

# Oltre le bonifiche

Simonetta Tunesi

*Il successo degli interventi di bonifica dipende dall'integrazione di quattro processi: conoscenza del problema e definizione degli obiettivi di bonifica; soluzione del problema; gestione del rischio residuo; controlli della qualità ambientale e della validità delle stime nel tempo. Con l'obiettivo di risanare le principali aree industriali e le grandi aree di discarica e di avviare, il risanamento dei siti di proprietà privata di dimensioni e impatto minori furono previsti finanziamenti nazionali e regionali. I risultati avrebbero dovuto essere la restituzione a usi diversificati di ampi pezzi di territorio e la continuazione delle attività produttive nelle aree a grande rilevanza sociale; la protezione della salute dei cittadini; lo sviluppo e il consolidamento di settori innovativi: industriali, dei servizi, della ricerca. Questi obiettivi non sono stati raggiunti, la maggioranza dei problemi non sono stati risolti e i Siti di Interesse Nazionale sono ancora vittime di procedure burocratiche. Comunque, la messa in sicurezza non è la bonifica.*

## **Dove comincia e dove finisce una bonifica: intreccio tra la chimica ambientale e le necessità di un territorio**

**P**ortare a termine la bonifica di un sito inquinato è un'operazione complessa; richiede da un lato la conoscenza dettagliata dell'ambiente e dei meccanismi con cui il sito esercita il proprio impatto e dall'altro la definizione di obiettivi chiari rispetto alle funzioni a cui si intende recuperare il territorio impattato. Entrambi questi aspetti sono complessi di per sé, doverli addirittura mettere insieme richiede che la progettazione e l'approvazione degli interventi di bonifica siano condotte su basi di forte competenza scientifica, amministrativa e istituzionale. Ampiezza delle competenze e complessità della progettazione discendono anche dal fatto che gli obiettivi che la norma pone al risanamento possono variare da un estremo – bonificare per mantenere attiva un'area industriale – all'altro – *ripristinare* un'area di alto valore naturale, per restituirla al territorio e alla comunità.

Questa complessità e la constatazione che l'etichetta 'da bonificare' influenza direttamente il valore economico dei suoli spiegano perché la normativa sulle bonifiche, a differenza delle normative sulla qualità di acque, aria ed emissioni in atmosfera, è presente in un numero ridotto di nazioni e non è uniforme-

mente distribuita tra i membri dell'UE. Non esiste alcuna direttiva che renda obbligatoria la bonifica da parte dei responsabili dell'inquinamento, mentre esistono direttive comunitarie sul danno ambientale e sulla definizione dei reati ambientali.

Il fatto che la normativa italiana non discenda da una direttiva europea rende ancora più significativa la sfida che si è giocata in Italia negli ultimi quindici anni e più importante interrogarsi su efficacia e motivi del fallimento dell'applicazione normativa.

## **Differenza tra rischio potenziale e reale**

Proprio perché bonificare è un'operazione che richiede di integrare più livelli decisionali, è necessario che sia il proponente del progetto di bonifica sia il controllore conoscano approfonditamente, o almeno siano ben consapevoli, dei fattori – scientifici, amministrativi e istituzionali - che intervengono a rendere possibile il risanamento di un sito. Questo significa che ogni soggetto coinvolto nelle procedure normative che conducono alla bonifica di un sito inquinato deve essere in grado di interpretare problema e soluzioni attraverso un **approccio al tempo stesso integrato e sito specifico**: utilizzando di concerto tutti gli elementi che contribuiscono al risultato, rifuggendo dal fissarsi sull'uti-

lizzo di uno solo di questi strumenti (i limiti tabellari) ma sapendo adattare vincoli e obiettivi alla realtà specifica del sito oggetto di intervento.

Affinché le bonifiche siano operazioni praticabili e realmente attuate è necessario:

- **individuare gli obiettivi del risanamento e progettare la bonifica di ogni singolo sito integrando tutti i seguenti elementi:** grado e natura della contaminazione delle diverse matrici ambientali; caratteristiche ambientali e territoriali; tecnologie di bonifica applicabili; stima e gestione del rischio; valutazione degli usi a cui restituire il sito attraverso gli strumenti della pianificazione;
- **differenziare gli approcci e le metodologie da adottare nel valutare gli impatti e progettare il risanamento del sito contaminato da quelli da adottare per l'area esterna impattata dal sito:** l'area esterna è stata oggetto non soggetto dell'inquinamento e questo modifica profondamente l'impatto sui bersagli e l'intensità degli interventi richiesti;
- vedere nelle bonifiche dei siti inquinati **un'occasione di stimolo allo sviluppo di rilevanti settori industriali e di ricerca scientifica.**

Gli obiettivi di bonifica possono essere definiti secondo due approcci:

1. la normativa stabilisce concentrazioni standard predefinite non sito specifiche, da raggiungere in qualunque sito;
2. pur se affiancata da valori tabellari, è con l'analisi di rischio sito specifica (AdR) che si definiscono per ogni sito le concentrazioni da raggiungere nelle diverse matrici ambientali affinché non si abbia rischio per la salute pubblica.

La validità dello stabilire obiettivi sito specifici deriva dal fatto che le caratteristiche del suolo variano lungo una ampia gamma di proprietà: si va da suoli sabbio-

si, permeabili, con bassissima capacità di assorbimento dei contaminanti che sono ceduti alle acque sotterranee, a suoli argillosi, impermeabili, ad elevata capacità di trattenere gli inquinanti alla superficie e impedirne il rilascio nelle acque. Questo spiega perché più di altri interventi di risanamento ambientale, la bonifica dei suoli e delle acque sotterranee richiede la comprensione di numerosi processi chimico-fisici e biologici con cui interpretare destino e diffusione delle sostanze inquinanti nelle matrici ambientali.

In sintesi: l'efficacia delle tecnologie di bonifica è governata dalla chimica-fisica e dalla microbiologia del suolo e delle sostanze pericolose, non dal desiderio di raggiungere una lista di concentrazioni pre-definite (tabelle) o pre-calcolate (l'analisi di rischio).

L'impostazione centralistica dell'applicazione normativa in Italia ha incentrato tutto sul raggiungimento dei valori di concentrazione tabellari, fermandosi all'assunzione che ogni presenza di sostanze pericolose si traduca in diffusione nell'ambiente e questa in rischio per la salute: assumendo cioè che ogni pericolo potenziale fosse anche immediatamente reale.

Il fallimento di questo approccio 'potenzialista', che oltre ad essere rigido non ha dato spazio alle competenze scientifiche, tecniche e di uso territoriale che avrebbero permesso di trattare ogni sito come un caso a se, è sotto gli occhi di tutti.

Per evitare di irrigidire la normativa e portarla al fallimento, sarebbe stato necessario comprendere che le caratteristiche della matrice suolo – la sua forte eterogeneità, il suo potere tampone – e i rapporti di scambio con le acque sotterranee richiedono un approccio diverso da quello impiantistico, quale quello adottato nella depurazione degli scarichi idrici industriali, in cui una certa tipologia di impianto è potenzialmente utilizzabile sulle acque di fognatura di tutta Italia.

L'analisi di rischio avrebbe dovuto essere usata come uno degli strumenti con cui includere questa eterogeneità nello stabilire gli obiettivi di bonifica e progettare gli interventi con cui impedire l'esposizione della popolazione; l'AdR infatti supera l'approccio 'potenzialista' perché individua le reali connessioni quantitative tra sorgenti, veicoli e bersagli della contaminazione e permette di progettare molto più efficacemente rispondendo ai rischi attivi, tralasciando i rischi che da potenziali non si traducono nel caso specifico in esame in rischi reali.

L'AdR inoltre dà rilievo al fatto che le sostanze pericolose si comportano seguendo caratteristiche che permettono di distinguerle per gruppi, ad es. i metalli pesanti non assomigliano neppure lontanamente ai composti aromatici, mentre l'approccio 'potenzialista' schiaccia tutte queste conoscenze e non distingue tra i diversi meccanismi di diffusione, rendendo impossibile impostare gli interventi di bonifica in modo da focalizzarsi sulle sostanze prioritarie.

### **Incertezza e successo degli interventi di bonifica**

La complessità del comprendere il problema e progettare gli interventi è ampliata dall'incertezza associata al dover descrivere e intervenire su matrici ambientali eterogenee – suolo, sottosuolo e acque sotterranee – le cui proprietà possono variare nello spazio di pochi metri. Questa eterogeneità rende difficile stimare in anticipo l'efficacia dell'applicazione delle tecnologie di bonifica *in situ*, ad esempio perché la distribuzione dei reagenti insufflati nel suolo non sarà omogenea e prevedibile, ma sarà influenzata da fratture, porosità, variabilità geologica, portata dell'acquifero. L'incertezza associata allo stabilire gli obiettivi di bonifica è ampliata anche

dall'incertezza dell'applicare agli umani parametri tossicologici ricavati da esperimenti su animali o studi *in vitro*; vi è poi l'incertezza associata alla selezione delle equazioni e dei parametri che le compongono sulla base dei quali si calcola il valore del rischio.

A causa delle numerose fonti di incertezza, l'AdR non può essere vista come un metodo per ottenere valori che diventano 'nuove tabelle', sostituendo una rigidità con un'altra. La complessità dell'inquinamento e dei percorsi di esposizione non può essere risolta dai soli numeri ma va affrontata integrando l'individuazione dei valori di concentrazione con:

- l'applicazione delle tecnologie di bonifica, a costi sostenibili, per produrre la riduzione della presenza delle sostanze pericolose nelle matrici ambientali;
- la definizione di usi e funzioni del sito e del territorio esterno da risanare che contribuiscano a ridurre l'impatto del sito a seguito degli interventi di risanamento;
- la verifica delle ipotesi di rischio con controlli di durata sufficientemente lunga.

Diviene quindi chiaro che il successo degli interventi di bonifica non dipende da un unico fattore ma si compone dall'integrazione di quattro processi:

1. **conoscenza del problema e definizione degli obiettivi di bonifica**, sulla base anche dei risultati dell'AdR, per lo specifico sito e per il territorio impattato: adeguatezza della caratterizzazione ma anche della flessibilità degli obiettivi della pianificazione;
2. **soluzione del problema**: analisi delle tecnologie e selezione degli scenari tecnologici applicabili al sito. Non c'è una soluzione 'buona per tutti': la soluzione la si trova integrando le conoscenze scientifiche con la definizione degli obiettivi di pianificazione;
3. **gestione del rischio residuo**: che si avvale dei risultati dell'AdR, del-

la protezione data dalle misure di messa in sicurezza, di limitazioni e modifiche all'uso;

4. **controlli** della qualità ambientale e della validità delle stime nel tempo.

#### **Come ottimizzare tempi, modi e uso della caratterizzazione ai fini della bonifica? Il modello concettuale questo grande incompreso**

Alla base dell'AdR vi è la formulazione di un Modello Concettuale. Si parte dal MC Preliminare che, sulla base di una conoscenza iniziale del sito, individua le relazioni qualitative e potenziali tra tutte le potenziali *sorgenti*, tutti i potenziali *veicoli* della diffusione e tutti i potenziali *ricettori* della contaminazione. Il MCP formula ipotesi su quali siano le vie di esposizione potenzialmente attive per i bersagli, organizza efficacemente le conoscenze disponibili e orienta la caratterizzazione individuando i dati mancanti e il "bisogno informativo" necessari a passare dalle ipotesi alla verifica: ad esempio individuando le matrici ambientali da caratterizzare ulteriormente e le aree/impianti che richiedono investigazioni a maggiore dettaglio.

Sulla base del MCP si conducono le attività di caratterizzazione che permettono di definire il MC Definitivo, che esprime quantitativamente le ipotesi formulate solo qualitativamente con il MCP:

- stima i flussi delle sostanze contaminanti che arrivano o arriveranno ai bersagli
- stima la dose di esposizione per ogni sostanza
- calcola il valore del rischio sanitario.

Si richiama la necessità di distinguere tra il MC formulato per un singolo sito contaminato e il MC da formulare per un'area vasta potenzialmente impattata dal sito: quest'ultimo richiede l'elabo-

razione di una ben più elevata mole di dati, non permette l'uso di software di AdR semplificati (quali RBCA o RISK) e necessità di estese campagne di monitoraggio, spesso da condurre con finanziamenti e agenzie pubblici, sulle diverse matrici ambientali, tra cui anche la dieta media e il cibo prodotto in loco.

#### **Qual era l'obiettivo della normativa originaria? Non certo fermarsi a raccogliere dati**

Il primo assetto normativo compiuto per la bonifica dei siti inquinati si avvia nel 1998 con l'individuazione dei primi 15 siti di interesse nazionale (SIN) e si completa con la pubblicazione in G.U. nel dicembre 1999 del D.M. 471. La volontà del decisore politico era chiaramente orientata a dimostrare che la produzione industriale può e deve essere compatibile con la protezione ambientale e sanitaria, e che questa sfida costituisce un rafforzamento del sistema produttivo, della ricerca e di un intero 'sistema Paese'.

**Gli obiettivi**, per cui furono previsti finanziamenti nazionali e regionali specifici, possono essere sintetizzati in:

- risanare, col contributo di finanziamenti pubblici, le principali aree industriali e le grandi aree di discarica;
- avviare, su questo impulso, il risanamento dei siti di proprietà privata di dimensioni e impatto minori.

**I risultati** previsti dalla messa in moto di queste energie avrebbero dovuto essere:

- restituzione a usi diversificati di pezzi ampi di territorio e la continuazione delle attività produttive nelle aree a grande rilevanza sociale;
- protezione della salute dei cittadini;
- sviluppo e il consolidamento di settori innovativi: industriali, dei servizi, della ricerca.

**Gli obiettivi sono stati raggiunti?**  
**No. Non si è adottato un approccio sito specifico**

È inevitabile constatare come questi obiettivi non siano stati raggiunti. Certamente, con grandi disparità tra le Regioni, numerosi siti di piccole e medie dimensioni sono stati bonificati, tra cui punti vendita di carburante, industrie di molte dimensioni, alcune discariche. Ma nel complesso la maggioranza dei problemi non sono stati risolti e i SIN giacciono avvolti in procedure burocratiche.

È mancato un indirizzo strategico che, sostenuto da chiare indicazioni tecniche e amministrative, avviasse il risanamento dei SIN e al contempo facesse crescere competenze scientifiche, tecniche, amministrative e istituzionali.

A parte il caso esemplare dell'ACNA di Cengio, i SIN non solo non sono stati risanati ma scarsi sono ancora i progetti di bonifica presentati e ancora meno quelli approvati; milioni di finanziamenti pubblici e privati sono stati impegnati a caratterizzare allo spasimo aree per cui poi o finivano i soldi per la bonifica o la enorme mole dei dati a disposizione non era utilizzata per ricavarne rapidamente indicazioni per la progettazione della bonifica. Per i SIN, la mole dei dati derivante dalle attività di caratterizzazione rese subito evidente che sarebbe stato necessario raccogliere ed elaborare le informazioni mediante un Sistema Informativo Territoriale (GIS), gestito pubblicamente e interrogabile da tutti i soggetti coinvolti. Invece miliardi di dati giacciono in computer e scaffali da cui attendono di essere estratti ed elaborati.

Le Regioni sono state costrette a impegnare energie e fondi per redigere i 'Censimenti dei siti potenzialmente contaminati': archivi pensati con una logica accusatoria, secondo cui qualunque impresa potrebbe potenzialmente essere in lista, si sono trasformati in un'altra montagna di dati inutilizzabili a fini pianificatori.

Quali sono stati gli elementi di questo l'approccio che hanno fatto fallire l'attività nei SIN e, a cascata, nei siti di dimensioni minori nei Comuni e nelle Regioni a minore capacità gestionale?

– **Adottare per tutti i siti lo stesso approccio progettuale**, indipendentemente da origine della contaminazione, caratteristiche dell'ambiente, localizzazione, uso del sito e del territorio circostante, funzioni a cui il sito e l'area vasta erano destinati. È stata imposta in fase di caratterizzazione iniziale una maglia rigida, 100x100m, o addirittura 50x50m, richiedendo l'analisi di tutte le sostanze normate per ogni campione di acque o di suoli. Questa modalità di caratterizzazione ha portato inizialmente occupazione alle aziende di prelievo e ai laboratori di analisi ma ha successivamente allungato a dismisura i tempi e fatto impantanare la progettazione della bonifica nella produzione di milioni di dati e nella ripetizione di fasi di caratterizzazione non focalizzate sull'obiettivo di progettare gli interventi di bonifica. Con questo approccio, solo apparentemente cautelativo, la caratterizzazione si è trasformata in un freno a cui non sono seguiti gli altri processi (elementi 2, 3 e 4) necessarie al successo di una bonifica, al massimo si è trasportato del suolo contaminato in giro per l'Italia.

– **Trasformare i valori tabellari** in obiettivi di bonifica per qualunque sito, **rifiutando di adottare**, dopo aver messo in atto un adeguato sistema di controllo, **l'analisi di rischio** che permette di introdurre nella scelta degli obiettivi di bonifica le caratteristiche specifiche del sito e di calibrare gli interventi, con l'obiettivo non irrilevante di contenere i costi alle operazioni necessarie.

I valori di concentrazione tabellari erano infatti stati fissati per tutelare tutte le situazioni a scala nazionale,

assumendo i parametri più cautelativi dell'AdR; è quindi evidente che vi sono diverse realtà in cui raggiungere i valori tabellari significa semplicemente elevare il costo degli interventi oltre la soglia di utilità.

- L'aver del tutto trascurato la capacità degli strumenti di **pianificazione territoriale**, a scala regionale, provinciale e comunale, di **adattare le funzioni del sito bonificato agli obiettivi di bonifica effettivamente raggiungibili** nelle condizioni date. La normativa prevede valori tabellari che crescono nel passare dall'uso residenziale a quello industriale; inoltre l'AdR identifica valori di concentrazione specifici per sito e per sostanza. Questa parziale flessibilità avrebbe potuto essere sostenuta inserendo il recupero del sito in un'analisi territoriale più ampia per permettere il riutilizzo delle diverse aree del sito con funzioni diverse.

- **Confondere la Messa in Sicurezza con la bonifica:** tradendo lo spirito più profondo della normativa, non si è sostenuta l'applicazione delle tecnologie di bonifica nei siti di grandi dimensioni. Si è invece consolidata la pratica di approvare in ogni SIN Accordi di Programma 'fotocopia' mirati a mettere in sicurezza permanente aree di dimensioni ciclopiche – di centinaia e centinaia di ettari – mediante la realizzazione di barriere fisiche/diaframmi plastici, spesso denominate opere di emergenza.

Questa soluzione tecnico-amministrativa presenta notevoli problemi:

- non elimina le fonti dell'inquinamento;
- si affida ad una tecnica la cui efficacia nell'isolare le fonti è soggetta a molte variabili che potrebbero non verificarsi contemporaneamente in condizioni idrogeologiche diverse e non mantenersi nel tempo;
- impone il prolungarsi ad libitum dei costi del monitoraggio;

- l'adozione su grande scala della messa in sicurezza ha impedito lo sviluppo del settore delle tecnologie di bonifica e delle relative competenze.

- **Confondere l'escavazione e il trasporto del suolo contaminato 'altrove' con la bonifica:** la normativa originaria richiedeva esplicitamente, in numerosi articoli, di evitare o ridurre l'escavazione dei suoli e il trasporto al di fuori del sito, al fine di evitare di generare materiali appetibili alla criminalità ambientale organizzata.

- **Continuare a modificare la normativa** sia per la bonifica che per la gestione delle terre da scavo, senza mai risolverne gli aspetti realmente problematici (quali ad esempio il fatto che una stessa norma si applichi a siti di dimensioni così diverse o il ruolo della Provincia nella certificazione finale) ma cercando con le nuove norme di correggere obliquamente le storture dell'interpretazione dell'impianto originale. Con questo approccio incerto la normativa è sembrata molto più complicata di quanto non fosse, mentre non si è capito che la vera complessità da affrontare è e rimane quella ambientale e sanitaria.

### **Ogni tipologia di intervento ha una propria funzione: ma la messa in sicurezza non è la bonifica**

Per bonifica si intende ogni trattamento che riduce la concentrazione delle sostanze inquinanti nelle matrici ambientali o modifica il comportamento delle sorgenti dell'inquinamento attraverso processi chimici, biologici, fisici così da ridurre la tossicità e il volume del materiale contaminato, o ridurre il rilascio delle sostanze inquinanti dalla sorgente.

A seguito dell'individuazione dei percorsi di diffusione e delle vie di migrazione, si progetta come eliminare/ridurre

l'esposizione al di sotto della soglia di rischio. Sulla base delle caratteristiche dell'inquinamento e dei tempi in cui è necessario controllare la diffusione delle sostanze è possibile adottare diverse tipologie di intervento, di cui solo quelle che riducono la concentrazione e il volume inquinante della fonte sono classificabili come interventi di bonifica:

- MISURE di PREVENZIONE: adottate entro 24 ore per contrastare un evento, atto, omissione, che ha creato una minaccia imminente;
- MESSA in SICUREZZA d'EMERGENZA per esplosività vapori, surnatante, contaminazione pozzi ad uso potabile, pericolo incendi o esplosioni: contenere la diffusione delle sorgenti primarie; impedire il contatto con altre matrici; rimozione della fonte;
- MESSA in SICUREZZA OPERATIVA per mantenere il sito in esercizio. Questi interventi possono essere sia interventi di bonifica sia di messa in sicurezza e sono mirati a garantire il contenimento della contaminazione all'interno del sito durante l'attività. Alla dismissione del sito dovranno essere seguiti da interventi di bonifica.
- BONIFICA, tecnologie quali: soil vapor extraction; barriere reattive per il trattamento delle acque sotterranee; in situ chemical oxidation.
- MESSA in SICUREZZA PERMANENTE: isola le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti. Questa è la soluzione adottata per il confinamento delle discariche o per il confinamento delle acque sotterranee mediante barriere fisiche.

Gli obiettivi da raggiungere devono essere chiaramente esplicitati nel progetto di bonifica, di conseguenza l'applicazione di una specifica tipologia deve essere motivata unicamente dalla sua capacità di soddisfare gli obiettivi: quali bersagli proteggere; uso del sito presente e futuro; funzioni del recupero territoriale, ...

Si devono aver però ben chiare le caratteristiche, anche normative e legali, delle diverse tipologie:

- la bonifica riduce, in tempi relativamente certi e limitati, il volume di matrice contaminata o la massa del contaminante;
- la messa in sicurezza permanente – definita per discariche abusive, cave... – se non accoppiata ad interventi sul corpo rifiuti, mantiene inalterata la fonte e richiede controlli prolungati nel tempo;
- la messa in sicurezza operativa permette alle industrie di proseguire l'attività ma, alla dismissione, richiede interventi di bonifica;
- la messa in sicurezza d'emergenza consiste in interventi di dimensioni limitate: contenimento, ricoprimento in aree specifiche.

Anche se la normativa originaria, e le sue modifiche, hanno sempre adottato definizioni chiare delle diverse tipologie di intervento, la gestione amministrativa della progettazione nei SIN ha diffuso invece le due pratiche di scavare i suoli e trasportarli al di fuori del sito e di non applicare tecnologie di bonifica in situ ma di far mettere in opera diaframmi plastici. Nessuna di queste due attività è una bonifica: la prima configurando un mero **trasferimento del problema altrove**, la seconda costituendo unicamente un intervento di **messa in sicurezza**.

### **Come procedere: ipotesi su cui basare la progettazione degli interventi di bonifica nelle condizioni di finanziamenti ridotti**

L'analisi degli elementi che hanno portato all'ipertrofia della caratterizzazione e alla paralisi degli interventi di bonifica può costituire una base con la quale individuare gli elementi da attivare per sbloccare la situazione.

La strategia originaria aveva messo al centro un numero limitato di SIN individuati per risanare le aree di crisi economico-ambientale e definire un metodo che permettesse anche a Regioni e Comuni di bonificare i siti di interesse locale. Questo approccio è stato stravolto in due modi: 1) portando i siti nazionali sino a 55; 2) stabilendo una mole bizantina di restrizioni procedurali e formali non coerenti con lo spirito e il dettato della normativa originaria, quali la non applicabilità dell'AdR alle acque sotterranee e la richiesta di escavazione del suolo.

Gli interventi di messa in sicurezza e bonifica attuati sugli altri siti mostrano una forte disegualianza tra le Regioni, ad ulteriore indicazione **della mancanza di una chiara strategia nazionale**, questo dualismo ha inoltre condannato alcune zone all'emergenza. È evidente che non può essere il livello regionale a supplire alla necessità di governare l'insieme di processi tecnologici, economici e amministrativi di alta complessità che rendono possibili le bonifiche e ad indicare quali siano i territori che indipendentemente dalle origini dell'inquinamento richiedono di essere **risarciti**.

Di seguito proponiamo alcune ipotesi su cui basare la ripresa dell'attività:

- avere la consapevolezza scientifica ed amministrativa che, anche se la progettazione e l'esecuzione sono complesse, le bonifiche sono possibili; bisogna però conoscere limiti e capacità delle diverse tipologie di intervento per non confonderne l'efficacia;
- integrare azioni e decisioni dei diversi livelli istituzionali, e le azioni dei soggetti pubblici e privati; in questo senso le Agenzie di controllo ambientale hanno elaborato una notevole quantità di documenti e pratiche di qualità tale da supportare la definizione di una strategia nazionale;
- stabilizzare la normativa sulle bonifiche e le terre e rocce da scavo e sottolineare nella pratica tecnica ed

amministrativa nazionale gli elementi essenziali che permettono la risoluzione di una procedura di bonifica;

- le bonifiche non vanno affrontate con un approccio 'drammatico' né come se fossero un problema impiantistico;
- il sito inquinato è distinto dal territorio che ne subisce l'impatto: se trattiamo il 'fuori' come il 'dentro' la bonifica non finirà mai, impedendo in realtà la protezione della salute dei cittadini;
- la popolazione (diversa dai lavoratori) è esposta sul territorio vasto: la stima dell'esposizione in un'area vasta è un metodo specifico – non semplificabile con i modelli di AdR – con cui individuare le priorità di intervento;
- definire una priorità negli interventi nazionali e nei finanziamenti per evitare o di scavare e trasportare il suolo o la paralisi data da costi insostenibili;
- integrare la definizione degli obiettivi di bonifica con gli strumenti della pianificazione territoriale: cambi d'uso; limitazioni; compensazioni.

## Bibliografia

1. Legambiente, *La chimera delle bonifiche*, 2005.
2. S. Tunesi, P. Zangheri, "Sito nazionale di Mantova: metodologia per la caratterizzazione un'area vasta", *Siti Contaminati*, 2/2005.
3. P. Rabitti, S. Tunesi, *Comune di Brescia – Proposta di una metodologia per la stima dell'esposizione derivante dalla contaminazione del suolo nel Comune di Brescia (area perimetrata del sito di interesse nazionale)*. Rapporto tecnico – Febbraio 2004.
4. S. Tunesi, "Proposta di modello concettuale per la stima dell'esposizione nel sito inquinato di interesse nazionale di Gela", *Epidemiologia e Prevenzione*, vol. Mag-Giu., pag. 92-106, 2009.
5. Italiadecide, *Rapporto 2012-2013. Ciclo dei rifiuti: governare insieme ambiente, economia e territorio*.
6. S. Tunesi, Q. Napoleoni (a cura di), *Tecnologie di bonifica dei siti inquinati: principi operativi e criteri di selezione*, Il Sole 24 Ore, pag. 380, 2003.