



Le FILIERE ITALIANE di fronte alla sfida delle materie prime

di ROSANNA FORNASIERO - **CNR, PADOVA**, ALBERTO TREMOLADA - **ADACI, MILANO**, FLAVIO TONELLI - **UNIVERSITÀ DI GENOVA**

Nel cuore dell'industria italiana, la mancanza di critical raw material si presenta come una sfida titanica, una sfida che va oltre il semplice ambito economico e si estende alle fondamenta stesse della sostenibilità e dell'innovazione. Questo articolo esplora le intricanti dinamiche che le aziende italiane, in particolare nel settore manifatturiero e automobilistico, affrontano nella loro lotta per navigare il terreno instabile delle risorse critiche e gettare le basi per un futuro più sostenibile

Il settore automotive e il settore manifatturiero in generale si trovano in prima linea nella battaglia per le critical raw material. Molti prodotti che contengono componentistica elettrica dipendono pesantemente da risorse come litio, cobalto, nichel e rame e la crescente richiesta di queste materie le ha rese ancor più scarse, mettendo a dura prova le aziende italiane del settore.

Queste, tuttavia, stanno rispondendo con strategie audaci: diversificazione delle fonti di approvvigionamento, ottimizzazione dell'uso delle materie prime e investimenti nello sviluppo di alternative valide che portano anche a rivedere i modelli di gestione della logistica dei rifiuti e del loro riutilizzo nella filiera.

I problemi derivanti dalla mancanza di critical raw material per le

Global production of critical raw materials (CRM) according to EU definition

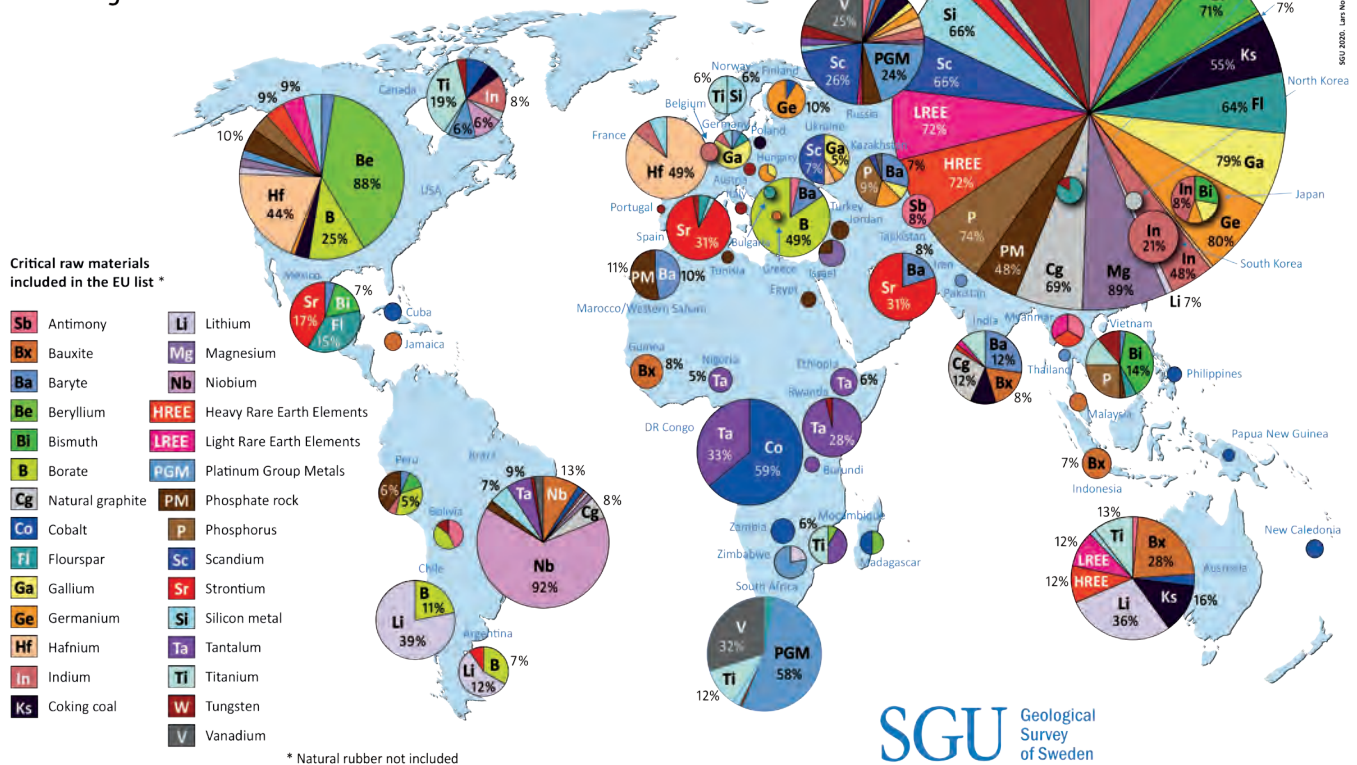


Figura 1. Distribuzione della produzione globale di critical raw materials (Fonte: SGU).

aziende italiane sono molteplici e riguardano diversi aspetti, tra cui:

- **La sicurezza delle forniture:** la dipendenza da un numero ristretto di paesi per l'approvvigionamento di critical raw material rende le aziende italiane vulnerabili a eventuali interruzioni delle forniture, che possono essere causate da fattori naturali, politici o economici.
- **L'aumento dei costi:** la crescente domanda di critical raw material, dovuta alla transizione energetica e digitale, sta portando a un aumento dei prezzi di queste materie prime. Ciò può avere un impatto negativo sulla competitività delle aziende italiane, che possono essere costrette ad aumentare i prezzi dei propri prodotti o servizi.
- **L'innovazione:** la mancanza di critical raw material può ostacolare l'innovazione da parte delle aziende italiane, che possono essere costrette a rinunciare a sviluppare nuovi prodotti o servizi che richiedono l'utilizzo di queste materie prime.

L'automotive è uno dei settori più colpiti dalla mancanza di critical raw material. I veicoli elettrici, ad esempio, richiedono l'utilizzo di una serie di critical raw material, tra cui litio, cobalto, nichel e rame. La

crescente domanda di veicoli elettrici sta mettendo a dura prova la disponibilità di queste materie prime, che sono già scarse.

Le aziende italiane del settore automotive stanno adottando una serie di misure per ridurre la loro dipendenza da critical raw material. Queste misure includono:

- **La diversificazione delle fonti di approvvigionamento:** le aziende stanno cercando di diversificare le fonti di approvvigionamento di critical raw material, rivolgendosi a nuovi paesi e fornitori (Figura 1).
- **L'ottimizzazione dell'utilizzo delle materie prime:** le aziende stanno cercando di ottimizzare l'utilizzo delle materie prime, riducendo gli sprechi e aumentando il recupero.
- **Lo sviluppo di materiali alternativi:** le aziende stanno investendo nello sviluppo di materiali alternativi che non richiedono l'utilizzo di critical raw material.

A livello di sistema, sono necessarie azioni da parte dei governi, delle imprese e della società civile per ridurre la dipendenza da critical raw material (Figura 2). Queste azioni includono:

Material flows in the EU, 2020, billion tonnes per year (GT/year)

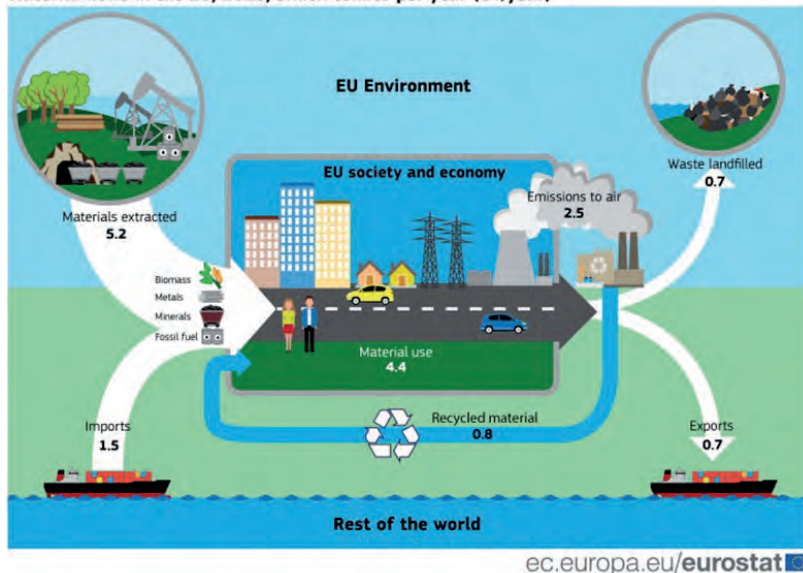


Figura 2. Flussi di materiali in Europa (Fonte: Eurostat).

- **Incentivi per la ricerca e lo sviluppo di materiali alternativi:** i governi possono offrire incentivi per la ricerca e lo sviluppo di materiali alternativi che non richiedono l'utilizzo di critical raw material.
- **Investimenti nella produzione di critical raw material:** i governi possono investire nella produzione di critical raw material, sia in Italia che all'estero.
- **Collaborazione tra i paesi:** i paesi possono collaborare per ridurre la dipendenza da critical raw material, condividendo informazioni e risorse.

I CAMBIAMENTI PIÙ IMPORTANTI NELLA GESTIONE DEI PROCESSI AZIENDALI E DEI PROCESSI DI FILIERA

La mancanza di critical raw material sta portando a cambiamenti significativi nella gestione dei processi aziendali e dei processi di filiera. Questi cambiamenti riguardano principalmente le relazioni tra le aziende e la loro posizione nella catena del valore.

A livello filiera, le aziende stanno collaborando con i fornitori per sviluppare nuovi materiali e processi produttivi. Questa collaborazio-

ne è necessaria per ridurre l'impatto ambientale e la dipendenza da critical raw material. In particolare, si possono identificare i seguenti cambiamenti:

- Nuovi modelli di gestione della logistica dei flussi di materiali in entrata e in uscita, la localizzazione di nuovi centri di trattamento, la riconfigurazione dei trasporti di materiali considerati scarti che diventano materie prime seconde sono tutte tematiche da affrontare nel prossimo futuro.
- Il rafforzamento della cooperazione tra le aziende: le aziende stanno collaborando tra loro per condividere le informazioni e le risorse, al fine di ridurre la dipendenza da critical raw material. Ad esempio, le aziende

- stanno partecipando a progetti di ricerca e sviluppo congiunti.
- L'aumento dell'importanza della sostenibilità: le aziende stanno dando maggiore importanza alla sostenibilità, anche in relazione alla gestione delle critical raw material. Ad esempio, le aziende stanno investendo in processi produttivi più efficienti e in materiali alternativi.

Le interdipendenze economiche e geopolitiche stanno diventando sempre più complesse e interconnesse. Questo è particolarmente vero nel caso delle materie prime critiche, che sono essenziali per la transizione energetica e digitale.

Le aziende italiane sono particolarmente esposte a queste interdipendenze, in quanto dipendono in larga misura dalle importazioni di materie prime critiche da paesi come Cina, Congo e Australia e questo genera anche grandi problemi di logistica dovuti al trasporto e allo stoccaggio di questi materiali.

In particolare, è necessario:

- Sviluppare un quadro normativo globale che favorisca la trasparenza e la sostenibilità della produzione e del commercio delle materie prime critiche.
- Investire nella ricerca e sviluppo di nuove tecnologie per l'estrazio-

ne, il recupero e l'utilizzo delle materie prime critiche.

- Promuovere la collaborazione tra i paesi per garantire un approvvigionamento sicuro e sostenibile di materie prime critiche.

Il futuro delle interdipendenze economiche e geopolitiche è incerto. Tuttavia, è chiaro che le aziende italiane devono prepararsi a un mondo in cui queste interdipendenze saranno sempre più complesse e interconnesse.

ESEMPI DI TECNOLOGIE PER IL RECUPERO DEI MATERIALI A FINE VITA

Ecco alcuni esempi di tecnologie che possono aiutare le aziende a recuperare le raw material da prodotti a fine vita:

- **La pirometallurgia:** è un processo di recupero delle materie prime che utilizza calore e pressione per convertire i materiali in minerali.
- **L'idrometallurgia:** è un processo di recupero delle materie prime che utilizza soluzioni chimiche per dissolvere i materiali.
- **La biometallurgia:** è un processo di recupero delle materie prime che utilizza microrganismi per degradare i materiali.

La scelta della tecnologia più appropriata dipende dal tipo di prodotto da riciclare e dalle materie prime che si desidera recuperare.

Le tecnologie di recupero delle materie prime sono in continua evoluzione e stanno diventando sempre più efficienti e sostenibili.

È importante sottolineare che la responsabilità del recupero delle materie prime non deve ricadere solo sulle aziende. È necessario un impegno condiviso da parte di tutti i soggetti coinvolti nella catena del valore, dalle aziende ai consumatori. I consumatori possono contribuire al recupero delle materie prime riciclando i prodotti a fine ciclo di vita.

La transizione verso un'economia circolare presenta numerosi vantaggi, tra cui:

- **Riduzione dell'impatto ambientale:** l'economia circolare riduce l'uso di risorse naturali, l'inquinamento e le emissioni di gas serra.

- **Creazione di nuovi posti di lavoro:** la transizione verso un'economia circolare crea nuove opportunità di lavoro nel settore della produzione e del riciclaggio.

- **Sicurezza delle forniture:** l'economia circolare rende le economie meno dipendenti dalle importazioni di materie prime.

Tuttavia, la transizione verso un'economia circolare presenta anche alcune sfide, tra cui:

- **Costi iniziali elevati:** la transizione verso un'economia circolare può comportare costi iniziali elevati, ad esempio per l'implementazione di nuove tecnologie o la riqualificazione dei lavoratori.

- **Sfide tecnologiche:** la transizione verso un'economia circolare richiede lo sviluppo di nuove tecnologie per il recupero e il riciclo dei materiali.

- **Resistenza al cambiamento:** la transizione verso un'economia circolare richiede un cambiamento nei comportamenti e nelle pratiche di produzione e consumo.

RUOLO DI ATTORI COME IL CLUSTER

I cluster possono facilitare i cambiamenti verso un'economia circolare e sostenibile. I cluster sono gruppi di aziende, organizzazioni e istituzioni che operano in un'area geografica o in un settore specifico.

I cluster possono facilitare i cambiamenti verso un'economia circolare e sostenibile in diversi modi:

- **Condivisione delle conoscenze e delle best practice:** I cluster possono aiutare le aziende a condividere le conoscenze e le best practice su come ridurre l'impatto ambientale e migliorare l'efficienza delle risorse.

- **Collaborazione per lo sviluppo di nuove tecnologie:** I cluster possono collaborare per sviluppare nuove tecnologie che supportino l'economia circolare e sostenibile.

- **Promozione dell'innovazione:** I cluster possono promuovere l'innovazione e l'adozione di nuove pratiche sostenibili.

Scenari

In questo senso, il Cluster Nazionale Fabbrica Intelligente (www.fabbricaintelligente.it) è nato come emanazione del Ministero dell'Università e della Ricerca nel 2012 e con oltre 200 soci rappresenta una realtà che si propone di supporto all'azione dei policy maker (ministeri, regioni, UE) e alle aziende stesse. Attraverso periodiche attività di consultazione e di confronto con i soci e con quanti sono interessati all'innovazione nel settore manifatturiero propone un quadro coerente di sviluppo di scenari e traiettorie basati sulla ricerca e sull'innovazione che tiene conto dell'evoluzione di queste tematiche a livello internazionale ma al tempo stesso le cala alla specificità della situazione nazionale e delle singole regioni.

Nella sua ultima roadmap rilasciata all'inizio di quest'anno, (scaricabile alla pagina www.fabbricaintelligente.it/roadmap-fabbrica-intelligente-industria-4-0/), il Cluster definisce priorità di ricerca e innovazione raggruppate in 7 Linee di intervento tra cui la Linea 2 che si occupa della "Sostenibilità industriale".

Tra le priorità di ricerca e innovazione della Linea 2, la roadmap propone anche un focus sui sistemi produttivi per le materie prime seconde. Oggi le Materie Prime Seconde (MPII) sono poche, poco disponibili e tendenzialmente più costose rispetto alle materie prime vergini.

Sulla base di quanto emerso dalla consultazione con gli esperti del settore, è necessario puntare su:

- sistemi che permettano di aumentare la produzione di MPII (in termini di quantità, di qualità e stabilità dei flussi), senza perdere di competitività (intesa come rapporto prezzo/ prestazione).
- Sistemi per favorire l'acquisizione, il mantenimento ed il trasferimento di informazioni relative alla qualità delle MPII condivisi tra gli stakeholders con un approccio cross-settoriale.
- Sviluppo di nuovi materiali o soluzioni avanzate basate sugli scarti industriali o sottoprodotti derivanti, ad esempio, dal riciclo del vetro, delle fibre o da prodotti da costruzione attraverso la creazione di filiera dedicate.
- Nuove applicazioni per le MPII: il successo di prodotti, che siano, anche non dichiaratamente, costruiti in toto o in parte con MPII aumenta in modo significativo l'impiego di suddette MPII nei processi produttivi.

RUOLO DI COLLABORAZIONI TRA SETTORI

Le collaborazioni tra settori possono essere un'efficace strategia per promuovere l'economia circolare e sostenibile. Le collaborazioni tra

settori possono portare a nuove soluzioni che non sarebbero possibili se ogni settore operasse da solo. Ad esempio, le collaborazioni tra aziende, enti di ricerca e governi possono essere utilizzate per sviluppare nuove tecnologie per la produzione di energia pulita o per la gestione dei rifiuti.

POLITICA INDUSTRIALE

I governi possono svolgere un ruolo importante nel promuovere l'economia circolare



Figura 3. Linea di Intervento "Sostenibilità Industriale" del Cluster Fabbrica Intelligente (Fonte: Roadmap Cluster CFI).

e sostenibile. I governi possono adottare politiche che:

- Sostengano la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili.
- Promuovano l'innovazione e l'adozione di nuove pratiche sostenibili.
- Creano un quadro normativo che incentivi l'economia circolare e sostenibile.

Ad esempio, i governi possono fornire incentivi fiscali alle aziende che investono in tecnologie sostenibili o che adottano pratiche sostenibili. I governi possono anche regolamentare l'uso di risorse naturali e rifiuti in modo da promuovere l'economia circolare.

ESEMPI DI PROGETTI EUROPEI

La commissione europea attraverso il programma quadro Horizon Europe finanzia progetti di ricerca collaborativa dove organismi dei diversi paesi dell'Unione mettono insieme le proprie competenze per sviluppare soluzioni che vadano oltre i confini nazionali e permettano di avere un approccio condiviso a problemi che sono di portata troppo grande per essere affrontati dai singoli paesi.

A titolo di esempio, il progetto europeo ReSchape (www.reschape.eu) ha lo scopo di mappare i trend a livello politico, economico, sociale e ambientale e studiare dei nuovi modelli di gestione dei processi di filiera su diversi settori anche sulla base della criticità delle materie prime. Il progetto inoltre si occupa anche degli impatti sulla sostenibilità ambientale e sociale di diverse strategie di gestione della filiera dove i processi di produzione, distribuzione, approvvigionamento tradizionali devono essere revisionati alla luce delle nuove strategie di recupero dei prodotti a fine vita, del loro trattamento e della loro rigenerazione. La logistica in tutto questo ha un ruolo importante perché riuscire a ottimizzare questi flussi anche di ritorno e a organizzare i centri di trattamento e smistamento è una sfida che deve essere affrontata nei prossimi anni.

Un altro progetto europeo che si occupa di revisionare le filiere in ottica di circolarità è il progetto SoTeIn Factory (www.sotecinfactory.eu) che al momento ha un bando aperto per finanziare progetti locali sulle strategie R (come per es. Riuso, Riciclo, Ritorno) in settori come la plastica, il tessile e il packaging in ottica di maggiore integrazione non solo tra aziende ma anche tra aziende e società.

ESEMPI DI AZIONI COLLETTIVE CONCRETE

Ecco alcuni esempi di azioni concrete che le aziende, i cluster e i governi possono intraprendere per promuovere l'economia circolare e sostenibile:

- Le aziende possono ridurre l'uso di materie prime, energia e acqua.
- Le aziende possono utilizzare materiali riciclati e riciclabili nei loro prodotti e processi.
- Le aziende possono progettare i loro prodotti per essere durevoli e riparabili.
- I cluster possono promuovere la condivisione delle conoscenze e delle best practice sull'economia circolare e sostenibile.
- I governi possono sostenere la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili.
- I governi possono creare un quadro normativo che incentivi l'economia circolare e sostenibile.

COME SI STANNO MUOVENDO LE BIG CORPORATIONS

Il mondo sta attraversando una trasformazione epocale, guidata dalla crescente consapevolezza ambientale e dalla necessità di trovare soluzioni sostenibili per le sfide energetiche. In questo contesto, Exxon Mobil Corp. emerge come un attore chiave, in trattative con colossi automobilistici come Tesla, Ford e Volkswagen, non per fornire petrolio, ma per diventare un pilastro nella

Scenari

fornitura di litio. Questo segna un significativo spostamento per una delle giganti del petrolio e del gas, poiché cerca di adattarsi alla domanda crescente di batterie per veicoli elettrici e di abbracciare la diversificazione al di là dei combustibili fossili.

Al di là dell'orizzonte di Exxon, anche altre aziende petrolifere, come Chevron Corp., Occidental Petroleum Corp., e il gigante dei servizi petroliferi SLB, stanno esplorando attivamente opportunità nel settore del litio. Una mossa che riflette una tendenza più ampia nel settore automobilistico, con aziende come General Motors che hanno annunciato investimenti significativi nel litio per garantire l'approvvigionamento di batterie per i loro veicoli elettrici.

Exxon ha fissato l'ambizioso obiettivo di estrarre 100.000 tonnellate di litio all'anno. Le operazioni sono in corso in un sito di 10 acri in Arkansas, dove i primi pozzi sono stati recentemente perforati. La società si trova ora a una svolta cruciale: decidere se intraprendere l'estrazione di litio da sola o collaborare con altri attori del settore. Ciò che rende unica la strategia di Exxon è l'accento sulla "sinergia naturale" tra l'estrazione del litio e la sua vasta esperienza nella produzione di petrolio e gas. L'azienda sta esplorando nuovi orizzonti nell'estrazione di litio, cercando di estrarlo dall'acqua salata sotterranea. Un processo che promette di essere non solo più economico ma anche più rispettoso dell'ambiente rispetto all'estrazione tradizionale. Un passo audace che sottolinea l'impegno crescente delle grandi corporazioni nel cercare alternative sostenibili.

Ma l'innovazione non si limita solo all'estrazione di litio. In un panorama in cui "Less is more" è diventato uno slogan distintivo, il settore automobilistico sta adottando approcci creativi e sostenibili. Un esempio tangibile è rappresentato dal "Toyota Way", un principio che ha guidato l'azienda giapponese fin dagli anni '60. Toyota ha iniziato imitando le soluzioni occidentali, ma ha presto

abbracciato un approccio più economico, smontando macchine europee e studiando alternative per ogni componente.

La filosofia di riduzione e ottimizzazione ha dimostrato di essere vincente nel tempo, portando a veicoli più efficienti e sostenibili.

Un altro aspetto cruciale di questa rivoluzione è rappresentato dai neo-materiali, definiti come circular materials. Questi materiali sono ottenuti da fonti rinnovabili o rinnovate e seguono logiche di conservazione delle risorse. Le tre grandi famiglie di materiali circolari comprendono bio-based, neo-classici ed ex novo. Questi materiali, provenienti da fonti sostenibili, stanno diventando un elemento chiave nelle strategie di eco-design e di riduzione dell'impatto ambientale.

Le grandi corporazioni stanno abbracciando nuovi settori, cercando soluzioni sostenibili e innovando per adattarsi a un panorama in evoluzione. Mentre il petrolio ha dominato il nostro passato, il litio e le nuove tecnologie stanno plasmando il nostro futuro. La strada verso la sostenibilità è lunga, ma le iniziative intraprese da aziende come Exxon, Toyota e Renault rappresentano passi significativi verso un mondo più verde, efficiente e resiliente.

CONCLUSIONI

In questo scenario di sfide e opportunità, le aziende italiane si trovano di fronte a un crocevia. La ricerca del futuro sostenibile richiede una leadership audace, una visione strategica e un impegno condiviso per superare le sfide delle materie prime critiche. La mancanza di critical raw material è una sfida significativa per le aziende italiane e per l'economia globale. Le aziende devono adottare misure per ridurre la loro dipendenza da queste materie prime, anche collaborando con i governi e la società civile. Solo attraverso un'azione concertata a livello di sistema e un approccio innovativo alle dinamiche industriali, l'Italia può guidare la strada verso un'economia sostenibile e resiliente nel lungo termine.