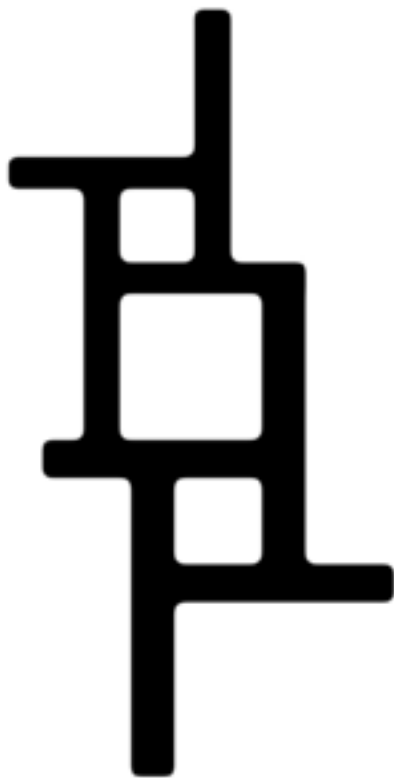


## Remida: un nuovo approccio nella gestione e la bonifica dei siti contaminati

Ilaria Boraga, Paolo Sconocchia

*Quello della bonifica dei siti inquinati nel nostro paese rimane un problema complesso e spesso oneroso. Arpa Umbria, Cnr e Università della Tuscia hanno messo a punto una strategia innovativa e sostenibile, in grado di abbattere i costi e allo stesso tempo produrre energia.*



Secondo un'analisi effettuata dall'Ispra (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) con l'ausilio dei dati forniti dalle Arpa, la situazione in Italia sul fronte dei siti contaminati è piuttosto preoccupante, con circa un 3% del territorio nazionale interessato da fenomeni di contaminazione. Una delle cause di tale situazione è data dallo scollamento che, sin dal dopoguerra, si è andato creando tra progresso industriale ed evoluzione normativa in campo ambientale, con quest'ultima non in grado di tenere il passo alle crescenti esigenze di risorse e spazio che l'industria italiana ha avuto nel momento della sua massima espansione. All'incremento del benessere economico generale, quindi, ha nel tempo fatto il paio un progressivo deterioramento delle risorse ambientali (terreno e acque), delle quali il nostro paese, morfologicamente complesso, non è ricco; questo ha portato al deperimento di vaste superfici oggi estremamente preziose per l'industria, l'agricoltura e lo sviluppo urbanistico.

L'avvento, negli anni '90, di una più completa normativa ambientale ha aperto un nuovo fronte per le amministrazioni pubbliche, chiamate a confrontarsi più direttamente con gli effetti sul territorio dello sviluppo industriale, a partire dal censimento dei siti contaminati esistenti e, successivamente, dall'adozione di tutte le iniziative necessarie per mettere in sicurezza prima e bonificare poi le aree interessate da fenomeni di inquinamento. Il principio fondamentale che guida la normativa italiana in materia di bonifiche è quello del "chi inquina paga": in linea generale, gli oneri della bonifica e del ripristino ambientale di un sito ricadono direttamente sul responsabile dell'inquinamento. Molto spesso, però, come è tristemente noto, le vicende che ruotano intorno ai siti contaminati sono legate ad azioni criminali i cui responsabili sono difficilmente individuabili o, quando lo sono, non possono provvedere ad adempiere ai propri obblighi. In altri casi, la contaminazione è frutto di attività dimesse e al tempo non regolamentate. In tutte le situazioni in cui l'inadempienza del

responsabile blocca i procedimenti di bonifica, è la pubblica amministrazione a doversi far carico del procedimento e a dover porre in atto tutte le attività necessarie ad eliminare i rischi per la popolazione, garantendo il ripristino dello stato di salute dei luoghi e facendo fronte all'eventuale danno ambientale. Tali interventi hanno chiaramente un costo, che in determinate circostanze può essere estremamente gravoso e che è stato – ed è tutt'ora – all'origine del fatto che molti interventi si sono limitati, nei casi migliori, al contenimento del fenomeno di contaminazione, attuando una "messa in sicurezza" dei siti finalizzata ad interrompere la migrazione delle sostanze nocive. In altri casi, ove il rischio per la salute non era conclamato, si è registrata la tendenza ad accantonare il problema, limitandosi all'interdizione dei siti. Questa linea di gestione o, più in generale, questa inerzia nei confronti dei siti contaminati, ha generato e continua a generare inevitabili conseguenze di natura economica e ambientale. I soldi "risparmiati" con la mancata bonifica, infatti, si traducono in continui costi legati a due fattori principali: il monitoraggio di controllo delle aree interessate e il mancato reddito causato dall'inutilizzo delle aree contaminate, che vengono sottratte "ad interim" agli usi previsti dai piani regolatori. A tali aggravii di natura economica, si aggiungono tutte le situazioni di potenziale rischio legato all'impiego criminoso delle aree contaminate che, nonostante le prescrizioni, vengono spesso impiegate per l'agricoltura o il pascolo, con il rischio concreto di provocare l'ingresso di contaminati nella catena alimentare. Non bonificare significa dunque nascondere un ordigno con il quale prima o poi è necessario comunque fare i conti, nella speranza che non scoppi prima.

Una prospettiva sostenibile per la gestione dei siti contaminati è quella che affronta il problema ragionando sempre, per quanto possibile, in termini di recupero e ripristino dei siti, superando quindi l'idea che la messa in sicurezza possa costituire di per sé una soluzione. Evitare la bonifica, infatti, serve solo

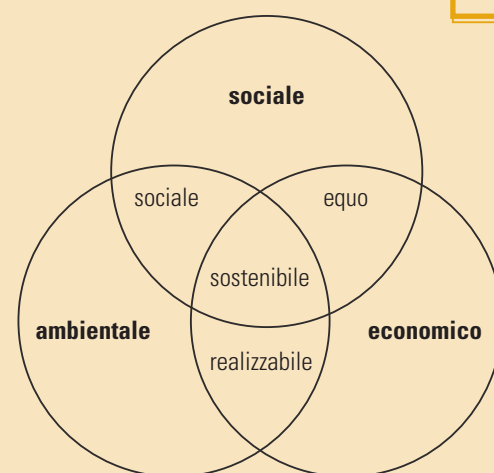
a lasciare il problema in eredità alle future generazioni, alimentando una dinamica non più tollerabile. .  
 Per tali ragioni, una moderna strategia di gestione dei siti contaminati deve puntare alla progettazione di interventi sostenibili, capaci di ridurre i costi avvalendosi delle migliori tecnologie disponibili nel rispetto del contesto sociale, ambientale ed economico nel quale ci si trova ad operare. In altre parole, gli interventi di bonifica devono diventare un vero e proprio investimento, in grado di produrre un "utile" dal punto di vista ambientale e, dove possibile, dal punto di vista economico.

Per rispondere a questo nuovo approccio Arpa Umbria, IBAF-CNR (Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale) e DiSAFRi Unitus (Dipartimento di Scienze dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse dell'Università della Tuscia) hanno stretto una partnership scientifica volta a mettere a punto una nuova metodologia in grado di affrontare il problema delle bonifiche. Da tale collaborazione è nato il progetto Remida (Remediation & Energy production & soil management), con il proposito di dare risposta al problema delle bonifiche collegando ai processi di riqualifica una filiera energetica. La metodica di intervento proposta si basa sull'implementazione di tecniche di

*Oggi molti interventi si limitano spesso al solo contenimento della contaminazione, attraverso la messa in sicurezza dei siti*

fitorimedia applicate con il metodo delle Short Rotation Forestry (SRF), un sistema che consente di portare avanti le attività di bonifica contestualmente a quelle di produzione di biomassa e, quindi, di sequestro di carbonio. Per meglio comprendere tale approccio, è forse opportuno chiarire brevemente cosa sono il fitorimedia e le *Short Rotation Forestry*. Il fitorimedia è quella che viene definita una *green technology*: si tratta infatti di una scienza che sfrutta la capacità di alcune specie vegetali, sia erbacee che arboree, di interagire con gli inquinanti presenti nel substrato di crescita. Il processo di "rimedio" operato dalle piante può avvenire seguendo diversi specifici meccanismi, in particolare:

1. fitoestrazione: rimozione degli inquinanti dal sub-



- strato con accumulo nella biomassa delle piante;
2. fitodegradazione: degradazione dei contaminanti mediante l'azione combinata di piante e microrganismi ad esse associati;
  3. rizofiltrazione: rimozione di sostanze contaminanti dalle acque sotterranee attraverso l'azione radicale;
  4. fitostabilizzazione: riduzione della biodisponibilità degli inquinanti presenti nel suolo attraverso l'adsorbimento o l'accumulo nelle radici e nello spazio della rizosfera;
  5. fitovolatilizzazione: rimozione delle sostanze inquinanti dal terreno e successivo rilascio in atmosfera con una possibile trasformazione del contaminante.

La scelta di un particolare tipo di azione è legata alle caratteristiche del sito, al tipo di contaminante da trattare e al materiale vegetale impiegato nell'intervento. L'impiego del fitorimedio offre innumerevoli vantaggi, sia di natura economica che ambientale, primo fra tutti il fatto che si tratta di processi *solar driven* nei quali, a prescindere dal processo di rimedio attuato, la maggior parte degli input energetici provengono dal sole: le piante, infatti, sono paragonabili a veri e propri "macchinari di bonifica" alimentati da energia solare.

Va inoltre rimarcato che le piante, crescendo, non si limitano ad agire sui contaminanti obiettivo della bonifica, ma innescano una serie di processi che tendono a migliorare la composizione e la struttura del suolo sul quale vegetano. È inoltre indiscusso l'effetto benefico che le piante esercitano sul territorio circostante, che trae benefici diretti sia dal punto di vista paesaggistico che della qualità dell'aria. Le *Short Rotation Forestry* rappresentano un sistema di coltivazione di specie arboree o arbustive a rapida crescita, basato su una alta densità di impianto e su ceduzioni ripetute nel breve periodo. Con tale sistema vengono comunemente gestiti i moderni impianti agro-energetici, che vengono condotti con sistemi colturali del tutto simili a quelli utilizzati per le colture agrarie. Applicare il fitorimedio con le strategie delle *Short Rotation Forestry* consente inoltre di agire in modo uniforme sul suolo, occupando la superficie disponibile; in questo modo, si escludono altri utilizzi dell'area e si esercita un'azione di "capping" finalizzata a ridurre i processi erosivi e di trasporto operati dagli agenti meteorici. Il tutto in modo economico ed altamente sostenibile, semplicemente piantando alberi. Ulteriori vantaggi nella gestione di una bonifica con un impianto *Short Rotation Forestry* sono legati alla possibilità di ottenere una produzione di biomassa che cade al taglio ad intervalli regolari e che, una

volta verificata la compatibilità con la combustione, potrà essere avviata a processi di termovalorizzazione, consentendo di ricavare energia "pulita" dal materiale prodotto.

La produzione energetica è quindi la vera grande innovazione del processo proposto. Ad oggi, infatti, l'attività di bonifica richiede un investimento che ha un ritorno diverso da quello economico, valutabile indirettamente in seguito al ripristino del sito: infatti, il costo ambientale generato dalla contaminazione di un'area, sia essa industriale o residenziale, non è per definizione inserito nel bilancio dell'attività produttiva che lo ha generato. La nuova filosofia proposta dal progetto Remida offre per la prima volta una immediata alternativa produttiva ad aree che altrimenti rischiano di rimanere inutilizzate e che, con la bonifica, possono divenire fonte di reddito in grado di sostenere i costi della bonifica stessa e di offrire la possibilità di realizzare colture agro-energetiche senza sottrarre spazio a quelle agro-alimentari. Applicare la filosofia del progetto Remida offre dunque la possibilità di realizzare interventi sostenibili consentendo alle pubbliche amministrazioni di intervenire sui così detti "siti orfani" attuando i procedimenti di bonifica previsti dalla normativa, innescando un sistema di riqualifica capace di ripristinare i danni ambientali prodotti e di produrre energia da fonti rinnovabili mettendo in piedi un sistema virtuoso unico nel suo genere.

Non bisogna però dimenticare che il fitorimedio non è la soluzione di tutti i mali: esistono infatti condizioni nelle quali la metodologia proposta risulta non è appli-

*Il metodo proposto con il progetto Remida si basa sull'utilizzo del Short Rotation Forestry, un sistema di coltivazione di specie arboree o arbustive a rapida crescita*

cabile o lo è solo in parte. Per queste ragioni Arpa Umbria, IBAF e DiSAFRi stanno lavorando per identificare i campi di applicazione e i protocolli per definire l'applicabilità degli interventi e consolidare l'impiego di una tecnologia ancora praticamente sconosciuta nel nostro Paese, puntando a mettere a punto uno strumento capace di integrarsi alle tecnologie tradizionali o di sostituirsi completamente ad esse.