



SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE  
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

**AZIENDA SANITARIA UNIVERSITARIA INTEGRATA DI UDINE**  
Via Pozzuolo, 330 – 33100 UDINE –  
Partita IVA e Codice Fiscale 02801610300

DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE  
S.O.C. IGIENE E SANITA' PUBBLICA – SERVIZIO DI IGIENE AMBIENTALE  
via Chiusaforte n. 2 – 33100 UDINE - ☎ 0432 553904-05-06-56 ☒ 0432 553217 - ✉ [ambiente@asuiud.sanita.fvg.it](mailto:ambiente@asuiud.sanita.fvg.it)

Prot. nr. 85383 / A.A. 4

Udine, 27 DIC. 2016

Responsabile del procedimento: dr. Francesco Acchiardi  
Responsabile dell' istruttoria: T.d.p. Marco Favaro

**Alla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia  
Direzione Centrale Ambiente ed Energia -  
Servizio disciplina gestione rifiuti e siti inquinati  
Via Giulia n°75/1  
34126 - TRIESTE**

**OGGETTO: D.Lgs 152/2006 – Procedimento di VAS e presa d'atto del documento denominato  
“Valutazione ambientale strategica del Piano regionale di bonifica dei siti contaminati di cui  
all'art. 199 del D.Lgs 152/2006 e di cui all'art. 5 della L.R. 30/1978. Rapporto preliminare di  
cui all'art. 13 comma 1 del D.Lgs 152/2006. Invio osservazioni.  
Richiesta del 23.09.2016 prot. n° 0024983/P. PROT. 24983**

Con riferimento al documento denominato “Valutazione ambientale strategica del Piano regionale di bonifica dei siti contaminati di cui all'art. 199 del D.Lgs 152/2006 e di cui all'art. 5 della L.R. 30/1978. Rapporto preliminare di cui all'art. 13 comma 1 del D.Lgs 152/2006”, esaminata la documentazione, si fanno le seguenti considerazioni:

Obiettivo principale del Piano regionale di bonifica dei siti contaminati è l'individuazione dei siti da bonificare presenti sull'intero territorio regionale e la definizione dell'ordine di priorità di tali interventi sulla base di una valutazione comparata del rischio. Per fare ciò è innanzitutto necessario definire i criteri per determinare il rischio relativo e quindi la priorità degli interventi.

I criteri nel definire la priorità degli interventi di bonifica in base al rischio per la salute umana, oltre che per l'ambiente, in linea generale dipendono dai contaminanti, dalle sorgenti, dalle vie e modalità di esposizione, e dai ricettori finali; la valutazione del rischio si effettua con una procedura codificata da enti europei ed internazionali (OMS, USEPA, EFSA), attuabile anche in siti contaminati, per valutare la presenza di un eventuale rischio sanitario e comprende le fasi di identificazione del pericolo, valutazione dose-risposta, valutazione dell'esposizione e caratterizzazione del rischio.

Per individuare gli eventuali criteri che possono costituire una priorità in particolare dal punto di vista sanitario può essere utile fare riferimento ad alcune considerazioni contenute nello Studio Nazionale sui Siti di Interesse Nazionale (ma che possono essere valide anche per altri siti inquinati), che si condividono e si riportano integralmente ( "SENTIERI - Studio epidemiologico nazionale dei territori e degli insediamenti esposti a rischio da inquinamento: Risultati" / Capitolo 2

DIREZIONE CENTRALE AMBIENTE ED ENERGIA

SGRIF

Prot. N. 0000241 / A - / LETT  
Data 05/01/2017 Class.  
Prat: LLPP / ALP-E/28 - 30 Off. SGRIF

- "Caratterizzazione ambientale dei Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche (SIN) nel progetto SENTIERI" - Musmeci L., Bellino M., Falleni F., Piccardi A. *Epidemiol Prev* 2011; 35 (5-6) Suppl. 4: 1-204):

*"Risulta molto complesso valutare a priori quali possano essere le modalità di esposizione della popolazione residente all'interno e/o in prossimità di un SIN. E' difficile ipotizzare un'esposizione della popolazione a suoli contaminati localizzati all'interno di aree industriali, a meno che si presupponga un'esposizione inalatoria per trasporto eolico di particelle fini di suolo superficiale contaminato, o si ipotizzi un'esposizione inalatoria per fenomeni di "vapour intrusion" a lunga distanza per sostanze volatili. La "vapour intrusion" è un processo attraverso il quale sostanze chimiche nel suolo o nelle acque sotterranee migrano verso ambienti indoor al di sopra di un sito contaminato.*

*Potrebbe invece essere più facilmente ipotizzabile un'esposizione della popolazione dovuta alla contaminazione delle falde sotterranee, in quanto le acque sotterranee, nel loro più o meno veloce fluire, possono trasportare i contaminanti anche a lunga distanza.*

*Tuttavia, anche in tale ultimo caso sarebbe necessario conoscere puntualmente l'utilizzo di tali acque, in quanto non è ipotizzabile che esse vengano consumate per uso potabile. E' noto infatti che tutto il territorio nazionale è ormai servito dalla rete acquedottistica, soggetta a numerosi controlli finalizzati alla distribuzione di un'acqua potabile a norma di legge.*

*Anche nel caso della contaminazione delle falde sotterranee, è ipotizzabile per la popolazione l'esposizione inalatoria per "vapour intrusion" dei contaminati volatili, o attraverso la dieta, ove le acque sotterranee contaminate fossero utilizzate a scopo irriguo per orti di tipo domestico o, in generale, in agricoltura.*

*E' ipotizzabile l'esposizione attraverso la dieta anche nel caso del consumo di pescato negli specchi d'acqua dolce o salata o di transizione ricompresi all'interno dei SIN e che presentano forti contaminazioni dei sedimenti. Un ulteriore elemento di criticità è costituito dalla scarsità delle informazioni relative ai fenomeni di trasporto e ricaduta degli inquinanti e sul loro ipotizzabile destino ambientale.*

*Per esempio, nei piani di caratterizzazione si tiene conto unicamente della presenza di contaminanti nel suolo, come contenuto totale, ma non vengono studiati i processi di biodisponibilità che regolano il trasferimento degli inquinanti stessi al punto di esposizione ipotizzabile (acque, catena alimentare ecc.)."*

- Fra diversi criteri sono quindi da considerare prioritari, per quanto riguarda la salute pubblica, i seguenti:

1) la facilità del passaggio dei contaminanti (specialmente quelli con maggior tossicità o cancerogenicità per ingestione) nella matrice acque sotterranee (eventualmente rappresentabile, in maniera semplificata, anche con il parametro di profondità della falda) e la contestuale presenza di pozzi di attingimento di acque per il consumo umano ed anche per uso agricolo (per irrigazione, o uso in allevamenti di animali), che attingano dalla falda contaminata; se la maggior parte della popolazione utilizza acqua da acquedotto, in regione sono utilizzati anche pozzi privati i cui controlli non sono frequenti e completi come nel caso di acquedotti pubblici.

2) Va considerata come criterio prioritario anche la possibilità che gli inquinanti passino nella catena alimentare attraverso vegetali coltivati su suoli contaminati o irrigati con acque contaminate e attraverso animali alimentati con foraggi o altri vegetali contaminati e/o abbeverati con acque contaminate specialmente nelle aree con contaminazione diffusa e se gli inquinanti (oltre ad una elevata tossicità intrinseca e/o cancerogenicità per ingestione) hanno caratteristiche di elevato bioaccumulo (o biomagnificazione), di persistenza e un elevato fattore di trasferimento nei vegetali coltivati per l'alimentazione. L'uso di acqua irrigua contaminata, fenomeni di dispersione atmosferica e ricaduta polveri possono contribuire alla contaminazione delle colture e in caso di presenza di colture foraggere contaminate l'eventuale contaminazione può giungere anche agli alimenti di origine animale (latte, uova, carne).

La possibilità di passaggio degli inquinanti nella falda dipende in generale oltre che dalle caratteristiche del suolo, della falda (ad es. profondità, portata, velocità, direzione), e della sorgente, e dall'entità della contaminazione, dalle caratteristiche intrinseche dei contaminanti (livelli di tossicità, grado di mobilità e persistenza nelle varie matrici ambientali); è importante però, per quanto riguarda il passaggio alla catena alimentare, considerare le caratteristiche di bioaccumulo, eventuale biomagnificazione, e nel caso di utilizzo di acque per uso agricolo (irrigazione) o di coltivazioni su suoli contaminati della capacità di assorbimento e trasporto dei contaminanti attraverso le radici o le foglie alla parte edibile dei vegetali (o Fattore di Trasferimento)<sup>1</sup>

Anche se molti di questi aspetti vengono già considerati nelle specifiche caratterizzazioni dei siti e nelle analisi del rischio sanitario-ambientale, mentre per quanto riguarda i suoli agricoli sono stati definiti criteri generali per l'elaborazione di valori di riferimento e per la valutazione dei contaminanti<sup>2</sup>, (e per gli alimenti vi sono dei valori di riferimento o dei metodi per ricavarli<sup>3</sup>) per le acque ad uso irriguo non sono stati definiti criteri specifici.

Si prende atto che le aree con contaminazione diffusa o potenzialmente diffusa e i rischi ambientali connessi sono stati identificati e considerati nel paragrafo 6.3 "Criticità ed emergenze ambientali" del Rapporto preliminare (ad es. presenza di mercurio nel suolo nell'area dell'Isontino, contaminazione da percloroetilene della falda freatica ad Aviano e comuni limitrofi, contaminazione da Cromo della falda freatica dei territori compresi fra Pavia di Udine e Gonars, potenziale contaminazione da Cromo della falda freatica di Pozzuolo del Friuli, Potenziale contaminazione da composti alifatici clorurati in località S. Andrea a Gorizia, inquinamento diffuso da solventi clorurati e cromo nella zona della media pianura friulana compresa tra Udine e la linea delle risorgive, inquinamento diffuso da idrocarburi policiclici aromatici negli strati superficiali del terreno in alcune aree verdi della città di Trieste); sarebbe utile che la tematica venisse approfondita nel Rapporto Ambientale.

- 3) Per quanto riguarda le caratteristiche degli inquinanti andrebbe considerata fra i criteri prioritari la presenza di inquinanti con elevato bioaccumulo e persistenza, elevata mobilità nel suolo, e con particolari proprietà tossicologiche: interferenti endocrini, cancerogeni, mutageni, teratogeni o con tossicità per il ciclo riproduttivo. Per le sostanze cancerogene che agiscono attraverso un modo di azione mutageno, se fra i bersagli vi sono bambini si dovrebbe differenziare il valore dei parametri tossicologici cancerogeni (SF Ing., SF Inal., IUR) in funzione dell'età del bersaglio potenzialmente esposto<sup>4</sup>.

---

1 La concentrazione presunta del contaminante nei vegetali dipende dalla concentrazione del contaminante nel suolo moltiplicato per il fattore di trasferimento ( $C_{veg} = C_{suolo} \times FT$ ) Il fattore di trasferimento suolo-pianta (FT), è un fattore adimensionale. I contaminanti inorganici sono rilevabili in concentrazioni diverse nelle varie parti della pianta e per diversi vegetali (ad esempio: A Review and Analysis of Parameters for Assessing Transport of Environmentally Released Radionuclide Through Agriculture C.F. Baes III et al 1984 – Oak Ridge National Laboratory ORNL), suddivisibili in: - *vegetative growth* : foglie e steli - *non vegetative growth*: frutti, semi e tuberi Per una generica valutazione conservativa si può utilizzare FT *vegetative growth* Il FT si ricava da : studi in campo per diversi analiti; per i contaminanti organici FT è stimabile come funzione del coefficiente di ripartizione. (Trevis. C.C. Arms A.D.1988 Bioconcentration of organics in beef, milk and vegetation Environmental Sciences and Technology 22:271-274) ("Esposizione e rischio sanitario nelle aree agricole: valutazione e casi studio" – Istituto Superiore di Sanità - 2013 - Fabiana Vanni).

2 "Criteri generali per l'elaborazione di valori di riferimento per contaminanti in suoli agricoli all'interno di Siti contaminati sulla base di valutazioni sanitarie" -Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria Reparto Suolo e Rifiuti – Istituto Superiore di Sanità Giugno 2012 Eleonora Beccaloni, Fabiana Vanni

3 Regolamento (CE) n. 1881/2006 della Commissione del 19 dicembre 2006 che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari; per gli ortaggi, la frutta e i cereali si rimanda ai prodotti alimentari elencati nella categoria di appartenenza, secondo le definizioni di cui al regolamento (CE) n.396/2005 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 febbraio 2005. In assenza di disposizioni normative, la VdR viene effettuata previa stima dell'esposizione della popolazione mediante la dieta (Valutazione del Rischio mediante Acceptable Daily Intake ADI, Tolerable Daily Intake TDI - approccio EU- ; Valutazione del Rischio mediante RfD e/o SF- approccio USEPA-).

4 In particolare i suddetti parametri tossicologici debbono essere moltiplicati per un fattore di aggiustamento (Age Dependent Adjustment Factor) pari a: "10" per un'età compresa tra 0 e 2 anni, "3" tra 2 e 16 anni, "1" per un'età maggiore dei 16 anni (adulto).

- 4) Fra i criteri prioritari andrebbe infine considerata anche la presenza nelle vicinanze dei siti inquinati di altre pressioni ambientali ad esempio rilevanti emissioni in atmosfera da industrie o da strade ad alto traffico con ricadute degli inquinanti sul suolo.

- 5) Nelle schede sui siti inquinati di cui all'obiettivo OB1 Individuazione dei siti da bonificare e loro caratteristiche e azione A1.1 Definizione dei contenuti dell'anagrafe dei siti da bonificare (scheda condizioni sito), sarebbe utile raccogliere alcuni dati di base, utilizzati ad esempio nello studio sui Siti di Interesse Nazionale e altri dati aggiuntivi per definire meglio il rischio sanitario.

In studio sopraccitato i dati di caratterizzazione ambientale di ciascun sito sono stati raccolti e sintetizzati indicando:

-localizzazione geografica;

-riferimenti legislativi;

-estensione;

-tipologia e denominazione degli impianti;

-comparti ambientali coinvolti dal fenomeno di contaminazione;

-sostanze contaminanti

-indicazione dell'ultimo stato approvato (caratterizzazione, analisi di rischio, bonifica) e indicazione della fase in itinere.

Infine sarebbe utile inserire anche i dati relativi ai punti di cui si è accennato in precedenza per definire i criteri utili per stabilire la priorità di bonifica **(a)** possibilità di passaggio dei contaminanti alla falda (anche espressa in maniera semplificata come profondità della falda), con contestuale presenza di pozzi di attingimento di acque per il consumo umano e/o per uso irriguo a valle idrologica; **b)** possibilità di passaggio degli inquinanti alla catena alimentare attraverso suolo e/o acque irrigue contaminate; **c)** presenza di inquinamento diffuso in falda e/o suolo; **d)** caratteristiche degli inquinanti relative a: solubilità (e altre proprietà fisico-chimiche correlate alla mobilità), bioaccumulo, persistenza, fattore di trasferimento ai vegetali, proprietà tossicologiche (classificate con i codici e categorie di pericolo del regolamento CLP (CE) 1272/2008), mutagenicità, teratogenicità o tossicità per il ciclo riproduttivo, attività come interferenti endocrini; dato che la via di esposizione più rilevante in caso di inquinamento di falda e/o alimenti è l'ingestione sarà prioritaria la tossicità e/o cancerogenicità per ingestione ma dovrebbe venir considerata anche la tossicità per inalazione e contatto dermico (anche per sensibilizzazione respiratoria o cutanea); **e)** presenza nelle vicinanze dei siti inquinati di altre pressioni ambientali ad esempio rilevanti emissioni in atmosfera da industrie o da strade ad alto traffico con ricadute degli inquinanti sul suolo).

Distinti saluti

Il Medico di Igiene Ambientale

dr. Francesco Acchiardi



Il Responsabile della S.O.C. Igiene e Sanità

Pubblica

dr. Giorgio Brianti

