

Collana

DETERMINAZIONE E COMUNICAZIONE DEL VALORE NELLE AZIENDE

Giovanna Centorrino

**LE AZIENDE MINERARIE:
ASPETTI CRITICI DI VALUTAZIONE E
DISCLOSURE ALLA LUCE DELL' IFRS 6
TEORIE E PROSPETTIVE CONTABILI E GESTIONALI**



G. Giappichelli Editore – Torino

PREMESSA ED INQUADRAMENTO DEL LAVORO

Il presente studio ha per oggetto le aziende estrattive o minerarie, con riguardo alle principali problematiche relative ad alcuni aspetti della loro valutazione e *disclosure*. Tali aziende rappresentano la parte del settore primario che interessa l'estrazione dalla crosta terrestre e la successiva trasformazione di materie prime solide, fluide o gassose, energetiche o non energetiche¹. Si tratta di risorse presenti in natura in maniera limitata e non rinnovabile.

Esse svolgono un ruolo basilare nell'economia di tutto il mondo², nel quale comprendono più che il 5% delle quotate in particolare in paesi come il Canada di cui rappresentano il 49%, l'Australia con il 40%, la Russia con l'11%, l'UK con il 10%, il sud Africa con il 10%, e gli Stati Uniti con il 6%³.

La posizione di rilievo che tale tipologia di aziende assume nel sistema economico globale, fornisce evidenza riguardo la peculiarità del tema di analisi le cui implicazioni hanno costituito da tempo oggetto di indagine da parte di numerosi studiosi, anche sotto il profilo economico-aziendale. In particolare, a livello internazionale, la dottrina ha alimentato un dibattito tuttora aperto, volto ad approfondirne le diverse implicazioni di *disclosure* e *accountability*. Nelle

¹ “Nell’analisi economica si fa ampio ricorso al concetto di settore; finalità ed oggetti di indagine differenti portano ad assegnare vari significati allo stesso. In generale, un settore è inteso come un insieme omogeneo di aziende (con riferimento ad aziende di produzione, aziende che producono beni analoghi) legate da relazioni di interdipendenza (relazioni di concorrenza o di altro tipo)”. Cfr.: G. AIROLDI, G. BRUNETTI, V. CODA, *Economia aziendale*, Il Mulino, Bologna, 1994, 258.

² “*Oil, gas, and mineral resource wealth is widespread among developing states, where it frequently accounts for a large share of gross domestic product, export earnings, government revenues, and jobs. Its potential for economic and social transformation is evident for any country capable of harnessing it. Done effectively, in a single generation converting these non-renewable natural resources into capital can allow a country to transition from poverty to at least middle-income status and enable its citizens to enjoy a better quality of life*”, P.D. CAMERON, M.C. STANLEY, *Oil, Gas, and Mining: A Sourcebook for Understanding the Extractive Industries*, World Bank Group, 2017, 3.

³ C. STADLER, C.W. NOBES, *Varied international practice in accounting for extractive activities* (April 20, 2022). Available at SSRN, 2022, <https://ssrn.com/abstract=3627080> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3627080>, 2.

aziende del settore estrattivo, infatti, le caratteristiche proprie dei cicli produttivi risentono di specifiche peculiarità che caratterizzano le diverse fasi produzione. Ciò ha reso necessario affrontare una serie di problematiche di natura contabile che hanno indotto i principali standard setter internazionali ad emanare appositi principi contabili al fine di rendere confrontabili e trasparenti le informazioni finanziarie.

In determinati momenti dell'attività produttiva, come in particolare durante le fasi cosiddette di *upstream*, ovvero le fasi che riguardano l'esplorazione e la valutazione delle aspettative legate alle risorse minerarie, si prospetta la possibilità di applicare diversi metodi di valutazione dei relativi costi. Di conseguenza, a seconda del trattamento contabile utilizzato, si evidenziano differenti impatti economici sui risultati di bilancio, e dunque anche sul comportamento decisionale del mercato, dei governi, degli investitori e di altri *stakeholder*.

Tali argomentazioni, che fanno riferimento all'ampio tema della comunicazione delle informazioni contabili, hanno rappresentato il *focus* di un acceso dibattito iniziato specificamente a proposito dei costi di esplorazione delle aziende petrolifere negli Stati Uniti⁴, alla fine del 1960 e tuttora in atto.

Lo IASC (*International Accounting Standard Committee*), sin dal 1998, ha riconosciuto le incertezze e le difficoltà legate al tema delle valutazioni delle aziende minerarie e il loro forte impatto sull'economia internazionale; ha pertanto messo in atto un progetto di standard che, tuttavia, non ha sostanzialmente fornito una risoluzione al problema. Fino ad oggi, anche con l'emanazione nel 2004 dell'IFRS 6 "*Esplorazione e valutazione delle risorse minerarie*" nelle sue varie e successive versioni, frutto di un articolato processo di implementazione, si continua a perpetuare la possibilità di utilizzo di alternative di scelta tra i metodi di valutazione⁵.

⁴In proposito scrivono C.L. CORTESE, H.J. IRVINE, M.A. KADONIS, *Extractive Industries Accounting and Economic Consequences: Past, Present and Future*, in *Accounting Forum*, vol. 33, n. 1, 2009, 27: "One of the early uses of the economic consequences argument in accounting standard setting emerged in the debate concerning accounting for unsuccessful exploration activity in the petroleum industry in the United States (US) during the late 1960s".

⁵S.J. GRAY, N. HELLMAN, M.N. IVANOVA, *Extractive Industries Reporting: A Review of Accounting Challenges and the Research Literature*, in *Abacus*, 55, 2019, 3, aggiungono: "There have been many attempts to develop financial reporting standards based on principles that would reduce flexibility in the choices of accounting methods and guide the application of professional judgement. Historically, there have been national attempts to, for example, agree on principles regarding how to treat costs for exploration and evaluation and what to disclose with regard to reserves discovered. However, accounting diversity has to varying degrees persisted at the national level".

L'unicità e l'importanza, anche strategica, delle aziende del settore estrattivo, i recenti eventi riguardanti la riduzione di fonti di approvvigionamento di gas e petrolio e le posizioni assunte dall'IFRS a proposito del principio contabile n. 6 *Exploration for and Evaluation of Mineral Resources* hanno contribuito a stimolare fortemente il presente studio.

Lo studio è motivato anche dalle implicazioni di tutela ambientale che si innestano in maniera preponderante in ogni aspetto del settore estrattivo.

L'obiettivo del lavoro è di individuare quali siano le criticità che devono essere affrontate per una corretta valutazione degli *asset* di tale tipologia di aziende affinché la rendicontazione possa dirsi improntata ai criteri di *true and fair view*.

L'analisi pone in risalto gli aspetti contabili, in particolare per quanto attiene alla scelta fra differenti metodi di valutazione dei costi e all'impatto che tali differenti metodologie possono avere sui risultati di bilancio. Alla luce delle criticità rilevate dalla dottrina e dagli organismi contabili, saranno affrontate le questioni che interessano la rappresentazione in bilancio delle attività di esplorazione e valutazione delle risorse minerarie, quali momenti tipici connotati da difficoltà operative essenzialmente legate alle differenti alternative contabili stabilite dai sistemi contabili a livello internazionale. Il principale riferimento sarà pertanto l'IFRS 6, *Esplorazione e valutazione delle risorse minerarie*, il principio contabile europeo che disciplina le suddette attività e che ne individua il trattamento contabile.

In breve, il lavoro si propone di indagare sui seguenti problemi di ricerca:

- Quali sono i principali aspetti che riguardano la *disclosure* di un'azienda che si occupa di estrazione e coltivazione di minerali?
- Quali sono le principali criticità riscontrate dalla letteratura in ordine al processo di valutazione e comunicazione dei costi nelle aziende estrattive?
- Quali sono le argomentazioni che vengono fornite a sostegno di una scelta metodologica di valutazione?

Si tratta di questioni rilevanti al fine di partecipare in maniera consapevole al dibattito in atto anche in relazione alla cultura economico aziendale italiana.

La ricerca si avvale di una metodologia basata sull'analisi dottrinale nazionale ed internazionale intesa ad esaminare in chiave critica gli argomenti che hanno generato le attuali, talora controverse, posizioni scientifiche. Per tale finalità si farà luce anche su una prospettiva diacronica di indagine, volta ad evidenziare il percorso storico-scientifico che ha consentito le attuali scelte di rappresentazione contabile dei costi di *upstream* delle risorse minerarie nel bilan-

cio. L'enfasi è stata posta sui vari momenti durante i quali si è assistito a trasformazioni significative, e sui contributi che hanno dato luogo a tali cambiamenti, per poter meglio chiarire le tappe fondamentali che hanno definito la prassi evolutiva del tema.

Per rispondere alle domande di ricerca sopra elencate saranno esaminati i *position papers* e gli standard emessi dagli organismi contabili internazionali al fine di elaborare una base di conoscenza relativa alle impostazioni teoriche ed empiriche consolidate per la corretta interpretazione di tutti gli aspetti legati alla *disclosure* anche in relazione ad aspetti particolari che necessitano di un maggiore approfondimento dottrinale.

Mediante una *review* sistematica della letteratura italiana, saranno altresì passati in rassegna i maggiori contributi scientifici al fine di capire l'evoluzione del tema in ambito nazionale. Il lavoro sarà arricchito da approfondimenti relativi alle principali analisi empiriche condotte a livello nazionale ed internazionale, che consentono di evidenziare le implicazioni operative delle criticità interpretative sollevate sul tema.

Per raggiungere gli obiettivi indicati, la struttura espositiva del presente lavoro si svilupperà in quattro momenti a cui corrispondono i quattro capitoli che compongono la ricerca.

Il primo si soffermerà sulle diverse prospettive di analisi delle attività estrattive che sono apparse funzionali a meglio interpretare i temi che costituiscono il *focus* dello studio proposto.

Nel secondo capitolo saranno esplicitate le principali fasi del ciclo di vita per l'estrazione dei minerali e gli aspetti caratterizzanti le aziende estrattive (la durata limitata nel tempo, la dimensione del rischio, la mancanza di una diretta correlazione tra costi e ricavi, l'indeterminatezza della proprietà).

Il terzo capitolo evidenzierà i modelli contabili di rilevazione e valutazione delle risorse minerarie. Sarà inoltre presentata anche la rassegna della letteratura italiana sul tema, utile a cogliere gli aspetti salienti per la rappresentazione del bilancio di esercizio secondo i principi contabili nazionali.

Nel quarto capitolo, il tema sarà inquadrato alla luce dei principi contabili internazionali e precipuamente del principio contabile IFRS 6 *Exploration for and evaluation of mineral resources*. L'analisi sarà correlata anche dalle evidenze empiriche che, a livello nazionale ed internazionale, hanno posto in osservazione i comportamenti contabili di numerose aziende operanti nel settore, per cogliere elementi utili a meglio analizzare l'implementazione della normativa in tema di *disclosure* dei costi di esplorazione e valutazione delle risorse minerarie.

La ricerca è stata in ogni sua fase motivata da una profonda volontà di avanzamento della conoscenza riguardo ai suddetti profili, nell'auspicio che l'im-

pegno profuso possa risultare a vantaggio degli studi italiani in tema di Ragioneria anche in una prospettiva d'indagine che favorisca un approccio più consapevole rispetto agli impianti scientifici e di ricerca internazionali.

LE ATTIVITÀ ESTRATTIVE: PROSPETTIVE DI ANALISI

SOMMARIO: 1.1. Profili di analisi delle attività estrattive. – 1.1.1. La prospettiva tecnica. – 1.1.2. La prospettiva politico-sociale. – 1.1.3. L'aspetto giuridico-legale. – 1.1.4. La prospettiva storica. – 1.1.5. La prospettiva di *Corporate Social Responsibility*. – 1.2. Le attività estrattive in Italia. – 1.3. La metodologia d'indagine che guida la ricerca.

1.1. PROFILI DI ANALISI DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

Il tema della categoria economica miniere e cave si presenta ricco di svariati contenuti e può essere declinato in diverse prospettive¹, molte delle quali interessano direttamente l'ambito economico aziendale altre, invece, spaziano in contenuti diversi, seppure tutti funzionali al fine di un più ampio inquadramento dello studio. Di seguito si delinearanno gli aspetti ritenuti particolarmente utili a meglio delineare il contenuto del presente lavoro².

¹G. ALEXANDROV, A. IABLONEV, *Factors of Investment Attractiveness of Mining Industries: Methodology Identification and Assessment*, in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Vol. 174, 2020, 04013.

²V. S. LITVINENKO, *Digital Economy as a Factor in the Technological Development of the Mineral Sector*, vol. 29, 2020, 1527, precisa che: “Worldwide, the mining industry is confronted with multi-dimensional, frequently interlinked issues with sometimes very complex combinations of technical, economic, environmental, governance, and social factors. High-quality training of future mines and metal industry managers need to address all these factors. One of the main problems of creating high-quality training in the mining industry is the adjustment of knowledge to rapidly changing technology. In the next 20 years, the most demanded technological areas in the mining industry will be the following ones: additive production and powder metallurgy; artificial intelligence and big analysis, blockchain technologies, collective intelligence, data cybersecurity; industrial ecology, materials science; process control and automation, simulation and ‘digital twins’; ‘connected’ transport; energy storage units; software packages and systems; communication and peripherals; automation”.

1.1.1. *La prospettiva tecnica*

Lo sviluppo del settore minerario è stato da sempre legato a prospettive prettamente tecniche di ordine ingegneristico e architettonico, che si concentrano ad esempio sulla progettazione e conduzione delle attività estrattive (miniere e cave), sulla ricerca di minerali e materiali litoidi, sulla progettazione e conduzione di impianti per il trattamento di rocce e minerali, o per l'esecuzione di grandi opere d'ingegneria interessanti le masse rocciose ed il relativo comportamento geomeccanico.

In quest'ambito i temi riguardano in particolare l'indagine del sottosuolo, il comportamento meccanico delle formazioni, i metodi di perforazione e scavo per raggiungere il giacimento, l'ottimizzazione delle risorse a disposizione. Si fa riferimento anche all'organizzazione dei cantieri di coltivazione mineraria e alla tipica impiantistica mineraria, al rispetto dei principi di sicurezza e di tutela dell'ambiente durante le operazioni di estrazione, trattamento ed utilizzo delle risorse dal sottosuolo³. Gli aspetti considerati studiano anche la composizione chimica e morfologica delle materie estratte dalla terra ferma o dal fondo marino ed i processi di raffinazione o di stoccaggio⁴.

Lo sviluppo tecnologico è sempre più strettamente collegato ai giacimenti minerali⁵, sia per la produzione di materiali, apparecchi e infrastrutture richieste dalla transizione energetica, sia in relazione all'uso e allo studio di nuove tecnologie nel campo dell'industria elettronica, chimica, aeronautica, farmaceutica, spaziale, e medica. L'impatto dirompente delle nuove tecnologie, ha allargato l'interesse

³ Il termine deriva dalla parola *prospector* generalizzata nell'America Settentrionale per designare i ricercatori di miniere, formata da *prospect* prospettiva nel senso figurato di speranza; l'uso ne è passato in molte lingue. La prospezione mineraria dalle sue origini si è ispirata sempre alla sana norma fondamentale di "seguire il minerale dal luogo dove per caso ne è stato trovato il primo segno, fino a rintracciarne il giacimento, facendo a tal uopo tesoro di ogni indizio atto a facilitare l'esito finale. Dalle rozze regole empiriche primitive, i modi di applicazione della detta norma, col progredire delle scienze e della tecnica, divennero sempre più svariati, ingegnosi e razionali, e con l'immenso corredo di esperienza, così accumulato nei secoli, furono create in tempo più antico l'arte mineraria e più tardi le discipline scientifiche della mineralogia e della geologia, ora guide del prospektore". Vittorio Novarese – Enciclopedia Italiana, 1935.

⁴ J.H. GARY, G.E. HANDWERK, *Petroleum refining. Technology and economics*, Vol. 5, United States, 1975.

⁵ V. S. LITVINENKO, *op. cit.*, 1523-24, specifica inoltre: "Information about minerals, such as dependence on imports, production concentration in the country, growth in world production, price volatility, and global (world) management, are all important data for assessing the risks associated with the supply of basic, critical, and strategic minerals and materials. More detailed information about minerals, for example, for individual rare-earth elements, trade flows of various minerals and a wider part of the supply chain of mineral products (concentrates, metals, oxides, etc.) is needed to provide a more complete picture of the risks".

verso i cosiddetti “critical metals”⁶ o terre rare⁷ ritenute di rilevanza economica e strategica per l’Europa⁸, in quanto fondamentali ai fini del rafforzamento della resilienza e dell’autonomia economica del continente⁹ e indispensabili per un rapido processo di transizione¹⁰ verso un’economia verde e digitale¹¹.

In una prospettiva temporale non troppo distante dal presente¹², i settori strategici che riguarderanno l’economia del futuro come la robotica, l’intelligenza artificiale, le *self-driving cars*, e l’implementazione di tutte le energie verdi, faranno sempre maggior uso di tali minerali¹³. Essi sono, infatti, impiegati, ad

⁶“According to the reports on critical raw materials for the EU, a raw material is considered critical if it has a high economic importance to the EU combined with high supply risk. Supply risk is considered to arise from a combination of several factors, namely a high concentration of production in countries with poor governance, limited material substitutability, and poor end-of-life recycling rates. A number of industry activities, policy initiatives and research projects have recently been initiated in Europe with the aim to secure an adequate supply of raw materials”. N. AMUND LØVIK, C. HAGELÜKEN, P. WÄGER, *Improving supply security of critical metals: Current developments and research in the EU*, in *Sustainable Materials and Technologies*, Volume 15, 2018, 9-18, ISSN 2214-9937, <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2018.01.003>. P. 9. Per un approfondimento sul tema dei minerali rari si segnala anche: Y. JIN, J. KIM, B. GUILLAUME, *Review of critical material studies*, in *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 113, 2016, 77-87, ISSN-0921-3449, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.003.n>.

⁷L. ZHOU and J. GE (2021), 340, specificano che: “Rare earths are key metal minerals that have important strategic value for social and economic development and national defense and security. In, *Global rare earth production was 170 kgtms, and China’s rare earth production was 120 kgtms*.”

⁸Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità. Commissione Europea, Bruxelles, 3.9.2020 COM(2020) 474 final.

⁹Il tema risente anche di forti implicazioni geopolitiche e di controllo territoriale. La distribuzione ed il possesso delle risorse minerarie rappresentano infatti alcuni tra i principali motivi alla base del recente conflitto Russia/Ucraina, non solo riguardo alla distribuzione del gas proveniente dalla Russia, ma anche in riferimento, all’approvvigionamento dei cosiddetti metalli rari quali elementi indispensabili alla transizione energetica e digitale. U. BILARDO, G. MUREDDU, P. PIGA, *Geopolitica delle Materie Prime*, Franco Angeli, Milano, 1985.

¹⁰“Con la prospettiva di limitare l’aumento delle temperature globali di 2°C entro il 2050, l’UN Environment Programme (UNEP) stima che il dispiegamento delle tecnologie rinnovabili richiederà di estrarre più di 600 milioni di tonnellate di metalli rari”. <https://www.ispionline.it/it/publicazione/terre-rare-sempre-piu-strategiche-28154>, sito consultato il 29 luglio 2022.

¹¹T. HENCKENS, *Scarce mineral resources: Extraction, consumption and limits of sustainability*, in *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 169, 2021.

¹²G. CALVO, G. MUDD, ALICIA VALERO, ANTONIO VALERO, *Decreasing Ore Grades in Global Metallic Mining: A Theoretical Issue or a Global Reality?*, in *Resources*, 5, 4, 2016, 10.3390/resources5040036.

¹³G. PITRON, *La guerra dei metalli rari. Il lato oscuro della transizione energetica digitale*, LUISS University Press, Roma, 2019.

esempio, nelle turbine eoliche, nei pannelli fotovoltaici e nelle batterie, anche delle auto elettriche, tutte tecnologie che richiedono una grande quantità di minerali e metalli, con una domanda prevista in continua crescita nei prossimi anni¹⁴. Si stima, per esempio, che nel 2030 l'Europa avrà bisogno di 18 volte più litio¹⁵ e 5 volte più cobalto rispetto ai livelli attuali per la fabbricazione di batterie per veicoli elettrici e stoccaggio di energia. Nel 2050, questo fabbisogno crescerà con una richiesta di 60 volte più litio e 15 volte più cobalto rispetto ai livelli attuali¹⁶.

1.1.2. *La prospettiva politico-sociale*

La forza economica delle grandi imprese estrattive è tale che molte posseggono una ricchezza ed una potenza maggiore degli stati e persino dei paesi che sono preposti alla loro regolamentazione¹⁷.

Tale potenza economica determina una conseguente forte influenza politica¹⁸ che si riverbera in numerosi ambiti come, ad esempio, la loro incidenza sul

¹⁴ I “*minerali critici*” e le sfide del futuro – Apiceuropa, <https://www.apiceuropa.com/i-minerali-critici-e-le-sfide-del-futuro/>.

¹⁵ S.J. GRAY, N. HELLMAN, M.N. IVANOVA, *Extractive Industries Reporting: A Review of Accounting Challenges and the Research Literature*, in *Abacus*, 55, 2019, 42-915, specificano che: “*For example, the growing demand for electrical cars that require powerful batteries has increased the demand for minerals such as lithium, cobalt and rare-earth elements*”.

¹⁶ <https://www.mise.gov.it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/materie-prime-critiche> Il Ministero delle Imprese e del Made in Italy ha avviato a gennaio 2021 un Tavolo Tecnico Materie Prime Critiche, con l'obiettivo di:

- rafforzare il coordinamento sul tema;
- potenziarne la progettualità in termini di sostenibilità degli approvvigionamenti e di circolarità;
- contribuire alla creazione delle condizioni normative, economiche e di mercato volte ad assicurare un approvvigionamento sicuro e sostenibile delle materie prime critiche.

Oltre a promuovere l'adesione all'ERMA (European Raw Materials Alliance), il Ministero presidia i tavoli europei e gli incontri sul tema e partecipa ai workshop, webinar e seminari utili a divulgare e comunicare le informazioni sul tema. Nell'ambito di Ecomondo 2021 è stato organizzato, insieme ad ENEA e al Tavolo Nazionale Materie Prime Critiche, l'evento “*Le materie prime critiche e il nuovo piano di azione Europeo: strategie per un approvvigionamento più sicuro e sostenibile*”. Il Ministero ha inoltre stipulato un accordo di collaborazione scientifica con il Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali e Ambiente dell'Università degli Studi di Roma “La Sapienza” sui temi legati al recupero e al riciclo dei beni giunti a fine vita al fine di produrre materie prime secondarie.

¹⁷ Global Policy Forum, (2006).

¹⁸ In proposito CORTESE *et al.*, (2007), aggiungono che: “*Indeed, six of the world's top twelve companies are from the extractive industries, being BP, Chevron/Texaco, ConocoPhillips, ExxonMobil, the Royal Dutch/Shell group, and TOTAL (Anderson and Cavanagh, 2000, Fortune*

cambiamento climatico globale, sullo sviluppo sostenibile, sulle politiche fiscali. L'aspetto politico-sociale evidenzia, pertanto, il ruolo delle risorse miniere come indispensabili per la definizione dello sviluppo sociale ed economico.

Gli studi politico-sociali prendono in considerazione svariate prospettive, come ad esempio le dinamiche di mobilità spaziale tra popolazioni¹⁹ appartenenti a culture e civiltà diverse. Allo sviluppo dell'attività mineraria, va infatti collegato anche l'incremento del flusso migratorio, sviluppatosi per far fronte alla ricerca di nuovi filoni minerari inesplorati per i quali era richiesta un'ingente manodopera proveniente da varie parti del mondo. Tali spostamenti hanno favorito la connessione tra individui, famiglie ed etnie diverse, incrementandone vantaggi economici²⁰, scambio di culture e tradizioni, ed il correlato progresso civile e sociale. Oltre a favorire la suddetta generale disseminazione di *saperi*, i flussi migratori hanno significativamente determinato anche la con-

Magazine, 2005). In 2005, these six companies recorded combined revenues in excess of US\$1.2 trillion and profits of US\$92 billion (Fortune Magazine, 2005). Comparing the combined revenues of these six global companies with current United States Gross Domestic Product of US\$11 trillion (World Bank, 2005) gives some perspective of the enormous economic strength of the major international extractive industries companies”.

¹⁹“Another important reason to pay more attention to mobility dynamics is to provide a more complete accounting of the social impacts of mining projects, including their development legacies. Current approaches to measuring project impact generally focus primarily on the geographical area where a mine is – or was – located and then look for evidence of changes over time in economic conditions, quality of life measures, health outcomes, gender equality, etc. within that spatial location. While this is obviously an important aspect to explore, this place-based approach often fails to factor in distributed and dispersed impacts. These include the flow of remittances to family members and other connections living outside a region, or families and individuals using royalties and compensation payments to relocate to localities which offer better long-term employment and education opportunities. Greater attention to these processes would enable a more comprehensive – and nuanced – assessment of outcomes associated with mining projects. This, in turn, would contribute to a more informed debate about the role of mining as a driver of change in rural societies and a more complete understanding of the extent and nature of the ‘disruptions’ (BEBBINGTON and BURY, 2013) which flow from large-scale re- source developments”. Castillo, Brereton, (2018), 314.

²⁰“Recently, social impact researchers have identified mining development as a significant driver of migratory behaviour at a multiplicity of levels. Areas of focus have included: displacement and resettlement resulting from moving people off lands on or near where resources are located (SZABLOWSKI, 2002; BURY, 2007; OWEN AND KEMP, 2015); in-migration of ‘outsiders’ attracted by new economic opportunities and improved services (International Finance Corporation, 2009; GILBERTHORPE et al., 2016; BAINTON et al., 2017); and out-migration when mines downscale or close (HOLLYWOOD, 2002; NYAME et al., 2009). These effects have primarily been characterized in negative terms, although some researchers have acknowledged that population growth stimulated by projects can have beneficial consequences under certain conditions, particularly for those regions with static or declining populations”. G. CASTILLO, D. BRERETON, *The country and the city: Mobility dynamics in mining regions*, in *The Extractive Industries and Society*, Vol. 5, n. 2, 2018, 307.

divisione di competenze tecniche nel campo della prospezione mineraria e delle modalità di scavo e di lavorazione delle materie prime²¹. Di rilievo è anche la valenza legata al valore dell'istituzione di vere e proprie comunità di minatori²². I nuovi insediamenti caratterizzanti i siti minerari, hanno spesso dato luogo a gruppi autonomi, separati dai gruppi degli agricoltori e dei pastori.

Un ulteriore elemento di interesse può essere ravvisato nel rapporto che lega l'identificazione e la valutazione delle risorse minerarie ed energetiche alla storia della rappresentazione dei paesaggi tramite la cartografia geologica²³. Si tratta di un aspetto che ha svolto un ruolo determinante nella comprensione della storia della Terra e nella raccolta delle informazioni necessarie per risolvere i problemi pratici di uso e di conoscenza del territorio, compresa anche la natura e l'origine delle rocce e l'utilizzo ed il corso delle acque sotterranee.

Il tema degli scavi di cave e miniere interessa altresì argomentazioni più speculative relative ad aspetti storiografici, che contribuiscono a delineare le

²¹ “La mobilità era più accentuata e a raggio più ampio nel caso di lavoratori specializzati, piuttosto che in quello della manodopera generica. Molte delle conoscenze tecniche furono messe a punto in area tedesca, ricca di bacini minerari, dove precocemente si era avviato il loro sfruttamento. I minatori teuthonici dettero vita ad una ampia a capillare migrazione che portò queste persone e i loro saperi nei distretti minerari della penisola italiana. Di ciò rimane traccia non solo nelle fonti documentarie e letterarie, ma anche nel lessico e negli usi giuridici, come è attestato dagli Statuti delle città direttamente legate allo sfruttamento minerario, in particolare Trento, Massa Marittima e Villa di Chiesa (Iglesias). La migrazione dei teuthonici si mescolò con quella di minatori e tecnici provenienti dall'area alpina meridionale, segnatamente lombarda, a cui pare legata la diffusione dei forni “alla bresciana” per ottenere la ghisa. La fabbricazione di oggetti di metallo avveniva in città ed era regolata dalle corporazioni, da un lato, e dalla normativa comunale dall'altro. L'afflusso di artigiani forestieri fu talvolta favorito dalle magistrature comunali ma venne spesso osteggiato dalle Arti. Tuttavia la diffusione delle conoscenze poteva avvenire anche mediante canali diversi da quelli codificati dalle corporazioni e i manufatti superstiti sono in grado di rivelare molto a proposito delle tecniche utilizzate e dei modelli a cui erano ispirati. In questa prospettiva è stato preso in esame il settore della lavorazione del bronzo, analizzando manufatti come le porte bronzee e le campane, le modalità della loro fabbricazione e diffusione. È stata inoltre esaminata un'ampia gamma di oggetti di dimensioni minori, in parte provenienti dal nord Europa o dal mondo arabo, in parte di produzione locale ma fortemente influenzati dai primi nello stile e nelle tecniche. Si ipotizza che le innovazioni tecniche derivassero soprattutto da piccoli miglioramenti, introdotti nel processo produttivo a seguito dei contatti con persone o con manufatti prodotti altrove, più che da singole scoperte”. D. DEGRASSI, *Circolazione di uomini e trasmissione di tecniche nel settore minerario e metallurgico (Italia secoli XII-XIV)*. *Circolazione di uomini e scambi culturali tra città (secoli XII-XIV)*, Viella, 2013, 267-298, abstract.

²² M. E. CORTESE, 2013.

²³ Sull'argomento vedi tra gli altri: S. GRANDI, *Storia della Cartografia mineraria italiana: dalla terra al mare * History of the Italian mining cartography: from the land to the sea*, in *Bollettino dell'Associazione Italiana Di Cartografia*, 2013, <https://doi.org/10.13137/2282-572X/24405>; G. PIPINO, *Spirito Nicolis di Robilant e l'istituzione della prima Accademia Mineraria in Europa*, in *Oro, Miniere, Storia. Miscellanea di giacimentologia e storia mineraria Italiana. Museo Storico dell'oro Italiano*, Ovada, 2003, 193-228.

condizioni di estrema povertà dei lavoratori delle miniere e la denuncia delle situazioni di sfruttamento e di pericolo per la loro salute e incolumità. Tale prospettiva ha interessato molti scrittori nel XIX e nel XX secolo ed ha rappresentato oggetto di osservazione e studio sia in forma prettamente giornalistica²⁴ sia in forma narrativa²⁵. La ricca produzione letteraria sul tema si è sviluppata non solo in importanti esempi della letteratura nazionale²⁶ ed internazionale, ma anche in numerose leggende e racconti fantastici che si mescolano alle fonti documentali e alle tradizioni più antiche²⁷.

Il tema del lavoro nei siti minerari comprende anche studi che fanno capo alle forti disuguaglianze proprie dell'ambiente lavorativo nell'ambito estrattivo come, ad esempio, quelle connesse ai disagi derivanti da emissione di sostanze radioattive delle miniere di minerali rari²⁸ che compromettono significativamente non solo la salute dei lavoratori, ma anche la qualità della vita delle aree limitrofe ai giacimenti.

1.1.3. *L'aspetto giuridico-legale*

La letteratura giuridica è anch'essa estremamente corposa di contenuti sul tema delle attività minerarie. Le norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere sono state emanate fin dai tempi più remoti. Intorno al 1300 ebbe luogo un evento di straordinaria portata innovativa. Si tratta della pubblicazione del *Codice minerario di Massa Marittima*, (Massa 1311-1325), uno dei più antichi testi di questo genere in Europa. Esso rappre-

²⁴ A questo proposito si ricorda l'inchiesta "La Sicilia del 1876" condotta dai giornalisti Leopoldo Franchetti e Sidney Sonnino, finalizzata a delineare le caratteristiche della società siciliana. Cfr. L. FRANCHETTI, S. SONNINO, *La Sicilia del 1876*, Vallecchi, Firenze, 1925.

²⁵ "La scelta di questo tema permette una ricerca su un arco cronologico ampio, che va dagli anni 70 dell'Ottocento, con l'opera di Giuseppe Verga, fino agli anni 70 del Novecento, quando appare "Il sorriso dell'ignoto marinaio" di Vincenzo Consolo, passando per Pirandello, Cassola, Bianciardi e Sciascia. Questi nomi costituiscono il campione analizzato; un campione che, seppur parziale, è tuttavia sufficiente a dimostrare un interesse continuato verso la tematica mineraria da parte degli scrittori, che attraversa almeno un secolo di storia italiana". Cfr. D. RAFFINI, *Il lavoro tra reportage e narrazione: il caso della miniera*, in C. BAGHETTI, *Letteratura e lavoro. Analisi e prospettive*, 2017. hal-01728239, 31.

²⁶ Si ricordano per tutti la novella di Pirandello: *Ciàula scopre la luna*, e la novella di Verga: *Rossomalpe*, nelle quali lo sguardo dei narratori si concentra su vicende della Sicilia rurale, prendendo come scenario quello delle cave di zolfo e di rena rossa.

²⁷ Quaderni storici Nuova Serie, Vol. 24, No. 70 (1), *Miniere E Metallurgia: Archeologia di un sapere* (sec. XV-XVIII) (aprile 1989), 25-56, 27.

²⁸ L. ZHOU, J. GE (2021).

senta la prima Costituzione Mineraria Europea e illustra la regolamentazione complessiva di un intero distretto minerario, finalizzato a garantire la libertà di ricerca estrattiva imponendo, inoltre, l'obbligo relativo alla presenza di appositi magistrati comunali atti al controllo di ogni fase dell'attività produttiva. Il Codice finalmente riconosceva la norma in base alla quale nessun proprietario terriero poteva opporsi all'apertura di una miniera, purché venisse risarcito dei danni subiti per tale attività. Allo scopritore di una nuova miniera (fovea) erano assicurati i diritti di sfruttamento. Gli *Ordinamenta* di Massa Marittima rappresentarono un modello di riferimento imitato da altre città toscane e costituisce una preziosa fonte di conoscenza del sistema estrattivo medioevale relativamente a numerosi aspetti comprese anche le regole di corretta conduzione dell'attività, di commercializzazione dei prodotti estratti, e di sicurezza del luogo di lavoro per la tutela dei minatori²⁹.

Di notevole importanza, tra le norme più recenti, è stato il R.D. 29 luglio 1927, n. 1443³⁰ e le sue successive modifiche, con il quale il legislatore ha inteso riordinare la materia del Diritto minerario, sia in ordine alla disciplina dei giacimenti e dei loro frutti, sia sotto il profilo della disciplina dell'attività volta alla coltivazione ed alla lavorazione delle sostanze minerarie³¹. La legge è composta da 65 articoli e stabilisce che, nel caso in cui nel sottosuolo siano stati ritrovati giacimenti di sostanze minerarie, pur restando fermi i diritti di proprietà del suolo stesso, la ricerca e la coltivazione di tali sostanze debba essere data in concessione dallo Stato a chi sia in possesso dei requisiti tecnici ed economici necessari. Allo scopritore di un giacimento spetta la preferenza nella concessione, mentre al proprietario del suolo spettava un risarcimento. Anche se l'iniziativa privata restava libera, la legge stabiliva un controllo diretto dello Stato sul settore minerario.

Successivamente, in ottemperanza ai dettami costituzionali, le competenze relative alle attività estrattive di minerali non energetici sono state trasferite, in tempi diversi, in capo alle Regioni³² che hanno legiferato in materia. L'assenza, tuttavia, di un apparato normativo di indirizzo ha dato luogo ad una disomogeneità di norme di pianificazione e di controllo dei flussi informativi (Tab. 1).

²⁹ R. FARINELLI, *I codici minerari nell'Europa preindustriale: archeologia e storia*, All'Insegna del Giglio, Santinucci, Giovanna, 2014.

³⁰ R.D. 29 luglio 1927, n. 1443 <https://www.mise.gov.it> > energia > 1443rd27.

³¹ Per una interessante trattazione del diritto minerario prima dell'emanazione del R.D. n. 1443/1927, v. G. PACINOTTI, *Le miniere, le torbiere e le cave*, in *Primo trattato completo di diritto amministrativo Italiano*, a cura di V.E. Orlando, Milano, 1930.

³² Cave: D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616; miniere: D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 e D.lgs. 22 giugno 2012, n. 83.

TABELLA 1 – *Quadro Normativo Risorse Minerarie*

R.D. 29 luglio 1927 n. 1443	
MINIERE	CAVE
Prima categoria Patrimonio Indisponibile Stato (Regioni) Regime concessorio	Seconda categoria disponibilità del proprietario del suolo Regime autorizzativo
Cave, torbiere, acque minerali	Trasferite alle Regioni (D.P.R. 2/72; D.P.R. 616/1977) che, tra il 1978 ed il 2009, hanno legiferato in materia. In alcuni casi demandando alle provincie.
Titoli minerari (escl. idrocarburi)	Delegati alle Regioni (D.L. n. 112/1998; D.P.C.M. 22/12/2000), trasferiti con D.Lgs. 22 giugno 2012, n. 83 mod. 85/2010
Stato: ricerca mineraria, raccolta ed elaborazione dati minerari, determinazione degli indirizzi della politica mineraria nazionale.	

1.1.4. *La prospettiva storica*

Le risorse minerarie hanno da sempre costituito un elemento fondamentale nello sviluppo delle progressive tappe di civiltà in ogni parte del pianeta. Non è un caso che le denominazioni di diverse ere preistoriche abbiano spesso fatto riferimento ai minerali: *età della pietra scheggiata* o antica età della pietra (paleolitica), *età della pietra levigata* o nuova età della pietra (neolitica), età del bronzo e del ferro, del rame. Fin dai tempi più remoti, le civiltà superiori dell'America, dal Messico al Perù, avevano acquisito capacità di fondere, lavorare e amalgamare alcuni metalli come l'oro, l'argento, il rame, sebbene in piccole quantità e non per uso comune.

La conoscenza della mineralogia ha consentito, fin dalla preistoria, di fornire alle diverse civiltà strumenti indispensabili al progresso³³. In tempi passati

³³“*We live in a world based on minerals. Although they often remain unnoticed in everyday life, the products of mining are all around us. From the buildings we inhabit to the infrastructures that supply them, from the machines that move us around to the energy networks that animate them – all are based to a large extent on materials that are extracted from the earth’s thin outer crust (Le Cain, 2017). Despite our continued reliance on wood, and despite the post-war boom in plastics, modern societies rely more heavily than ever on minerals. The airplanes, cars, smartphones, and computers of today contain literally dozens of different metals. Like most of our gadgets, they are largely powered by fossil fuels extracted from deep underground, whether directly in the form of refined petroleum or via coal– and gas-dependent electrical systems built mainly of copper and aluminium. Even much of what we eat depends on mining. Without artificial fertilisers based on mined phosphates and potassium salts, and above all synthetic nitrogen –*

l'attività estrattiva è stata rivolta essenzialmente alla ricerca di metalli come il rame, il ferro, l'oro, il piombo, lo zinco o l'argento.

In Italia, durante tutto il Medioevo, i metalli rappresentavano un bene pregiato, anche perché le tecniche di estrazione, ancora molto simili a quelle di epoca romana, rendevano la produzione insufficiente a coprire la domanda³⁴. Tuttavia, a partire dal XII secolo, si assiste ad una più intensa ripresa dell'attività mineraria, motivata anche da condizioni generali favorevoli e da fortunate scoperte di filoni minerari in zone facilmente accessibili. Durante tale periodo, le attività estrattive erano effettuate con tecniche e strumenti rudimentali, a volte addirittura più semplici di quelli già utilizzati in epoca romana. Di conseguenza, il livello di profondità raggiunto dalle miniere risultava modesto. Le competenze tecnologiche furono tuttavia presto migliorate e accolte le innovazioni provenienti anche da paesi stranieri, dove lo sviluppo dell'attività mineraria era favorito non solo dalla ricchezza del sottosuolo, ma anche dalle riserve di legname da utilizzare per il processo di fusione e dai numerosi corsi d'acqua utili per il movimento delle macchine. Maturano, pertanto, conoscenze tecniche che venivano condivise grazie alla pratica e al frequente spostamento delle maestranze. Infatti, il lavoro in miniera era fortemente esposto ai fattori climatici che, uniti alle asperità dei siti, e all'esaurimento dei filoni, originava la frequente necessità di cambiare siti.

La tradizione estrattiva italiana è stata sempre profondamente radicata. Le attività erano localizzate non solo in Sardegna³⁵, dove numerosi manufatti ritrovati testimoniano l'antica lavorazione dei metalli di cui il sottosuolo era straordinariamente ricco, ma anche in altre regioni, tra cui la Sicilia³⁶ in cui fino ai

*whose main feedstock is natural gas – it is estimated that global food production would decline by around 40-50%. (V. SMIL, *Enriching the earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the transformation of world food production*, MIT press, 2004; ID., *Feeding the world: A challenge for the twenty-first century*, MIT press, 2001; W.M. STEWART, D.W. DIBB, A.E. JOHNSTON, T.J. SMYTH, *The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production*, in *AgronJ*, Vol. 97, 2005, 1-6.). *As human numbers continue to grow in the coming decades, there is little sign that mining will become less important. On the contrary: mining is set to grow rapidly in the future*", I. PEŠA, C. ROSS, *Extractive industries and the environment: Production, pollution, and protest in global history*, in *The Extractive Industries and Society*, 8, 4, 2021, 1.*

³⁴ M.E. CORTESE, *op. cit.*, 2013.

³⁵ G.B. TRAVERSO, *Le miniere d'argento in Sardegna*, Tip. Sansoldi, Alba, 1909.

³⁶ È opportuno ricordare che subito dopo la Restaurazione la monarchia borbonica mise in atto un'operazione di riforma delle strutture amministrative dello Stato. Inoltre, negli anni dell'occupazione inglese, l'abolizione del sistema feudale aveva innescato un processo di svincolamento della terra, ma rimanevano ancora alcune significative limitazioni destinate a perdurare. Furono questi anni in cui l'economia siciliana fu caratterizzata dall'enorme crescita del settore dello zolfo anche se, una legislazione inadeguata impedì di fatto un successivo sviluppo del settore. Sul tema vedi, tra gli altri, F. LA MANNA, 2021, *Usque ad Coelum, Usque ad Inferos. Dal*

primi anni del Novecento era presente la più importante produzione di zolfo al mondo³⁷, la Toscana e altre zone alpine ed appenniniche.

Le vicende minerarie italiane ed anche europee sono state caratterizzate da momenti di grande sviluppo, alternati a periodi di assoluta stasi dovuti a cause concomitanti, ma in particolare all'esaurimento delle vene metallifere, all'impoverimento dei giacimenti e ai problemi legati alla loro coltivabilità a causa della particolare durezza delle rocce³⁸.

Nell'aprile del 2006, in base a una convenzione stipulata tra il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici, è stato effettuato un Censimento dei siti minerari abbandonati. Nel periodo tra il 1870 ed il 2018 in Italia sono stati catalogati 3015 siti minerari, la maggior parte dei quali è oggi in disuso³⁹.

Questi sono distribuiti in molte regioni del Paese tra cui: Sicilia 761 siti, Sardegna 438, Toscana 413, Piemonte 378, solo 17 regioni delle 110 provincie italiane non hanno alcun sito minerario (Tab. 2)⁴⁰.

Feudo all'allodio: La Legislazione Borbonica sulle Miniere di Zolfo. Mediterranea, in *Ricerche Storiche*, n. 52, 445-466.

³⁷ C. PISTOLESI, *L'età delle miniere. L'industria mineraria italiana dall'Unità alla seconda guerra mondiale*, Edizioni Archivinformat, Rende, 2009.

³⁸ "È da tenere in considerazione che altre cause possono aver giocato un ruolo altrettanto importante come ad esempio le grandi pestilenze che spopolarono l'Europa". S. SANTINI, *Una sintesi storica dell'industria mineraria in Italia*, Roma, 1996, 27.

³⁹ "La quasi totalità dei 3015 siti attivi sul territorio nazionale dal 1870 ad oggi risultano dismessi o abbandonati, di questi 794 riguardano l'estrazione di minerali metalliferi. Gran parte di tali siti sono stati produttivi con scarsa attenzione alla prevenzione e al contenimento dell'impatto ambientale sia in operam sia post operam, con abbandono di ingenti quantitativi di scarti minerari. In queste miniere agli impatti ambientali delle normali attività di cantiere, si aggiunge la dispersione nell'ambiente di elementi tossici, derivanti sia dall'attività di estrazione sia da quella di trattamento e raffinazione. Si tratta principalmente di metalli pesanti, diffusi per via aerea e, soprattutto, per via chimica tramite il circuito delle acque superficiali e sotterranee (Drenaggio Acido) L'impatto ambientale non è però limitato ai fenomeni che si possono verificare durante le fasi di operatività della miniera ma include anche, e soprattutto nel caso italiano, la gestione delle strutture di deposito dei rifiuti minerari, in particolare quando abbandonati". *Le Miniere in Italia – Ispra, Le miniere in Italia – Ispra* <https://www.isprambiente.gov.it> > notizie > miniere, 14.

⁴⁰ Il censimento dei siti minerari dismessi è stato realizzato da APAT (oggi ISPRA) in base alle indicazioni del comma 1 dell'articolo 22 della legge 31 luglio 2002, n. 179 "Disposizioni in materia ambientale", che recita: «... il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio effettua il censimento di tutti i siti minerari abbandonati». L'ambito di applicazione di tale censimento è stato definito a partire dal 1870, anno in cui, con l'annessione di Roma, può dirsi compiuto il processo di Unità d'Italia, e riguarda tutti i minerali solidi di prima categoria come definiti all'art. 2 del R.D. 29 luglio 1927, n. 1443. Sono esclusi, pertanto, i combustibili liquidi (petrolio) e gassosi (metano), le acque minerali, termali e i fluidi geotermici.

TABELLA 2 – *Siti Estrattivi per Tipo e Stato di Attività, per Regione. Anno 2018, valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2017*

SITI ESTRATTIVI										
REGIONI	CAVE					MINIERE				
	Siti attivi	Produttivi	Siti non attivi	Tot.	Var. % siti att. Prod. 2018/17	Siti attivi	Produttivi	Siti non attivi	Tot.	Var. % siti att. Prod. 2018/17
Piemonte	341	208	92	433	- 2,3	22	15	2	24	- 6,3
Valle d'Aosta	30	12	2	32	0	-	-	-	-	-
Liguria	68	48	25	93	- 5,9	-	-	-	-	-
Lombardia	383	285	63	446	1,1	7	4	1	8	- 20,0
Prov. Aut. Bolzano	108	86	24	132	2,4	-	-	-	-	-
Prov. Aut. Trento	135	100	25	160	- 2,0	1	1	2	3	0
Veneto	343	133	39	382	- 3,6	5	4	1	6	0
Friuli-Venezia Giulia	54	42	7	61	7,7	-	-	-	-	-
Emilia-Romagna	168	115	57	225	-2,5	2	2	2	4	0
Toscana	324	251	36	360	-6,0	15	13	-	15	8,3
Umbria	68	50	7	75	-3,8	4	4	1	5	33,3
Marche	172	56	25	197	30,2	1	-	-	1	-
Lazio ^(a)	196	113	114	310	0	4	4	4	8	0
Abruzzo ^(b)	142	81	97	239	-	2	2	1	3	0
Molise	56	37	5	61	19,4	1	1	-	1	0
Campania	56	33	12	68	10,0	-	-	3	3	-
Puglia	349	133	69	418	- 5,7	-	-	-	-	-
Basilicata	54	42	9	63	5,0	-	-	-	-	-
Calabria ^(c)	41	29	4	45	- 3,3	2	2	-	2	0
Sicilia ^(c)	266	164	86	352	- 20,0	4	3	1	5	- 25,0
Sardegna	226	76	20	246	- 14,6	24	20	8	32	17,6

Fonte: Istat.

La diffusione dell'attività mineraria con le sue indelebili tracce lasciate sul territorio, testimonia quanto tale attività abbia influito, nel tempo, sullo sviluppo socioculturale ed economico dell'intero Paese.

1.1.5. *La prospettiva di Corporate Social Responsibility*

L'espansione del sistema socio-economico globale implica un costante aumento dell'uso di materie prime. Tale impiego genera inevitabilmente rilevanti trasformazioni del sistema naturale rappresentando, al contempo, una minaccia al funzionamento sostenibile degli ecosistemi terrestri. Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), l'uso globale di metalli nel 2011 è stato di 7 gigatonnellate all'anno, e le previsioni suggeriscono un aumento a 19 gigatonnellate entro il 2060. Nello stesso periodo, si prevede anche un aumento da 35 a 82 gigatonnellate, nell'uso di minerali non metallici in particolare nei paesi in via di sviluppo⁴¹. Stime basate sui dati U.S. Geological Survey (USGS) indicano che a fronte dei 100,6 miliardi di tonnellate di materie prime utilizzate in tutto il mondo nel 2017, ben tre quarti provenivano da operazioni minerarie (circa la metà sotto forma di materiali sfusi per l'edilizia e minerali per l'agricoltura, e un altro quarto sotto forma di combustibili fossili e metalli). Dal 1950 al 2003 l'OMC ha stimato che il volume delle esportazioni mondiali di minerali sia cresciuto del 4,1% all'anno. Nello stesso periodo, il valore delle esportazioni di metallo è cresciuto da \$ 23 miliardi a \$ 671 miliardi, principalmente a causa dell'aumento della quantità spedita oltre confine. Complessivamente, il valore combinato della produzione mineraria e mineraria negli anni 2010 è oscillato tra 1,2 e 1,8 trilioni di dollari, che costituisce quasi il 2% del PIL globale⁴².

I dati appena esposti testimoniano l'importanza strategica del settore estrattivo ma, allo stesso tempo, denunciano il forte impatto che esso ha sull'ambiente e le sfavorevoli ripercussioni sullo sviluppo sostenibile⁴³.

Le ragioni che rendono l'industria mineraria fondamentale nel dibattito sulla sostenibilità sociale ed ambientale⁴⁴, possono essere essenzialmente individuate

⁴¹ OECD, *Global Material Resources Outlook: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD, Paris, 2018.

⁴² I PEŠA and C. ROSS, 2019, *op. cit.*

⁴³ "One area of human activity where this process of defining sustainable development and sustainability, and integrating it into strategic decision-making is occurring at the present time is the primary extraction industries". S.J. COWELL, W. WEHRMEYER, P.W. ARGUST, J. GRAHAM, S. ROBERTSON, *Sustainability and the primary extraction industries: theories and practice*, in *Resources Policy*, Vol. 25 No. 4, 1999, 277-286.

⁴⁴ WU Vienna, *Country Profile for Italy. Visualizations based upon the UN IRP Global Mate-*