

MONOGRAFIE DI GEOLOGIA AMBIENTALE

Le bonifiche ambientali nell'ambito della transizione ecologica

A cura di
Daniele Baldi
Vito Felice Uricchio



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

CON IL PATROCINIO DI



SIGEA • Monografie di Geologia Ambientale

Monografie di Geologia Ambientale



Le bonifiche ambientali nell'ambito della transizione ecologica

A cura di
Daniele Baldi
Vito Felice Uricchio



CON IL PATROCINIO DI



MONOGRAFIE DI GEOLOGIA AMBIENTALE

Comitato scientifico

Stefano Albanese, Valeria Ancona, Anna Barra Caracciolo, Eleonora Beccaloni, Vincenzo Belgiorno, Piero Bellotti, Mario Bentivenga, Giovanni Beretta, Aldino Bondesan, Francesca Bozzano, Alessandro Bratti, Giovanni Bruno, Vito Bruno, Nicola Casagli, Sergio Castenetto, Rachele Castro, Giorgio Cesari, Vera Corbelli, Erasmo D'Angelis, Donatella De Rita, Rosa Maria Di Maggio, Massimiliano Fazzini, Dolores Fidelibus, Fabio Garbin, Francesco De Pascale, Giuseppe Gisotti, Fabrizio Gizzi, Maurizio Guerra, Massimiliano Lega, Fabio Luino, Sergio Madonna, Carlo Manzo, Luciano Masciocco, Davide Mastroianni, Giuseppe Mastronuzzi, Federica Paglietti, Mario Parise, Fabio Pascarella, Cinzia Pasquale, Laura Passatore, Raffaele Persico, Marco Petitta, Marco Petrangeli Papini, Gianluca Pirani, Francesco Pirozzi, Sabina Porfido, Enzo Pranzini, Elisabetta Preziosi, Antonio Rusconi, Fabio Sabetta, Gabriele Scarascia Mugnozza, Andrea Sconocchia, Paolo Sconocchia, Gianluca Selicato, Silvia Serranti, Rajanandrea Sethi, Andrea Sonnino, Giuseppe Spilotro, Fabio Trincardi, Maria Cristina Tullio, Vito Felice Uricchio, Giuseppe Vadala, Gianluca Valensise, Igor Villani, Patrizio Zucca

Comitato editoriale

Silvano Agostini, Gigliola Alessandrini, Daniele Baldi, Andro Barabesi, Francesco Cancellieri, Lella Checchi, Eugenio Di Loreto, Maria Di Nezza, Daria Durante, Iliana Falconi, Cesare Ferone, Adele Garzarella, Enrico Gennari, Giammarco Guidetti, Alessio Iacobini, Gianluca Lattanzi, Michele Macaluso, Carlo Malgarotto, Endro Martini, Fabio Oliva, Michele Orifici, Gaetano Osso, Vincent Ottaviani, Guido Pagliaga, Silvia Paparella, Aldo Papotto, Edoardo Robertella Stacul, Orietta Sala, Gaetano Sammartino, Paolo Sassone, Stefano Sorvino, Nino Tarantino, Salvatore Valletta, Pietro Zangheri

Direttore scientifico

Vito Felice Uricchio

Direttore editoriale

Antonello Fiore

Progetto grafico e impaginazione

Pino Zarbo - Fralerighe Book Farm

www.fralerighe.it

ISBN 979-12-80811-00-4

© copyright 2022 Edizioni SIGEA

E-mail: monografie@sigeweb.it

Sito web: www.sigeweb.it

Finito di stampare nel mese di febbraio 2022 dalla Industria grafica Sagraf Srl, Capurso (BA)

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge e a norma delle convenzioni internazionali.

Indice

<i>Prefazione</i>	
ILARIA FONTANA	9
<i>Premessa</i>	
VITO FELICE URICCHIO	10
<i>Presentazione</i>	
ANTONELLO FIORE	11
<i>Introduzione</i>	
DANIELE BALDI	12
1. CARATTERIZZAZIONE E DETERMINAZIONE DEI VALORI DI FONDO	
L'uso dei valori di fondo geochimico naturale per la definizione di linee guida ambientali locali: il caso studio della pianura vesuviana STEFANO ALBANESE, ANNALISE GUARINO, ANTONIO PIZZOLANTE, FEDERICO NICODEMO, GIANLUCA RAGONE, AMEDEO D'ANTONIO, ANGELO FERRARO, RITA IORIO.....	15
Definizione dei valori di fondo antropico da solventi clorurati nelle acque sotterranee. Risultati di uno studio propedeutico effettuato nella regione Piemonte CHIARA ARIOTTI, CARLO MANZO, STEFANO BURATTO, GIACOMO DE PETRINI, LUCA MALLEN, CLAUDIA MIGNELLI, TOMMASO NICCOLI, GABRIELE NICOLÒ, GABRIELLA PORTA.....	26
Valutazione dello stato di qualità ambientale delle aree agricole ai sensi del D.M. 46/2019 ANNAMARIA BASILE, VALERIA ANCONA, CIRO GALEONE, ANGELA GATTO, ANTONIO P. LEONE, NATALIA LEONE, GIOVANNI SCANNICCHIO, VITO FELICE URICCHIO.....	43
Il monitoraggio dei gas interstiziali in Lombardia: analisi dei risultati dopo due anni di applicazione delle LG SNPA 15/2018 e 17/2018 LAURA BELLARIA, PAOLA CANEPA, MASSIMILIANO CONFALONIERI, MARCO LUCCHINI, SARA PURICELLI	51
Indagine a induzione elettromagnetica (EMI) per investigare il corpo di discariche impermeabilizzate MARIA CLEMENTINA CAPUTO, LORENZO DE CARLO, VINCENZO CAMPANARO, GIORGIO CASSIANI, GIAN PIERO DEIDDA, MINA LACARBONARA, ANTONIETTA CELESTE TURTURRO	63
Applicazione di un nuovo metodo di monitoraggio alla bonifica di un sito contaminato da 1,2-Dicloroetano GIOVANNA CARPANI, LUCA ALBERTI, MASSIMILIANO BARIC, MASSIMO MARCHESI, ILARIA PIETRINI, LUCIA POPPA, LUCIANO MASSIMO ZANINETTA	74
Utilizzo della spettroscopia vis-NIR per la caratterizzazione di suoli potenzialmente contaminati da metalli pesanti CIRO GALEONE, NATALIA LEONE, VALERIA ANCONA, ANTONIO P. LEONE, VITO FELICE URICCHIO	83

Mercurio volatile nei suoli: determinazione e problematiche connesse all'Analisi di Rischio sito-specifica LISA GHEZZI, ENRICO BALDINI, SIMONE ARRIGHI, FABRIZIO FRANCESCHINI, RICCARDO PETRINI.....	95
Definizione dei valori di fondo di metalli e metalloidi nei suoli del Veneto PAOLO GIANDON, ADRIANO GARLATO, FRANCESCA RAGAZZI.....	104
Concentrazioni significative di metalli/metalloidi nelle matrici ambientali delle formazioni sedimentarie appenniniche e sub-appenniniche GIANLUCA PIRANI.....	116

2. BIORISANAMENTO

Biorimedia fito-assistito e nanomateriali per la bonifica di suoli inquinati GIORGIA AIMOLA, IDA RASCIO, MARIA LUCIA CURRI, ROBERTO COMPARELLI, ANGELA GATTO, VITO LOCAPUTO, VITO FELICE URICCHIO, VALERIA ANCONA.....	133
Celle a combustibile microbiche terrestri: uno strumento efficace nel recupero di suoli contaminati e nella produzione di energia VALERIA ANCONA, DOMENICO BORELLO, VINCENZO FERRARA, PAOLA GRENNI, GABRIELE GAGLIARDI, GIORGIA AIMOLA, ANDREA PIETRELLI, ANNA BARRA CARACCILO	144
Applicazioni di biorisanamento in contesto agricolo (fitodegradazione e biopile) PAOLO ANGELINI, MARCELLO MANCINI, MARCELLO PIANU, ANDREA FRANZETTI, SANDRA CITTERIO, ENRICO CASATI, TATIANA STELLA, ALBERTO FRANCIOLI, GABRIELE CERUTTI	152
Dehalogenimonas: un nuovo gruppo di batteri capace di degradare composti clorurati come PCE e TCE ad etene FEDERICA BROGIOLI, MARC VAN BEMMEL.....	163
Studio degli effetti degli idrocarburi residui nel terreno in aree agricole sulla crescita delle piante coltivate e dell'assorbimento degli idrocarburi da parte dei vegetali MARTINA GRIFONI, IRENE ROSELLINI, GIANNIANTONIO PETRUZZELLI, BEATRICE PEZZAROSSA, PAOLO ANGELINI, MARCELLO MANCINI, MARCELLO PIANU, GABRIELE CERUTTI, ALBERTO FRANCIOLI, EMANUELE AGOSTONI.....	168
Nature Based Solution per la bonifica in ambito urbano: un esempio di percorso interdisciplinare condiviso tra arte e scienza LAURA PASSATORE, ANDREA CONTE	181
Biorisanamento in situ di sorgenti storiche da DNAPL: pozzi a ricircolazione per la ottimale distribuzione di donatori di elettroni e mobilitazione di contaminanti da zone a bassa permeabilità MARCO PETRANGELI PAPINI, MAURO MAJONE, PAOLO CIAMPI, EDUARD JOHANN ALESÌ, ERNST BARTSCH, SIMONA ROSSETTI, BRUNA MATTURRO	192
Tecniche di biorisanamento per il recupero di falde contaminate da cromo esavalente MARINA TUMOLO, CLAUDIA CAMPANALE, DOMENICO DE PAOLA, DANIELA LOSACCO, VITO FELICE URICCHIO, ANGELA VOLPE, VALERIA ANCONA	201

3. BONIFICHE

Disarmo ferroviario e gestione del pietrisco contenente amianto. Il caso dello scalo Greco-Breda, Milano MAURIZIO BERETTA, CLAUDIA BITETTO	213
---	-----

I procedimenti di bonifica in Lombardia: criticità e proposte di intervento ANTONIO DAL BIANCO, SERENA GHIRLANDI, MARIANO TENUTA	217
Gestione sostenibile di un plume di contaminazione da solventi clorurati combinando interventi in situ fisici, chimici e biologici CHRISTIAN NIELSEN, LAURA LEDDA, PAOLO CIAMPI, MARCO PETRANGELI PAPINI, PAOLA GORIA, MARCELLO CARBONI, EDUARD JOHANN ALES, ERNST BARTSCH.....	223
Il manuale IRSA-ISPRA-ARPAV “Sviluppo e valutazione di modelli di flusso in acquiferi porosi”: uno strumento condiviso per favorirne la rappresentatività e l’utilità EMANUELE ROMANO, CHIARA FIORI, MASSIMO MAZZOLA, ELISABETTA PREZIOSI, MAURIZIO GUERRA.....	233
Progettazione di una evapotranspiration cover (ET cover) su una vecchia discarica di rifiuti solidi urbani, il caso di Joppolo (VV) PAOLO SCONOCCHIA, ANDREA SCONOCCHIA, NINO TARANTINO	237
Applicazione della norma ISO 18504 “Soil Quality – Sustainable Remediation” ad un intervento di bonifica su scala industriale mediante tecnologie di trattamento chimico-fisiche e biologiche EDOARDO ROBORELLA STACUL, LORENZO MORRA, DAVIDE GRESIA, CARMEN FIORE	244
 4. SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	
SIN di Gela e Priolo. Lo stato dell’arte dei procedimenti di bonifica e il ruolo del SNPA MARCELLO FARINA, ROBERTO MAZZITELLI.....	253
WEB GIS per l’organizzazione, l’elaborazione e la condivisione dei dati ambientali: l’esempio del SRIN di Bagnoli - Coroglio ALESSIO IACOBINI, DANIELE BALDI, STEFANO VINCI, ROBERTO MANGOLIN, CARMEN FIORE, EDOARDO ROBORELLA STACUL	267
L’esperienza del SNPA nel SIN di Porto Torres: stato dell’arte, criticità e prospettive MARCELLO MANGONE, CHIARA FIORI, LUIGI MARANGIO, GIANPIERO CHERCHI	273
Sito di interesse nazionale “Napoli Orientale”: stato delle procedure di bonifica GIANLUCA RAGONE, VALENTINA SAMMARTINO CALABRESE, LUIGI MONTANINO.....	287
Definizione delle caratteristiche geomorfodinamiche dei SIN: aspetti metodologici per la messa a punto di un protocollo di indagini ANGELA RIZZO, GENNARO CAPASSO, VERA CORBELLI, FRANCESCO DE GIOIA, STEFANIA LISCO, GIUSEPPE MASTRONUZZI, MASSIMO MORETTI, GIOVANNI SCARDINO, GIOVANNI SCICCHITANO, ELIANA VALENZANO, RAFFAELE VELARDO.....	294
Portoscuso – Valutazione ambientale e gestione di un’area vasta contaminata ANTONELLA VECCHIO, ELISA MARIANI, MARIA GABRIELLA ANDRISANI, MAURIZIO GUERRA, GIANFRANCO MULAS	309
 5. ASPETTI NORMATIVI/GEOLOGIA FORENSE	
Riflessioni e prospettive per un approccio traslazionale nei SIN RACHELE CASTRO, FRANCESCO CANCELLIERI, FABIO CIBELLA, FRANCESCO LAGANI, SIMONE MODUGNO, VINCENZO PICCIONE, ANDREA DE GAETANO	331

Geologia forense e illeciti ambientali. Focus sulla Legge n. 68 del 22 maggio 2015 ROSA MARIA DI MAGGIO	340
Azioni di bonifica tra frammentazione normativa e visione strategica (com)unitaria ELISABETTA MARIA FRISARI	345
Iter di scelta tecnica e amministrativa nei siti da bonificare NINO TARANTINO	350
 6. AMIANTO	
Amianto e ambiente, in attesa della revisione delle CSC per i suoli e dell’emanazione di metodi analitici ufficiali: proposte per la loro determinazione LELLA CHECCHI, ORIETTA SALA	359
La gestione della sicurezza nei siti contaminati da amianto FEDERICA PAGLIETTI, SERGIO MALINCONICO, CRESCENZO MASSARO, GIUSEPPE BONIFAZI, SILVIA SERRANTI.....	366
Bandi del MiTE per l’accesso ai finanziamenti del fondo per la progettazione preliminare e definitiva degli interventi di bonifica di beni pubblici contaminati da amianto. Valutazioni e proposte operative GIANLUCA PIRANI, MARCO GIANGRASSO	378
 POSTFAZIONE	
L’Italia possiede ampie risorse di conoscenza di expertise e di contenuti valoriali per poter contribuire, con i paesi dell’Unione Europea, a mettere a punto nuovi modelli di sviluppo sostenibile che possano essere di indirizzo a livello mondiale <i>Green Deal</i> <i>Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile</i> <i>Next Generation EU</i>	
SILVIA PAPARELLA, GIUSEPPE VADALÀ, CINZIA PASQUALE, VITO FELICE URICCHIO.....	387
 INDICE DEGLI AUTORI	399

Prefazione

Il tema delle bonifiche nell'era della transizione ecologica assume un carattere simbolico perché punta alla rimozione degli effetti negativi del passato per fornire impulsi di rinascita, di restituzione dei valori della naturalità, cogliendo e valorizzando le buone pratiche e le innovazioni, per offrire inedite prospettive e potenzialità ai territori degradati.

Ora più che mai occorre costruire il futuro del nostro Paese sulla base della competenza, della scienza e della cultura, affinché sia possibile, attraverso le nuove tecnologie, promuovere e incentivare sia comportamenti virtuosi che iniziative pubbliche o private orientate al recupero di siti contaminati portandoli verso una reale sostenibilità a lungo termine.

La comprensione dei processi che guidano la bonifica delle matrici ambientali passa attraverso la conoscenza e l'approfondimento scientifico degli articolati micromondi che compongono i nostri ecosistemi. Una conoscenza che si alimenta dalla interazione di scienziati, di ricercatori, di tecnici che collaborano in maniera intensa, aperta, integrata, scambiando esperienze, scoperte scientifiche, dati e informazioni per giungere a soluzioni che consentano di restituire intere aree alla comunità in tutta sicurezza.

Una piena collaborazione che si riscontra anche nel presente volume e nel costante lavoro dell'Hub Tecnologica per la Transizione Ecologica (HuTTE) che comprende una comunità scientifica multidisciplinare fortemente convinta delle ragioni dell'integrazione, del colloquio, del dialogo e della collaborazione.

Nella pubblicazione di un volume e nel susseguirsi di eventi tecnico-scientifici, si conferma il ruolo trainante, centrale, decisivo della cultura e della scienza. Tale percorso ci fornisce approcci, metodologie, tecnologie di caratterizzazione, di messa in sicurezza e di bonifica, in una prospettiva positiva di collaborazione, di crescita, di tutela della salute e dell'ambiente.

In considerazione dei numerosi danni perpetrati contro l'ambiente nel passato, per atti illeciti, per inconsapevoli utilizzi di sostanze tossiche, per incidenti ambientali e tanto altro, occorre ammettere che gli sforzi messi in campo, per quanto frutto di un generoso lavoro, rendono evidente la necessità di un impegno ancora più ampio e intenso, che sappia

garantire sostenibilità unendo conoscenza scientifica, iniziativa imprenditoriale, animazione culturale e formazione.

Uno sforzo corale può aprire nuovi sviluppi, nella consapevolezza che le prospettive della conoscenza scientifica in continua evoluzione, possano suggerire spunti e offrire alle nostre aziende importanti margini di competitività internazionale.

Anche le consapevolezze maturano dalla lettura di volumi come il presente, dalla partecipazione ad eventi, dal confronto e dello scambio.

In questo momento storico l'elaborazione dei percorsi di approfondimento scientifico assume rilievo particolare e HuTTE rappresenta uno dei luoghi privilegiati per percorsi idonei a favorire lo scambio di idee e il consolidamento della preparazione professionale: elemento vitale per un corretto svolgimento della funzione progettuale e interventuale.

Accanto allo scopo di approfondimento professionale, non sfugge a nessuno come più temi si affianchino in maniera non eludibile nei percorsi di bonifica: il principio di equità intergenerazionale, le questioni della sostenibilità ambientale degli interventi, della sostenibilità economica, che consente di massimizzare l'efficacia con il minimo investimento e della sostenibilità temporale ed etica.

Al confronto tecnico e scientifico compete, in questa congiuntura di attuazione del PNRR con tempistiche ben definite da rispettare, imprimere impulso alla consapevolezza e alla operatività, in un periodo in cui non sono ammesse esitazioni o incertezze.

Come emerge dal presente lavoro, anche la "funzione della ricerca" è chiamata a concorrere per sostenere la ripresa del Paese, per realizzare gli obiettivi indicati nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, con spirito di innovazione e di concretezza.

Con la certezza che i risultati già conseguiti e illustrati nel presente volume, saranno ulteriormente sviluppati per il bene del Paese, delle future generazioni, dell'ambiente e della nostra economia, ringraziando gli autori per i pregevoli contributi scientifici, auguro buona lettura e buon lavoro.

On. Ilaria Fontana

Sottosegretario di Stato per la Transizione ecologica

Premessa

Negli ultimi due anni abbiamo rafforzato la convinzione della centralità della scienza per affrontare sfide complesse e minacce composite: il tema delle bonifiche ambientali che il presente volume affronta, delinea e ci fa comprendere gli elementi di complessità e la necessità di ricorrere a conoscenze multidisciplinari, ai più evoluti progressi della scienza, alle migliori esperienze maturate sui territori, per realizzare le più vincenti convergenze che coniughino vantaggi ambientali, economici e sanitari con l'efficienza degli approcci. Sono proprio le complessità che si manifestano sui territori e in contesti reali che stimolano risposte efficaci, qualità inespresse e che determinano impulsi e accelerazioni di processi innovativi.

La crisi pandemica e le opportunità derivanti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, consentono di fornire risposte nuove a problemi spesso trascurati e che hanno assunto caratteristiche inedite e, nel settore delle bonifiche, la scienza potrà continuare ad esprimere il meglio di sé, anche attraverso un percorso di transizione che punti all'efficienza, alla centralità della persona e alla qualità ambientale.

Nel Paese e in ogni settore, sono emerse risorse, capacità, energie positive che occorre alimentare, e sostenere anche attraverso il mutuo scambio di conoscenze e di esperienze: e il presente volume va esattamente in questa direzione. L'esperienza di questi anni ha fatto emergere come la collaborazione nazionale e internazionale e la risposta corale del mondo scientifico, possa accorciare di molto i tempi per le conquiste scientifiche. Anche il ripristino della qualità ambientale nelle aree degradate merita eguale impegno per assicurare la salute dell'ambiente e dei cittadini, cogliendo le opportunità storiche di innovazione e di crescita.

Abbiamo appreso in maniera chiara e inequivocabile il tema dell'interdipendenza sia in ambito sociale che ambientale, comprendendo come tutto è interconnesso: il tema delle bonifiche delle aree degradate la rappresenta appieno manifestando legami diretti e indiretti con la riduzione della diffusione degli inquinanti nell'ambiente e negli alimenti, la riqualificazione dei centri urbani e delle periferie, il ciclo dei rifiuti, il riuso e l'economia circolare, l'energia verde e con essa la mobilità e i trasporti. In definitiva appare chiaro come la gestione delle bonifiche sostenibili possa contribuire significativamente al perseguimento di buona parte degli obiettivi inderogabili dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Solo tenendo insieme crescita culturale e progresso scientifico, scelte politiche e burocratiche coerenti e una visione ampia e olistica, riusciremo a realizzare una reale e duratura transizione ecologica.

Il volume rappresenta una raccolta di risultati della ricerca e delle applicazioni tecnologie in scala reale in ambiti quali la caratterizzazione e determinazione dei valori di

fondo, le bonifiche con un focus sul biorisanamento, sull'amianto e sulle applicazioni in area SIN oltre che su aspetti normativi e di geologia forense. Le conoscenze espresse possono essere sempre più valorizzate, rafforzando il nucleo forte e vincente dell'industria e dei servizi italiani che utilizzano l'innovazione per generare impulsi per lo sviluppo dell'economia del Paese, fondando il rinnovamento su criteri di sostenibilità, competitività ed economicità.

L'osmosi tra conoscenza scientifica e applicazione in scala reale, tra mondo della ricerca e delle imprese, attribuisce maggiori consapevolezze sull'efficacia delle innovazioni che si concretizzano attraverso il raggiungimento dei mercati nazionali e internazionali, offrendo interessanti spunti competitivi alle imprese italiane. In tale direzione il presente volume intende promuovere l'apertura dei risultati delle reti scientifiche coinvolte nelle attività di ricerca, sia di frontiera che applicata, verso le imprese che possano intravedere opportunità di sfruttamento economico e di collocazione di nuovi prodotti e servizi collegati al tema delle bonifiche. Si tratta di un interessante percorso di valorizzazione delle attività scientifiche e dei finanziamenti pubblici per la ricerca, attraverso un efficiente accesso, una libera circolazione e un ampio utilizzo dei risultati, sia da parte dello stesso sistema della ricerca pubblica e privata, sia da parte del sistema produttivo.

Tra le righe del volume si riconoscono tracce della nostra identità italiana, i nostri valori, la nostra inventiva e ingegnosità che compongono una grande tradizione anche di intelligenza scientifica, di capacità di ricerca e d'innovazione: elementi che consentono di competere nell'arduo confronto competitivo che ogni giorno si consuma sia sul piano scientifico che con il mondo produttivo di grandi aree economiche extraeuropee. Sul piano nazionale, le politiche particolarmente attente alle questioni dei siti contaminati, sia all'interno di aree industriali, che in ambiti urbani e oggi anche in aree agricole, offrono interessanti opportunità per una crescita sostenuta e qualificata delle imprese che puntino sull'innovazione e sull'ulteriore sviluppo e affinamento di tecnologie, utilizzando investimenti privati e ben mirati investimenti pubblici. In questa direzione, la competitività delle imprese si gioca sulla qualità delle innovazioni e sulla qualità dei prodotti e servizi che ne conseguono, che traggono fattori di successo non tanto dal valore di bilancio delle attività materiali, quanto dal know-how e dalle competenze distintive. Ed è con questo spirito costruttivo e collaborativo che acquista sempre più autorevolezza dalla conoscenza scientifica, alimentando la fiducia nella ripresa, che auguro a tutti buona lettura.

Vito Felice Uricchio

Istituto di Ricerca sulle Acque,

Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRSA-CNR)

Presentazione

Il primo e significativo progetto per festeggiare i 30 anni del nostro sodalizio, la SIGEA è stata fondata nel 1992 e dallo scorso anno è anche Associazione di promozione sociale, è la novità editoriale delle “Monografie di Geologia Ambientale”, che vede la sua prima uscita in questo volume dedicato alla bonifica dei siti inquinati.

La scorsa primavera il Consiglio direttivo nazionale, sulla forte spinta di Daniele Baldi ed Eugenio Di Loreto, ha deliberato di ampliare le proposte editoriali della SIGEA-APS. Alla rivista trimestrale “Geologia dell’Ambiente”, diretta da Giuseppe Gisotti in collaborazione con il vice direttore Eugenio Di Loreto, e ai Supplementi della rivista, questi ultimi disponibili liberamente online sul sito web, abbiamo pensato di aggiungere una collana editoriale dal titolo “Monografie di Geologia Ambientale”.

Con questo nuovo progetto editoriale ci poniamo l’obiettivo di trattare argomenti monotematici, aprendo o incrementando la collaborazione con altri enti e istituzioni tecnico-scientifici, mentre nei supplementi del trimestrale “Geologia dell’Ambiente” di ospitare gli atti dei convegni organizzati dalla SIGEA-APS.

Gli argomenti e i contenuti delle monografie potranno essere proposti da tutti coloro che svolgono le loro attività di ricerca, professionali e imprenditoriali, nell’ambito della geologia ambientale e più in generale sui temi di tutela dell’ambiente e della transizione verso la sostenibilità dello sviluppo.

Vogliamo aprire un nuovo dialogo, dando spazio anche ai più giovani, con gli accademici e oltre gli schemi accademici per migliorare lo stato dell’ambiente e la qualità della vita.

Anche la scienza e la tecnica vivono dei momenti di notevole conflittualità e noi ci aspettiamo di ospitare nelle monografie un confronto tecnico e scientifico anche in forte contrapposizione ma che si basi su dati, su lucide visioni, su progetti concreti e realizzabili di futuro migliore e non su ideologie.

Riteniamo che la vera transizione ecologica, necessaria per compensare lo sviluppo urbano e industriale pensato indipendentemente dagli effetti che questi potessero arrecare agli equilibri sociali e ambientali, debba partire dalle analisi che emergono dalle posizioni contrapposte sulla sostenibilità dello sviluppo, sulla crescita e la decrescita, sulle aspettative e il principio di precauzione. Contrapposizioni queste che come spesso è accaduto in passato trovano nel confronto intergenerazionale fattori di amplificazione. Solo il dibattito culturale, leale e aperto alle diverse posi-

zioni, può essere utile a individuare i reali limiti dell’agire in un’ottica conservativa per i caratteri ambientali di un territorio, nell’interesse intergenerazionale, volto a garantire benessere alle popolazioni che lo abitano.

La monografia ha un Comitato editoriale composto, in questa prima fase, da alcuni animatori della SIGEA-APS tra i quali i componenti dei Consigli direttivi nazionale e regionali e i coordinatori delle aree tematiche, e un Comitato scientifico con rappresentanti del mondo dell’accademia, della ricerca e della professione che potrà essere integrato sulla base di specifici argomenti trattati.

Questo primo volume, edito in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche e curato da Daniele Baldi e Vito Felice Uricchio, che ringrazio per il grande lavoro di raccordo con i 163 ricercatori coinvolti nei 38 articoli divisi in 6 capitoli, tratta un tema importante per la salute: è il ripristino ambientale e sociale delle aree inquinate.

Luoghi che il settore industriale, e non solo, ha utilizzato in passato traendo il suo profitto economico, sottovalutando o peggio disinteressandosi degli effetti sulle matrici ambientali e sociali. Un settore socio-economico, quello della bonifica dei siti contaminati, al quale la SIGEA-APS dedica attenzione con attività formative da più di 20 anni, e anche con un’area tematica *ad hoc*.

Concludo questa breve presentazione della collana invitando tutti coloro che vogliono contribuire alla crescita culturale e sociale del nostro Paese, e credono nel dialogo costruttivo, a proporre temi e curare le prossime uscite delle monografie, volumi che saranno sempre disponibili online sul sito della SIGEA-APS e liberamente scaricabili.

Come in altre occasioni, dopo la presentazione istituzionale del volume nella prestigiosa sala Zuccari nel Palazzo Giustiniani del Senato della Repubblica programmata per il 28 marzo 2022, presenteremo il volume in eventi pubblici organizzati per affrontare i temi delle bonifiche ambientali nell’ambito di quella che oggi sembra la sfida più grande: individuare il reale percorso verso una transizione da sviluppo egoistico a sviluppo ecologico.

Continueremo anche con questo nuovo progetto editoriale e con gli eventi a esso dedicati a promuovere la cultura, a promuovere e divulgare il sapere della tecnica e della scienza.

Antonello Fiore

Presidente Società Italiana di Geologia Ambientale - APS

Introduzione

Questa monografia nasce dalla consapevolezza che un ambiente sano è una *conditio sine qua non* per lo sviluppo del Paese, non solo sul piano prettamente ambientale, ma anche su quello politico, economico e sociale.

Per declinare correttamente la riqualificazione ambientale del territorio è necessaria una stretta e onesta collaborazione fra scienza e politica, non solo per indirizzare le risorse economiche ma anche per trasferire le conoscenze scientifiche verso la società civile, andando a strutturare un sistema triarticolato ai cui vertici troviamo scienza, politica e società.

I recenti avvenimenti legati alla pandemia di Covid-19, hanno reso ancor più manifesto quanto sia importante e vitale riuscire a comunicare correttamente la scienza e la tecnica alla società, sgomberando il campo dalla pseudoscienza che incide negativamente sull'opinione pubblica.

Soffermandoci sul nostro territorio – che ricordo, se ce ne fosse bisogno, essere il primo Paese al mondo per presenza di siti UNESCO, il primo Paese in Europa per presenza di specie faunistiche e di piante e uno dei Paesi europei con maggiore biodiversità – è evidente quanto sia importante investire in una cultura delle bonifiche, della riqualificazione ambientale, per annullare quella pesante eredità che ci ha lasciato sia l'industrializzazione del Ventesimo secolo sia la scarsa se non nulla sensibilità ambientale, eredità che si misura nelle decine di migliaia di siti contaminati sparsi nel nostro territorio.

Fortunatamente negli ultimi 15 anni siamo riusciti non solo a costruire un impianto normativo tutto sommato adeguato, se pur certamente perfettibile, ma anche a conseguire importanti risultati scientifici e tecnici per l'applicazione di tecnologie più performanti nell'ambito della bonifica dei terreni e degli acquiferi. È evidente inoltre il ruolo giocato dal confronto con le esperienze internazionali in questo progressivo miglioramento tecnico e normativo.

Anche la recente riforma costituzionale, che finalmente porta i temi dell'ambientalismo nei principi fondamentali della nazione, per altro declinandoli nell'interesse delle future generazioni, evidenzia quanto sia forte a livello collettivo la necessità di promuovere la protezione dell'ambiente: l'Italia è il ventiduesimo Stato membro dell'UE ad aver inserito specifici riferimenti all'ambiente nella propria Carta costituzionale.

In definitiva, viene aggiunto un nuovo comma all'art. 9 Cost. che, nella versione originaria, fa menzione del paesaggio e del patrimonio storico-artistico senza citare espressamente l'ambiente.

Con la riforma, “la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni” viene inserita tra i principi fondamentali della

Carta costituzionale. Inoltre, si rinvia al legislatore per stabilire i modi e le forme di tutela degli animali.

Infine, in materia di iniziativa economica privata, l'art. 41 Cost. viene integrato, prevedendo che tale attività non possa svolgersi in modo da recare eventuale danno alla salute e all'ambiente.

Per altro, l'inserimento di nozioni ecologiche, come biodiversità ed ecosistemi, nella principale fonte del diritto italiano, conferma la maturità di una nuova visione socio-culturale. Finora, infatti, a livello costituzionale, le uniche forme di conservazione dell'ambiente erano legate al concetto di “paesaggi”, inteso come una porzione di territorio il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni, quindi un punto di vista visibilmente antropocentrico, ora, invece, sostituito da un approccio più olistico focalizzato sull'ecologia a 360 gradi.

Ed è proprio in relazione a questa nuova fase “ambientalista”, segnata evidentemente anche dall'urgenza, che vanno ad inquadarsi tutti gli sforzi nel nostro Sistema Paese per una reale riqualificazione ambientale, che nello specifico dei siti contaminati, non può prescindere dalle sinergie tra politica, ricerca scientifica ad alto livello e imprenditoria.

Ci aspettiamo adesso che il Parlamento produca atti concreti per la protezione dei suoli, quindi di potenziare la legislazione sul suolo, mentre in Italia, come ci rivela l'*Annuario dei dati ambientali 2019* dell'ISPRA, si continua a perdere suolo fertile alla media di due metri quadrati al secondo. Sebbene il fenomeno mostrasse segnali di rallentamento, probabilmente a causa della congiuntura economica, dal 2018 il consumo di suolo ha ripreso a crescere, sottraendo anche il 2% delle aree protette.

In questo contesto, la presente monografia sulle bonifiche ambientali nell'ambito della transizione ecologica vuole tracciare un quadro esplicativo delle problematiche e degli aspetti principali relativi alle caratterizzazioni e alle bonifiche dei siti contaminati, dagli aspetti normativi-forensi, all'applicazione delle tecnologie innovative per la bonifica, con un focus specifico sul biorisanamento, dallo stato dell'arte dei procedimenti all'interno dei principali Siti di Interesse Nazionali (SIN), alla problematica complessa ed estremamente diffusa dell'amianto.

La Monografia è da considerarsi un *work in progress*, non solo metodologicamente, per una sana e corretta divulgazione scientifica, ma anche come vettore per momenti di confronto, approfondimento tra gli organi politici, tecnico-scientifici, imprenditoriali e la società civile.

Buona lettura.

Daniele Baldi

*Referente Società Italiana di Geologia Ambientale - APS
per i “Siti Contaminati”*