



Consiglio
dell'Unione europea

Bruxelles, 29 febbraio 2024
(OR. en)

7172/24

RECH 94
IND 118
MI 231
COMPET 248

NOTA DI TRASMISSIONE

Origine:	Segretaria generale della Commissione europea, firmato da Martine DEPREZ, direttrice
Data:	28 febbraio 2024
Destinatario:	Thérèse BLANCHET, segretaria generale del Consiglio dell'Unione europea
n. doc. Comm.:	COM(2024) 98 final
Oggetto:	COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Materiali avanzati per la leadership industriale

Si trasmette in allegato, per le delegazioni, il documento COM(2024) 98 final.

All.: COM(2024) 98 final



COMMISSIONE
EUROPEA

Bruxelles, 27.2.2024
COM(2024) 98 final

**COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E
AL COMITATO DELLE REGIONI**

Materiali avanzati per la leadership industriale

**COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E
AL COMITATO DELLE REGIONI**

Materiali avanzati per la leadership industriale

1. INTRODUZIONE

Con la presente comunicazione la Commissione definisce una strategia europea per garantire la leadership industriale nella tecnologia abilitante fondamentale dei materiali avanzati. I materiali hanno plasmato l'evoluzione dell'umanità fin dall'età della pietra. Grazie alle conoscenze scientifiche e alla potenza di calcolo odierne, è possibile sviluppare materiali con prestazioni superiori o funzioni speciali con una velocità senza precedenti. **Questi materiali progettati e ingegnerizzati intenzionalmente sono definiti dall'OCSE *materiali avanzati* ⁽¹⁾.**

I materiali avanzati sono un fattore importante per la competitività delle industrie europee ⁽²⁾ e costituiscono elementi fondamentali per **la resilienza e l'autonomia strategica aperta dell'UE**. Sono inclusi nell'elenco dei dieci settori tecnologici critici per la sicurezza economica dell'Unione ⁽³⁾.

I materiali avanzati offrono una grande quantità di soluzioni per un'attuazione efficace del Green Deal europeo. Essi stimolano le innovazioni nelle nuove tecnologie per l'energia pulita previste dalla normativa sull'industria a zero emissioni nette e possono sostituire determinate materie prime critiche, contribuendo in tal modo agli obiettivi della normativa sulle materie prime critiche. I materiali avanzati possono anche sostituire le sostanze pericolose, migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti e dei processi e facilitare la circolarità. Essi agevolano pertanto la transizione della nostra economia e della nostra industria in molti modi, contribuendo alla strategia in materia di sostanze chimiche sostenibili, al piano d'azione per l'economia circolare e all'attuazione del pacchetto "Pronti per il 55 %". Sono essenziali anche nel contesto del regolamento sui chip, dato il loro ruolo nella prossima generazione di tecnologie dei semiconduttori. I materiali avanzati svolgono inoltre un ruolo fondamentale in settori quali lo spazio e la difesa, grazie alle loro proprietà potenziate per ambienti critici, aumentando la sicurezza, la protezione e la tutela del personale e consentendo la funzionalità delle attrezzature e delle infrastrutture strategiche. Hanno anche potenziali applicazioni in agricoltura (ad esempio per la sostituzione dei pesticidi), nel settore agroalimentare (ad esempio per gli imballaggi) o nei settori farmaceutico e sanitario. La presente comunicazione sarà integrata dall'imminente iniziativa per le biotecnologie e la biofabbricazione nell'ambito del percorso verso materie prime alternative per produrre materiali avanzati e aumentare l'uso di fonti e materiali rinnovabili per la loro produzione.

⁽¹⁾ Per materiali avanzati s'intendono i materiali progettati razionalmente per avere i) proprietà nuove o potenziate e/o ii) caratteristiche strutturali mirate o potenziate con l'obiettivo di conseguire prestazioni funzionali specifiche o migliorate. Sono qui compresi sia i nuovi materiali emergenti prodotti (materiali ad alta tecnologia), sia i materiali ottenuti a partire da materiali tradizionali (materiali a bassa tecnologia). OECD working description on advanced materials [https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO\(2022\)29/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/CBC/MONO(2022)29/en/pdf)

⁽²⁾ Materials 2030 Manifesto <https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/06/advanced-materials-2030-manifesto-Published-on-7-Feb-2022.pdf>

⁽³⁾ Settori tecnologici critici per la sicurezza economica dell'UE ai fini di un'ulteriore valutazione dei rischi con gli Stati membri (C(2023) 6689 final).

Nei prossimi anni si prevede un aumento significativo della domanda di materiali avanzati ⁽⁴⁾, ad esempio per la produzione di energia rinnovabile ⁽⁵⁾, per batterie ⁽⁶⁾, edifici a emissioni zero ⁽⁷⁾, semiconduttori ⁽⁸⁾, medicinali e dispositivi medici, satelliti, vettori spaziali, aerei o altre applicazioni a duplice uso, nonché per materiali di difesa.

L'Europa deve realizzare la duplice transizione per **mantenere la sua leadership industriale globale e conseguire un'autonomia strategica aperta**. Per contribuire a tale obiettivo, l'UE dovrebbe: **i) accelerare la ricerca e lo sviluppo tecnologico nel campo dei materiali avanzati; ii) espandere la sua capacità di innovazione e di produzione; e iii) accelerare l'adozione dei materiali avanzati da parte dell'industria**. Ciò richiede la creazione di un ambiente che faccia leva sui punti di forza esistenti, mantenga all'interno dell'UE gli investimenti nella ricerca e nell'innovazione e la produzione e stimoli la competitività, la resilienza e la crescita nel campo dei materiali avanzati e dell'attività manifatturiera.

L'obiettivo generale della presente comunicazione è pertanto quello di creare **un ecosistema dinamico, sicuro e inclusivo per i materiali avanzati in Europa**, che garantisca la leadership nella ricerca e acceleri le innovazioni nel mercato unico. A tal fine:

- (1) le priorità dell'UE, nazionali e regionali in materia di ricerca e innovazione per i materiali avanzati devono essere coordinate in un approccio europeo e gli investimenti privati devono essere notevolmente aumentati;
- (2) gli innovatori e le piccole e medie imprese devono essere sostenuti nella progettazione di materiali con prestazioni e proprietà superiori e nella verifica della loro circolarità e sostenibilità;
- (3) la diffusione più rapida e su più larga scala dei materiali avanzati deve fungere da catalizzatore di mercato per la duplice transizione e aumentare la resilienza e la sicurezza economica dell'UE.

2. SFIDE PER LA CREAZIONE DI UN ECOSISTEMA INCLUSIVO PER I MATERIALI AVANZATI

Per conseguire questi obiettivi l'Europa deve affrontare le sfide elencate di seguito.

- (1) **Frammentazione dell'ecosistema della ricerca e dell'innovazione (R&I):** l'UE è tradizionalmente leader mondiale nella scienza dei materiali, grazie: i) al forte sostegno nell'ambito di programmi nazionali dedicati a diversi ambiti di applicazione; e ii) ai programmi quadro dell'UE per la R&I. Tuttavia solo una piccola minoranza di Stati membri dispone di strategie specifiche per i materiali, mentre altri affrontano la ricerca sui materiali nell'ambito di programmi nazionali generali. In assenza di una strategia congiunta e coordinata, le risorse pubbliche per la R&I nel campo dei materiali avanzati sono frammentate e non rafforzano in misura sufficiente la competitività e la capacità di innovazione dell'UE nella duplice transizione e per la resilienza dell'Unione.

⁽⁴⁾ Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889

⁽⁵⁾ Piano d'azione europeo per l'energia eolica, COM(2023) 669 final

⁽⁶⁾ https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/batteries_it

⁽⁷⁾ <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>.

⁽⁸⁾ Regolamento (UE) 2021/694 sui chip

- (2) **Gli investimenti privati non sono commisurati alle crescenti esigenze:** il piano industriale del Green Deal sottolinea la necessità per l'UE di garantire che i suoi mercati dei capitali siano in grado di sostenere il volume e la varietà dei finanziamenti necessari alle imprese dell'Unione in settori strategici. Gli investimenti industriali dell'UE nella R&I nel campo dei materiali avanzati non raggiungono nemmeno la metà di quelli degli Stati Uniti d'America (19,8 miliardi di EUR di investimenti nel 2020 rispetto ai 50,3 miliardi di EUR) e sono seguiti da vicino da quelli della Corea del Sud e del Giappone (rispettivamente 19,6 miliardi di EUR e 14,0 miliardi di EUR), mentre gli investimenti dell'industria cinese sono inferiori (7,7 miliardi di EUR) ⁽⁹⁾. Inoltre l'UE vede indebolirsi la sua posizione globale nei brevetti di proprietà industriale e nel 2019 si collocava al quinto posto dopo Stati Uniti, Giappone, Corea del Sud e Cina ⁽⁹⁾.
- (3) **Mancanza di progressi nella circolarità e nell'efficienza dei materiali:** il tasso di utilizzo circolare dei materiali nell'UE è attualmente fermo al di sotto del 12 % ⁽¹⁰⁾ e le attività di R&I nel campo dei materiali non si concentrano ancora sufficientemente sulla circolarità, ad esempio a causa della mancanza di conoscenze approfondite sui flussi di materiali. La sostenibilità e la circolarità sono importanti per agevolare la transizione della nostra economia e della nostra industria e per mantenere la competitività delle nostre imprese sul mercato globale e sono fondamentali per conseguire gli obiettivi del regolamento sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili e della normativa sulle materie prime critiche. Per realizzare le ambizioni del Green Deal in materia di inquinamento zero e di ambiente privo di sostanze tossiche, i nuovi materiali avanzati dovrebbero essere possibilmente "sicuri e sostenibili fin dalla progettazione" ⁽¹¹⁾.
- (4) **Lunghi processi di innovazione e un livello insufficiente di digitalizzazione:** lo sviluppo di materiali avanzati con i metodi convenzionali può richiedere da 10 a 30 anni ⁽¹²⁾. La digitalizzazione della ricerca e dello sviluppo ha il potenziale per accelerare la scoperta di materiali innovativi e l'Europa potrebbe trarre vantaggio da un migliore utilizzo degli strumenti digitali in questo settore. Ad esempio, la potenza dell'intelligenza artificiale ha recentemente aiutato i ricercatori a prevedere quasi 400 000 strutture di cristalli stabili, aprendo la strada a progressi significativi nei settori dell'energia pulita e dell'elettronica ⁽¹³⁾. L'innovazione sta diventando sempre più rapida e complessa e sono necessari ingenti investimenti di capitale per sviluppare su più larga scala e produrre i materiali avanzati.
- (5) **Mancanza di collegamento tra ricerca innovativa e adozione nelle applicazioni e nei processi industriali:** il divario tra ricerca innovativa e applicazione industriale porta a una collaborazione e a un allineamento strategico limitati, ostacolando l'integrazione dei materiali avanzati nelle industrie. Senza forti legami e sinergie tra le esigenze industriali e le ambizioni in materia di ricerca, la posizione

⁽⁹⁾ Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_it. I dati comprendono gli investimenti industriali in materiali avanzati, escluso il settore farmaceutico.

⁽¹⁰⁾ Eurostat <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>

⁽¹¹⁾ Raccomandazione (UE) 2022/2510 della Commissione dell'8 dicembre 2022 che istituisce un quadro europeo di valutazione per sostanze chimiche e materiali "sicuri e sostenibili fin dalla progettazione".

⁽¹²⁾ Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. and Scapolo, F., *Towards a green and digital future*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo 2022, doi:10.2760/54, JRC129319

⁽¹³⁾ Peplow, M., *Google AI and robots join forces to build new materials*, Nature, 2023, doi:<https://doi.org/10.1038/d41586-023-03745-5>, <https://www.nature.com/articles/d41586-023-03745-5>

dell'Unione europea quale leader dell'innovazione è a rischio e le industrie faticano a utilizzare soluzioni basate sui materiali avanzati.

- (6) **Mancanza di strutture di prova e di sperimentazione:** le infrastrutture tecnologiche dotate di strutture per la sperimentazione, la creazione di prototipi, le prove e i progetti pilota contribuiscono a portare i prodotti più velocemente sul mercato. Le industrie tecnologiche, in particolare le start-up e le piccole e medie imprese (PMI), spesso non possono permettersi infrastrutture interne e hanno pertanto bisogno di un migliore accesso a tali strutture per poter convalidare e ottimizzare tecnologie nuove ed essenziali prima della commercializzazione. Per diffondere l'eccellenza in tutta Europa e sostenere una più ampia partecipazione allo Spazio europeo della ricerca, è importante collegare le infrastrutture esistenti nelle diverse regioni e sostenerne la specializzazione intelligente ⁽¹⁴⁾.
- (7) **Necessità di norme armonizzate:** le norme sono particolarmente importanti per:
 - i) rafforzare la fiducia degli investitori e dei consumatori nelle nuove soluzioni innovative; e
 - ii) consentire la digitalizzazione. Ad esempio, i progressi nella transizione digitale sono ostacolati dalla proliferazione di approcci divergenti alla digitalizzazione, tra l'altro nella descrizione dei dati e nei formati. Per promuovere la diffusione sul mercato e facilitare il processo normativo, è altrettanto importante garantire l'armonizzazione delle norme in materia di caratterizzazione dei materiali, prestazioni dei materiali e metodologie di valutazione della sicurezza e della sostenibilità.
- (8) **Competenze insufficienti:** per aumentare la capacità di innovazione e la produzione di materiali avanzati è necessario che ricercatori e lavoratori dispongano di competenze tecniche basate sull'UE in una serie di discipline. Tuttavia, come indicato nel piano industriale del Green Deal ⁽¹⁵⁾, tra il 2015 e il 2021 la carenza di manodopera e di competenze è raddoppiata nei settori considerati fondamentali per la transizione verde. Tale circostanza è aggravata dalla sottorappresentanza delle donne nei sottosettori della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM), che rivestono grande importanza per i materiali avanzati. L'aumento del numero di professionisti è particolarmente importante per le tecnologie pulite e deep tech, sono necessari fondatori qualificati per le start-up ⁽¹⁶⁾, nonché per migliorare il livello delle competenze dei ricercatori e dei lavoratori nell'uso degli strumenti digitali, compresa l'IA.

In tale contesto, la presente comunicazione si articola intorno a cinque pilastri: i) R&I europea nel campo dei materiali avanzati: un trampolino di lancio per la duplice transizione, la resilienza e l'autonomia strategica aperta dell'UE; ii) rapido passaggio dalla fase di progettazione a quella di realizzazione; iii) aumento degli investimenti di capitale e maggiore accesso ai finanziamenti; iv) promozione della produzione e dell'impiego di materiali avanzati e v) quadro generale di governance.

⁽¹⁴⁾ https://ec.europa.eu/regional_policy/policy/communities-and-networks/s3-community-of-practice_it

⁽¹⁵⁾ Un piano industriale del Green Deal per l'era a zero emissioni nette (COM(2023) 62 final).

⁽¹⁶⁾ Tübke, A., Evgeniev, E., Gavigan, J., Compañó, R. & Confraria, H.: Leveraging the Deep-Tech Green Transition & Digital Solutions to Transform EU Industrial Ecosystems, European Commission, Seville, 2023, JRC133774

3. R&I EUROPEA NEL CAMPO DEI MATERIALI AVANZATI: UN TRAMPOLINO DI LANCIO PER LA DUPLICE TRANSIZIONE, LA RESILIENZA E L'AUTONOMIA STRATEGICA APERTA DELL'UE

Il conseguimento della resilienza e dell'autonomia strategica aperta dell'UE nelle tecnologie critiche e i finanziamenti pubblici e privati mirati per la ricerca fondamentale e applicata svolgono un ruolo fondamentale nell'accelerare la diffusione delle tecnologie pulite e dell'innovazione deep tech in Europa. Ciò richiede la definizione di obiettivi e priorità comuni tra gli Stati membri dell'UE, i paesi associati e i portatori di interessi al fine di: i) promuovere la capacità di innovazione e di produzione di materiali avanzati; ii) rafforzare la base scientifica e industriale europea; iii) ridurre la dipendenza dalle risorse critiche; e iv) ricercare sinergie nelle attività legate ai materiali avanzati in tutti i settori.

L'Europa beneficerà di un ecosistema inclusivo per i materiali avanzati in cui i portatori di interessi possano collaborare, siano evitate le iniziative sparse e non coordinate e siano incoraggiate la condivisione delle conoscenze e le attività di apprendimento tra pari.

Un approccio strategico comune faciliterà inoltre il coordinamento e l'allineamento dinamico per quanto riguarda gli obiettivi chiave. Tale approccio strategico comune promuoverà la cooperazione, l'apprendimento reciproco e lo sviluppo di strategie di R&I reciprocamente vantaggiose per i materiali avanzati. Nell'ambito delle attività del Consiglio per la tecnologia (cfr. sezione 7) e in linea con il processo di pianificazione strategica di Orizzonte Europa, la Commissione collaborerà con gli Stati membri e i paesi associati a Orizzonte Europa per **elaborare una serie di obiettivi e priorità comuni per la R&I nel campo dei materiali avanzati**, a cominciare dall'energia, dalla mobilità, dall'edilizia e dall'elettronica come priorità preliminari da estendere regolarmente ad altri settori in funzione delle esigenze comuni individuate. La tabella 1 illustra, per questa prima selezione di settori, le corrispondenti priorità di ricerca e di innovazione. L'allegato 1 fornisce una descrizione completa delle corrispondenti priorità di ricerca e di innovazione, sviluppate con gli Stati membri e i portatori di interessi del settore. I criteri per la selezione di questi e di possibili settori futuri comprendono la capacità di ridurre le emissioni e l'uso delle risorse, accrescere l'efficienza energetica e migliorare la riciclabilità, nonché la loro rilevanza per ridurre le dipendenze dell'UE, rafforzare la resilienza e aumentare la competitività. Una volta concordate le priorità comuni, gli Stati membri saranno incoraggiati a coordinare le strategie, tenendo conto delle rispettive dotazioni nazionali e regionali, e a garantire la complementarità con le priorità concordate per l'attuazione.

Tabella 1 Priorità preliminari per la R&I in settori strategici, cfr. allegato per maggiori dettagli.

Settore strategico	Priorità per la R&I nel campo dei materiali avanzati
Energia	Materiali necessari per la conversione e la produzione di energia rinnovabile e a basse emissioni di carbonio, l'accumulo dell'energia e una maggiore efficienza energetica
Mobilità	Materiali per l'accumulo e l'impiego dell'energia, materiali robusti e leggeri per beni e mezzi di trasporto, protezione e durabilità, circolarità e prestazioni ambientali, capacità di funzionare in ambienti critici
Edilizia	Materiali per edifici più efficienti sotto il profilo energetico, strutture edilizie più solide e monitoraggio dell'integrità strutturale, maggiore benessere negli edifici, materiali che aumentano la circolarità e migliori prestazioni ambientali

Elettronica	Materiali per prestazioni migliorate e nuove funzionalità di componenti elettronici, sensori, nuovi concetti di calcolo, produzione di chip, maggiore efficienza nella prossima generazione di tecnologie della comunicazione e capacità di funzionare in ambienti critici
-------------	--

Una delle strategie chiave consiste nella sostituzione delle materie prime critiche e nella riduzione del loro utilizzo, al fine di migliorare l'efficienza dei materiali e ridurre la dipendenza dalle risorse critiche. La Commissione cercherà di individuare **le attività di R&I necessarie per contribuire a promuovere la sostituzione delle materie prime critiche** con materiali avanzati alternativi. L'analisi della sostituzione sarà effettuata in stretta collaborazione con i gruppi di lavoro per l'attuazione del piano strategico per le tecnologie energetiche (Strategic Energy Technology – SET) che si occupano di materiali, sarà in linea con le esigenze di sostituzione individuate nella normativa sulle materie prime critiche e beneficerà del sistema di informazione sulle materie prime ⁽¹⁷⁾.

La Commissione e gli Stati membri intendono:

- *definire obiettivi e priorità comuni per gli investimenti nella R&I nel campo dei materiali avanzati e sviluppare entro la fine del 2024 un approccio strategico comune per i materiali avanzati al fine di sostenere la duplice transizione, la resilienza e l'autonomia strategica aperta dell'UE, da aggiornare periodicamente per tenere conto degli sviluppi socioeconomici, scientifici o tecnologici;*
- *aggiornare periodicamente i settori prioritari per tenere conto degli sviluppi socioeconomici, scientifici o tecnologici, o a seguito dell'ulteriore individuazione di esigenze comuni per un'azione congiunta.*

La Commissione intende:

- *individuare ulteriori esigenze in materia di R&I per la sostituzione delle materie prime critiche con materiali avanzati e avere i primi risultati disponibili nel primo trimestre del 2025.*

4. RAPIDO PASSAGGIO DALLA FASE DI PROGETTAZIONE A QUELLA DI REALIZZAZIONE

In linea con gli obiettivi del piano industriale del Green Deal, della nuova agenda europea per l'innovazione, di Europa digitale e della strategia di sicurezza economica dell'UE, le attività indicate in questo capitolo mirano ad accelerare lo sviluppo su più larga scala e la capacità di produzione (dalla fase di progettazione a quella di realizzazione) dei materiali avanzati, affrontando tutte le relative fasi di sviluppo. Lo scopo è contribuire a promuovere la digitalizzazione e migliorare l'accesso alle strutture di prova e di sperimentazione, realizzando un cambiamento di paradigma che accorci il processo complessivo di innovazione e i tempi per la commercializzazione delle innovazioni nei materiali avanzati.

Un obiettivo generale è creare un'**infrastruttura digitale europea sostenibile a lungo termine per la R&I nel campo dei materiali avanzati, denominata Materials Commons** ⁽¹⁸⁾. Questa infrastruttura digitale aiuterà i ricercatori e gli innovatori ad accelerare in modo significativo la progettazione, lo sviluppo e la sperimentazione di nuovi

⁽¹⁷⁾ RMIS - Raw Materials Information System (europa.eu), <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>

⁽¹⁸⁾ Materials 2030 Roadmap
https://www.ami2030.eu/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-09_Materials_2030_RoadMap_VF4.pdf

materiali avanzati in un ambiente controllato, con il sostegno degli strumenti di IA. L'infrastruttura Materials Commons deve essere affidabile per tutti i portatori di interessi, compresi i ricercatori, le organizzazioni di ricerca, l'industria e le PMI, e basarsi sui principi FAIR⁽¹⁹⁾. Essa terrà conto della sicurezza e della sostenibilità consentendo l'accesso a dati e strumenti basati su tecnologie quali l'intelligenza artificiale. Per contribuire alla realizzazione di tale infrastruttura, la Commissione unirà gli sforzi con gli Stati membri ed esaminerà la possibilità di istituire un **consorzio per l'infrastruttura digitale europea**⁽²⁰⁾. Si baserà sull'esperienza acquisita con le infrastrutture di ricerca e il cloud europeo per la scienza aperta⁽²¹⁾ (EOSC) e garantirà sinergie efficienti con gli spazi europei di dati quali lo spazio dei dati manifatturieri e l'EOSC, con strategie e iniziative nazionali, come MaterialDigital⁽²²⁾ e DIADEM⁽²³⁾, e con progetti finanziati dall'UE come BIG-MAP⁽²⁴⁾, che sviluppa una piattaforma di accelerazione dei materiali per le batterie. Materials Commons promuoverà tassonomie e ontologie comuni dei materiali e l'interoperabilità dei dati, sostenendo nel contempo sia la progettazione virtuale dei materiali sia la digitalizzazione dei processi di produzione. Per creare sinergie e opportunità di spin-in, il consorzio per l'infrastruttura digitale europea dovrebbe essere accessibile in tutti i settori.

Le disposizioni della normativa sui dati e della normativa sulla governance dei dati gettano le basi per l'interoperabilità tra le diverse piattaforme, come quelle di cui sopra. Tali disposizioni dovrebbero consentire il **collegamento degli spazi digitali di R&I con gli spazi di dati settoriali e normativi**. La realizzazione di un'economia circolare richiede un'interoperabilità ottimizzata tra le infrastrutture di dati per promuovere conoscenze approfondite sui flussi di materiali. Inoltre la capacità di tracciare materiali, componenti e prodotti sulla base di fattori quali la composizione, le qualità o i modelli sarà essenziale per un'identificazione e una classificazione adeguate. L'imminente passaporto digitale dei prodotti contribuirà a questo obiettivo di tracciabilità.

Le **infrastrutture tecnologiche**, compresi i banchi di prova aperti per l'innovazione (OITB) e i poli dell'innovazione digitale, svolgono un ruolo fondamentale nel contribuire alla commercializzazione delle innovazioni nel campo dei materiali avanzati⁽²⁵⁾. Queste infrastrutture tecnologiche offrono strutture, attrezzature e capacità con cui gli operatori industriali possono esplorare nuovi prodotti, processi e servizi, garantendo nel contempo il rispetto della normativa dell'UE. Attualmente esistono OITB che operano nei settori dell'energia, dell'edilizia e dell'elettronica. Anche il settore della mobilità potrebbe avvalersi degli OITB per valutare la riciclabilità, la durabilità e la sicurezza dei materiali avanzati. L'impresa comune "Chip" ha pubblicato inviti a presentare proposte⁽²⁶⁾ per linee pilota per tecnologie di semiconduttori all'avanguardia e di prossima generazione, in cui i materiali sono trattati come un motore chiave dell'innovazione. Da un'analisi effettuata sono tuttavia emerse grandi differenze regionali in termini di sostegno finanziario,

(19) Reperibile ("Findable"), accessibile ("Accessible"), interoperabile ("Interoperable") e riutilizzabile ("Reusable").

(20) Decisione (UE) 2022/2481 che istituisce il programma strategico per il decennio digitale 2030.

(21) https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_it

(22) <https://www.materialdigital.de/>

(23) <https://www.cnrs.fr/en/pepr/pepr-exploratoire-diademe-materiaux>

(24) <https://www.big-map.eu/>

(25) <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/0aaf1e05-2082-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-289339785>

(26) <https://www.chips-ju.europa.eu/Pilot-lines/>

frammentazione, rischio di duplicazione e difficoltà di accesso a livello transnazionale per le imprese europee che cercano di accedere alle infrastrutture tecnologiche ⁽²⁷⁾. Per affrontare tali questioni **sarà messo online un catalogo unico** per fornire orientamenti alle imprese su come accedere alle infrastrutture tecnologiche esistenti sostenute dalla Commissione e dagli Stati membri, compresi i servizi da esse forniti. Tale catalogo online faciliterà inoltre l'accesso delle industrie tecnologiche e delle PMI alle strutture di prova e incoraggerà la creazione di reti tra le infrastrutture tecnologiche. Il sito web centrale conterrà anche informazioni sul sostegno finanziario disponibile a livello nazionale e dell'UE. Sarà effettuata un'analisi delle esigenze dell'industria, con l'obiettivo di **individuare le lacune e proporre, ove necessario, nuove infrastrutture tecnologiche** pertinenti per i materiali avanzati.

Per incoraggiare l'ulteriore diffusione e l'adozione da parte dell'industria dei risultati di Orizzonte Europa nel settore dei materiali avanzati, nell'ambito delle attività di diffusione e sfruttamento di Orizzonte Europa saranno organizzate periodicamente **attività di sensibilizzazione dedicate**, compresi eventi di abbinamento per l'industria e il mondo accademico.

La Commissione e gli Stati membri intendono:

- *sviluppare entro la metà del 2025 un'infrastruttura digitale europea sostenibile a lungo termine per la R&I nel campo dei materiali avanzati, denominata "Materials Commons", al fine di accelerare i processi di R&I per i materiali avanzati.*

La Commissione intende:

- *aiutare gli innovatori e le PMI ad accedere alle infrastrutture tecnologiche pertinenti, entro il 2024, con un catalogo unico per testare e sviluppare su più larga scala i materiali avanzati innovativi, concentrandosi in particolare sui settori chiave individuati nell'allegato, ed esaminare con i portatori di interessi la possibilità di finanziare nuovi OITB per le applicazioni di materiali avanzati nel settore della mobilità.*

5. AUMENTO DEGLI INVESTIMENTI DI CAPITALE E MAGGIORE ACCESSO AI FINANZIAMENTI

Sarà fondamentale aumentare i finanziamenti pubblici e privati e gli investimenti per la ricerca e la diffusione dei materiali avanzati. La Commissione esaminerà l'intera gamma di strumenti disponibili per aumentare e facilitare gli investimenti e sviluppare possibilità di finanziamento innovative che riuniscano risorse pubbliche e private.

Per rafforzare la cooperazione strategica dell'UE con l'industria, **nell'ambito di Orizzonte Europa è stato proposto un nuovo partenariato pubblico-privato coprogrammato "Materiali innovativi per l'UE" ⁽²⁸⁾**. Tale partenariato dovrebbe offrire l'opportunità di sbloccare capitali privati, raddoppiando il contributo previsto dell'UE di 250 milioni di EUR per il periodo 2025-2027 e consentendo di aumentare e accelerare la diffusione dei materiali avanzati.

⁽²⁷⁾ Technology infrastructures <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/0df85f8b-7b72-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

⁽²⁸⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/commission-proposals-new-candidate-european-partnerships-are-now-public-2023-07-17_it

Importanti progetti di comune interesse europeo (IPCEI) consentono agli Stati membri di cooperare in innovazioni pionieristiche o progetti infrastrutturali su larga scala in settori e tecnologie chiave, finanziati dai rispettivi bilanci nazionali, preservando l'integrità del mercato unico e rispettando gli obblighi internazionali dell'UE. Un IPCEI potrebbe riguardare la prima applicazione industriale di nuove tecnologie, ma non la produzione di massa. Nell'autunno 2023 la Commissione ha istituito il forum europeo congiunto per importanti progetti di comune interesse europeo (JEF-IPCEI). Il forum, che è un partenariato tra la Commissione e gli Stati membri, mira ad aumentare l'efficienza e l'efficacia degli IPCEI in quanto strumento di competitività industriale, i) allineando i potenziali nuovi IPCEI agli obiettivi o alle strategie dell'UE, come la strategia industriale dell'UE, e ii) migliorando il processo, la velocità, la concezione e l'attuazione degli IPCEI, conformemente alle norme in materia di aiuti di Stato. Il JEF-IPCEI esaminerà l'opportunità per gli IPCEI di sviluppare materiali avanzati al fine di mobilitare maggiori finanziamenti per la prima applicazione industriale dei risultati della **R&I** attraverso investimenti pubblici e privati ⁽²⁹⁾.

Il **Fondo per l'innovazione** ⁽³⁰⁾ mira a portare sul mercato soluzioni per decarbonizzare l'industria europea e sostenerne la transizione verso la neutralità climatica, con una dotazione di bilancio di 40 miliardi di EUR disponibile dal 2020 al 2030 (ipotizzando un prezzo del carbonio di 75 EUR/t di CO₂). Nel contesto della fabbricazione di apparecchiature per le tecnologie pulite (impianti di energia rinnovabile, compreso il loro collegamento alla rete, elettrolizzatori e celle a combustibile, soluzioni di accumulo dell'energia e pompe di calore), il Fondo può sostenere la produzione di materiali (ad eccezione dei materiali minerari) che contribuiscono in modo significativo alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Finora i progetti selezionati riguardano, ad esempio, i pannelli solari leggeri, i componenti innovativi per i tetti di edifici o la produzione di lignina termoplastica. Anche le attività relative al riciclaggio o al riutilizzo di materiali critici da usare nelle apparecchiature per le tecnologie pulite o nei relativi componenti possono beneficiare del sostegno del Fondo; l'attuale invito aperto mette a disposizione 4 miliardi di EUR per le tecnologie a zero emissioni nette ⁽³¹⁾.

La **piattaforma per le tecnologie strategiche per l'Europa (STEP)** ⁽³²⁾ dovrebbe diventare operativa nel marzo 2024. Essa mira a stimolare gli investimenti nelle tecnologie critiche nei settori del digitale, dell'energia pulita e delle biotecnologie. I materiali avanzati rientreranno presumibilmente nel campo di applicazione. Gli investimenti dovrebbero essere effettuati utilizzando gli strumenti di finanziamento esistenti, quali il programma Orizzonte Europa, il Fondo europeo per la difesa, il programma InvestEU o i fondi della politica di coesione e i piani del dispositivo per la ripresa e la resilienza. I primi progetti finanziati nell'ambito della piattaforma sono attesi verso la fine del 2024.

Il **programma di lavoro del Consiglio europeo per l'innovazione (CEI)** ⁽³³⁾ per il 2024 continua a sostenere le innovazioni nei materiali avanzati con 132 milioni di EUR relativi alla duplice transizione e svolge inoltre un ruolo fondamentale nel promuovere l'ecosistema dell'innovazione dell'UE per i materiali avanzati. Il programma di lavoro 2024

⁽²⁹⁾ In occasione della riunione tecnica del JEF-IPCEI del 26 gennaio 2024, gli Stati membri sono stati invitati a esaminare potenziali IPCEI nel settore dei materiali avanzati.

⁽³⁰⁾ What is the Innovation Fund? - Commissione europea (europa.eu), https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_it

⁽³¹⁾ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/IP_23_5948

⁽³²⁾ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/strategic-technologies-europe-platform_it

⁽³³⁾ https://eic.ec.europa.eu/eic-2024-work-programme_it

comprende le sfide del CEI riguardanti l'innovazione pertinente nei settori della produzione di cemento, dei nanomateriali e delle tecnologie solar-to-x, nonché lo sviluppo su più larga scala delle innovazioni nei settori dei componenti quantistici e delle fonti energetiche rinnovabili. Il CEI riunisce grandi imprese con start-up, scale-up e progetti di ricerca, integrando direttamente nei modelli aziendali l'innovazione nel campo dei materiali avanzati.

La rete Enterprise Europe ⁽³⁴⁾ faciliterà i collegamenti con i potenziali partner di finanziamento attraverso eventi di abbinamento. Continuerà inoltre ad **aiutare le PMI innovative** diffondendo informazioni sulla pertinente legislazione europea/nazionale, nonché sui programmi di finanziamento e di sostegno nazionali/regionali/europei, attraverso seminari e sessioni di formazione.

Il **programma InvestEU** è lo strumento dell'UE per catalizzare gli investimenti privati nei settori prioritari dell'Unione ed è dunque nella posizione ideale per stimolare gli investimenti nei materiali avanzati all'interno dell'UE. La Banca europea per gli investimenti ha già approvato nel 2023 un'operazione InvestEU ⁽³⁵⁾ per un fondo che investirà in imprese hardware in fase iniziale, con particolare attenzione all'innovazione nei materiali avanzati.

L'**Unione dei mercati dei capitali** mira ad aprire nuove fonti di finanziamento per le imprese e a migliorare l'accesso ai finanziamenti, in particolare per le PMI, fornendo in tal modo un'importante fonte potenziale per finanziare gli investimenti privati nei materiali avanzati. Ciò dovrebbe andare a vantaggio delle imprese innovative che investono nei materiali avanzati.

Il **Global Gateway** ⁽³⁶⁾ definisce una strategia climaticamente neutra per accelerare lo sviluppo sostenibile, investendo nello sviluppo di infrastrutture pulite, resilienti ai cambiamenti climatici e in linea con i percorsi verso l'azzeramento delle emissioni nette e garantendo nel contempo condizioni di parità per i potenziali investitori. I materiali avanzati sono fondamentali per conseguire tali obiettivi e il Global Gateway offre l'opportunità di aumentarne la diffusione su scala internazionale. Il gruppo consultivo a livello imprenditoriale del Global Gateway fungerà da forum per uno scambio strategico con i rappresentanti del settore privato. I materiali avanzati saranno inoltre inseriti all'ordine del giorno degli scambi bilaterali del Global Gateway con gli Stati membri, la Banca europea per gli investimenti e la Banca europea per la ricostruzione e lo sviluppo.

La Commissione e l'industria intendono:

- *mobilitare nell'ambito di un partenariato Orizzonte Europa coprogrammato 500 milioni di EUR, di cui almeno 250 milioni di EUR dovrebbero essere conferiti dall'industria per uguagliare il contributo dell'UE.*

La Commissione e gli Stati membri intendono:

- *lavorare a stretto contatto su potenziali IPCEI relativi ai materiali avanzati nell'ambito del forum europeo congiunto per importanti progetti di comune interesse europeo.*

⁽³⁴⁾ <https://een.ec.europa.eu/>

⁽³⁵⁾ <https://www.eib.org/en/products/egf/index?sortColumn=projectsSignedDate&sortDir=desc&pageNumber=0&itemPerPage=10&pageable=true&la=EN&deLa=EN&orCountries=true&orBeneficiaries=true&orWebsite=true>

⁽³⁶⁾ Cfr. JOIN(2021)30.

La Commissione intende:

- *promuovere lo sviluppo e la diffusione dei materiali avanzati con il sostegno e gli investimenti del CEI, promuovendo il coinvolgimento delle start-up nei materiali avanzati;*
- *rafforzare, mobilitare e orientare gli investimenti pubblici e privati nello sviluppo e nella diffusione di tecnologie per i materiali avanzati attraverso gli strumenti dell'UE, in particolare il Fondo per l'innovazione, la piattaforma STEP e il programma InvestEU.*

6. PROMOZIONE DELLA PRODUZIONE E DELL'IMPIEGO DI MATERIALI AVANZATI

L'impiego di materiali avanzati deve essere promosso per migliorare la resilienza e la competitività dell'Unione e conseguire gli obiettivi di circolarità, efficienza dei materiali e sostenibilità generale. Per consentire all'industria di produrre questi nuovi materiali avanzati, servono norme adeguate che facilitino l'adozione da parte dell'industria, nonché un maggior numero di professionisti qualificati. La domanda di materiali avanzati può essere rafforzata mediante un approvvigionamento consapevole e il coinvolgimento degli attori regionali.

Creando una domanda pubblica stabile e aprendo i mercati, gli **appalti pubblici** svolgono un ruolo cruciale nel promuovere l'adozione dei materiali avanzati. I committenti pubblici possono svolgere un ruolo guida nel promuovere l'innovazione e dovrebbero valutare il valore aggiunto di nuovi fattori abilitanti quali i materiali avanzati per la duplice transizione e la resilienza e la sicurezza economica dell'UE. Ad esempio, la direttiva sull'efficienza energetica del 2023 ⁽³⁷⁾ prevede che i committenti pubblici acquistino solo prodotti, servizi, edifici e opere ad alta efficienza energetica. Più in generale, le direttive dell'UE sugli appalti pubblici consentono di aggiudicare appalti non solo sulla base del prezzo più basso, ma anche di altri criteri legati all'oggetto dell'appalto, come il miglioramento delle prestazioni/funzionalità garantite dai materiali avanzati.

La Commissione ha inoltre avviato il progetto "**Big Buyers Working Together**" ⁽³⁸⁾ per sostenere la collaborazione tra acquirenti pubblici con un forte potere d'acquisto e promuovere un ricorso più ampio agli appalti pubblici strategici per soluzioni innovative e sostenibili. La condivisione di informazioni sui materiali avanzati nell'ambito di tale progetto e la consulenza ai committenti pubblici su come renderli sicuri, sostenibili e adatti alla circolarità possono contribuire ad aprire più rapidamente nuovi mercati e a ridurre i costi delle innovazioni disponibili. Collaborando e mettendo in comune le proprie risorse, le città, le centrali di committenza e altri importanti acquirenti pubblici possono massimizzare il loro potere di mercato.

È inoltre necessario analizzare la produzione e l'impiego dei materiali avanzati all'interno dei settori industriali europei e del mercato unico. L'istituzione di un apposito **processo di monitoraggio** contribuirà a individuare le innovazioni e le tecnologie di punta, ad analizzare le catene di approvvigionamento e a valutare il potenziale impatto economico e il contributo di tali materiali alla duplice transizione, alla resilienza e alla competitività dell'UE. Tale processo determinerà, classificherà e misurerà l'evoluzione e l'adozione delle

⁽³⁷⁾Direttiva (UE) 2023/1791 sull'efficienza energetica.

⁽³⁸⁾ <https://public-buyers-community.ec.europa.eu/about/big-buyers-working-together>

innovazioni nei materiali avanzati e offrirà informazioni sulla posizione dell'Europa nel panorama globale dei materiali avanzati, consentendo un confronto approfondito con i principali attori globali come gli Stati Uniti e la Cina. Il processo di monitoraggio dovrebbe essere svolto in cooperazione con il nuovo partenariato pubblico-privato coprogrammato proposto nell'ambito di Orizzonte Europa "Materiali innovativi per l'UE".

Le **norme** offrono una base per l'integrazione delle tecnologie in sistemi e soluzioni complessi e innovativi. Esse consentono l'interoperabilità tra componenti, prodotti e servizi, attenuando la dipendenza dai fornitori e offrendo ai clienti una scelta più ampia a livello mondiale. La raccomandazione della Commissione relativa a un codice di buone pratiche in materia di normazione ⁽³⁹⁾ è fondamentale per rafforzare il legame tra ricerca, innovazione e normazione. Il progetto pilota "Standardisation Booster" ⁽⁴⁰⁾ fornisce servizi ai progetti di Orizzonte Europa per aumentare l'adozione di nuove tecnologie derivanti dalle attività di normazione. Per promuovere l'adozione di norme dell'UE e internazionali per i materiali avanzati, la Commissione collaborerà con organismi di normazione riconosciuti a livello internazionale, tra cui CEN/CENELEC/ETSI, ISO, anche attraverso il nuovo partenariato coprogrammato proposto nell'ambito di Orizzonte Europa "Materiali innovativi per l'UE". L'obiettivo è quello di individuare sistematicamente le norme esistenti e le lacune e le conseguenti priorità, nonché di presentare richieste di normazione sulla base dell'analisi.

È importante garantire che le innovazioni nei materiali avanzati siano conformi alle normative esistenti e adeguate allo scopo, il che rende necessario introdurre **metodi e strumenti di valutazione armonizzati per la caratterizzazione e il collaudo** di tali materiali. È inoltre importante che questi metodi e strumenti di valutazione armonizzati abbiano ottenuto l'accettazione a livello normativo. Nello sviluppo di un prodotto, è fondamentale che i fabbricanti siano anche consapevoli, il prima possibile, delle **prescrizioni normative** che li riguardano, come le prescrizioni in materia di protezione della salute umana e dell'ambiente e di riciclabilità. Una sfida importante in questo settore è rappresentata dal fatto che i materiali avanzati possono avere proprietà uniche che non sono necessariamente comprese a fondo nel contesto degli studi tossicologici o ambientali esistenti. Per questi motivi è importante anche che le autorità di regolamentazione siano informate e comprendano le innovazioni più recenti. Ad esempio, le prossime prescrizioni del regolamento sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili prenderanno in considerazione le innovazioni nei materiali avanzati e sosterranno l'adozione di tali innovazioni. Per la riuscita di tale adozione devono essere predisposti strumenti e metodi adeguati per descrivere e condividere le informazioni pertinenti.

In linea con la comunicazione della Commissione "Sfruttare al meglio il potenziale innovativo dell'UE" ⁽⁴¹⁾, è importante analizzare le sfide individuate nel settore dei **brevetti** e più in generale nella tutela dei **diritti di proprietà intellettuale**, in particolare per il settore dei materiali avanzati nel quale l'UE sta perdendo terreno, come dimostra un nuovo studio pubblicato sugli investimenti industriali in R&I ⁽⁴²⁾. È pertanto essenziale incoraggiare gli sviluppatori di materiali avanzati a utilizzare al meglio gli orientamenti per la valorizzazione delle conoscenze. Per comprendere meglio i motivi delle carenze

⁽³⁹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32023H0498&qid=1678171117168>

⁽⁴⁰⁾ <https://www.hsbooster.eu/>

⁽⁴¹⁾ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:52020DC0760>

⁽⁴²⁾ Industrial R&D&I investments and market analysis in advanced materials https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/8f77caee-3a2c-4ef9-8ca2-65fd6c900581_it

dell'UE in materia di brevetti, la Commissione effettuerà un'**analisi del panorama dei brevetti e delle esigenze dell'industria**. L'analisi esaminerà anche la necessità di un intermediario per centralizzare e gestire i diritti di brevetto sparsi nel settore.

Sono necessarie nuove **competenze** nei settori dei metodi e degli strumenti innovativi, così come della progettazione e dello sviluppo di nuovi materiali. Sono richieste in particolare competenze nel campo della scienza dei materiali, della chimica, dell'ingegneria e delle tecnologie dell'informazione, ma anche competenze multidisciplinari. Tali competenze devono essere individuate e inserite nei sistemi nazionali di istruzione e formazione. Ciò comprende, ad esempio, lo sviluppo e la promozione di programmi di studio e di istruzione e formazione professionale corrispondenti per il miglioramento delle competenze della forza lavoro attuale e futura. Dovrebbero essere compiuti sforzi in particolare per sfruttare il talento femminile affrontando la sottorappresentanza delle donne negli studi scientifici, tecnologici, ingegneristici e matematici (STEM). Nella stessa ottica, ciò vale anche per le persone con disabilità. Il patto per le competenze svolge un ruolo centrale nel preparare i lavoratori ai posti di lavoro di domani, anche nei settori che utilizzano materiali avanzati, riunendo organizzazioni pubbliche e private per migliorare le competenze delle persone e riqualificarle con le competenze richieste.

Nel 2024 sarà indetta una gara tra le diverse comunità dell'Istituto europeo di innovazione e tecnologia per la creazione di un'**accademia dei materiali avanzati**, che riceverà complessivamente un finanziamento di avviamento di 10 milioni di EUR. L'azione proposta risponde all'iniziativa faro 4 della nuova agenda europea per l'innovazione ⁽⁴³⁾ sui talenti nel settore deep tech e segue lo schema delle accademie dell'industria a zero emissioni nette. L'accademia svilupperà programmi di studio per dotare la prossima generazione di scienziati dei materiali delle nuove competenze richieste, offrendo anche sostegno agli erogatori di istruzione e formazione e sviluppando credenziali per l'uso volontario da parte degli Stati membri. Collaborerà con i centri di eccellenza professionale per fornire competenze di alta qualità che portino a opportunità di occupazione e di carriera, nonché con gli Stati membri e l'alleanza delle università europee per facilitare l'adozione di nuovi programmi di studio nei sistemi di istruzione nazionali.

La Commissione intende:

- *mobilitare le autorità di gestione della comunità di "Big Buyers" nell'ambito dei finanziamenti regionali e gli attori del Global Gateway per stimolare i mercati delle innovazioni nei materiali avanzati attraverso la domanda pubblica;*
- *creare nel 2024, sulla base di una gara, un'accademia dei materiali avanzati insieme all'Istituto europeo di innovazione e tecnologia, per accelerare lo sviluppo di programmi di studio e credenziali per le competenze nel settore;*
- *migliorare nel 2024 lo sviluppo e la definizione di norme sui materiali avanzati per i settori e le caratteristiche trasversali elencati nell'allegato in collaborazione con CEN/CENELEC/ETSI e ISO;*
- *avviare studi entro il 2025 per effettuare un'analisi approfondita della produzione e dell'impiego dei materiali avanzati, nonché del panorama dei brevetti.*

⁽⁴³⁾ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_it

7. QUADRO GENERALE DI GOVERNANCE

I materiali avanzati sono progettati, sviluppati e utilizzati in molte applicazioni diverse e in tutti i settori scientifici e industriali. Un approccio coordinato che coinvolga i diversi attori in Europa, siano essi del mondo accademico, dell'industria, finanziatori o responsabili delle politiche, richiede un organismo di riferimento comune. Allo stesso modo, l'attuazione delle azioni elencate nella presente comunicazione richiede una direzione strategica da parte degli Stati membri e degli operatori industriali a tutti i livelli per concordare con successo i dettagli delle azioni e controllarne l'attuazione.

La Commissione istituirà pertanto un **Consiglio per la tecnologia per i materiali avanzati** ⁽⁴⁴⁾, che sarà composto dagli Stati membri (ministeri responsabili della ricerca e della politica settoriale/industriale), dai portatori di interessi del settore della ricerca e dell'industria e dalla Commissione europea. Tale Consiglio fornirà consulenza sull'ecosistema europeo dei materiali avanzati e sosterrà l'individuazione di obiettivi e di settori prioritari comuni per un'azione coordinata nel campo dei materiali avanzati, rispondendo alla prima azione annunciata nella presente comunicazione e tenendo conto di tutte le attività pertinenti sui materiali avanzati nell'UE. Garantirà inoltre un'adeguata partecipazione dei paesi associati a Orizzonte Europa e, se del caso, di altri paesi terzi con i quali l'UE ha concluso accordi di partenariato strategico. Il Consiglio per la tecnologia coinvolgerà le parti sociali e integrerà le conoscenze delle pertinenti alleanze industriali, del forum industriale europeo, dei gruppi del piano strategico per le tecnologie energetiche (SET) e dei pertinenti partenariati di Orizzonte Europa.

Inoltre il Consiglio per la tecnologia per i materiali avanzati discuterà e svilupperà sinergie con le valli regionali dell'innovazione, che mirano allo sviluppo e alla diffusione delle innovazioni mature; con le strategie di specializzazione intelligente (S3) nell'ambito del Fondo europeo di sviluppo regionale; e con i partenariati tematici della comunità di pratiche S3, nell'ambito dei quali le regioni individuano i loro vantaggi competitivi, i loro punti di forza unici e la loro capacità di rafforzare le proprie competenze per una R&I di alta qualità ⁽⁴⁵⁾.

Il Consiglio per la tecnologia discuterà inoltre dei partenariati internazionali, promuovendo l'eccellenza e la leadership mondiale nei materiali avanzati attraverso il dialogo e la cooperazione con i paesi partner. L'UE ha concluso accordi di associazione e accordi di cooperazione in campo scientifico e tecnologico con paesi che dispongono di solide competenze in questo settore. È possibile cercare l'ulteriore coinvolgimento di altri paesi in settori ben mirati. Tali accordi si baseranno sull'apertura reciproca, sul rispetto dei valori fondamentali e sulla parità di condizioni, in particolare attraverso Orizzonte Europa e il suo successore in tutti i cicli di R&I, come indicato nella comunicazione "L'approccio globale alla ricerca e all'innovazione" ⁽⁴⁶⁾. I materiali avanzati figurano anche nell'allegato

⁽⁴⁴⁾ A tal fine la Commissione istituirà un gruppo di esperti conformemente alla decisione della Commissione del 13 maggio 2016, C(2016) 3301 final.

⁽⁴⁵⁾ Il settore dei materiali avanzati è stato identificato da diversi Stati membri e regioni come una priorità S3 nel periodo 2021-2027. Ad esempio, la Grecia ha una priorità tematica relativa a "materiali, edilizia e industria" e l'Austria una priorità relativa a "materiali e produzione intelligente". A livello regionale, i materiali avanzati sono priorità S3, ad esempio, nei Paesi Bassi occidentali (NL), nella contea di Skåne (SE) e a Bucarest (RO). Queste priorità si traducono in progetti specifici: la Lettonia ha avviato un progetto sui materiali intelligenti, la fotonica, le tecnologie e l'ecosistema ingegneristico e la Slovenia ha avviato il progetto MATPRO incentrato sui materiali e sulla loro produzione per creare catene del valore e reti per sviluppi congiunti in questo settore.

⁽⁴⁶⁾ L'approccio globale alla ricerca e all'innovazione (COM(2021) 252 final).

della raccomandazione della Commissione sui settori tecnologici critici per la sicurezza economica dell'UE ai fini dell'ulteriore valutazione dei rischi. In linea con la strategia di sicurezza economica, le misure adottate possono rispondere alla necessità di proteggere, promuovere o instaurare partenariati.

Il Consiglio per la tecnologia prenderà in considerazione tutti i dati disponibili, compresi i risultati dell'analisi effettuata sul monitoraggio della produzione e dell'impiego di materiali avanzati. Valuterà inoltre la possibilità per la Commissione o gli Stati membri di istituire spazi di sperimentazione normativa ⁽⁴⁷⁾ che possano aprire la strada alla semplificazione del processo di autorizzazione/certificazione per l'immissione sul mercato di materiali avanzati.

La Commissione intende:

- *istituire nel 2024 il Consiglio per la tecnologia per i materiali avanzati con compiti di consulenza sulla direzione di questa iniziativa insieme agli Stati membri, ai paesi associati a Orizzonte Europa e all'industria.*

8. CONCLUSIONI

I materiali avanzati sono essenziali per la prosperità e l'autonomia strategica aperta dell'Europa e per la transizione verde e digitale. Sebbene l'UE detenga ancora una posizione di forza nella scienza dei materiali, altri attori chiave stanno incrementando strategicamente i loro investimenti in questo settore e si trovano nella posizione ideale per adottare e diffondere in modo rapido e su vasta scala le tecnologie basate sui materiali avanzati.

La presente comunicazione affronta sistematicamente l'ecosistema dei materiali avanzati dell'UE attraverso una combinazione di 14 azioni sinergiche accompagnate da una strategia concertata a livello dell'UE, degli Stati membri e dell'industria. Le azioni proposte riguardano l'intera creazione di valore e spaziano dalla ricerca iniziale fino all'adozione e alla diffusione sul mercato. Per progettare, sviluppare, produrre e impiegare materiali avanzati in Europa, la strategia propone un ecosistema dei materiali dinamico e inclusivo, che coinvolga gli Stati membri, i ricercatori, gli innovatori e l'industria.

Insieme, queste azioni spianeranno la strada a:

- a) un ecosistema europeo più coordinato e reattivo per i materiali avanzati che mobiliti investimenti pubblici e privati in settori strategici;
- b) nuove opportunità economiche per le imprese dell'UE che dipendono da queste tecnologie critiche o che intendono testarle nel loro processo di innovazione; e
- c) una diffusione più rapida e su più larga scala dei materiali avanzati come catalizzatori di mercato per la duplice transizione, rafforzando la resilienza e l'autonomia strategica aperta dell'UE.

⁽⁴⁷⁾ Come previsto dalla normativa sull'industria a zero emissioni nette e dalla nuova agenda europea per l'innovazione.

ALLEGATO

Il presente allegato fornisce un elenco preliminare delle priorità in materia di ricerca e innovazione che sono state individuate mediante consultazione con gli Stati membri come particolarmente pertinenti per un'azione congiunta nel settore dei materiali avanzati per il successo della duplice transizione verde e digitale europea: energia, mobilità, edilizia ed elettronica. L'elenco dei settori prioritari sarà aggiornato periodicamente per tenere conto degli sviluppi socioeconomici, scientifici o tecnologici, o a seguito dell'ulteriore individuazione di esigenze comuni per un'azione congiunta.

Le qualità intrinseche dei materiali avanzati consentono effettivamente di stimolare l'innovazione all'insegna dei principi: ripensare, ridurre, riutilizzare, riparare, riqualificare, rigenerare, riconvertire, riciclare, rinnovare e recuperare. Queste priorità dovrebbero contribuire a soddisfare le esigenze industriali e sociali individuate nella presente comunicazione, in linea con le priorità politiche.

I. Energia

Le esigenze in questo settore devono essere determinate in quattro categorie: conversione/produzione, accumulo, rete di distribuzione e trasmissione dell'energia e combustibili rinnovabili.

- a) **Conversione e produzione di energia rinnovabile e a basse emissioni di carbonio:** questa categoria può comprendere i materiali avanzati per migliorare la durabilità dei dispositivi di conversione delle fonti energetiche rinnovabili, per i catalizzatori, per il rivestimento e l'impermeabilità, per migliorare le prestazioni in condizioni ambientali difficili (ad esempio resistenza alla corrosione) o per migliorare l'efficienza di conversione in diverse fonti energetiche rinnovabili (ad esempio pannelli fotovoltaici, turbine eoliche o pompe di calore).
- b) **Sistemi di accumulo dell'energia:** questa categoria può comprendere i materiali avanzati circolari e più sostenibili per le tecnologie di accumulo dell'energia, come le tecnologie elettrochimiche (ad esempio batterie e supercondensatori), termiche e termochimiche (ad esempio materiali per la variazione di fase) o chimiche.
- c) **Distribuzione di energia e rete di trasmissione:** questa categoria può comprendere i materiali avanzati per aumentare l'efficienza e la capacità, l'affidabilità e la durabilità della rete di distribuzione e di trasmissione dell'energia (ad esempio rivestimenti ad alte prestazioni che proteggono le infrastrutture da corrosione, attrito, formazione di ghiaccio o altre soluzioni con materiali alternativi).
- d) **Combustibili rinnovabili:** questa categoria può comprendere i materiali avanzati per la produzione di combustibili sostenibili, come i combustibili rinnovabili di origine non biologica e i combustibili sintetici, e affronta quindi la questione dell'impronta ambientale. Una delle sfide principali consiste nello sviluppare catalizzatori sufficientemente attivi, stabili e a basso costo per produrre combustibili rinnovabili o prodotti chimici in grandi quantità e a basso costo.

II. Mobilità

Le esigenze in questo settore devono essere determinate in quattro categorie: esigenze di accumulo dell'energia per i modi di trasporto, mezzi di trasporto e infrastrutture più leggeri e più solidi, maggiore circolarità e migliori prestazioni ambientali.

- a) **Accumulo dell'energia e combustibili alternativi per diversi mezzi di trasporto.** Ad esempio:

- **batterie avanzate (ad esempio allo stato solido)** caratterizzate da maggiore efficienza, minore impronta ambientale nella loro produzione, impiego ridotto e sostituzione sostenibile delle materie prime critiche, profilo di sicurezza migliore, durabilità e prestazioni migliori, maggiore densità energetica e maggiore riciclabilità;
 - **sistemi di celle a combustibile** per l'idrogeno, l'ammoniaca e/o il metanolo con un'efficienza molto più elevata e incentrati sulle soluzioni di recupero del calore di scarto; elettrolizzatori; catalizzatori.
- b) Materiali avanzati ad alte prestazioni per applicazioni di trasporto leggero, in grado di funzionare in ambienti critici, altamente affidabili e durevoli.** Ad esempio:
- **materiali avanzati più leggeri** che combinano un consumo energetico ridotto con una maggiore sicurezza (ad esempio per gli occupanti dei veicoli nonché per pedoni, ciclisti e altri utenti);
 - **materiali e strutture avanzati compositi** per veicoli, aerostutture e componenti del motore, compresi termoplastiche ad alte prestazioni, sistemi adattativi, requisiti multifunzionali (ad esempio saldatura o processi per unire in modo affidabile diversi materiali).
- c) Maggiore protezione, resilienza e durabilità dei mezzi e delle infrastrutture di trasporto.** Ad esempio:
- **rivestimenti e vernici**, con un aumento della durabilità e una riduzione del consumo di carburante – pertinenti per applicazioni nel settore aerospaziale, del trasporto per via navigabile e automobilistico e per la segnaletica stradale;
 - **processi di produzione ibridi** (ad esempio che combinano tecnologie additive basate sull'estrusione e il posizionamento automatizzato di fibre), tecnologie di assemblaggio, trattamenti di superficie e ispezione/controllo automatici della qualità per grandi aerostutture primarie e componenti del motore.
- d) Aumentare la circolarità e affrontare la questione delle prestazioni ambientali dei materiali.** Ad esempio:
- materiali migliori per un **impiego sicuro e sostenibile** (ad esempio materiali compositi, batterie e componenti elettronici riciclabili e/o biodegradabili in tutti i modi di trasporto);
 - nuovi materiali che riducono ulteriormente **l'impronta ambientale e aumentano la resilienza delle infrastrutture di trasporto** (ad esempio un minore impatto del ciclo di vita, uso circolare, materiali più duraturi/più resistenti per strade/binari ferroviari, un minore impatto sulla biodiversità; pneumatici e freni con basse emissioni di particolato);
 - **manutenzione e riparazione efficienti sotto il profilo dei costi** di compositi avanzati, superleghe, rivestimenti, strutture ibride e adattive per applicazioni di trasporto.

III. Edilizia

Le esigenze in questo settore sono determinate in quattro categorie: miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, edifici più solidi e più duraturi, maggiore

benessere negli edifici, materiali per migliorare la circolarità e affrontare la questione delle prestazioni ambientali.

- a) **Migliorare l'efficienza energetica negli edifici.** Ad esempio: schiume composite, materiali per isolamento e accumulo termico, sistemi energetici integrati.
- b) **Rendere le strutture degli edifici più solide e più durature e migliorare il monitoraggio dell'integrità strutturale.** Ad esempio: materiali compositi, tra cui calcestruzzo al grafene, materiali leggeri, nuovi materiali per la stampa 3D e la produzione additiva, materiali per la prefabbricazione e la costruzione modulare e materiali automonitoranti, autorigeneranti o autoprotettivi.
- c) **Maggiore benessere negli edifici.** Ad esempio: materiali per un maggiore comfort, riduzione del rumore, materiali per l'illuminazione, tecnologie dinamiche otticamente trasparenti e di vetratura, elettronica a ossidi trasparenti, materiali elettrocromici, termocromici, gasocromici, fotocromici e trattamenti antisporno, antighiaccio, antiscivolo, anticorrosione o superidrofobici.
- d) **Materiali per migliorare la circolarità e affrontare la questione delle prestazioni ambientali.** Ad esempio: nuovi rivestimenti a base biologica, formulazioni di pitture, isolamento a base di legno, adesivi e materiali compositi negli edifici e gestione del potenziale di riscaldamento globale di tali materiali in relazione agli edifici e al loro smantellamento.

IV. Elettronica

Le esigenze in questo settore devono essere determinate con particolare riguardo per i chip, i componenti e i sistemi elettronici. Le esigenze saranno individuate nelle due rubriche seguenti:

- a) materiali avanzati per **migliorare le prestazioni, comprese le caratteristiche specifiche per funzionare in ambienti critici, la riduzione del consumo energetico e le nuove funzionalità dei componenti elettronici** (per applicazioni in diversi settori). Questi materiali avanzati dovrebbero comprendere anche: sensori, nuovi concetti di calcolo e di memoria, elettronica di potenza, comunicazione (comprese la trasmissione di segnali e la gestione termica per le prossime generazioni di reti 5G & 6G e superiori), elettronica flessibile, optoelettronica, fotonica e componenti quantistici;
- b) materiali avanzati per **nuove tecnologie di produzione e di confezionamento di chip**, compresi wafer e substrati oltre il silicio, per una maggiore efficienza (per applicazioni in diversi settori quali l'energia, la potenza e la comunicazione), una maggiore durabilità, sostenibilità e circolarità e una minore dipendenza dalle materie prime critiche.

CARATTERISTICHE TRASVERSALI

La **digitalizzazione** della R&I nel campo dei materiali avanzati (con infrastrutture di dati, strumenti di modellizzazione digitale, analisi/ontologie comuni dei dati e intelligenza artificiale) ha il potenziale per accelerare la scoperta di nuovi materiali innovativi rendendo possibile l'analisi di ampie serie di dati, consentendo l'interpretazione dei dati provenienti da varie tecniche di caratterizzazione, migliorando la modellizzazione e suggerendo la composizione o la struttura di nuovi materiali. Tutto questo servirà a rafforzare la competitività dell'Europa.

Al tempo stesso, l'attuazione del **concetto di "sicuro e sostenibile fin dalla progettazione"** sarà al centro del processo di trasformazione dei materiali. Si tratta di un cambiamento di paradigma verso materiali avanzati che contribuiscono alla sicurezza e alla sostenibilità, pur essendo al tempo stesso meno costosi e più efficienti in tutti gli ambienti. Questo concetto comprende gli sforzi volti a sostituire o ridurre il più possibile le sostanze pericolose per la salute umana e l'ambiente. Anche la circolarità è fondamentale e rappresenta una sfida particolare per le miscele di materiali complessi; è importante garantire che i materiali avanzati alla fine del loro utilizzo possano confluire in materiali avanzati secondari, riducendo sia la pressione sulle catene di approvvigionamento sia l'impronta ambientale complessiva dei materiali.

Altri elementi trasversali da considerare nei settori prioritari sono la caratterizzazione, la strumentazione, la metrologia e la produzione.