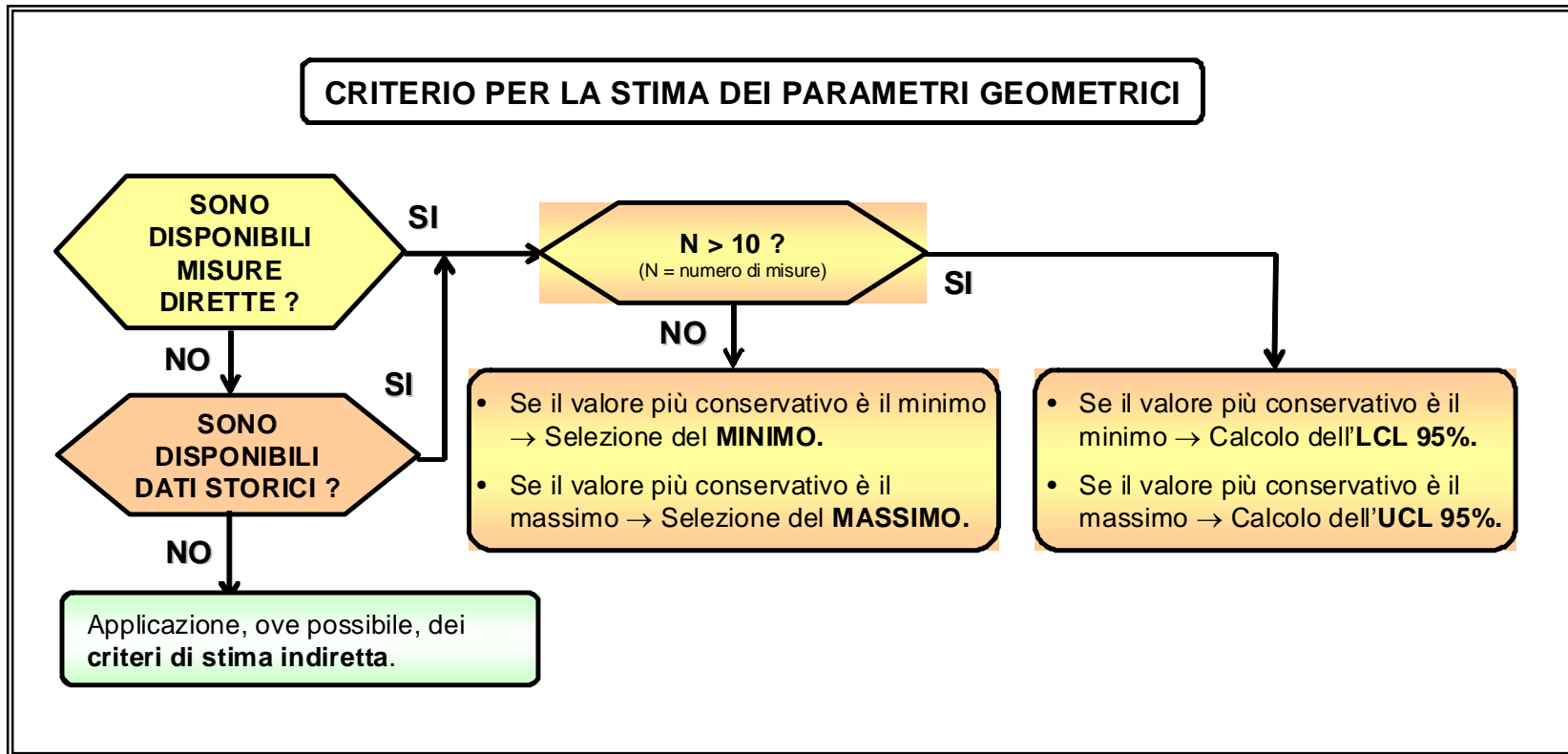
Geometria della sorgente in zona satura



Parametri geometrici zona satura

Simbolo	Parametro	Determinazione
Parametri geometrici della zona satura		
b	Spessore dell'acquifero	<i>Stima sulla base della stratigrafia</i>
Parametri geometrici della sorgente di contaminazione in falda		
S_{w_falda} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo perpendicolare al flusso di falda	<i>Stima sulla base della distribuzione spaziale della contaminazione e della direzione del flusso di falda</i>
W'_{falda} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo parallela al flusso del vento	<i>Stima sulla base della distribuzione spaziale della contaminazione e della direzione del vento</i>
L'_{falda} (cm)	Lunghezza della sorgente di contaminazione nel suolo perpendicolare al flusso del vento	
A' (cm²)	Area della sorgente rispetto alla direzione del vento	
δ_{gw} (cm)	Spessore della zona di miscelazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stima diretta nel caso di falda contaminata: distanza tra la superficie piezometrica ed il punto più basso della falda in cui si è riscontrata una contaminazione)</i> • <i>Stima indiretta nel caso di falda non contaminata: utilizzo di un'equazione per simulare la lisciviazione dal suolo</i>

Stima dei parametri geometrici



Nota: Tale criterio vale in modo particolare per:

- *spessore della frangia capillare*
- *soggiacenza della falda*
- *spessore dell'acquifero contaminato (altezza zona di miscelazione)*
- *spessore dell'acquifero*

Geometria della sorgente in zona insatura

Estensione superficiale (lunghezza e larghezza) della sorgente

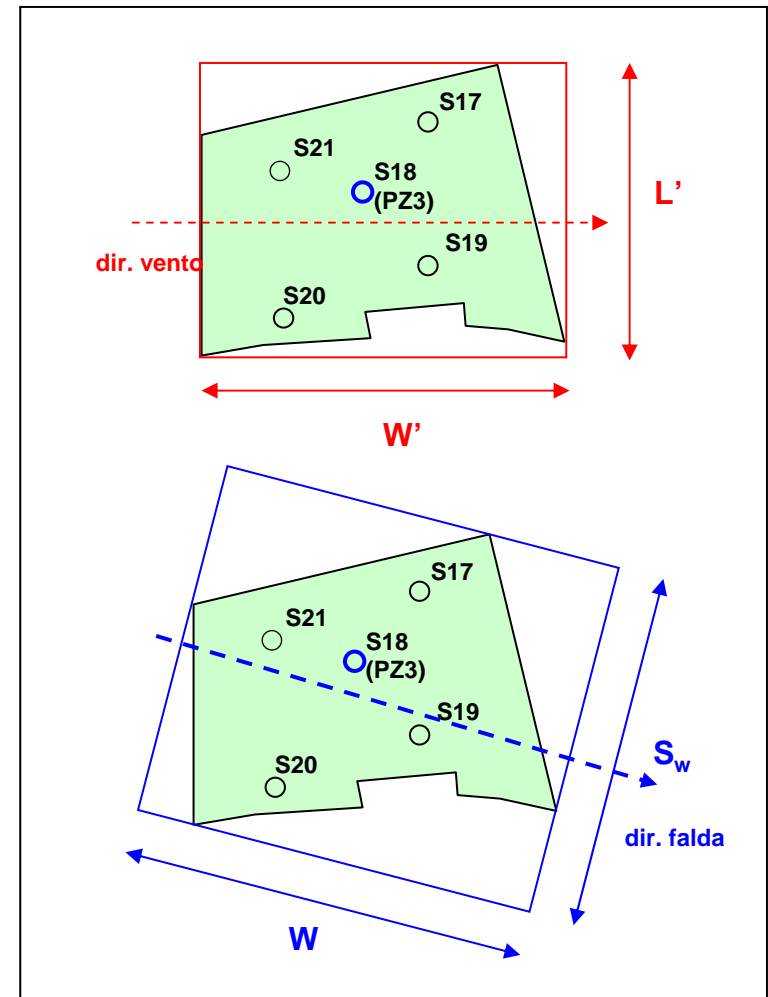
- estensione superficiale individuata dall'area delimitata dalle celle/poligoni adiacenti contenenti un punto di campionamento con concentrazione di almeno un contaminante superiore alle CSC. Saranno incluse nella sorgente anche le celle ed i poligoni completamente circoscritte e quelli che a seguito di un'analisi del vicinato risultano comprese nel perimetro.

Estensione verticale della sorgente

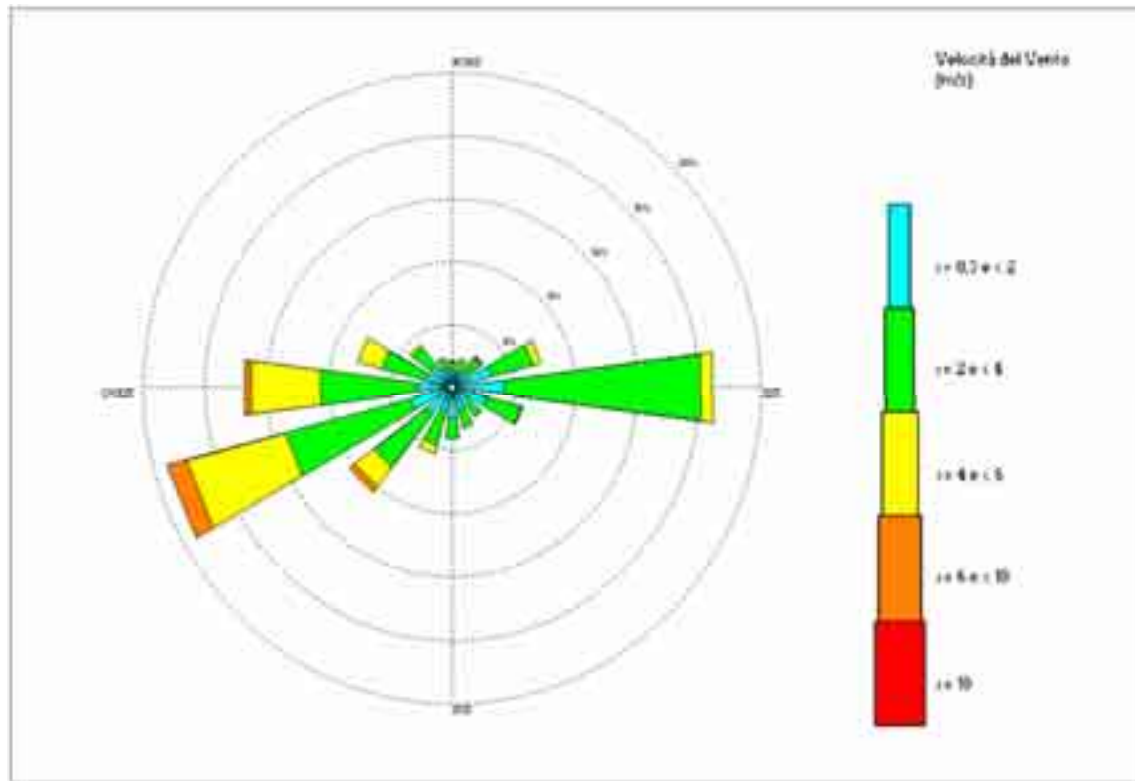
- tale estensione va posta pari alla differenza tra la minima e massima quota, rispetto al piano campagna, alla quale è stata riscontrata concentrazione di almeno un contaminante superiore alla CSC.

Sorgente: ubicazione, dimensioni, caratteristiche

- ubicazione (su apposita planimetria), dimensioni (parametri geometrici) e caratteristiche della/e sorgente/i (nell'elaborato devono essere chiaramente riportate anche le coordinate georiferite dei punti di campionamento e i relativi superamenti delle CSC);



Diagrammi anemologici per direzione del vento

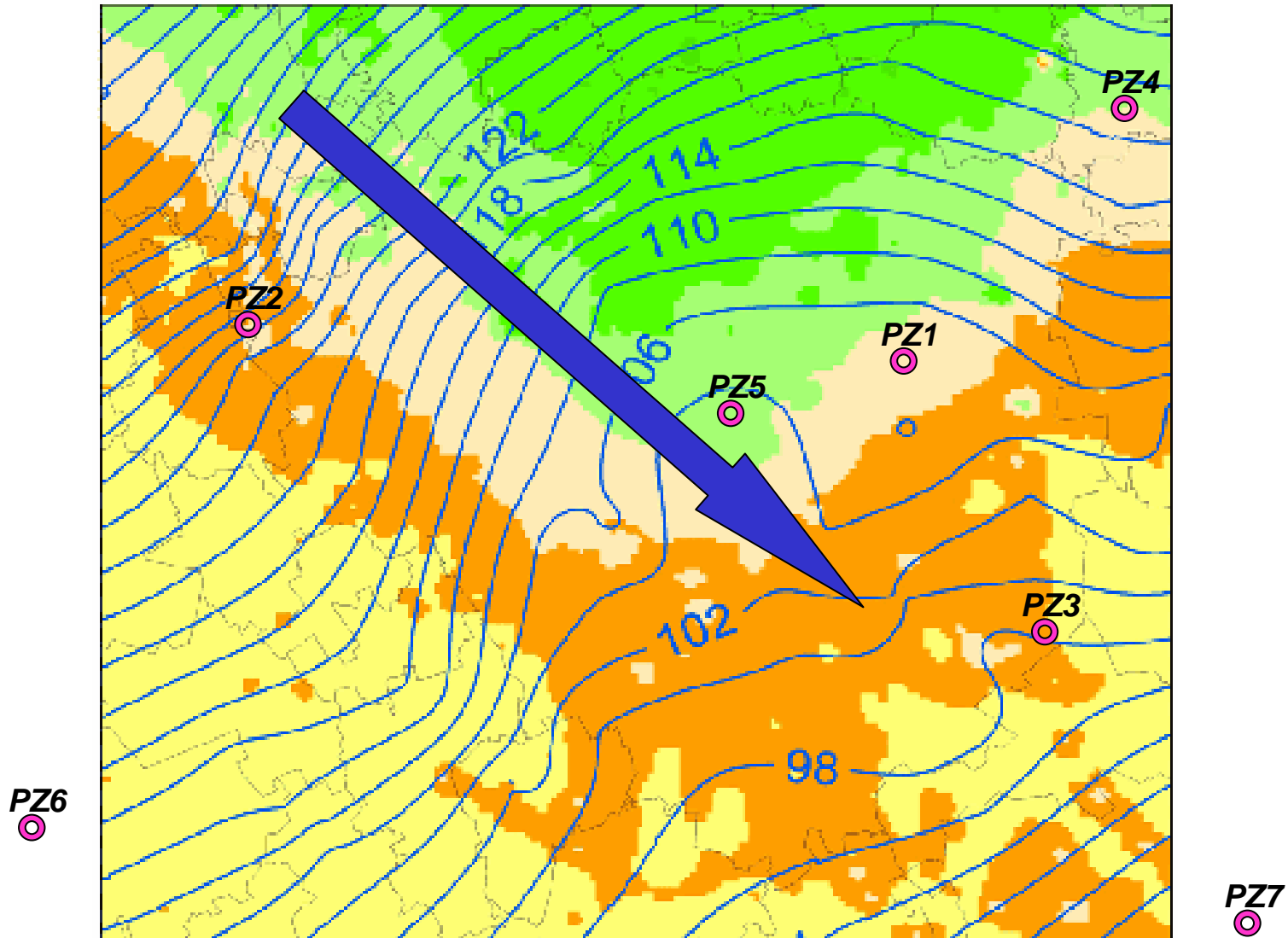


Vento **REGNANTE**
è quello a maggior
FREQUENZA

Vento dominante è
quello a maggior
intensità

La determinazione di questi parametri richiedono di individuare preventivamente la direzione prevalente del vento. Il miglior criterio per l'individuazione della direzione prevalente del vento è quello di utilizzare i **diagrammi anemologici** determinati da misure desunte da stazioni presenti sul territorio. In assenza di misure, si fa coincidere con la massima estensione del sito.

Superficie freatica per direzione della falda



Sorgente: area minima di esposizione

Sulla base della definizione dell'area di esposizione i documenti US.EPA individuano una area minima di esposizione al di sotto della quale non si può ragionevolmente supporre che il recettore possa permanere per tutta la durata di esposizione (ED). Il valore suggerito per tale area minima di esposizione è di **0,5 acri** corrispondenti a circa 2500 m² (**50 m x 50 m**).



Per particolari scenari di esposizione, di concerto con gli Enti di Controllo, è possibile assumere dimensioni inferiori. E' questo il caso, ad esempio, dei **punti vendita di carburanti** per i quali l'intera estensione del sito può essere inferiore a 50 m x 50 m.

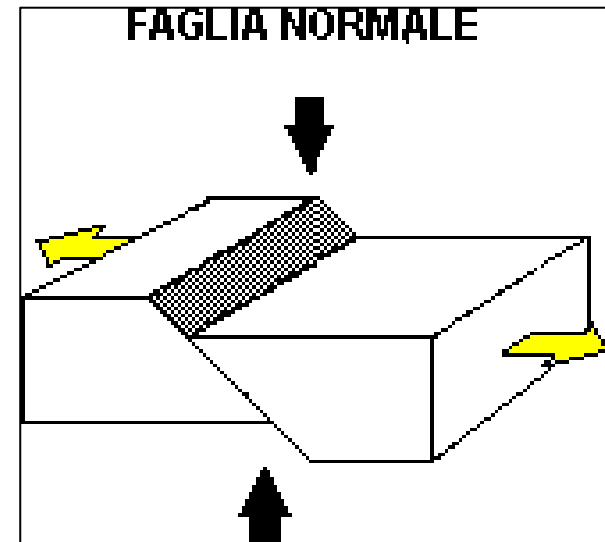
Si osserva, comunque, che, in tutti i casi, dovranno essere presi in considerazione tutti i **bersagli off-site** potenzialmente esposti, con particolare riferimento ai residenti.

Sorgente: suddivisione in subaree del sito

Disomogeneità delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche all'interno dell'area perimetrata

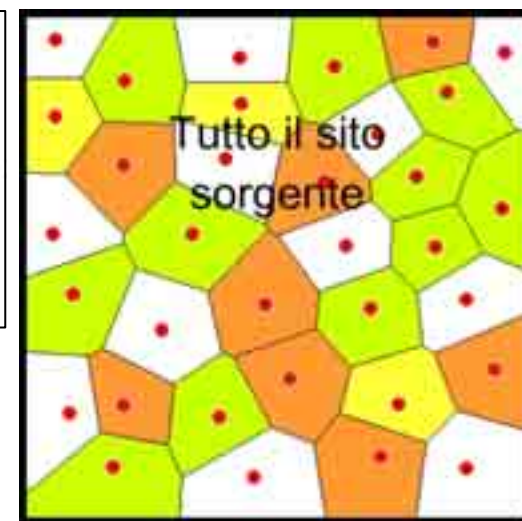
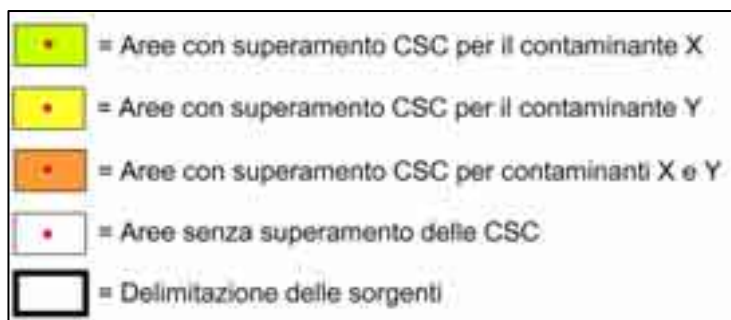
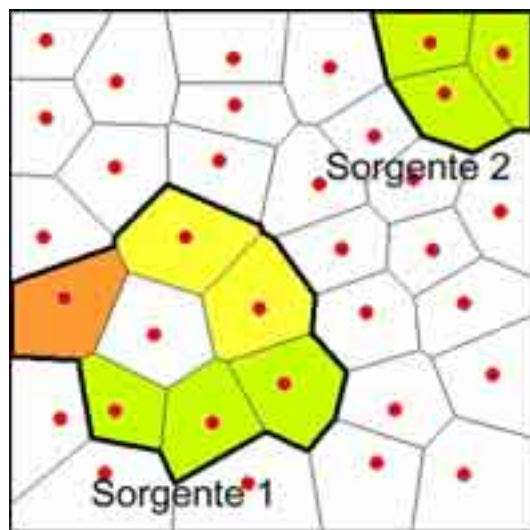


- *Faglie*
- *Eteropia di facies*
- *Diverse direzioni della falda*



Subaree: campionamento ragionato

Differenziazione di tipologia ed origine della contaminazione all'interno dell'area perimetrata



**SORGENTI
SPAZIALMENTE
DISTINTE**

**TUTTO IL SITO
SORGENTE**

Sorgente: suddivisione in subaree del sito

Differenze nell'utilizzo dell'area perimetrata, nelle modalità di esposizione e/o nella tipologia dei ricettori esposti.

lotto resid. A	lotto resid. B	lotto industriale commerciale
lotto resid. C	lotto resid. D	
lotto resid. E	lotto resid. F	

DIFFERENTI
DESTINAZIONI D'USO

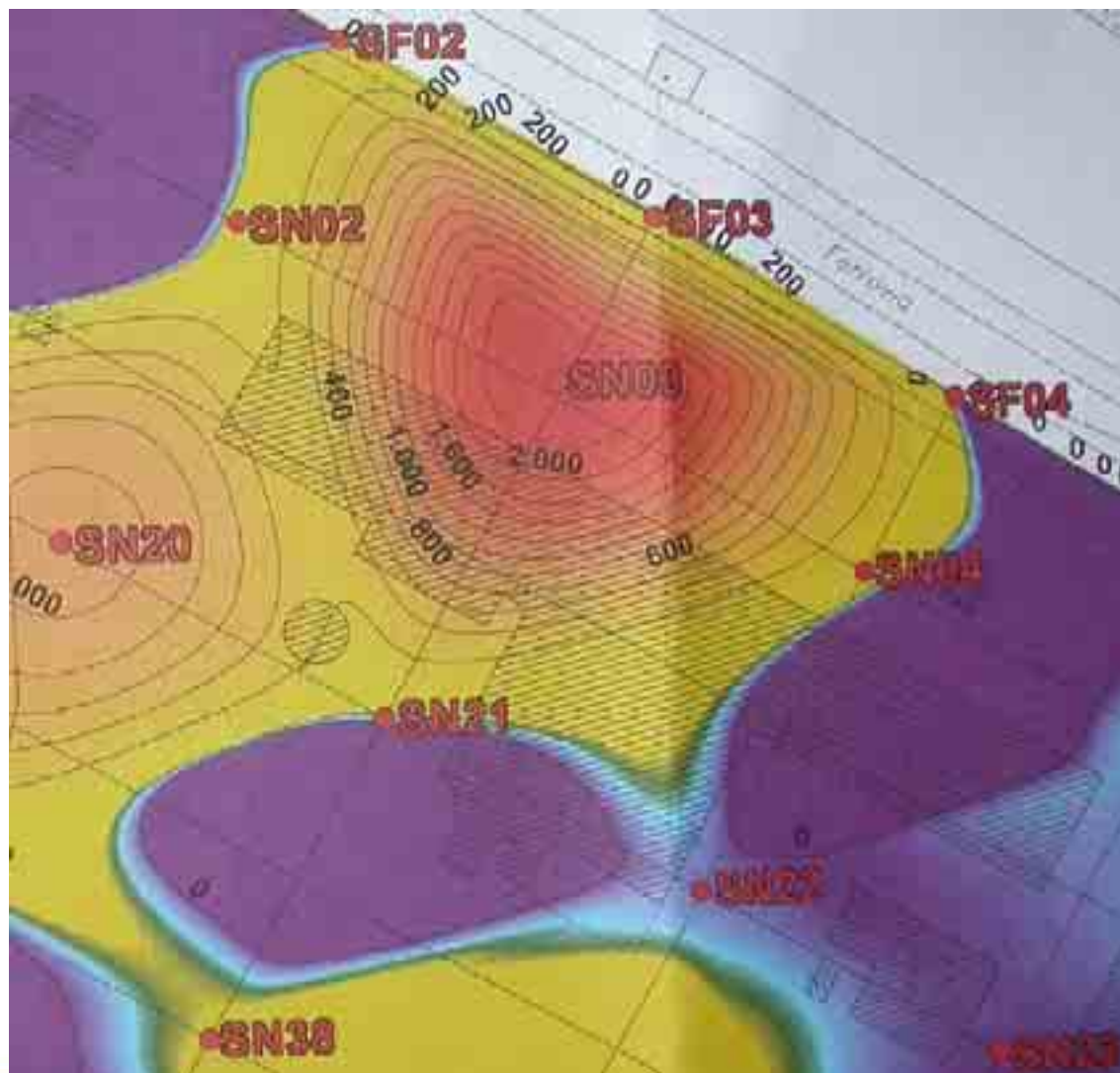


DIFFERENTI
MODALITA' DI
ESPOSIZIONE

Gravi errori geostatistici

Concentrazioni
Fittizie?

Concentrazioni
Negative?



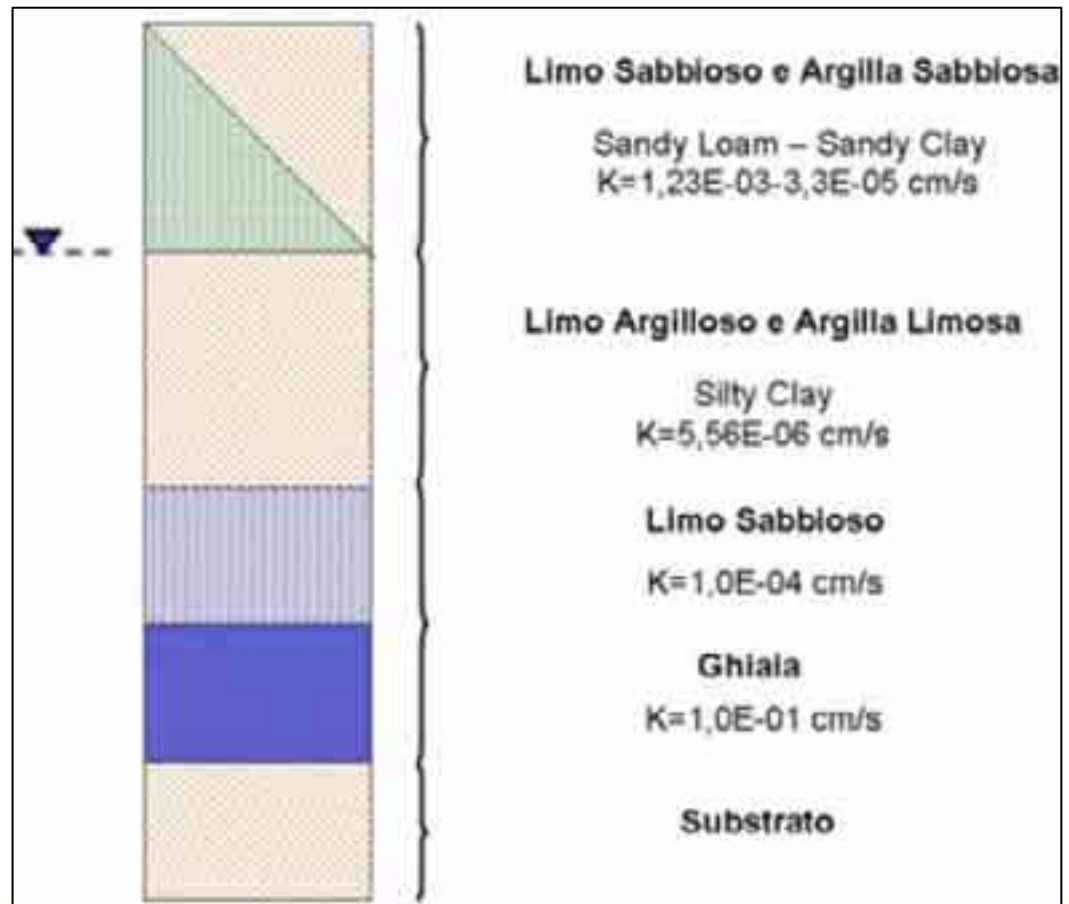
Gravi errori geostatistici



Sorgente: parametri sito specifici

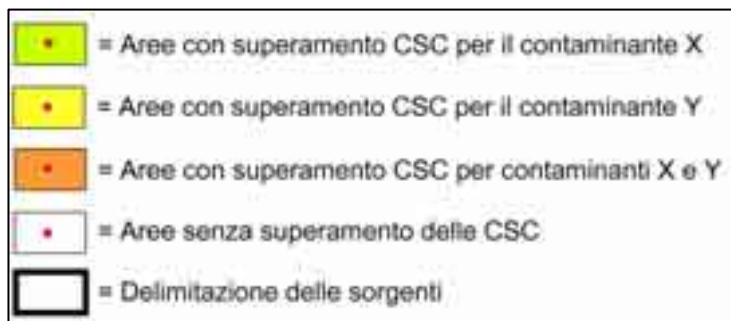
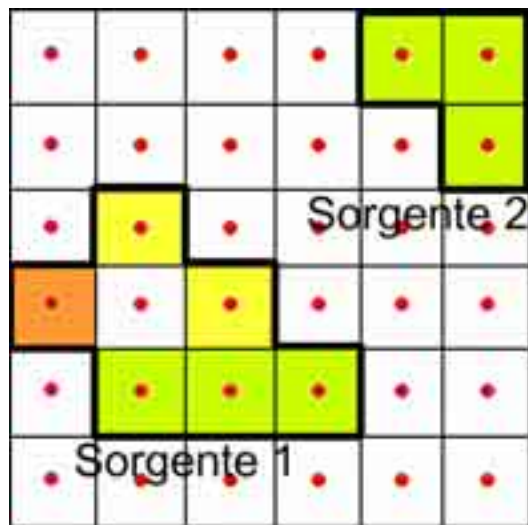
dati analitici relativi alle caratteristiche della sorgente (concentrazioni di inquinanti misurate in tutti i punti di indagine parametri chimico-fisici

relativi alla sorgente, parametri geologici ed idrogeologici, informazioni relative alla qualità dei dati misurati, risultati di eventuali controanalisi effettuate dagli Enti di Controllo);



Subaree: campionamento a maglia regolare

Differenziazione di tipologia ed origine della contaminazione all'interno dell'area perimetrata (ad esempio sorgenti spazialmente distinte)



**SORGENTI
SPAZIALMENTE
DISTINTE**

**TUTTO IL SITO
SORGENTE**