

Outlook internazionale e nazionale sui CRM per l'energia

Pierpaolo ORESTE

Politecnico di Torino

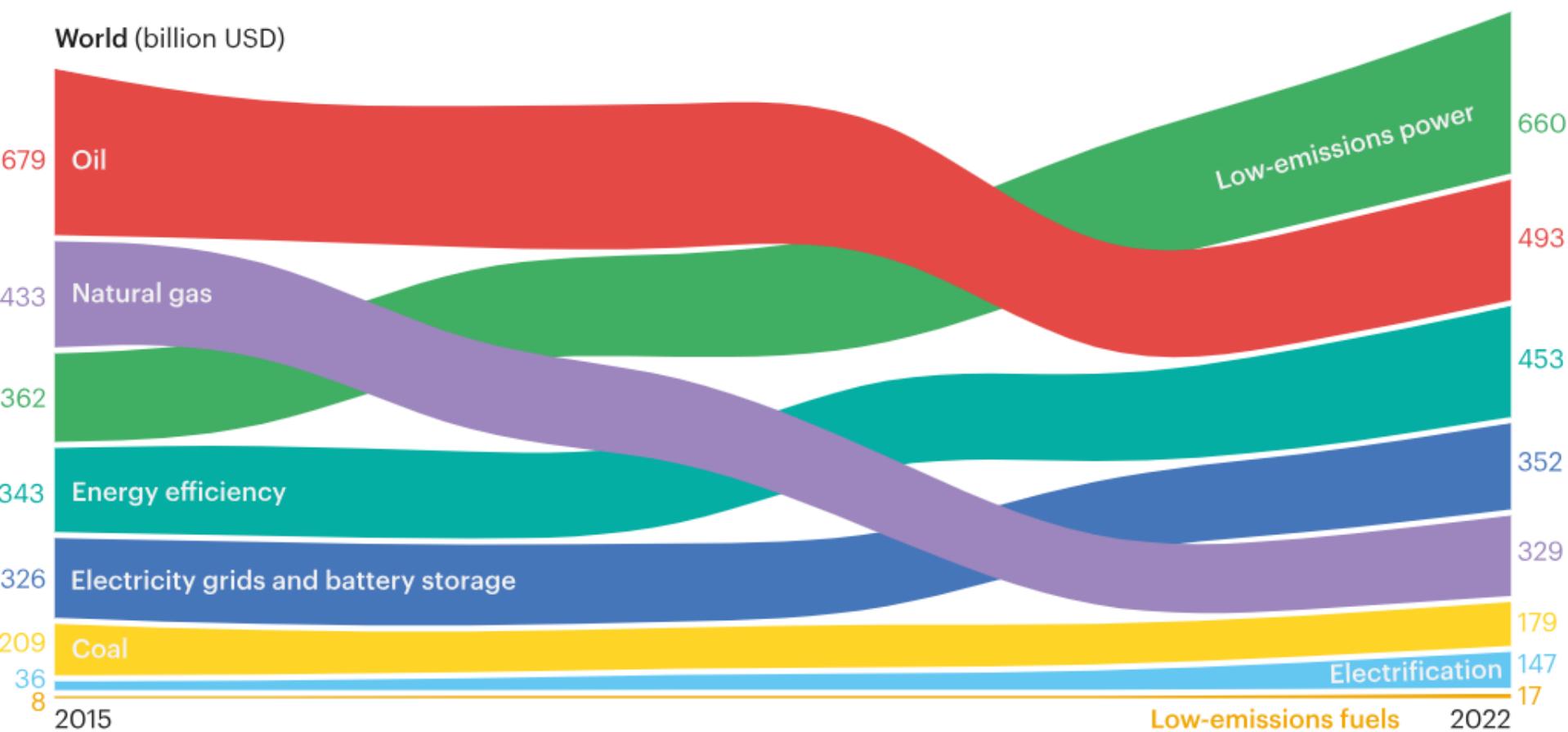
Roma, 10 luglio 2024



Condizione attuale della crisi/opportunità climatica/energetica

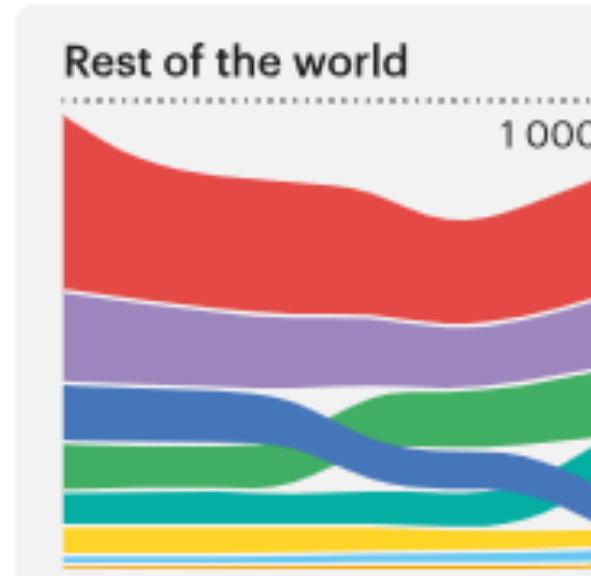
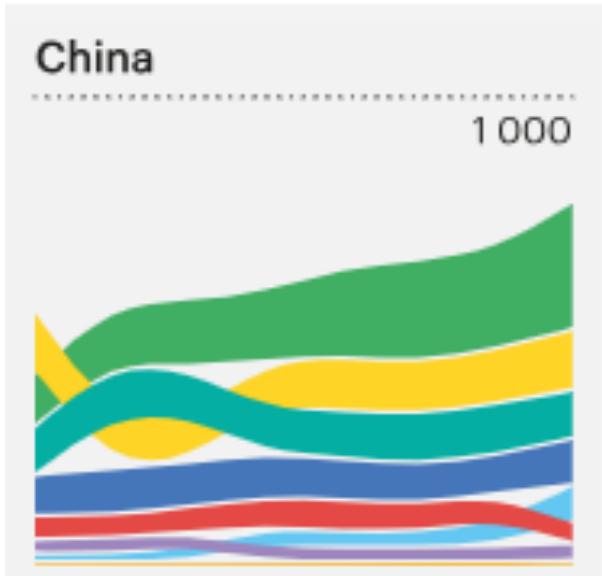
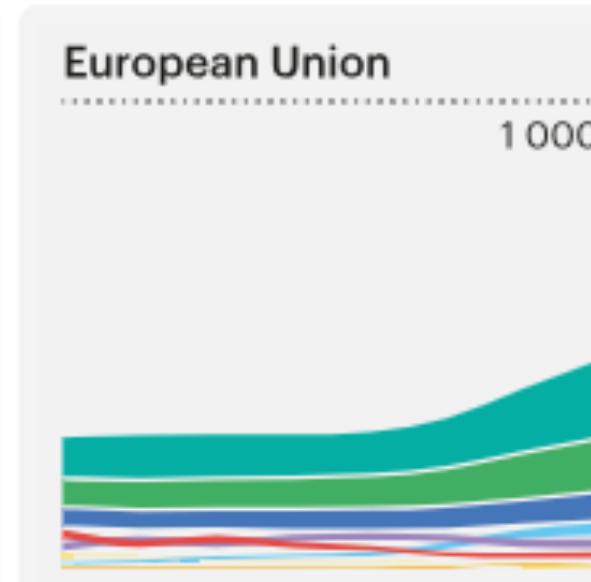
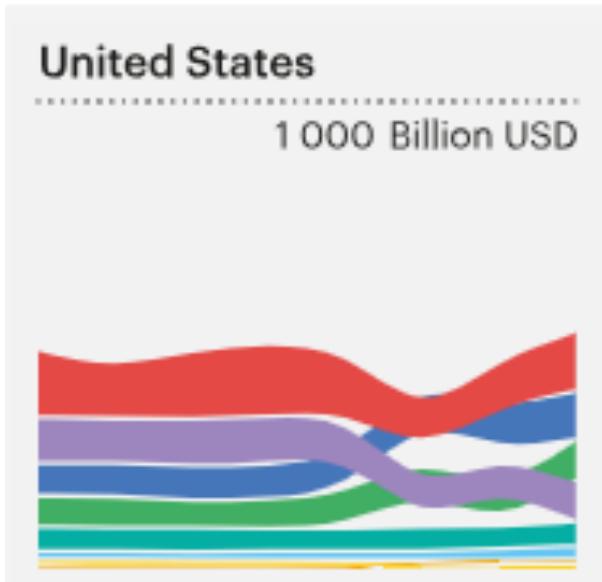
- temperatura superficiale media del pianeta superiore di circa 1,2 °C rispetto ai livelli preindustriali (2,4 nel 2100)
- emissioni dei gas serra non hanno ancora raggiunto il loro picco (dovranno essere zero nel 2050)
- settore energetico principale responsabile dell'inquinamento atmosferico
- nuova economia dell'energia pulita: sistema solare fotovoltaico e veicoli elettrici (batterie)
- nel 2023 si sono raggiunti e superati i 500 GW di produzione di energia da fonti rinnovabili ed ogni giorno viene speso più di 1 miliardo di dollari per lo sviluppo del solare fotovoltaico

Investimenti nel settore energetico negli anni 2015-2022 (IEA, 2023)



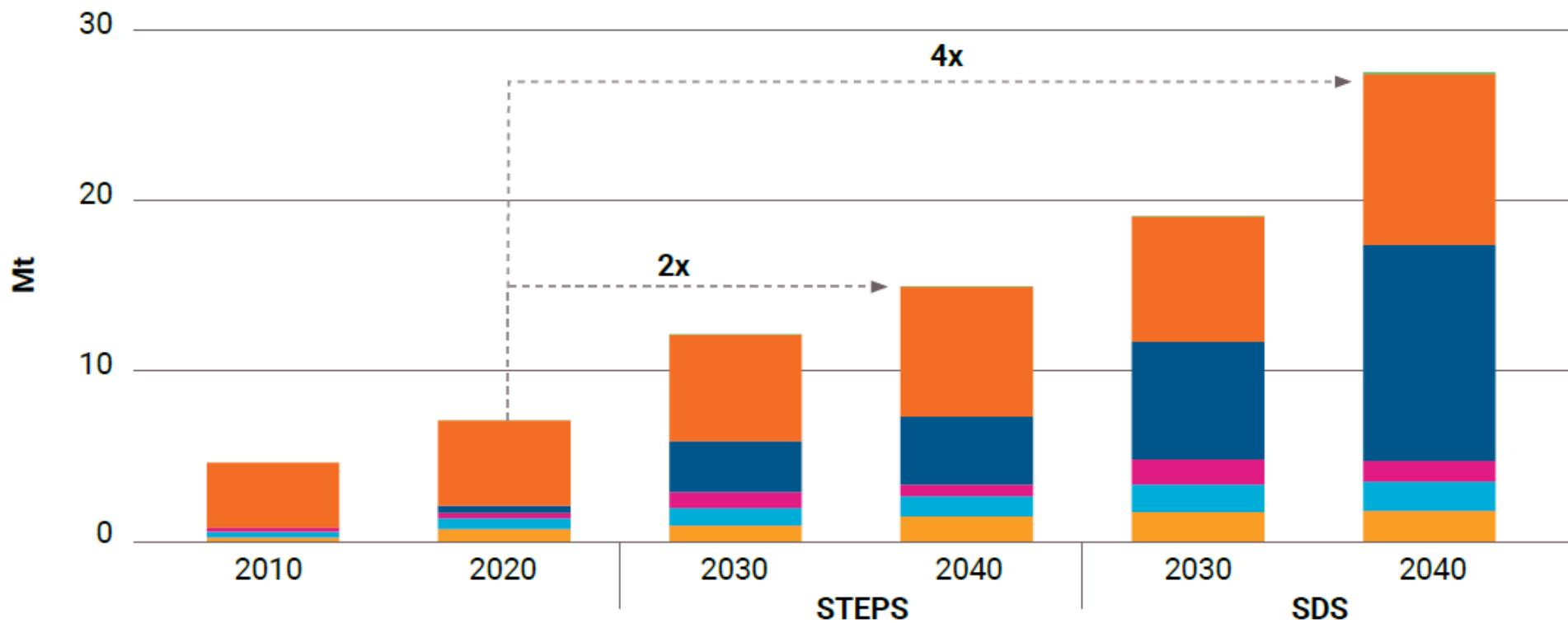
Si rileva lo spostamento degli investimenti verso sistemi energetici rinnovabili

Investimenti nel settore energetico negli anni 2015-2022 (IEA, 2023)



Tendenze previste nella domanda di minerali per le tecnologie di energia pulita

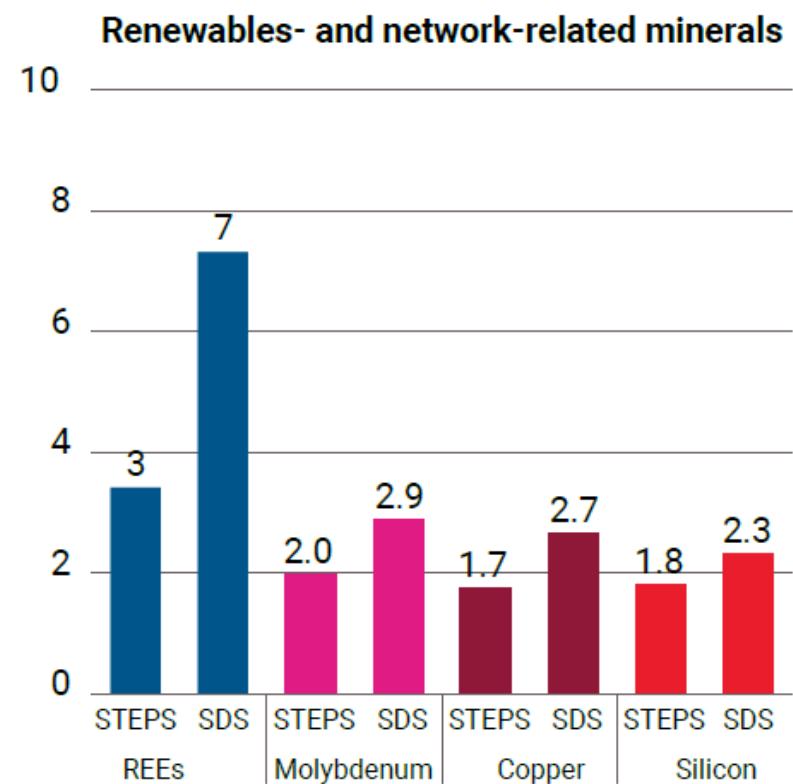
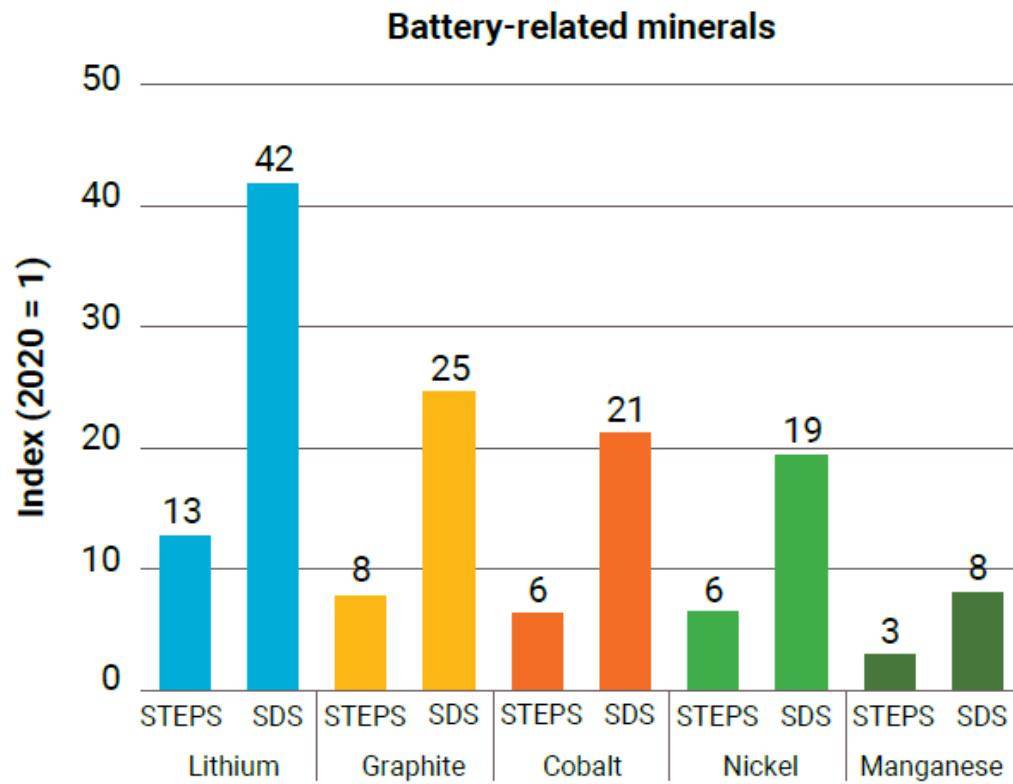
Hydrogen Electricity networks EVs and battery storage Other low-carbon power generation
Wind Solar PV



KEY: **MT**: million tons, **STEPS**: stated policies scenario, **SDS**: sustainable development scenario.

SOURCE: UNESCAP, 2023.

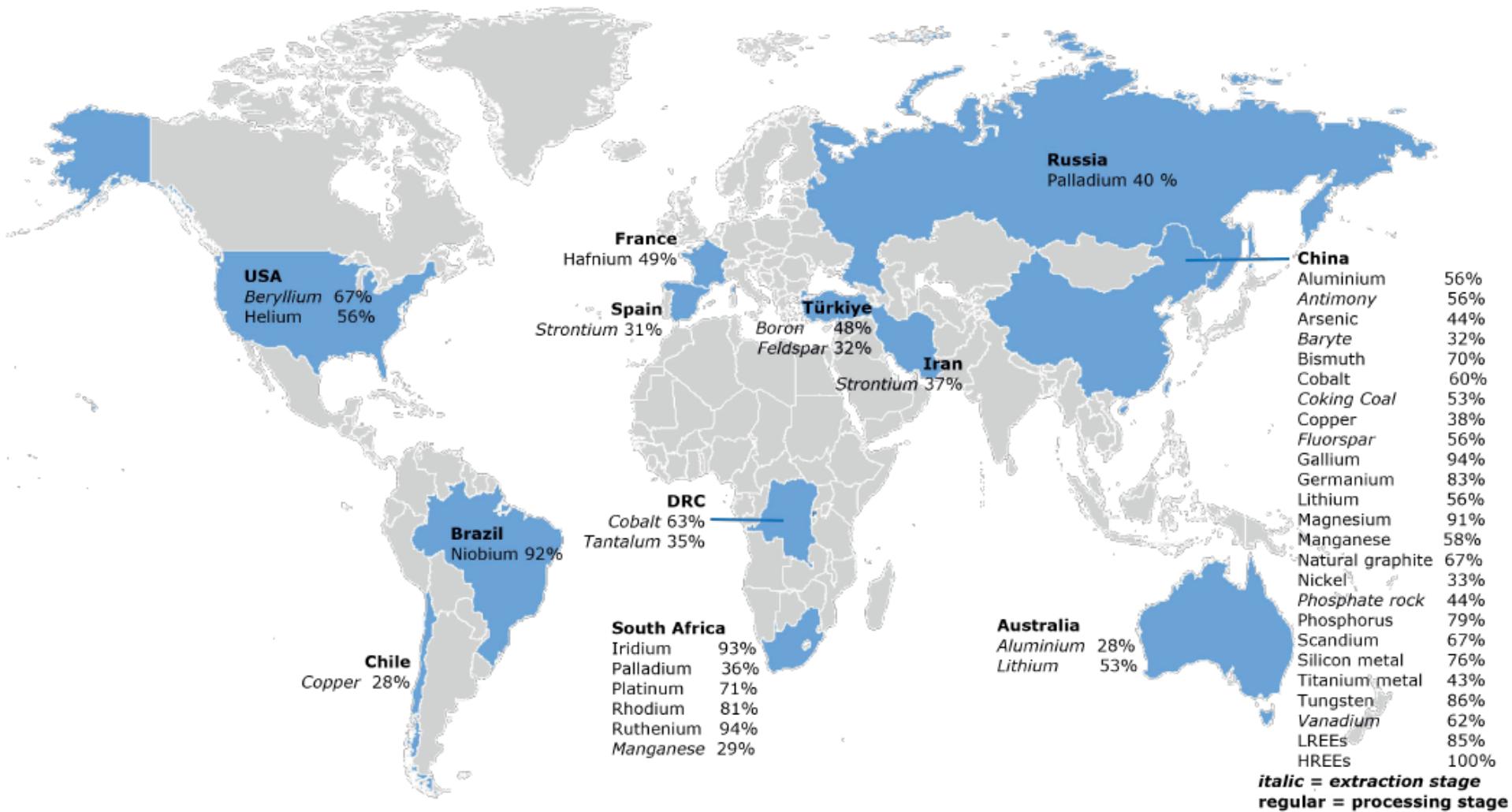
Crescita nella domanda di alcuni minerali per le tecnologie energetiche pulite nel 2040, rispetto al 2020 (IEA)



Prospettive della produzione dei CRM

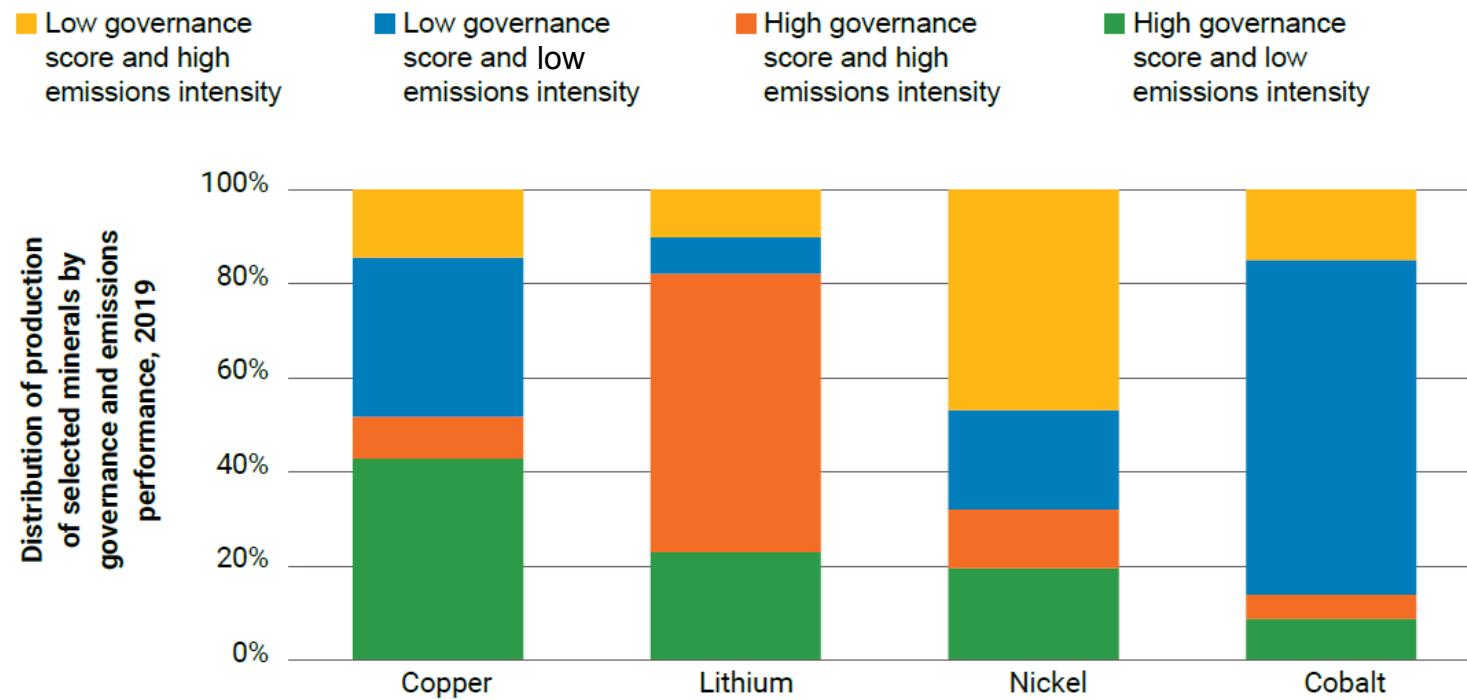
- Aumento degli investimenti per le esplorazioni dei minerali critici come litio, cobalto, nichel, rame, cromo e terre rare (quota dei tre principali produttori è rimasta immutata o è aumentata)
- La concentrazione geografica della raffinazione e lavorazione dei minerali è e sarà (nel 2030) ancora elevata (Cina per il Litio, Indonesia per il Nichel)
- Maggiori quantità di minerali estratti prevedono un abbassamento progressivo delle concentrazioni ed un aumento degli impatti ambientali ed economici delle attività minerarie

Paesi con la più grande produzione di CRM al mondo (Commissione EU, 2023)



Effetti dell'aumento della produzione dei CRM

- Il 15 % della produzione di rame, litio e cobalto (il 50 % della produzione di nickel) arriva da Paesi con bassi valori degli Indici di Governance



KEY: ETS: economic transition scenario, NZS: net-zero scenario

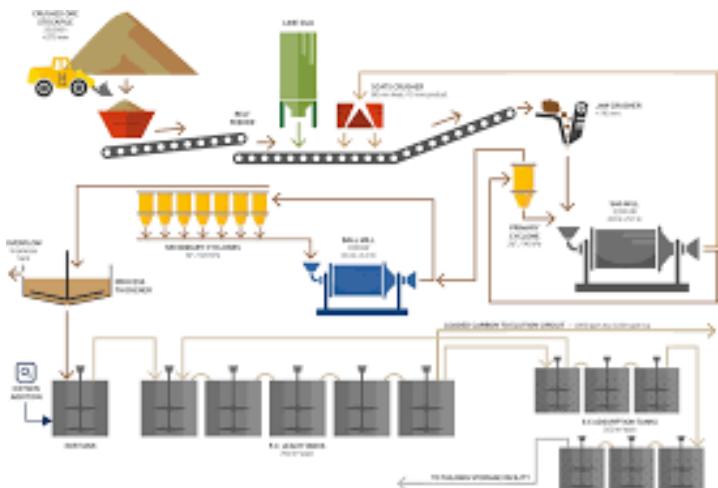
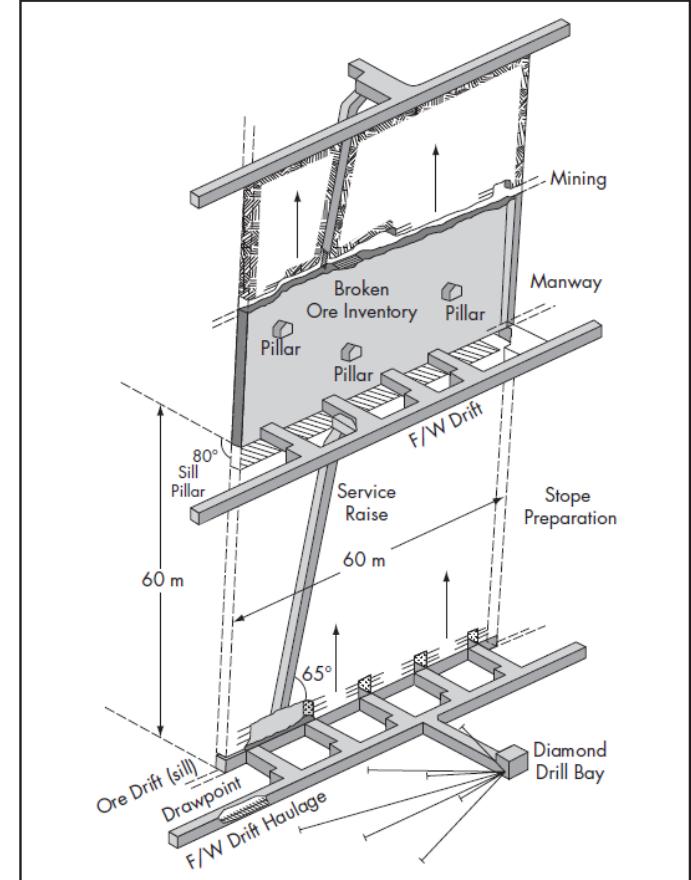
SOURCE: BloombergNEF.¹³

Indicazioni da parte delle Agenzie Internazionali sui CRM

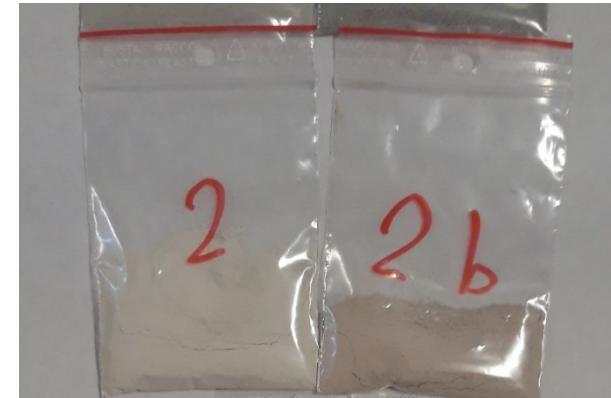
- Diversificazione delle fonti
- Potenziamento del riciclo e del recupero
- Incentivazione degli investimenti nella ricerca e sviluppo per la riduzione della domanda di CRM
- Promozione del consumo sostenibile e responsabile dei CRM

Fasi dell'attività mineraria

- Esplorazione dei giacimenti
- Apertura della miniera e tracciamento del giacimento
- Estrazione della roccia mineralizzata
- Trattamento e lavorazione per ottenere il minerale/elemento chimico di interesse (communzione, separazione, attacco chimico)



Comminuzione spinta ed attacco con acidi per la misurazione della concentrazione delle Terre Rare (REEs)



Aspetti da considerare nella valutazione tecnico-economica delle attività minerarie

- Investimenti considerevoli per l'esplorazione, l'estrazione e il trattamento della roccia mineralizzata
- Certezza della domanda della materia prima per un arco temporale medio-lungo
- Necessità di trovare soluzioni per la destinazione dei residui della estrazione delle materie prime di interesse
- Definizione dei prezzi nel mercato globale da parte dei maggiori produttori della materia prima
- Possibile sviluppo nel tempo del riciclo delle CRM, con la conseguente forte riduzione della necessità di reperirle da attività mineraria