

MATERIE PRIME CRITICHE – CONTESTO E OPPORTUNITÀ

a cura di Claudia Brunori, ENEA

CONTESTO EUROPEO

La Commissione Europea ha individuato la strategicità del tema delle materie prime e del loro approvvigionamento sicuro e sostenibile da oltre 10 anni, dedicandovi importanti iniziative di innovazione, quali la European Innovation Partnership on Raw Materials (2011) e la Knowledge Innovation Community for Raw Materials (2015).

A partire dal 2011, ogni tre anni, viene stilata ed aggiornata la lista di Materie Prime Critiche (Critical Raw Materials – CRM) a livello europeo, definita sulla base della importanza economica in specifici settori economici e del rischio di approvvigionamento per l'industria europea, dipendente dalle condizioni di stabilità politica ed economica dei paesi produttori, dal potenziale di sostituibilità e dal grado di riciclo. Le Materie Prime Critiche individuate nella lista più recente (16 marzo 2023) sono 34, tra cui 16 materie prime strategiche (Strategic Raw Materials - SRM): bismuto, boro, cobalto, rame, gallio, germanio, litio, magnesio, manganese, grafite naturale, nickel, PGM, REE, silicio metallico, titanio, tungsteno, perché determinanti per la transizione energetica e digitale.

Le crisi pandemica e geopolitica degli ultimi anni hanno enfatizzato la debolezza e la scarsa sostenibilità delle catene di approvvigionamento delle materie prime a livello globale e reso necessaria l'adozione in Europa di iniziative urgenti soprattutto in merito alle materie prime strategiche che sono fondamentali per la transizione energetica, per la mobilità elettrica, per la transizione digitale e che sono importate praticamente al 100% da fuori dall'Europa e prodotte in pochi Paesi, che ne determinano il mercato a livello globale. La domanda delle materie prime critiche è in costante aumento, in alcuni casi si stima nei prossimi anni una crescita quasi esponenziale. Si prevede un aumento della domanda di terre rare rispettivamente di 4,5 volte entro il 2030 e di 5,5 volte entro il 2050 per le turbine eoliche ed un aumento della domanda di litio per le batterie dei veicoli elettrici di 11 volte entro il 2030 e 17 volte entro il 2050.

Nel 2020 è stato lanciato un apposito Piano d'azione Europeo sulle Materie Prime Critiche, suddiviso in 10 punti principali che includono iniziative per l'approvvigionamento e l'uso sostenibile delle materie prime critiche e la costituzione dell'Alleanza Europea per le Materie Prime a trazione industriale (European Raw Materials Alliance - ERMA), con l'obiettivo strategico di individuare e supportare specifici progetti d'investimento, al fine di rafforzare le catene del valore delle materie prime, dall'estrazione mineraria al recupero e alla progettazione del prodotto per un'economia circolare.

L'accumulo di energia è sicuramente l'aspetto più critico nella transizione energetica e digitale, per questo sono state promosse dalla Commissione Europea rilevanti iniziative per consolidare l'intera catena di valore delle batterie: la European Battery Alliance (EBA), che mira a favorire l'accesso sicuro alle materie prime, supportare l'innovazione tecnologica e istituire un adeguato sistema normativo (a cui partecipano Commissione Europea, Paesi UE interessati, Banca Europea per gli Investimenti, partner industriali e i diversi attori dell'innovazione) e l'Importante Progetto di Interesse Comune Europeo (IPCEI) EUBATIN. L'obiettivo di IPCEI EUBATIN è quello di creare una catena del valore sostenibile e innovativa che porti l'Europa a produrre materie prime, celle, moduli e sistemi di batterie di nuova generazione e che consenta la riconversione e il riuso ed il riciclo delle batterie con metodi innovativi e più efficienti.

Come iniziativa più recente, il 16 marzo 2023 la Commissione Europea ha presentato la proposta di regolamento europeo sulle materie prime critiche (Critical Raw Materials Act - CRM Act), in connessione con l'attuazione del Piano industriale per il Green Deal (A green deal industrial plan for the net-zero age). Il CRM Act prevede una serie di azioni per garantire un approvvigionamento sicuro, diversificato e sostenibile, di materie prime essenziali per la transizione verde e digitale, in particolare per l'industria a emissioni zero, l'industria digitale, il settore aerospaziale e quello della difesa. Prevede l'adozione di misure per aumentare le capacità dei Paesi Europei lungo l'intera catena di valore delle materie prime strategiche e per la diversificazione del loro approvvigionamento.

Gli Stati membri dovranno adottare e attuare misure nazionali per migliorare la raccolta dei rifiuti ricchi di materie prime critiche e garantirne il riciclaggio ed esaminare il potenziale di recupero di materie prime critiche dai rifiuti e dagli scarti produttivi ed estrattive. I prodotti contenenti materie prime critiche dovranno soddisfare requisiti di circolarità prefissati e fornire informazioni sulla riciclabilità e sul contenuto riciclato.

Secondo tale proposta almeno il 10% delle materie prime critiche consumate dovrà essere estratto in Europa, così come dovrà avvenire entro i confini europei almeno il 40% della lavorazione, ed almeno il 15% delle materie prime critiche dovrà arrivare da attività di recupero e riciclo.

Sono inoltre previste misure per diversificare le importazioni di materie prime dell'Unione Europea tra cui la creazione di un network di agenzie per le materie prime critiche per tutti i paesi interessati al fine di rafforzare le catene di approvvigionamento globali e l'estensione della rete di partenariati strategici tra Europa e Paesi produttori extra europei, con un approccio basato sulla catena del valore e una forte dimensione di sostenibilità.

CONTESTO ITALIANO

A livello italiano sono nate diverse iniziative sul tema delle Materie Prime Critiche, tra queste quella di maggior è il Tavolo Tecnico nazionale sulle Materie Prime Critiche operativo da

gennaio 2021 e formalmente istituito con decreto interministeriale dei Ministeri Imprese e Made in Italy (MIMIT) e Ambiente e Sicurezza Energetica (MASE) nel settembre 2022. Al tavolo partecipano attori appartenenti al mondo dell'Università e della ricerca, nonché PMI, consorzi e associazioni di categoria con l'obiettivo di rafforzare il coordinamento e formulare proposte utili alla creazione delle condizioni normative, economiche e di mercato volte ad assicurare un approvvigionamento sicuro e sostenibile. Il Tavolo è operativo con 4 Gruppi di Lavoro tematici (GdL), supervisionati da MIMIT e MASE:

GdL 1 Analisi Fabbisogni – Coordinato da Confindustria ed RSE, con l'obiettivo di stimare i bisogni futuri di materie prime critiche sia diretti che indiretti, analizza anche il divario tra domanda e offerta.

GdL di Lavoro 2 Mining – Coordinato da ISPRA, ha l'obiettivo di identificare le potenzialità per le attività estrattive primarie e secondarie (recupero da rifiuti estrattivi).

GdL 3 Ecodesign ed Ecoprogettazione - Coordinato da ENEA, si pone l'obiettivo di analizzare le potenzialità dell'ecodesign per ridurre la domanda di materie prime critiche.

GdL 4 Urban mining – Coordinato da ENEA, ha come obiettivo principale la stima del potenziale delle attività di Urban Mining, con un focus sui RAEE, l'elaborazione di proposte normative di semplificazione.

Altra iniziativa di rilievo sul tema delle Materie Prime Critiche è la Piattaforma italiana del fosforo, una tra le materie prime critiche più importanti in quanto necessaria per la vita, insostituibile e importata al 100% da fuori Europa. La Piattaforma è stata promossa nel 2019 dal MATTM (oggi MASE) per facilitare la chiusura del ciclo del fosforo su base nazionale e il coordinamento con le politiche europee. Alla piattaforma, gestita da ENEA, partecipano ad oggi oltre 60 stakeholder attivi nella catena del valore del fosforo con la partecipazione di centri di ricerca, istituzioni pubbliche e private, aziende e associazioni. La piattaforma ha individuato e raccolto oltre 20 tra tecnologie e buone pratiche, e elaborato una mappatura di normativa correlata, analisi di mercato e strategie di comunicazione.

APPROCCI E TECNOLOGIE PER L'APPROVVIGIONAMENTO SOSTENIBILE

Il piano di approvvigionamento sostenibile delle materie prime deve prevedere una soluzione che integri estrazione primaria (locale se possibile o remota nell'ambito di cooperazioni internazionali) con riciclo di materie prime. Poiché l'esigenza delle materie prime critiche deriva dalla necessaria implementazione della transizione ecologica, il principio guida nella scelta delle soluzioni deve essere la sostenibilità e, laddove possibile, il riciclo deve essere una soluzione prioritaria rispetto all'estrazione di nuove risorse, avendo un ridotto impatto ambientale, una maggiore efficienza di estrazione e, dunque, un minor costo. Le materie prime presenti nelle cosiddette 'miniere urbane' sono più concentrate e più facilmente estraibili

rispetto a quelle presenti nelle miniere classiche. Inoltre, le miniere urbane contengono una vasta varietà di materie prime e possono più facilmente rispondere alle esigenze tecnologiche che mutano nel tempo.

Le città sono vere e proprie miniere urbane, tuttavia l'attuale sistema presenta molti limiti rispetto alla capacità di riciclare le materie prime critiche da prodotti a fine vita. La capacità di riciclaggio in Europa in generale su alcune materie prime critiche è molto bassa, al di sotto dell'1% rispetto alla quantità potenzialmente riciclabile. Un esempio molto concreto di miniera urbana è rappresentato dai Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), che contengono decine di materiali: metalli preziosi (Ag, Au, Pd, ...), metalli di specialità (Cu, Al, Ni, Sn, Zn, Fe, ..., In, Sb, Bi), materie prime critiche (terre rare, Co, Li, etc.), plastiche, vetro, ceramiche e molti altri. Una moderna apparecchiatura elettronica può contenere più di 60 elementi della tabella periodica e si stima che ogni cittadino europeo produca in media circa 18,3 kg di rifiuti hi-tech l'anno. Per una migliore valorizzazione di queste risorse, occorre sicuramente un'azione di sistema, a partire dalla mappatura di tutte le potenziali fonti secondarie e dalla pianificazione della realizzazione di impianti che siano finalizzati a produrre queste materie prime critiche. Bisogna passare dal concetto degli impianti di riciclo come impianti di gestione dei rifiuti, al concetto di impianti di produzione di materie prime utili per il nostro territorio, per il nostro sistema produttivo.

Particolare attenzione dovrebbe essere dedicata al design dei prodotti, finalizzato ad un disassemblaggio semplice, alla facile riciclabilità, all'allungamento di vita dei prodotti stessi, con sistemi di tracciabilità delle materie prime critiche nei prodotti complessi. Si dovrebbe inoltre investire nell'innovazione finalizzata alla sostituzione, laddove possibile, delle materie prime critiche e promuovere poi la responsabilità estesa dei produttori. Occorre inoltre promuovere modelli di consumo innovativi ed incentivare il corretto smaltimento da parte dei consumatori degli oggetti, per esempio delle apparecchiature elettroniche, in filiere tracciabili.

Bisogna infine investire nella realizzazione di impianti innovativi a basso impatto ambientale e ridotto consumo energetico, in grado di massimizzare il recupero selettivo delle materie prime critiche da prodotti complessi a fine vita (ad esempio mediante tecnologie idrometallurgiche). ENEA persegue da anni l'approccio prodotto centrico per il riciclo delle materie prime critiche da prodotti complessi a fine vita, sviluppando tecnologie combinate, che consentano di massimizzare il recupero di tutte le materie prime presenti nei prodotti complessi a fine vita, nel contempo minimizzando le emissioni, i consumi e gli scarti. La tecnologia privilegiata è quella idrometallurgica, basata su una serie di trattamenti chimico-fisici che separano le diverse materie prime in funzione delle loro caratteristiche chimiche. Tale tecnologia presenta una serie di vantaggi rispetto alla più diffusa tecnologia pirometallurgica, in quanto opera a temperatura ambiente e a ciclo chiuso con consumi ed emissioni quasi zero. ENEA sviluppa tecnologie idrometallurgiche per questo scopo, e, in particolare possiede due brevetti per il recupero di oro, argento, rame e stagno e piombo da schede elettroniche. Sulla base di questi brevetti, è stato realizzato presso il centro di ricerca della Casaccia l'impianto pilota ROMEO, disegnato e

realizzato appositamente per testare la scalabilità industriale delle tecnologie sviluppate. Tale impianto è stato disegnato in modo che sia flessibile, modulare, che possa essere adattato anche al riciclo di altre materie prime critiche da diversi prodotti complessi, quali ad esempio le batterie, i magneti permanenti, i pannelli fotovoltaici.

Il Mini Book è la pubblicazione mensile della Fondazione Utilitatis che espone temi rilevanti, in particolare per i settori idrici e ambientali.

La Fondazione Utilitatis promuove la cultura e le *best practice* della gestione dei Servizi Pubblici Locali tramite l'attività di studio e ricerca, e la divulgazione di contenuti giuridici, economici e tecnici.