



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
CIVILE E AMBIENTALE

Dalla contaminazione diffusa al potenziale rischio sanitario: un approccio di screening su scala territoriale

Elena Sezenna



Base di partenza

Caratteristiche
contaminazione
diffusa e
concentrazioni
rappresentative

1) Corpi acquiferi A e
AB

Concentrazioni considerate:

Acquifero	PCE (µg/l) - CSC = 1,1 µg/l		TCM (µg/l) - CSC = 0,15 µg/l	
	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)
Acq. A (Superficiale)	6,3	9,0	0,3	1,1
Acq. AB (Indifferenziato)	3,4	-	0,4	-



Base di partenza

Caratteristiche
contaminazione
diffusa e
concentrazioni
rappresentative

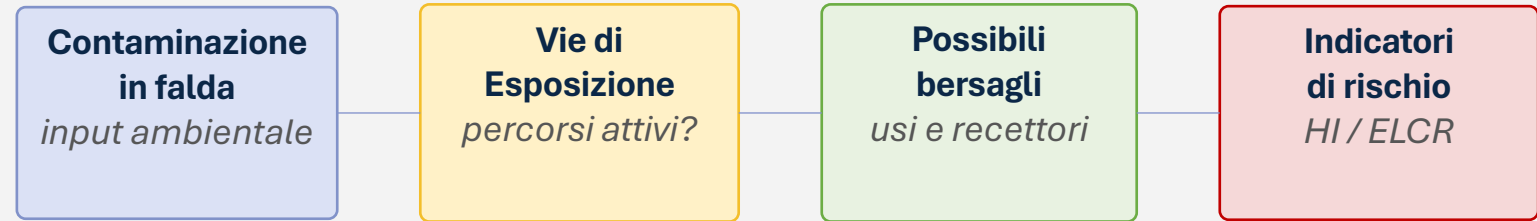
2) Corpi acquiferi B e AB



Acquifero	PCE (µg/l) CSC = 1,1 µg/l		TCM (µg/l) CSC = 0,15 µg/l		CrVI (µg/l) CSC = 5 µg/l
	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia gialla (50° percentile)	Fascia rossa (75° percentile)	Fascia gialla (50° percentile)
Acq. AB (Indifferenziato)	3,4	-	0,4	-	6,0
Acq. B (Profondo)	4,8	11,8	0,75	3,9	7,8

Scopo dello screening territoriale e ipotesi di lavoro

Le concentrazioni di contaminazione diffusa possono determinare esposizioni significative?



Perché lo screening?

Distinguere situazioni dove:

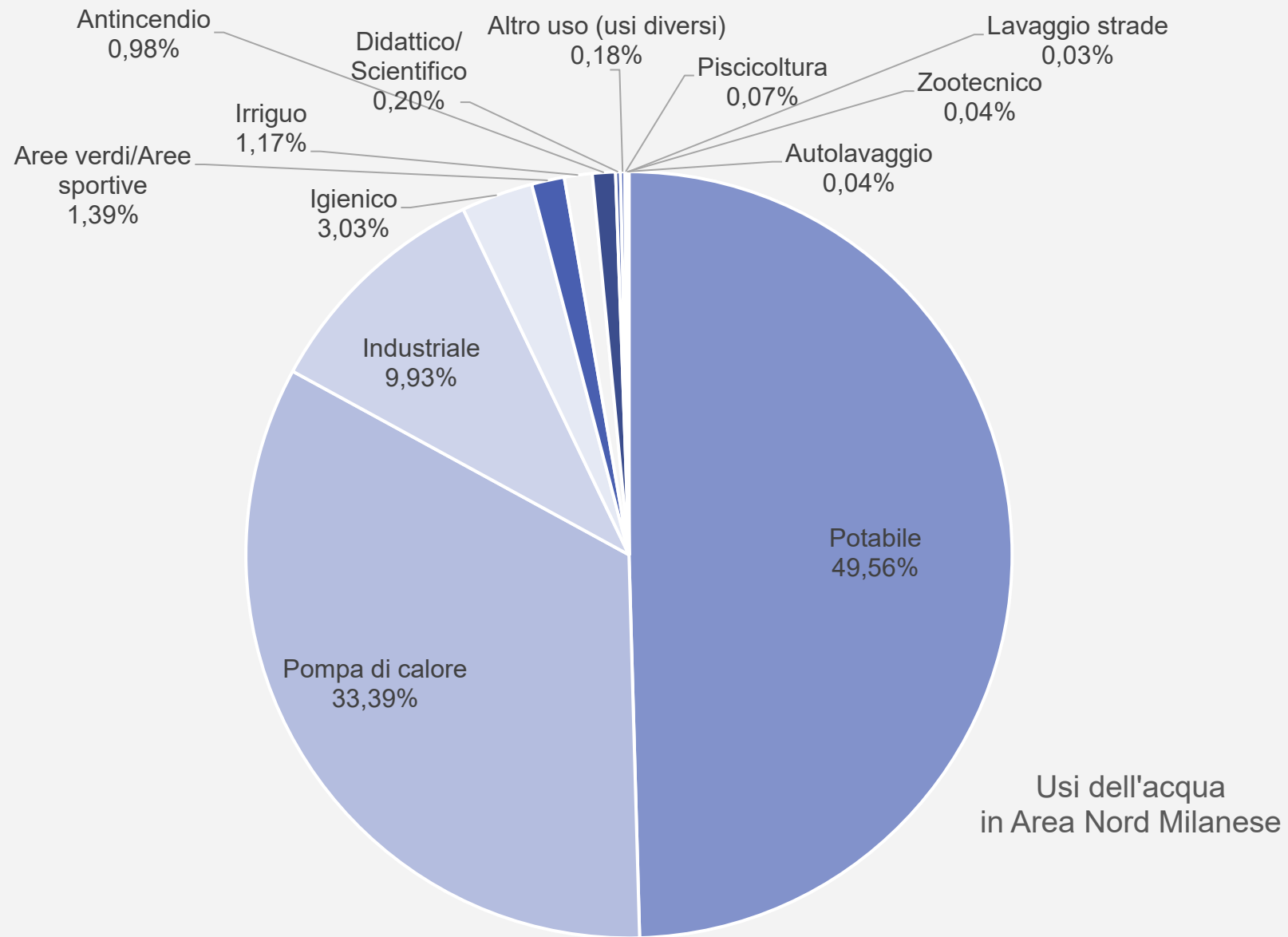
- 1) Il rischio è plausibilmente trascurabile
- 2) Occorrono cautele (scenari in cui l'uso della risorsa può rendere attiva l'esposizione)
- 3) Servono verifiche sito-specifiche (individuare combinazioni contaminante-scenario che meritano approfondimenti).

Ipotesi di Lavoro

- metodologia da Piano Regionale Bonifiche (PRB 2014 e 2022) basata su modelli analitici di letteratura semplificati (vedi Allegato 14 PRB 2022)
- Criteri di accettabilità rischi non cancerogeno $HI \leq 1$ e cancerogeno $R \leq 1 \times 10^{-6}$ coerenti con D.Lgs. 152/06 e PRB

Usi dell'acqua nell'area del Nord Milanese

La distribuzione degli usi aiuta a distinguere scenari plausibili da scenari solo teorici



Vie di esposizione considerate

Vie di esposizione coerenti con caratteristiche dei contaminanti, assetto idrogeologico e usi della risorsa.

inalazione vapori indoor / outdoor

A / AB

Falda in situ

PCE e TCM

inalazione outdoor + possibile contatto dermico

A / AB

Affioramenti di falda

PCE e TCM

Inalazione di vapori o aerosol + possibile contatto dermico

A / AB / B

Usi delle acque (esclusi: usi potabili garantiti dal servizio idrico, usi disciplinati da normative di settore e usi in circuiti chiusi)

PCE, TCM, Cr(VI)

Parametri di input

Parametri e assunzioni di calcolo

L'obiettivo è avere uno screening riproducibile, comparabile e leggibile sul territorio.

Contaminazione

concentrazioni rappresentative per fascia e acquifero; valori di fondo come input conoscitivo

Parametri chimico-fisici e tossicologici

banche dati ISS-INAIL / US.EPA

Recettori ed esposizione

residenti, lavoratori, ricreativi: parametri APAT e letteratura per vie specifiche

Dati territoriali

Soggiacenza falda, litologie, caratteristiche meteorologiche
Informazioni Sistema Regionale/ARPA

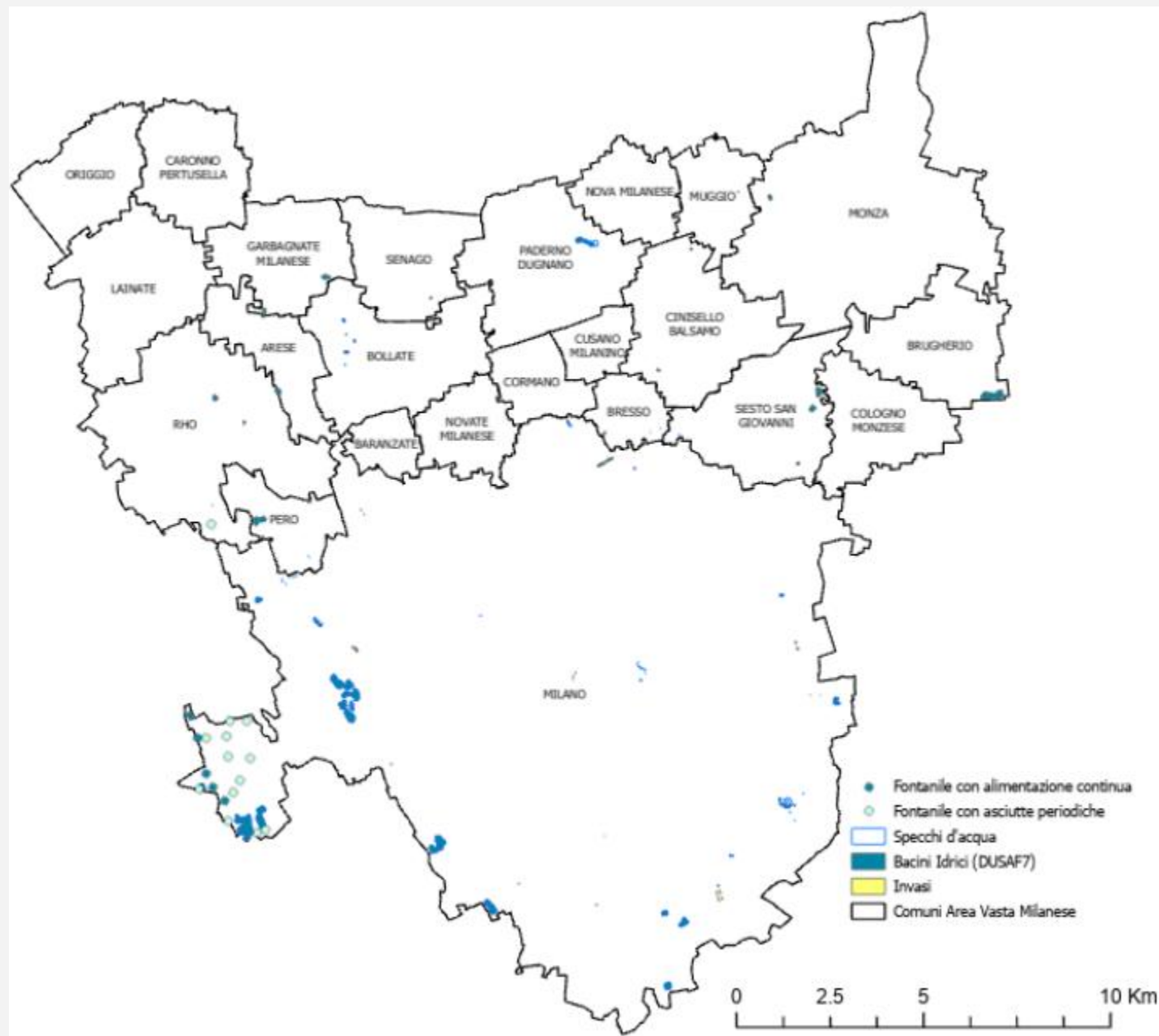
Principio guida nello screening: assunzioni cautelative e trasparenti

Affioramenti di falda

Corpi idrici alimentati da falda superficiale

Geoportale strati informativi:

- DBGT 2000: specchi d'acqua e invasi;
- Ortofoto AGEA
- Cave attive e cessate
- Fontanili attivi
- Uso del suolo (DUSAF7, Google Earth)

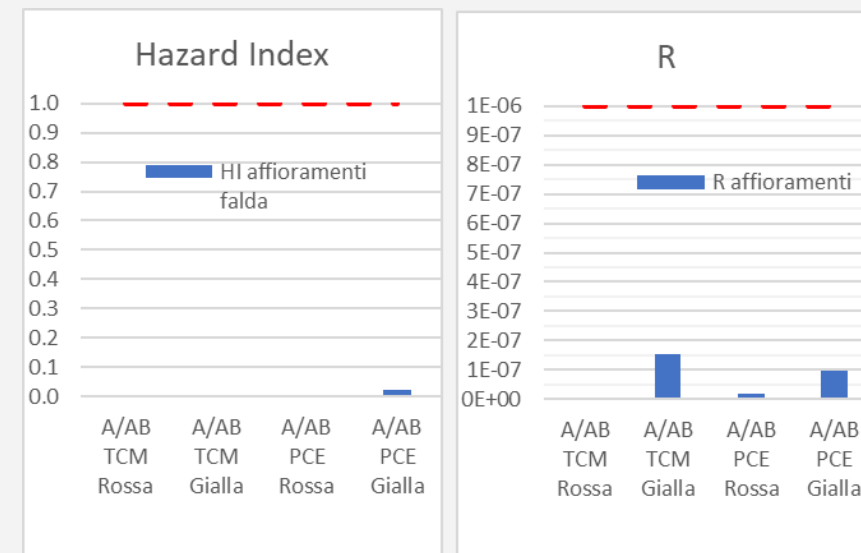
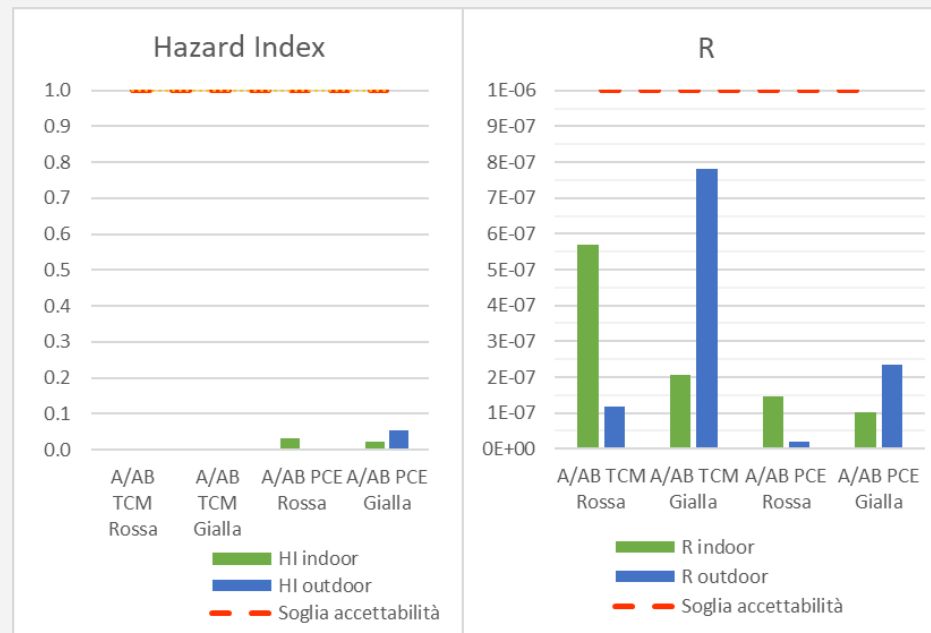


Risultati (1)

**Rischi da inalazione
falda in situ (A/AB)
recettori residenziali**

**Rischi affioramenti
falda (A/AB) valori
rappresentativi
scenario più
cautelativo (estensione
e uso suolo intorno
all'affioramento)**

- indici di pericolo (Hazard Index) – bambino ;
- rischio cancerogeno per recettore «adjusted» - bambino + adulto



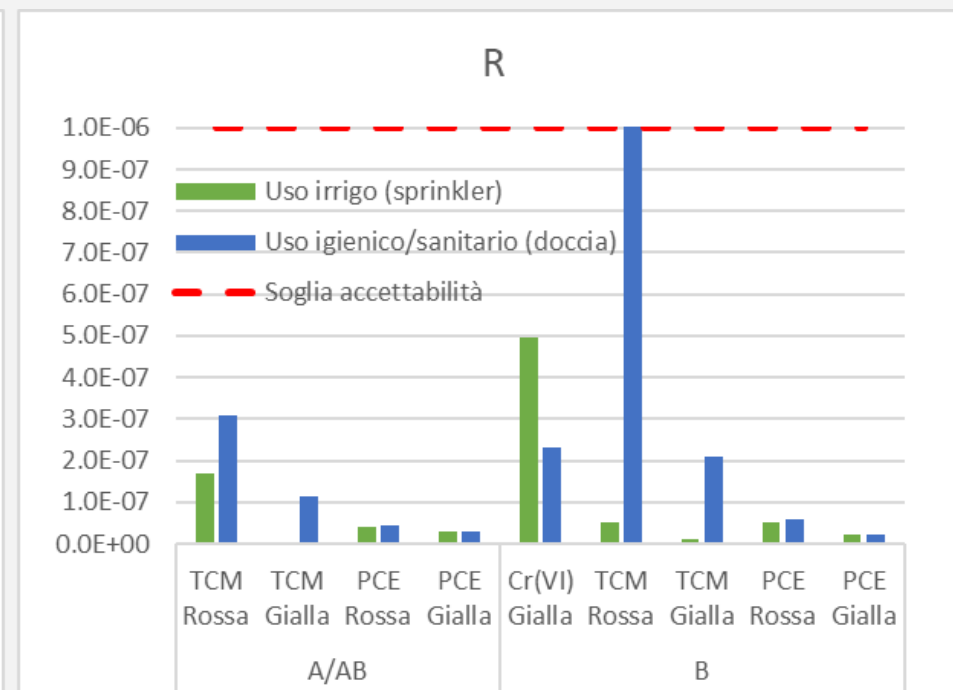
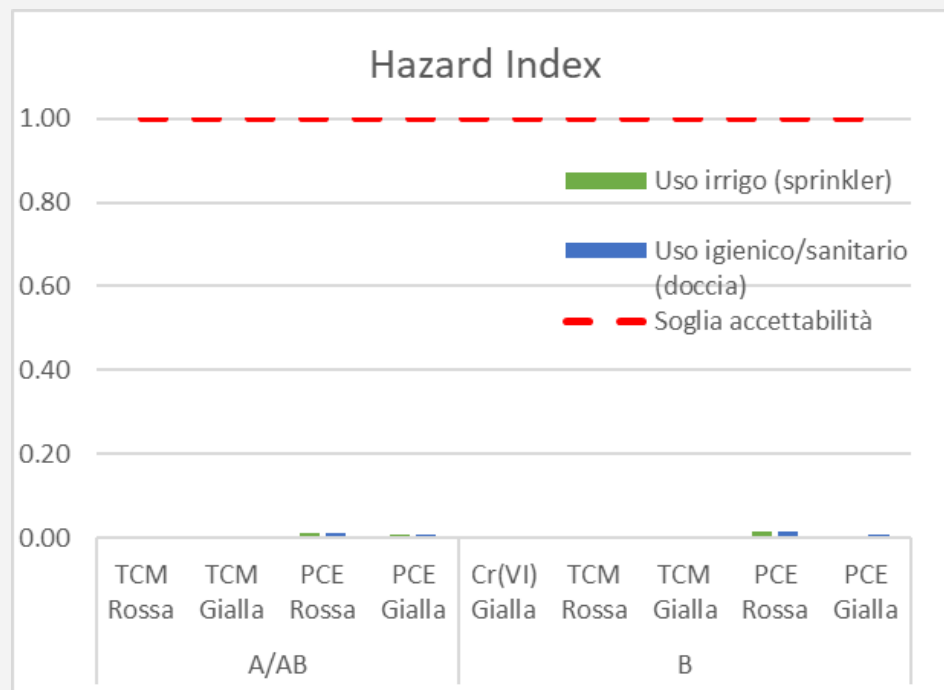
→ **Valori pienamente accettabili** con riferimento a D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.; sia per rischio non cancerogeno ($HI \leq 1$) che cancerogeno ($R \leq 10^{-6}$)

I risultati restano legati alle ipotesi cautelative dello screening e vanno intesi come indicatori di priorità gestionale, non come effetti sanitari attesi

Risultati (2)

Rischi per usi delle acque diversi dal potabile (A/AB/B) valori massimi (usi igienico sanitari e irrigui in scenari residenziale, lavorativo e ricreativo)

- indici di pericolo (Hazard Index);
- rischio cancerogeno

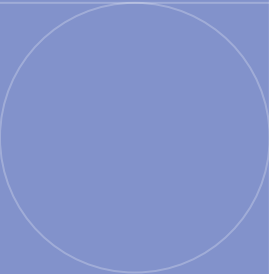


- **Valori pienamente accettabili** con riferimento a D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ($HI \leq 1$; $ELCR \leq 10^{-6}$), fatta eccezione per eventuali usi igienico/sanitari (doccia) di acque dall' acquifero B in area rossa per TCM ($R = 1,1 \cdot 10^{-6}$): scenario eventualmente da approfondire
- VFA conforme uso potabile

Conclusioni

Screening del rischio
come ponte fra quadro
ambientale, tutela
sanitaria e misure
amministrative/
gestionali

- **Lo screening restituisce una stima cautelativa del rischio potenziale** basata sugli areali di inquinamento diffuso, scenari standardizzati e assunzioni prudenziali.
- **Individuazione di eventuali situazioni meritevoli di approfondimenti** (es., verifiche puntuali dei dati ambientali, degli usi e delle condizioni locali effettive)
Supporto alla definizione di misure o limitazioni



Grazie per l'attenzione