



Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

DIPARTIMENTO ENERGIA

DIREZIONE GENERALE PROGRAMMI E INCENTIVI FINANZIARI

DISCIPLINARE TECNICO DELL'AVVISO PUBBLICO

Data di apertura avviso pubblico: 3 febbraio 2025

Data di scadenza avviso pubblico: 18 marzo 2025

1. Premessa e obiettivi

Le materie prime critiche (MPC) rivestono un ruolo fondamentale nello sviluppo delle tecnologie per la transizione energetica. La definizione di MPC è dettata dalla Commissione Europea e si basa su due dimensioni: la probabilità di interruzione del loro approvvigionamento (definita “rischio di approvvigionamento”) e l’impatto che l’interruzione di approvvigionamento avrebbe sui diversi settori di mercato (definita “importanza economica”). I materiali utilizzati nelle tecnologie per la transizione digitale ed ecologica sono analizzati secondo queste due dimensioni. Un materiale è considerato “critico” se supera una soglia prestabilita in entrambe le categorie. A partire dal 2023, è stato introdotto in Europa il concetto di Materie Prime “Strategiche” (MPS), includendo tra le MPC i materiali indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi della doppia transizione e per i quali l’Unione europea ha una forte dipendenza dalle importazioni.

Il *Critical Raw Materials Act* (CRMA) [1] europeo nasce dalla consapevolezza dell’importanza di queste risorse e dalla necessità di rafforzare l’autosufficienza europea in termini di approvvigionamento di MPC, mettendo in atto azioni, dall’estrazione ai processi di trasformazione e riciclo al partenariato strategico, per mitigare i rischi di distorsioni di mercato e interruzioni delle forniture, garantendo stabilità all’intera catena del valore. Altri regolamenti europei, come il *Net Zero Industry Act* [2] e il *Battery Regulation* [3], pongono particolare attenzione alle problematiche legate all’approvvigionamento sostenibile di MPC e alla loro gestione sull’intero ciclo di vita dell’applicazione o della tecnologia. Il recente rapporto Draghi “*EU Competitiveness: Looking Ahead*” [4] riconosce che la spinta globale verso la decarbonizzazione rappresenta un’opportunità di crescita per l’industria europea, ma evidenzia anche le sfide legate alla mancanza di controllo sulle forniture di materie prime. Ponendo l’attenzione sul contesto italiano, la recente analisi dello studio Ambrosetti “*La roadmap italiana per le materie prime critiche*” [5] dimostra come un blocco delle importazioni di gallio, indio, tungsteno e niobio – per un valore complessivo inferiore a € 100 milioni – mette a rischio oltre € 35 miliardi di produzione industriale in settori ad alto valore aggiunto quali aerospazio, robotica, semiconduttori ed elettromedicale. Le raccomandazioni dello studio includono misure per ridurre la dipendenza da fonti esterne, per promuovere un’economia circolare e per incrementare la produzione interna.

L’Italia presenta specificità uniche riguardo ai fabbisogni di materie prime che devono essere valutate in base alle reali necessità dell’industria italiana, la quale deve definire una lista di MPC e MPS, azione prevista dal DL 84/2024 [6], convertito in legge dalla L 115/2024 [7]. La “questione” delle MPC a livello nazionale emerge già a partire dal 2021, quando a livello delle amministrazioni centrali viene rappresentata la necessità di creare un coordinamento nazionale sul tema: nasce quindi il Tavolo Nazionale sulle Materie Prime Critiche, coordinato dal Ministero dell’Industria e del Made In Italy (MIMIT) e del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). Con lo stesso intento nel 2019 nasceva la Piattaforma Nazionale del Fosforo, su iniziativa del MASE con focus su un materiale di fondamentale importanza in molteplici applicazioni.

In ottica di rafforzamento delle catene di approvvigionamento per assicurare il raggiungimento degli obiettivi della doppia transizione, si sottolinea, dunque, l’importanza e l’urgenza di intraprendere azioni per mitigare i rischi di approvvigionamento di materie prime, anche attraverso la realizzazione di progetti che considerino l’intera catena del valore delle MPC. Il presente Disciplinare Tecnico è collegato all’ “Avviso Pubblico per la presentazione di Progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica riguardanti l’intera catena del valore delle MPC e delle MPS finanziabili nell’ambito dell’iniziativa “Mission Innovation” 2.0” (di seguito “Avviso Pubblico”).

2. Condizioni di ammissibilità delle proposte progettuali

Sono ammissibili a finanziamento le Proposte progettuali che riguardano progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica:

- che consentano un salto di TRL da 4 a 7;
- che consentano di raggiungere i risultati specificati al punto **3. Risultati attesi**;
- la cui quota di finanziamento totale sia compresa tra €500.000,00 (cinquecentomila/00) e €5.000.000,00 (Cinque milioni/00).

3. Tematiche e risultati attesi:

Le proposte progettuali devono riferirsi ad una delle tematiche riportate nell’Avviso e richiamate nel seguito, devono conseguire almeno uno dei risultati di seguito elencati per la tematica alla quale si riferiscono e possono comunque prevedere impatti anche su altre tematiche:

a) Estrazione mineraria primaria e secondaria:

- Miglioramento delle tecniche (geofisiche e geochimiche) di identificazione delle risorse e delle riserve, del chimismo e delle associazioni minerarie che costituiscono un deposito, anche attraverso tecniche innovative di campionamento e analisi di materiale di miniera e rifiuti di estrazione
- Miglioramento delle tecniche di estrazione mineraria primaria e secondaria di MPC e MPS. A titolo d’esempio, possono essere considerate soluzioni che consentano una migliore resa estrattiva delle MPC e MPS, l’efficientamento energetico e il miglioramento della flessibilità dei processi d’estrazione, l’utilizzo di apparecchiature di *remote mining*, la riduzione dei costi, l’incremento del grado di purezza del materiale estratto, considerando gli usi finali dello stesso

b) Estrazione da fluidi (salamoie geotermiche, acque salmastre, fluidi industriali):

- Miglioramento dei processi per l’identificazione delle MPC e MPS nelle salamoie geotermiche, acque salmastre e/o fluidi industriali attraverso l’ottimizzazione di tecniche di campionamento, analisi (geo)chimiche, (geo)fisiche
- Miglioramento delle prestazioni tecniche dei processi di estrazione delle MPC e MPS nelle salamoie geotermiche, acque salmastre e/o fluidi industriali. A titolo d’esempio, possono essere considerate soluzioni che consentano una migliore resa estrattiva delle MPC e MPS, l’efficientamento energetico e il miglioramento della flessibilità dei processi d’estrazione, la riduzione dei costi, l’incremento del grado di purezza del materiale estratto, considerando gli usi finali dello stesso

c) Urban mining (riutilizzo, recupero e riciclo) ed eco-progettazione (eco-design, passaporto digitale, condivisione dati)

- Sviluppo di tecnologie automatizzate per la diagnostica di dispositivo, il disassemblaggio, la separazione, la selezione, la diagnostica di componenti complessi degli scarti conferiti, allo scopo di determinarne lo stato di salute e la vita residua e stabilire la loro destinazione come prodotto rigenerato, come componente riutilizzabile, oppure come rifiuto per il riciclo. A titolo d’esempio, possono essere considerate soluzioni che consentano la creazione di indicatori di prestazione quantitativi (es. composizionali, strutturali, di efficienza) necessari per indirizzare la scelta tra riutilizzo, rigenerazione o riciclo, lo sviluppo di tecnologie di diagnostica veloce e di tecniche di riassetto di componenti complessi.

- Sviluppo di tecnologie di rigenerazione e riutilizzo di componenti complessi da riusare nella stessa filiera o in altre applicazioni (es. batterie second life, rigenerazione di celle di moduli fotovoltaici)
- Sviluppo e dimostrazione di tecnologie di riciclo delle materie prime e riutilizzo di componenti e/o prodotti provenienti da miniere urbane che siano flessibili, ad alta efficienza e rispettando le linee guida e regolamentazioni attualmente vigenti (es. regolamentazione batterie), adattabili a diversi scenari di taglie, tipologie e volumi di rifiuto. A titolo di esempio, potranno essere considerati sviluppi tecnologici sulle seguenti tecniche di riciclo: separazione magnetica, idrometallurgia, pirometallurgia, elettrochimica
- Incremento delle percentuali di riciclo di materiali, includendo nel computo anche i materiali non critici, come plastiche, vetro, metalli presenti nell'involucro delle tecnologie
- Definizione di un approccio sicuro e sostenibile nella progettazione (*safe and sustainable by design approach*) delle tecnologie di transizione energetica che favorisca, a titolo d'esempio:
 - la sostituzione di materie prime critiche o il loro minor impiego, garantendo comunque un alto livello di prestazioni, per lo meno analogo alle tecnologie consolidate
 - l'impiego di materiali e/o soluzioni di assemblaggio in grado di migliorare il recupero e/o il riutilizzo di componenti complessi e/o il riciclo di materiali in essi contenuti
- Creazione di un passaporto digitale per tracciare i materiali delle tecnologie energetiche, ottimizzarne le prestazioni e la vita utile, abilitare il riciclo e promuovere la condivisione dei dati

d) **Trasformazione** (raffinazione)

- Miglioramento dei processi e delle tecniche di trasformazione delle MPC e MPS. A titolo di esempio, possono essere considerate soluzioni che consentano di migliorare il grado di purezza dei materiali trasformati (in funzione del loro uso finale) e/o la capacità di trattare volumi significativi per attivare le opportune economie di scala, una riduzione dei costi

Tutte le proposte progettuali dovranno affrontare i seguenti **aspetti correlati** alla tematica scelta:

- dimostrare di aver contribuito al miglioramento delle prestazioni ambientali/sociali e/o di salute/sicurezza dei processi sviluppati. A titolo d'esempio, possono essere considerate soluzioni atte alla riduzione dell'impatto dei processi sulla salute, all'aumento dei livelli di sicurezza, alla riduzione del consumo di acqua per unità di MPC estratta/trasformata/riciclata, alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, alla creazione del valore locale
- stimare i potenziali di mercato delle MPC estratte/trasformate/riciclate. A titolo d'esempio, dimostrare il potenziale di riutilizzo dei materiali riciclati di alto valore (mantenendo la loro purezza e/o integrità) nel settore di provenienza del rifiuto o in altri settori (simbiosi industriale)

Di particolare interesse sono i seguenti **materiali strategici** per la filiera italiana: litio, terre rare, rame, alluminio, cobalto, silicio, nichel, fosforo, boro, magnesio, manganese, metalli (es. acciaio), grafite, metalli preziosi (platino, oro, argento e palladio), potassio, gallio, tantalio, feldspati, fosfati

4. Impatti attesi

Le Proposte progettuali dovranno contribuire al conseguimento dei seguenti impatti:

- migliorare le percentuali di estrazione, trasformazione e riciclo di MPC e MPS in Italia, contribuendo agli obiettivi strategici definiti dal CRMA per l'Unione europea;
- diminuire la necessità di impiego di MPC e MPS in Italia, attraverso l'ottimizzazione di pratiche volte al prolungamento della vita utile dei dispositivi, quali la rigenerazione e il riutilizzo, ma anche attraverso l'adozione di processi di eco-progettazione che facilitino il riciclo dei materiali e ancora attraverso lo sviluppo di tecnologie indirizzate alla sostituzione di MPC e MPS;
- accrescere le competenze tecniche nello sviluppo di nuove tecnologie (innovazione tecnologica), acquisendo abilità pratiche e una comprensione approfondita degli strumenti, delle metodologie e delle best practice nell'ambito specifico delle materie prime;
- accrescere e promuovere iniziative di formazione, volte a migliorare la consapevolezza e le conoscenze sulla tematica delle MPC e MPS;

ALLEGATO A – DISCIPLINARE TECNICO DELL’AVVISO PUBBLICO

- miglioramento della sostenibilità ambientale del sistema Paese, grazie alla riduzione dei rifiuti, attraverso processi ottimizzati di rigenerazione, riutilizzo e riciclo e grazie a un minore impatto ecologico determinato dall'estrazione secondaria (ossia da rifiuti di estrazione);
- miglioramento della tracciabilità delle risorse, attraverso lo sviluppo di strumenti di digitalizzazione che rendano possibile l'accesso a informazioni relative alla sostenibilità dei prodotti lungo la loro catena di valore (passaporto digitale);
- aumento della sicurezza di approvvigionamento delle MPC e MPS;
- favorire meccanismi di economia circolare, quali la simbiosi industriale, grazie alla sinergia tra un approccio di filiera e un approccio trasversale nella gestione dei processi di rigenerazione, riutilizzo e riciclo di dispositivi e materie prime;
- favorire un'ottimizzazione delle risorse, migliorando la sostenibilità e l'efficienza del processo industriale, riducendo i costi logistici e promuovendo l'innovazione e la competitività del settore, attraverso l'identificazione e lo sviluppo di aree strategiche di specializzazione sul territorio italiano, focalizzandosi sulla fase di trattamento e trasformazione delle MPC; questo processo mira a localizzare il trattamento nelle vicinanze delle aree con il maggiore potenziale estrattivo o di riciclo, nonché a sfruttare le competenze presenti nella filiera esistente, specialmente nei settori del trattamento chimico e fisico;
- benefici economici e sociali, derivanti dalla creazione di nuovi posti di lavoro qualificati in settori innovativi e dall'aumento della competitività industriale;
- maggiore consapevolezza e educazione sulle pratiche sostenibili;
- riduzione dell'impatto paesaggistico nelle miniere, attraverso la valorizzazione dei siti abbandonati.

Attraverso un approccio sicuro e sostenibile nella progettazione si potranno, inoltre, avere impatti positivi significativi sulla sicurezza, sulla salute, sull'ambiente e a livello sociale. La messa a punto di tecniche e buone pratiche che garantiscano un minor utilizzo di prodotti chimici e l'impiego di chimica verde garantiranno un minor rischio sulla sicurezza, sulla salute e sull'ambiente.

Annex 1 – Definizioni

Concetto	Definizione
approccio di filiera	una strategia che considera l'intero ciclo di vita di un prodotto, ottimizzando e coordinando le diverse fasi della produzione e distribuzione. Si concentra sul modello in cui diversi attori esterni cooperano attraverso vari stadi di produzione per portare un prodotto o servizio fino al consumatore finale
approccio sicuro e sostenibile nella progettazione (<i>safe and sustainable by design approach</i>)	concetto che promuove la progettazione di prodotti, processi e tecnologie con l'intento di ridurre i rischi ambientali e per la salute sin dalla fase di progettazione, integrando la sostenibilità e la sicurezza in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto
catena del valore delle materie prime	tutte le attività e i processi coinvolti nell'esplorazione, nell'estrazione, nella trasformazione e nel riciclaggio delle materie prime
componenti complessi	parti, sottosistemi o aggregati di un prodotto che consistono in una combinazione di materiali diversi e/o tecnologie integrate, che richiedono operazioni articolate o specializzate per essere separati e recuperati
doppia transizione	transizione digitale ed ecologica
economia circolare	un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile
eco-progettazione (<i>eco-design</i>)	metodologia tecnica applicabile in fase di progettazione di un prodotto, o di un servizio, o di un intero processo produttivo al fine di ridurre l'impronta ambientale rispetto a scenari non gestiti
estrazione primaria	l'estrazione di minerali di interesse economico, minerali e prodotti vegetali dalla loro fonte originaria come prodotto principale o

ALLEGATO A – DISCIPLINARE TECNICO DELL'AVVISO PUBBLICO

	sottoprodotto, compresa l'estrazione da mineralizzazioni nel sottosuolo, da minerali nell'acqua e sott'acqua, e dalle salamoie e dagli alberi
estrazione secondaria	l'estrazione di minerali di interesse economico, minerali e prodotti vegetali da rifiuti di estrazione (waste mining)
materia prima	una sostanza trasformata o non trasformata, utilizzata come fattore produttivo per la fabbricazione di prodotti intermedi o finali, escluse le sostanze utilizzate prevalentemente come alimenti, mangimi o combustibili
miniera urbana (<i>urban mining</i>)	un processo con cui, dal riciclo di rifiuti di diversa natura, si possono ottenere materie prime secondarie
partenariato strategico	un impegno tra l'Unione e un paese terzo o un paese e territorio d'oltremare finalizzato a incrementare la cooperazione relativa alla catena del valore delle materie prime, istituito attraverso uno strumento non vincolante che definisce azioni di interesse reciproco, che facilita il conseguimento di risultati vantaggiosi sia per l'Unione che per il paese terzo o i paesi o territori d'oltremare interessati
passaporto digitale	un insieme di dati applicati al prodotto finito che permettono di accedere a informazioni relative alla sostenibilità dei prodotti lungo la loro catena di valore, compresi i dati sulle materie prime, la produzione, il riciclo e altro
recupero	qualsiasi operazione il cui principale risultato sia che i rifiuti servano a una funzione utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere a una particolare funzione, o che i rifiuti vengano preparati per assolvere a tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale
riciclo	qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento
rifiuti	qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi
rigenerazione	un processo industriale che punta a riportare un dispositivo o una componente alle condizioni originarie di fabbrica o il più vicino possibile a esse
riserva	tutte le mineralizzazioni che possono essere estratte in modo economicamente redditizio in un determinato contesto di mercato
risorsa	la concentrazione naturale di materiali solidi, liquidi o gassosi nella o sulla crosta terrestre in forma tale che l'estrazione da esse di materie prime sia potenzialmente ed effettivamente realizzabile
rifiuti di estrazione	i rifiuti derivanti dalle attività di prospezione, estrazione, trattamento e ammasso di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave
riutilizzo	qualsiasi operazione mediante la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti
simbiosi industriale	una strategia di ottimizzazione dell'uso delle risorse che coinvolge le industrie, al fine di generare vantaggi competitivi per le imprese attraverso il trasferimento di risorse, quali materia, energia, acqua, spazi, competenze, ecc.
tipologia di materia prima critica	una materia prima critica immessa sul mercato che si differenzia in base alla fase di trasformazione, alla composizione chimica, all'origine geografica o ai metodi di produzione utilizzati
trasformazione	tutti i processi fisici, chimici e biologici coinvolti nella trasformazione di una materia prima da minerali di interesse economico, minerali, prodotti vegetali o rifiuti in metalli puri, leghe o altre forme economicamente

	utilizzabili, compresi, l'arricchimento, la separazione, la fusione e la raffinazione, ad esclusione della lavorazione dei metalli e dell'ulteriore trasformazione in beni intermedi e finali
--	---

Annex 2 – Bibliografia

- [1] Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020
- [2] Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology manufacturing ecosystem and amending Regulation (EU) 2018/1724 (Text with EEA relevance)
- [3] Regulation (EU) 2023/1542 of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (Text with EEA relevance)
- [4] Mario Draghi – The future of European competitiveness – A competitiveness strategy for Europe + In-depth analysis and recommendations – 9 September 2024
- [5] The European House – Ambrosetti (TEHA Group) – La roadmap italiana per le materie prime critiche: proposte operative per sostenere la competitività industriale del paese e le opportunità offerte dalle materie prime critiche – 30 Ottobre 2024
- [6] Decreto-legge del 25/06/2024 n. 84 – Disposizioni urgenti sulle materie prime critiche di interesse strategico. – Pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 147 del 25/06/2024
- [7] Legge del 08/08/2024 n. 115 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 giugno 2024, n. 84, recante disposizioni urgenti sulle materie prime critiche di interesse strategico – Pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 189 del 13/08/2024