

## Prefazione

*L'importante non è prevedere il futuro,  
ma renderlo possibile.*

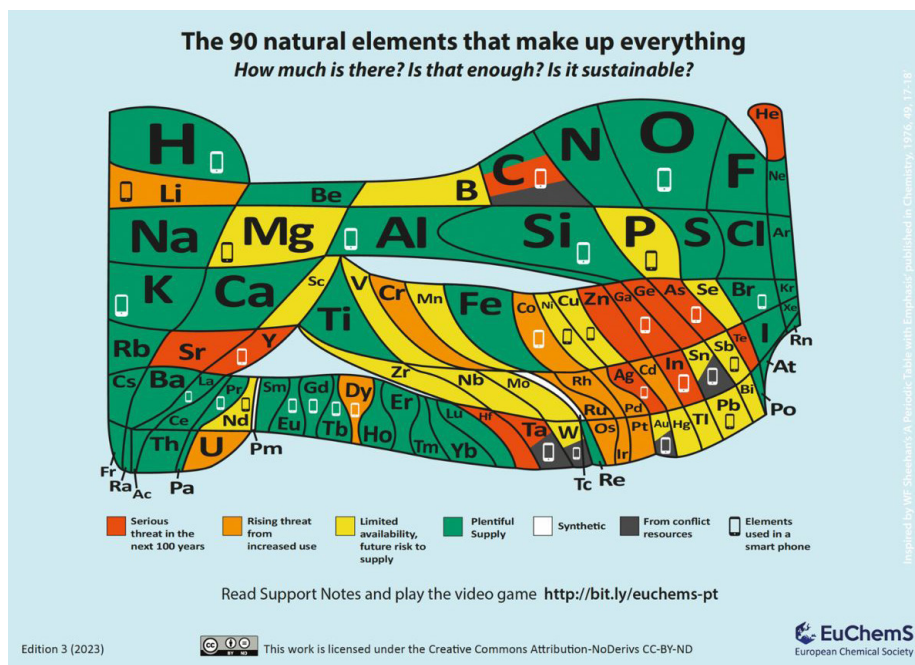
Antoine de Saint Exupéry

Questo Quaderno raccoglie i risultati dei lavori svolti durante il Convegno *Scienze e materiali mineralogici per uno sviluppo sostenibile*, tenutosi presso l'Accademia delle Scienze di Torino il 24 e il 25 maggio 2022. Il Convegno era stato organizzato nell'ambito dell'*International Year of Basic Sciences for a Sustainable Development* (IYBSSD, supportato da UNESCO ed ONU) e del suo sottoinsieme *Mineralogy 2022*, che raccoglieva le iniziative scientifiche e divulgative coordinate dall'International Mineralogical Association (IMA). Lo scopo di IYBSSD era mettere in risalto l'importanza – spesso sottovalutata dall'opinione pubblica oltre che dai media – delle scienze di base per delineare e realizzare uno sviluppo sostenibile, ormai evidentemente l'unica strada per cercare di rimediare agli effetti dei cambiamenti globali, in termini di variazioni climatiche e di inquinamento ambientale, purtroppo il frutto oramai riconosciuto dello «sviluppo» perseguito negli ultimi 100 anni.

La rilevanza dei cambiamenti in atto è oramai sotto gli occhi di tutti noi. Non si può negare che, anche se i nostri antenati hanno abitato questo pianeta da circa 200.000 anni, solo negli ultimi due secoli (cioè a partire dalla rivoluzione industriale) l'azione dell'uomo sia riuscita a modificare in maniera significativa l'aspetto e la «fisiologia» del pianeta Terra. Molto spesso migliorandoli e rendendo il pianeta stesso più vivibile per la nostra specie, ma purtroppo anche limitando lo spazio vitale delle altre specie animali e vegetali, e negli ultimi anni creando i presupposti per una crisi ambientale che minaccia la sopravvivenza stessa della specie umana, soprattutto se saranno mantenuti gli attuali tassi di natalità.

Questi temi sono stati trattati e dibattuti da innumerevoli uomini di scienza e di pensiero con le più diverse competenze. Banalizzando il pensiero di uno di loro (lo storico e saggista Yuval Noah Harari nel suo *Homo Deus*, 2015) si potrebbe dire che l'uomo si è in qualche modo attribuito lo status di divinità, perseguendo la sua religione del progresso e della crescita infinita, anche a scapito delle altre specie (e forse ora della propria). È davvero il momento di imparare ad agire come divinità responsabili imparando (o

meglio re-imparando), nel nostro stesso interesse, a convivere con la natura. Consapevoli che ogni nostro atto modifica il nostro habitat, e che le risorse del nostro pianeta non sono inesauribili, anzi. Come dimostra la seguente figura, ideata nel 2019 per la European Chemical Society da Nicola Armaroli (CNR-ISOE, uno dei relatori del nostro Convegno, l'unico che non ha potuto purtroppo preparare un testo scritto) e poi aggiornata nel 2023, che mostra come molti elementi chimici siano oramai poco disponibili.



La domanda che ci siamo voluti porre è: cosa possiamo responsabilmente fare in questo quadro con le nostre competenze e le nostre conoscenze sul comportamento dei minerali nei processi terrestri?

Noi siamo ormai in grado di capire come e quanto la struttura e la composizione dei diversi minerali determinino il loro comportamento nelle più diverse condizioni di pressione, temperatura, fugacità di ossigeno e di ogni altro parametro chimico-fisico. Come possiamo usare questo studio funzionale dei materiali mineralogici e dei loro analoghi sintetici non solo per ottimizzarne le proprietà che ci interessano, ma anche per rendere sostenibili i processi industriali, i processi di risanamento ambientale, la messa in sicurezza di scorie pericolose, e per facilitare la transizione energetica?

Cioè come possiamo contribuire allo sviluppo di processi virtuosi, circolari e sostenibili?

Lo abbiamo chiesto a diversi colleghi che operano nel campo delle scienze dei minerali all'interno sia delle Università sia di Enti di ricerca italiani (CNR ed ENEA), chiedendo loro non tanto di riferire sulle loro ricerche, ma di fornire delle visioni panoramiche sullo stato dell'arte in diverse tematiche. Dall'uso sostenibile delle materie prime all'utilizzo dei materiali di scarto come materie prime/seconde anche con rilevanti miglioramenti tecnologici, dal controllo dell'inquinamento in ogni stadio dei processi industriali e di produzione di energia (anche nucleare) allo studio di materiali con proprietà tecnologiche sempre più efficaci e neutri dal punto di vista dell'impatto ambientale, dallo studio delle emissioni di CO<sub>2</sub> alle soluzioni praticabili e magari anche produttive per il suo confinamento.

I punti più interessanti delle loro relazioni e delle discussioni che si sono tenute durante il convegno sono riassunti nei diversi capitoli di questo Quaderno. Le relazioni sono disponibili sul canale Youtube dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Crediamo che questo materiale dia anche la misura di quanto le scienze che ruotano attorno ai minerali siano negli ultimi anni divenute cruciali per comprendere i processi ambientali ed economici, e di quanto si possa fare basandosi sulle nostre attuali conoscenze in questo campo per migliorare e rendere più sostenibile la nostra vita e l'habitat della nostra specie *in primis*, ma anche di tutte quelle che ci hanno accompagnato finora.

ROBERTA OBERTI

*Accademia delle Scienze di Torino*

