



## **La gestione delle filiere nel processo di transizione energetica: competenze e strategie competitive per l'approvvigionamento dei materiali critici**

Il Laboratorio di Sustainable Management (SUM) dell'Istituto di Management della Scuola Superiore Sant'Anna (SSSA), di concerto con ADACI – Associazione Italiana Acquisti e Supply Chain Management, esprimono attraverso il presente documento la propria posizione sulla tematica delle filiere dei Critical Raw Materials (CRM), con l'auspicio di poter intraprendere nel prossimo futuro delle collaborazioni con attori istituzionali e privati sensibili all'argomento. La volontà del SUM-SSSA e di ADACI è quella di aprire un dialogo in ambito nazionale sui CRM e sulla gestione delle relative filiere, al fine di creare una ragionevole consapevolezza della situazione e indurre gli operatori economici a considerare i rischi associati all'offerta di tali materiali, unitamente al relativo rischio geopolitico e alla possibilità di non rispettare le tempistiche della net-zero transition, con tutte le conseguenze del caso. A tal proposito, abbiamo valutato opportuno far partire il progetto dalla realizzazione di uno studio sulle competenze di cui deve disporre il supply chain manager per muoversi in modo adeguato nel mercato incerto – prevalenza della domanda sull'offerta - e geopoliticamente dinamico dei CRM.

Il contesto in cui si posiziona questo manifesto programmatico è quello della transizione energetica, pilastro fondamentale della lotta al cambiamento climatico e al consumo insostenibile di risorse naturali. Tale transizione comporta una profonda trasformazione del sistema energetico dall'essere alimentato attraverso risorse fossili all'uso di fonti rinnovabili. Al fine di asservire l'energia rinnovabile agli scopi umani, è nato un nuovo paradigma industriale, quello delle tecnologie per la produzione di energia 'pulita' o 'verde', che differisce profondamente dal mondo dei motori a combustione interna che per più di un secolo hanno alimentato l'attività umana sulla terra. Costruire pannelli fotovoltaici, turbine eoliche e motori elettrici genera infinite nuove opportunità per le imprese in disparati settori, ma anche nuove importanti sfide.

Tra le sfide più importanti c'è quella relativa all'approvvigionamento dei materiali che rivestono un ruolo strategico nella costruzione di queste tecnologie: litio, nickel, cobalto, manganese, grafite, terre rare, ma anche i più tradizionali quali rame ed alluminio. La domanda di questi materiali, se fino a pochi anni fa era legata a limitate applicazioni, nel prossimo futuro si prevede soggetta ad una crescita esponenziale trainata in particolar modo dal comparto energetico. In uno scenario di compliance con gli accordi di Parigi, al 2040 la domanda di litio sarà 40 volte maggiore rispetto al 2020, 25 volte maggiore quella della grafite, 20 volte quella del cobalto, e a scendere quelle degli altri minerali, per una complessiva richiesta mineraria pari a 4 volte quella odierna (IEA, 2021)<sup>1</sup>. Stando alle parole di Fatih Birol, direttore esecutivo della International Energy Agency (IEA), espresse durante lo IEA Critical Minerals and Clean Energy Summit a settembre 2023, la transizione energetica sta procedendo rapidamente, ma il rischio principale di un possibile ritardo, se non interruzione, è proprio legato al difficile accesso ai minerali critici. Tre in particolare le sfide in questo

---

<sup>1</sup> International Energy Agency (2021). *The role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*.



senso: diversificazione della fornitura al fine di evitare concentrazioni di stampo monopolistico, realizzazione del potenziale tecnologico, e garanzia della massima sostenibilità della filiera.

Il principale elemento di preoccupazione relativo a questi minerali è infatti la concentrazione sia dei siti estrattivi che dei processi di trasformazione in pochi paesi non sempre inclini ad assicurarne la commercializzazione in termini continuativi e nelle quantità richieste<sup>2</sup>. Ciò ha messo in forte evidenza la debolezza del blocco occidentale relativamente non solo all'estrazione, ma anche alle competenze tecniche e tecnologiche necessarie per tutte le fasi di trasformazione a valle nelle filiere dei CRM. A marzo del 2023 è pertanto giunta la risposta dell'Unione Europea a livello di policy attraverso la proposta del Critical Raw Materials Act, che articola azioni ed obiettivi per ridurre la dipendenza europea da paesi terzi nell'estrazione, trasformazione e riciclo dei CRM. L'atto è stato approvato a novembre 2023 con la revisione dei target al 2030 sui seguenti valori: 10% del consumo annuo europeo di CRM proveniente da estrazione interna; 40% del consumo annuo europeo di CRM proveniente da trasformazione interna; 25% del consumo annuo europeo di CRM proveniente da riciclo interno; non più del 65% del consumo annuo europeo di ogni CRM ad ogni stage di trasformazione proveniente da un singolo paese terzo. Le misure si applicano alla lista dei 34 CRM individuati nel 2023 dalla Commissione Europea.

La situazione italiana è in linea con il panorama europeo: l'Italia impiega tutte le 17 materie prime considerate strategiche dall'Unione Europea (parte dei 34 CRM), con un fabbisogno particolarmente legato a quelle necessarie per l'industria eolica. La domanda di materiali critici è dunque destinata a crescere nel prossimo futuro, e di conseguenza il problema dell'approvvigionamento ad aggravarsi. Esso è infatti già critico oggi, con una quota estrattiva interna nulla e forti carenze tecnologiche nelle successive fasi di trasformazione. In questo contesto, SUM-SSSA ed ADACI hanno deciso di intraprendere un'iniziativa italiana in ambito CRM. Da una parte, il laboratorio SUM della Scuola Sant'Anna ha da qualche anno direzionato parte dei propri sforzi verso lo studio delle filiere dei CRM: sia in Europa, con focus su materiali specifici quali le terre rare, sia nelle connessioni Europa-Africa. Dall'altra, ADACI rappresenta i professionisti del settore ed è chiamata a svolgere ruolo di formatore ed innovatore dei supply chain manager italiani. Ecco perché il primo progetto di questa collaborazione sui CRM si innesta sulle competenze: la volontà è di evidenziare un percorso evolutivo della figura del supply chain manager italiano che si trova nella condizione di dover portare avanti la propria funzione in un contesto incerto a causa di (i) una forte dipendenza dall'estero, (ii) volatilità dei prezzi, (iii) instabilità geopolitica e stato di crisi semi-permanente, (iv) necessaria attenzione alla sostenibilità ambientale della fornitura.

È evidente che questa tematica presenta un interesse trasversale capace di toccare molteplici stakeholders. Tra questi segnaliamo: le aziende che operano in settori che fanno uso di CRM, le istituzioni che si trovano a legiferare in ottemperanza di uno sviluppo armonico di filiere capaci di evitare situazioni di lock-in tecnologico o problemi di carenza di materiali, enti di ricerca ed università che iniziano ad analizzare le problematiche citate sotto i profili sociali, tecnologici e manageriali.

---

<sup>2</sup> The European House-Ambrosetti (2023). *Materie prime critiche e produzioni industriali italiane. Le opportunità derivanti dall'economia circolare*



Lo studio che proponiamo è dunque guidato dalla volontà di rispondere alle esigenze di un ecosistema complesso ed articolato, e si sviluppa adottando un approccio empirico che, partendo dall'osservazione del mercato e dei soggetti coinvolti possa far emergere andamenti e riflessioni generalizzabili, capaci di raccontare un fenomeno nella sua dinamica. Nello specifico, i molteplici obiettivi di questo studio si esprimono nella:

- (i) comprensione delle *leve di azione che le aziende possono sfruttare* per gestire i problemi di approvvigionamento, volatilità dei prezzi e sviluppo di una supply chain coerente con i requisiti ESG;
- (ii) definizione delle *competenze gestionali e dei modelli organizzativi* che le aziende possono sviluppare per rispondere alle necessità di cui al punto (i);
- (iii) proposizione delle *risposte strategiche* più adeguate a creare un assetto di business agile e robusto capace affrontare tempestivamente le tensioni esogene che impattano sistematicamente, ed in modo imprevedibile, i processi di approvvigionamento.

Questi obiettivi sottolineano la finalità pragmatica dello studio che pertanto deve riflettere la voce delle aziende e delle figure professionali più coinvolte nel perimetro dei CRM. A tal scopo svilupperemo una raccolta dati su un campione statisticamente significativo di Supply Chain manager afferenti a diversi settori coinvolti con la gestione dei CRM. Il focus sulla figura del Supply Chain manager permetterà di ottenere un'omogeneità strutturale che migliorerà i processi di inferenza statistica. Allo stesso tempo, la provenienza dei soggetti coinvolti nello studio da aziende operanti in mercati diversi consentirà di limitare i bias settoriali e di rappresentare in modo oggettivo le competenze strategico-gestionali generalmente riconosciute come fondamentali nella gestione della supply chain. Al campione di riferimento verranno sottoposti degli scenari alternativi di risposta ad un problema di gestione della filiera. Tali scenari saranno costruiti in modo tale da riflettere diversi livelli di capacità, scelte strategiche e competenze specifiche che emergono dalla letteratura corrente sul supply chain management in ambito CRM, e che verranno tradotte in modo tale da riflettere le leve e le opzioni più note agli operatori di mercato. Ordinando le opzioni a disposizione, il rispondente si troverà a dover gestire situazioni di trade-off decisionale, dichiarando implicitamente delle preferenze organizzative, strategiche e manageriali.

L'output di questo modello andrà ad evidenziare sia le competenze e gli strumenti che gli stessi Supply Chain manager hanno dichiarato come fondamentali per la gestione dei CRM, sia i posizionamenti strategici ed i relativi business model che consentono di affrontare al meglio un mercato incerto e geopoliticamente instabile.

Riteniamo quindi che questo contributo possa essere di grande utilità per i vari attori coinvolti per affrontare la sfida dell'approvvigionamento dei CRM. Gli operatori aziendali avranno evidenza delle leve su cui possono agire con tempestività per affrontare un mercato instabile e in rapida evoluzione. I *policy makers* avranno un quadro chiaro e sistematico dei requisiti strategici per lo sviluppo di filiere resilienti, evidenze preziose per sviluppare riflessioni e piani di investimento. Infine, tale studio contribuisce ad intensificare la cultura di settore sul tema CRM rafforzando le basi di una discussione tra molteplici parti che ad oggi risulta



drammaticamente importante per garantire lo sviluppo del mercato domestico in coerenza con gli impegni internazionali in tema di transizione sostenibile.

Per il laboratorio SUM della SSSA:

Francesco Ghezzi, Vittorio Maria Garibbo, Eleonora Annunziata, Francesco Rizzi

Per l'associazione ADACI:

Giovanni Atti, Fabrizio Santini