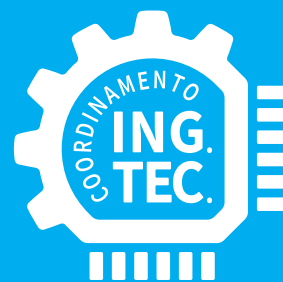


# BOLLETTINO

DEL COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI

APPROFONDIMENTI, ANALISI E NOTIZIE DALLE AZIENDE DEL MONDO HI-TECH - MARZO 2025



## NUOVE TECNOLOGIE, CAPITALI, DAZI LA COMPETIZIONE MONDIALE SI FA PIÙ ASPRA

La crisi del 2007-2008 è stata uno spartiacque che ha chiuso un ciclo trentennale all'insegna del liberismo. Una crisi che ha segnato un deciso ritorno del ruolo degli Stati nell'economia. Interventi all'inizio funzionali al salvataggio di banche e industrie, si sono poi trasformati in un potenziamento della capacità di competizione. Ne è seguita una ristrutturazione, con una "riscoperta" del ruolo dell'industria a partire dai tre grandi del mondo: USA, Cina ed Europa. In figura riportiamo uno schema sintetico e sommario dei principali piani annunciati in successione negli ultimi 15 anni.

Già dagli interventi dell'amministrazione Obama, così come per Industry 4.0 e il Made in China 2025, si può scorgere la risposta alla crisi e il tentativo di rilancio economico. La transizione elettrica e digitale, dispiegata dalla COP 21 di Parigi (pag. 2 e 3), gli shock globali della pandemia e della guerra in Ucraina hanno quindi accentuato l'intervento statale con tentativi di indirizzo e coordinamento delle politiche, oltre che con giganteschi finanziamenti. La sicurezza dei confini, il controllo delle rotte fino ad un rinnovato

interesse per l'Artico (pag.4), così come la garanzia delle catene di approvvigionamento e dei collegamenti infrastrutturali (pag.7), hanno aggiunto, tra i beneficiari di massicci investimenti, un nuovo settore, quello della difesa.

Un ulteriore sviluppo è oggi rappresentato dalla linea adottata dalla nuova amministrazione americana. Da un lato la presidenza Trump punta su misure tipicamente liberiste, a partire da una forte deregolamentazione interna e dal taglio di spese considerate superflue (il DOGE di Musk). Dall'altra, gli USA introducono dazi, che sono invece un peculiare segno protezionistico.

Sull'altra sponda dell'Atlantico, invece, la Bussola per la Competitività Europea definisce la tabella di marcia ispirandosi al rapporto Draghi e annuncia anche uno sforzo di semplificazione. Il Clean Industrial Deal, inoltre, fissa le coordinate per il prossimo quinquennio della nuova Commissione Europea.

Assistiamo dunque a forme di nazionalismo economico che combinano liberismo e protezionismo in modo nuovo. Aumentano incertezza e incognite,

si moltiplicano attriti e tensioni nel ciclo economico mondiale.

Il futuro prepara nuove ristrutturazioni, lotte tra gruppi, concorrenza sfrenata, cicli di investimento, lotte di capitali e competizione di cervelli (la battaglia in corso sull'Intelligenza artificiale è emblematica). Processi che non possono non avere ripercussioni sul mondo del lavoro e in particolare sui tecnici produttori.

Dobbiamo affrontare un decennio cruciale avendo ben chiara la consapevolezza che senza una visione internazionale e una salda unità tra lavoratori non esiste possibilità di difesa efficace.

### Sommario

A 10 anni dalla COP di Parigi	
Energia: il bilancio di un decennio	pp. 2 e 3
Ghiaccio bollente	
Mining e logistica per l'Artico?	p. 4
Concentrazioni di ingegneri e tecnici	
I Parchi di ricerca scientifica e tecnologica nel mondo	p. 5
Giovani, salari e demografia	p. 6
Droni marini a difesa delle infrastrutture critiche	pp. 7 e 8

### POLITICHE INDUSTRIALI A CONFRONTO

#### Crisi del 2007-2008

2009 Obama - American Recovery Reinvestment Act

2011 Germania. INDUSTRY 4.0

2013 One Belt One Road. Via della seta

2015 Made in China 2015

2017 Trump - America First

2019 EU Green Deal



#### 2020 Pandemia COVID 19

2020 Next Generation EU - (PNRR per ITA)

2021 Fit for 55

14° piano quinquennale: Piano 30-60  
Build Back Better Act



#### 2022 Guerra Russia contro Ucraina

2022 Repower EU

European Chips Act

Biden: IRA - Inflation Reduction Act  
Chips and sciences act

2024 UE Rapporto Draghi

2025 Trump - MAGA, DOGE

Competitiveness Compass for the EU  
EU - Clean Industrial Act

EUROPEAN  
CHIPS ACT



# A 10 anni dalla COP di Parigi

## ENERGIA: IL BILANCIO DI UN DECENNIO



Il 2015 è stato l'anno della COP 21 di Parigi. In quella sede 195 Stati hanno firmato un accordo per mettere in atto politiche energetiche che permettessero di limitare l'innalzamento della temperatura media globale al di sotto di 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali.

Sottostanti a quell'accordo erano gli impegni per la decarbonizzazione, che dovevano portare all'obiettivo della neutralità carbonica in tempi stabiliti.

È istruttivo fare una ricognizione dei risultati del decennio appena trascorso, avendo come base di partenza proprio gli accordi della COP 21.

Due avvertenze: in primo luogo tutti i dati cui faremo riferimento sono tratti dai report IEA (International Energy Agency), in particolare dai World Energy Outlook 2015 e 2024; inoltre i numeri mostrati prendono in esame il decennio 2013-23. Questo perché sono del 2023 gli ultimi dati consolidati.

### La produzione globale di energia

La produzione di energia lorda a livello globale è aumentata del 13,4% nel decennio in esame. I dati IEA (vedi tabella) mostrano che la produzione si attestava a 566 EJ (ExaJoule) nel 2013 per aumentare a 642 EJ nel 2023. Questo risultato è frutto di due movimenti contrapposti. Nei paesi OCDE la domanda globale di energia è calata dello 0,5% all'anno. Tale risultato è figlio di un efficientamento dei consumi sia domestici che industriali, ma anche dello spostamento di produzioni energivore nei paesi emergenti.

Questi ultimi, che comprendono circa l'85% della popolazione del

pianeta includendo tra gli altri Cina e India, hanno visto un aumento della domanda annua di energia pari al 2,6%.

Le cause di questo incremento continuo, registrato nei paesi emergenti tra 2013 e 2023, sono strutturali e si possono riassumere in tre numeri.

- 720 milioni sono gli uomini e le donne aggiuntisi alla popolazione.
- 50% è l'incremento della produzione complessiva di ricchezza, intesa come somma della produzione agricola, industriale e dei servizi.
- 40% è l'incremento della sola produzione industriale.

Si tratta dunque di fenomeni strutturali, che incideranno inevitabilmente anche nei prossimi anni.

### Le fonti fossili

Vediamo qual è stato l'andamento dell'uso delle fonti fossili nella stessa decade in analisi, visto che l'obiettivo dei firmatari dell'accordo di Parigi si imperniava proprio sul loro abbandono, graduale o meno.

L'incidenza delle fonti fossili nella produzione globale lorda di energia passa dall'82% nel 2013 all'80% nel 2023. È un progresso molto modesto se messo in relazione ai proclami, agli ingenti investimenti e anche al potente apparato ideologico diffuso a supporto della spinta.

I due numeri messi assieme (+13,4% della produzione complessiva; -2% nell'incidenza delle fonti fossili) portano inevitabilmente a concludere che la produzione di energia da fossili è cresciuta in valore assoluto. Prendiamo in esame alcuni numeri.

Il consumo di carbone aumenta del 6,7%; quello di petrolio del 9%; quello di gas naturale del 20%.

Rispetto al 2013, il significato fisico di questi incrementi su base annua è impressionante: 420 milioni di tonnellate di carbone in più estratte e bruciate; 2,9 miliardi di barili di petrolio in più estratti, raffinati e bruciate; 740 miliardi di metri cubi di gas in più estratti e bruciate.

Nonostante il 2023 abbia visto per la prima volta gli investimenti nelle fonti rinnovabili e nell'elettrificazione superare sensibilmente quelli nelle fonti fossili – 1.800 miliardi di dollari per i primi contro 1.000 miliardi per i secondi - il percorso per la decarbonizzazione appare molto complicato.

L'impianto generale che spinge verso la decarbonizzazione – rilancio di un ciclo di investimenti e, per alcune potenze, UE e Cina su tutte, la ricerca di un'autonomia energetica e quindi strategica – rimane. Sono in discussione i dosaggi e i tempi.

Alcuni avvenimenti hanno contribuito a modificare gli assetti di partenza su cui si basavano gli accordi di Parigi, su tutti la pandemia da Covid-19 e la guerra in Ucraina.

### Pandemia e guerra

La pandemia, con i conseguenti lockdown, ha messo in evidenza il ruolo cruciale delle lunghissime e ramificate catene globali della produzione. Come reazione alla loro vulnerabilità, molti Stati stanno spingendo in direzione del cosiddetto *reshoring* e del *friendshoring*. Ciò vale anche per le forniture energetiche.

La guerra in Ucraina ha poi determinato un vero e proprio scontro nelle forniture mondiali di energia.

I due avvenimenti hanno colto l'UE proprio in mezzo al guado della sua ristrutturazione, preannunciata a fine 2019 dall'European Green Deal. Da un lato la pandemia ha accelerato il processo di centralizzazione e, per la prima volta, sono state emesse obbligazioni europee da 700 miliardi di euro per finanziare il Next Generation EU, piano che si intreccia con il Green Deal, col RePowerEU, ecc.

Dall'altro lato, la guerra d'Ucraina ha spezzato il rapporto privilegiato e semisecolare che legava l'Europa alla Russia nel campo delle forniture energetiche. La fornitura di gas russo, che si attestava tra i 160 e i 200 miliardi di metri cubi all'anno (bcm/y), si è drasticamente ridotta. Ciò ha avuto conseguenze in Europa, dove i costi energetici, molto più alti del resto del mondo, hanno contribuito ad aprire una crisi industriale dell'intero apparato produttivo. La risposta della nuova Commissione insediata a dicembre 2024 dovrebbe concretizzarsi nel "Clean Industrial Deal", una ricalibrazione degli obiettivi energetici declinati alla luce del Rapporto Draghi.

Le conseguenze della rottura del rapporto UE-Russia sono state dirimpenti. Innanzitutto, l'export di gas russo si è complessivamente

dimezzato, passando da 250 bcm/y nel 2021 a 130 bcm/y nel 2023. Mosca non ha abbastanza impianti di liquefazione del gas naturale per compensare la mancata vendita di gas all'Europa attraverso i gasdotti. Questa situazione alla lunga è un problema per le casse statali russe, che dipendono per il 40% delle entrate fiscali proprio dalla vendita di idrocarburi.

Inoltre, la ricerca da parte dei paesi europei di nuove fonti di approvvigionamento ha dato una spinta enorme al mercato del gas liquefatto. Nel 2015 il commercio internazionale di gas naturale valeva 1000 bcm/y ed era ripartito per il 70% via pipeline e per il restante 30% come gas liquefatto. Nel 2023 la quantità scambiata nei mercati internazionali valeva 1040 bcm/y, ma la proporzione tra tubo e gas liquefatto è completamente cambiata. La prima vale il 47%, la seconda il 53%.

Gli USA al momento escono come i vincitori del primo tempo di questa complessa partita energetica: la rivoluzione dello shale oil e shale gas ha riportato gli Stati Uniti al centro delle forniture mondiali di idrocarburi. Nello specifico, il costoso gas liquefatto americano ha sostituito in parte le forniture russe all'Europa, al punto da diventare il maggior fornitore dopo la Norvegia con 60 bcm/y.

Ma l'elemento centrale della questione energetica, come del resto

di molti altri campi, è l'Asia e la Cina in particolare.

### Asia epicentro dei mutamenti

L'Asia è diventata il punto focale del commercio globale di petrolio e gas: essa importa più del doppio del petrolio dell'Europa, che rimane la seconda regione del mondo in termini di import, e ha eclissato l'Europa stessa come il maggior mercato di importazione di gas a partire dal 2022.

La Cina è, però, anche il leader globale nello sviluppo delle tecnologie pulite, inclusi solare, eolico, idroelettrico e nucleare. Contemporaneamente Pechino ha visto un incremento negli ultimi 5 anni del 20% delle centrali elettriche a carbone e di ben il 40% di quelle a gas.

A livello mondiale il processo di elettrificazione dei consumi, perno della ristrutturazione energetica, procede. Se all'inizio del secolo il consumo finale di energia sotto forma elettrica valeva il 16%, nel 2023 la quota è del 21%.

Su questo lato le rinnovabili hanno visto un effettivo progresso e valgono ora quasi il 30% della produzione mondiale di energia elettrica, sebbene la metà di questa quota sia ancora da assegnare al vecchio idroelettrico. Ma rimane il fatto che tuttora il 36% dell'energia elettrica prodotta nel mondo è basata su centrali a carbone. Al punto che, nonostante le previsioni IEA sul picco del consumo di carbone previsto per il 2025 nell'Outlook del 2023, negli ultimi anni sono state aperte 30 nuove miniere di carbone nel mondo, di cui ben 25 in Cina e 4 in India.

Le tensioni internazionali alzano il velo sulle ideologie green e mostrano il vero volto della transizione energetica: una lotta tra le potenze che ha come oggetto le forniture energetiche, gigantesco mercato in sé, ma anche linfa vitale che irrori il corpo dell'intero apparato produttivo mondiale.

PRODUZIONE ENERGIA LORDA	Dati 2013		Dati 2023		Incremento %
	EJ (Exa Joule)	Quota sul totale (%)	EJ (Exa Joule)	Quota sul totale (%)	
Totale mondiale	566	100	642	100	13,4
Carbone	164	29	176	27,4	6,7
Petrolio	176	31,1	194	30,2	9
Gas Naturale	121	21,4	147	22,9	20
Nucleare	27	4,8	31	4,8	11
Idroelettrico	13,6	2,4	16	2,5	10,4
Biocombustibili	57,6	10,1	61	9,5	6
Biomasse tradizionali			19	2,9	
Biocarburanti non tradizionali			42	6,5	
Altre rinnovabili	6,7	1,1	17	2,6	139
Solare			8	1,3	
Eolico			8	1,3	



## Ghiaccio bollente

# MINING E LOGISTICA PER L'ARTICO?



Il boom della domanda di minerali e materie prime nonché la necessità di diversificare gli approvvigionamenti contribuiscono alla crescente attenzione sulla possibilità di estrarre risorse localizzate nei fondali profondi (deep-sea mining), nell'Artico e persino nello spazio (space mining).

*“Mentre ai combustibili fossili si contesta l'impatto atmosferico in termini di emissioni, meno rilevanza viene data alla brutalità fisica del mondo elettrico. Se l'aria è la vittima della combustione, il suolo è sacrificato alla ricerca di una nuova purezza [...] Abbiamo bisogno di dominare il magnetismo e la conduzione elettrica. Dobbiamo ricercare la purezza di minerali che allo stato originale sono dispersi in rocce e legati ad altri minerali che interferirebbero con gli elettroni [...] Siamo all'apoteosi delle attività di base della prima e della seconda rivoluzione industriale. Altro che digitalizzazione”.* (ENI, World Energy “The Race of Critical Minerals”, Marzo 2024).

Geopolitica, cambiamento climatico e transizione energetica potrebbero portare l'Artico ad assumere un peso economico crescente nelle catene del valore dei minerali.

La rivista Limes del gennaio 2019 solleva il tema della sovranità nella regione. *“L'Artico non esiste. Esistono tanti Artici quanti sono coloro che lo pensano. Non è un continente circondato dall'acqua, come tutti gli altri. È acqua e ghiaccio su cui affacciano tre continenti, Asia, Europa e America. Sulle sue sparse terre, uno spruzzo di esotici e indigeni inquilini – dieci milioni, in calo. Sotto, insieme ai pesci, forzieri traboccanti d'idrocarburi e metalli pregiati”.*

Negli ultimi decenni l'Artico è stato in maniera altalenante oggetto del desiderio di potenze grandi e piccole. Desiderio che spesso aumentava o diminuiva proporzionalmente al prezzo delle materie prime che ci si aspettava di trovare nel suo sottosuolo. Oggi, dato l'aumento dei prezzi di queste e la prospettiva del riscaldamento climatico, l'idea di utilizzare l'Artico come nuova miniera e come rotta commerciale alternativa a quelle tradizionali tra Oceano Atlantico e Oceano Pacifico è tornata di moda



nelle cancellerie delle potenze che si affacciano sulla regione. USA, Russia, Cina e UE: non manca nessuno.

Le rotte possibili sarebbero tre: il passaggio a nord-est, a largo delle coste siberiane, il passaggio a nord-ovest, a largo delle coste del Canada, e la rotta transpolare. Quest'ultima in particolare, oltre a fare risparmiare tempo, consentirebbe di evitare le acque territoriali canadesi e russe. Tuttavia, i timori sui pericoli e i costi che queste rotte sono in grado di riservare restano.

Il neo presidente USA Trump, nella sua provocatoria dichiarazione per accaparrarsi la Groenlandia, tocca un nervo sensibile a varie potenze. Oltre al mining, l'isola è strategica anche dal

punto di vista della sicurezza militare americana.

Data la posta potenziale in palio, viene difficile pensare che saranno i cavilli giuridici a decidere le sorti della regione, quanto i muscoli dei pretendenti.

Le stesse potenze che fino a ieri si autoproclamavano paladine della difesa del pianeta, oggi sono arrivate a contendersi esplicitamente ogni suo angolo, anche il più remoto e delicato. Ciononostante, il gilet verde ecologista continuerà ad essere uno dei vestiti nell'armadio a disposizione della ristrutturazione industriale in Europa e nel mondo, proprio accanto alla giacca verde militare e ai sudici panni razzisti.

# Concentrazioni di ingegneri e tecnici I PARCHI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA NEL MONDO



Dopo la pandemia del 2020 si è consolidato, nei settori che impiegano ingegneri, tecnici e ricercatori, un forte ricorso al lavoro da casa (in Italia impropriamente chiamato smartworking). Una modalità che, se individualmente può portare alcuni vantaggi nella gestione della propria giornata lavorativa, ha come contraltare una limitazione delle occasioni di interazione tra colleghi, cooperazione e scambio di idee e esperienze.

Contemporaneamente, però, assistiamo in tutto il mondo al proliferare di **parchi di ricerca** che concentrano, in un unico sito, aziende, centri di ricerca, dipartimenti universitari e, soprattutto, migliaia di lavoratori. Le espressioni “technology park”, “technopole”, “research park” comprendono un concetto ampio e sono intercambiabili all’interno di questa definizione. L’acronimo STP -Science and technology park - è utilizzato per riferirsi a tutte queste espressioni.

L’associazione che raggruppa questi parchi (**IASP – International Association of Science Parks**) conta **322** membri nel mondo, di cui **14** in Italia.

Uno sguardo alla mappa della loro dislocazione mostra una forte concentrazione in Europa e la totale esclusione della Russia. Anche gli ambiti dell’attività umana più orientati alla collaborazione scientifica non



restano immuni alle contraddizioni e inefficienze della politica di potenze in lotta.

Significativi dei mutamenti che stiamo vivendo sono le *location* degli ultimi due appuntamenti della Conferenza Mondiale dei parchi della scienza tenute dall’IASP.

Nel 2024 l’incontro si è svolto presso il **Konza Technopolis** di Nairobi, un progetto che fa parte del piano “Kenya’s Vision 2030”, ancora in fase di sviluppo, e che a regime dovrebbe impiegare **200.000 lavoratori**.

Nel 2025 si terrà al **Zhongguancun Science Park** di Pechino.

Questo sito di **488 Km<sup>2</sup>** vede operare oltre **20.000 aziende high tech**, tra cui colossi cinesi come Baidu, Tencent, Lenovo, Xiaomi e multinazionali occidentali come Google, Intel, Microsoft. Queste aziende col-

laborano con importanti **università e accademie** che si trovano nello stesso quartiere: l’Università di Pechino, l’Università Tsinghua e l’Accademia Cinese delle Scienze.

Si stima che la **forza lavoro** altamente qualificata di questo parco, che comprende ingegneri, ricercatori, scienziati, sviluppatori software e altri professionisti del settore tecnologico, raggiunga oltre **mezzo milione di persone**.

L’idea alla base di queste vere e proprie **città della scienza** è quella di costruire contesti in cui la vicinanza tra queste persone favorisca la **collaborazione e lo scambio di idee**; non solo negli uffici e nelle riunioni aziendali, ma anche attraverso incontri informali in ristoranti, caffè, cinema e teatri, che sono parte integrante di queste strutture, così come centri commerciali, palestre, asili nido e scuole per figli dei lavoratori, parchi e aree verdi.

Pensiamo siano contesti cui rivolgere l’attenzione, perché la concentrazione di migliaia di ingegneri e tecnici in questi tecnopoli ha la potenzialità di rafforzare la coalizione tra i salariati che ci vivono e lavorano, in modo che possano diventare protagonisti non solo dell’avanzamento scientifico e tecnologico, ma delle proprie condizioni di lavoro e del progresso sociale umano nel suo complesso.



# GIOVANI, SALARI E DEMOGRAFIA



Il rapporto annuale INAPP, presentato a gennaio, certifica come la dinamica dei salari nominali in Italia sia stata inferiore a quella dei prezzi per quasi tutte le attività economiche (vedi fig. 1). Le cause principali sono la mancanza nei contratti di un meccanismo di recupero automatico dell'inflazione e i ritardi dei rinnovi rispetto alle scadenze. Nel rapporto si dice che, a seguito dell'accordo del 2009, "l'adeguamento dei salari è ancorato all'indicatore IPCA-NEI. Questo meccanismo ha mostrato limiti in un contesto caratterizzato da una repentina crescita dei prezzi". Il tema di una revisione del modello contrattuale è all'ordine del giorno, ma nessun sindacato sembra intenzionato ad impugnarlo effettivamente.

Dallo stesso rapporto INAPP emergono altri due aspetti del mercato del lavoro in Italia. Oltre il 47% delle imprese segnala problemi nel trovare personale idoneo,

un dato in crescita di oltre 22 punti rispetto al 2019.

Esiste un disallineamento tra domanda e offerta di lavoro: il mismatch è alimentato da una formazione professionale poco aderente ai fabbisogni delle imprese e da una riduzione della popolazione attiva.

L'Italia è il secondo Paese più vecchio al mondo dopo il Giappone. Secondo i dati Eurostat, nel 2023 l'età mediana della popolazione era di 48,4 anni, significativamente più alta rispetto alla media dell'Unione europea che si attestava a 44,5 anni.

L'invecchiamento della popolazione implica sfide importanti, come l'aumento della domanda di servizi sanitari e assistenziali, la pressione sui sistemi pensionistici e il necessario adattamento del mercato del lavoro.

**La riduzione del numero di giovani in età lavorativa non solo compromette la sostenibilità del welfare, ma soprattutto mina la crescita economica a lungo termine nonché la capacità di innovazione scientifica e industriale.**

L'entità del problema è grave soprattutto se visto in prospettiva. Gli occupati tra i 15 e i 34 anni nel 2004 erano 7,6

milioni, mentre nel 2024 sono passati a 5,4 ovvero oltre 2 milioni in meno. Nello stesso lasso di tempo gli occupati tra i 50 e i 64 anni sono raddoppiati, arrivando a quota 9 milioni. Non solo: in vent'anni il saldo tra popolazione che entra nella vita lavorativa e quella che esce ha cambiato segno (vedi fig.2). A quanto appena osservato va aggiunto che, secondo la Fondazione NORD EST, 550 mila giovani tra i 18 e i 34 anni si sono trasferiti all'estero tra il 2011 e il 2023

Una forza lavoro sempre più anziana rappresenta una condizione evidente di svantaggio per affrontare le grandi trasformazioni elettriche, energetiche e digitali in corso e future.

Quali sono le possibili soluzioni?

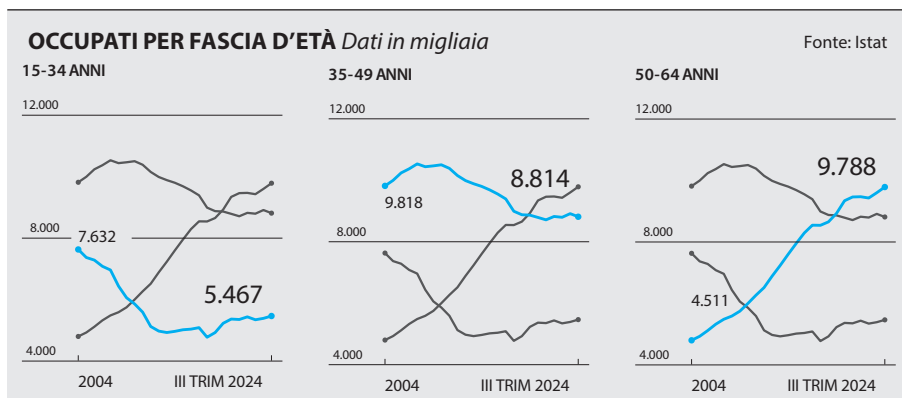
**Aumentare gli stipendi per trattenere i giovani e aprire senza paura le porte ai lavoratori stranieri combattendo ogni forma di razzismo.**

Grazie ai migranti nuove famiglie con figli arricchiranno letteralmente di nuova vita i nostri quartieri. I nuovi arrivati saranno colleghi al nostro fianco in tutti i settori, negli uffici e nelle fabbriche e quindi nostri potenziali alleati in tutte le rivendicazioni per migliorare le condizioni di lavoro.

GENNAIO 2021 - APRILE 2024	Aumento retribuzioni	Perdita potere di acquisto
	IRC	IRC - IPC FOI
<b>TOTALE</b>	<b>+6,6%</b>	<b>-9,3%</b>
<b>INDUSTRIA</b>	<b>+8,1%</b>	<b>-7,8%</b>
Manifattura	+8,6%	-7,3%
Energia Elettrica	+5,9%	-10,0%
<b>SERVIZI</b>	<b>+5,6%</b>	<b>-10,3%</b>
Trasporti	+6,6%	-9,3%
Informazione e comunicazione	+1,9%	-14,0%
Studi professionali	+6,7%	-9,2%
Telecomunicazioni	+5,1%	-10,8%
<b>PUBBLICA AMMINISTRAZIONE</b>	<b>+6,6%</b>	<b>-9,3%</b>

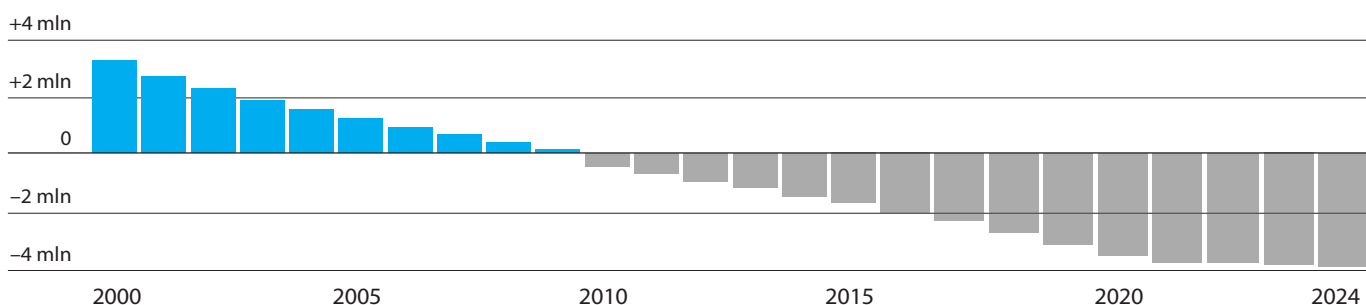
**IRC** = indice delle retribuzioni contrattuali  
**IPC-FOI** = indice prezzi al consumo per famiglie, operai e impiegati.

Tra il gennaio 2021 e il febbraio 2024 l'indice delle retribuzioni IRC è cresciuto del +6,6% rispetto al +15,9% dell'aumento dei prezzi; la differenza di crescita del -9,3% certifica la perdita del potere di acquisto. Fonte: INAPP



## MERCATO DEL LAVORO E INVECCHIAMENTO

Differenza tra popolazione 15-34 (in entrata nella vita lavorativa) e 55-74 (in uscita dalla condizione attiva). *In milioni*



Fonte: CNEL, Rapporto "Demografia e Forza lavoro", dicembre 2024



# DRONI MARINI A DIFESA DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE



Il controllo delle rotte marittime è da sempre una questione centrale nel confronto tra Stati, ma il dominio sui mari assume ancora più importanza strategica nel nostro secolo. Oggi il 90% delle infrastrutture vitali per il trasporto delle risorse energetiche e della comunicazione passa per i fondali marini.

## Un mondo interconnesso

Gli 1,4 milioni di cavi in fibra ottica, che assicurano il 97% del traffico internet mondiale, sono stesi sui fondali marini. Si tratta di un'infrastruttura per certi punti di vista fragile, soggetta a incidenti più o meno involontari e che pertanto deve essere sorvegliata e mantenuta sia lungo i fondali che nei tratti di connessione alla terra ferma. La sua funzione è vitale e insostituibile: le connessioni satellitari offrono in alternativa una banda di trasmissione mille volte più ridotta e decisamente più costosa.

Nonostante i progressi delle fonti rinnovabili, il carbone, il petrolio e il gas naturale coprono l'80% della produzione mondiale totale di energia. Quest'ultima, in continua crescita, si è triplicata in 50 anni, passando dai circa 63 mila TWh del 1969 ai 173 mila TWh del 2019.

Ogni giorno si consumano 100 milioni di barili di petrolio e una quantità di gas equivalente a 60 milioni di barili. Si tratta di masse di energie-fossili ad alta densità energetica, che per essere utilizzate devono percorrere centinaia di km dal luogo di estrazione a quello di trasformazione, in quanto il trasporto di molecole è molto più efficiente del trasporto dell'energia elettrica.

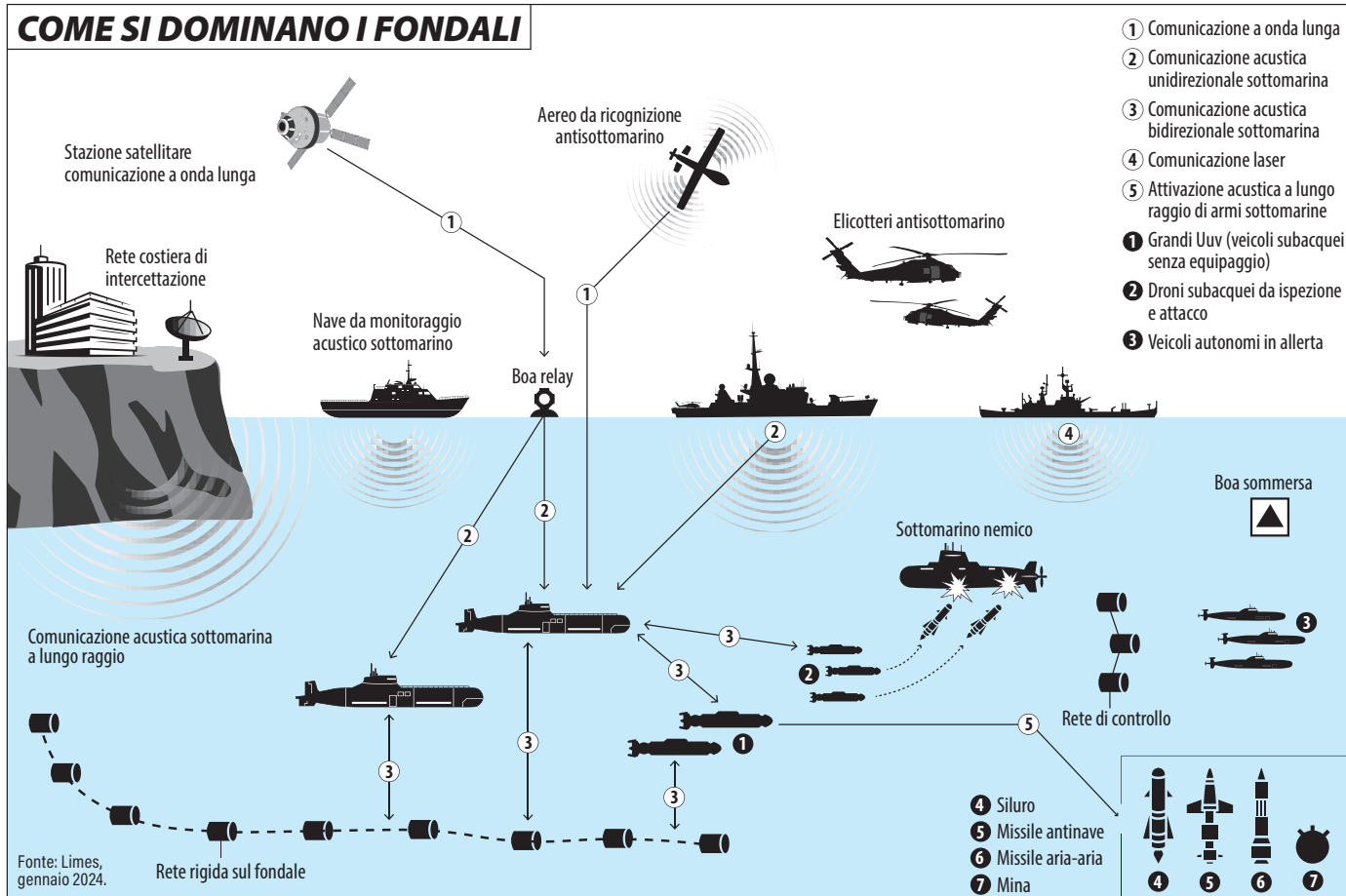
Sono operativi nel mondo più di 1 milione di km di gasdotti, 324 mila km di oleodotti e 90 mila (globale-energymonitor.org) condotti per il trasporto di Gas Naturale Liquefatto (GNL). La maggior parte di questi

impianti corre lungo la terraferma, ma in presenza di stretti o piccoli mari sono state costruite anche infrastrutture sottomarine.

## I punti strategici

I nodi strategici per le rotte sottomarine lo sono spesso anche per la presenza di gasdotti, oleodotti o dorsali di internet: lo stretto di Malacca, per esempio, oltre a essere punto di transito per il 30% della merce internazionale e il 90% del petrolio diretto in Cina, ospita sui suoi fondali decine di linee di cavi in fibra ottica, che connettono l'Estremo Oriente con India, Medio Oriente e di conseguenza con Africa e Europa.

Stesso discorso vale per gli stretti di Hormuz, Bab al-Mandab e Suez. In quest'ultimo il flusso di merci è affiancato anche da un oleodotto di 320 km in grado di trasportare dal Mar Rosso al Mediterraneo 2,5 milioni di barili al giorno.



Un quadro di crescenti tensioni internazionali ha portato all'ordine del giorno l'urgenza di preservare una rete di cavi e condotti importante per l'economia, eppure non considerata fino ad ora come obiettivo da difendere.

Già nel maggio 2024 la NATO ha creato un centro dedicato alla sicurezza delle infrastrutture sottomarine critiche, al fine di condividere tra gli alleati le informazioni sul loro monitoraggio. A metà gennaio, in una riunione tenutasi in Finlandia, Mark Rutte, segretario generale dell'Alleanza Atlantica, ha annunciato l'avvio della missione "Baltic Sentry", un'iniziativa di carattere militare per rafforzare le difese delle infrastrutture sottomarine nel mar Baltico.

Proprio questo braccio di mare, anch'esso tra i passaggi strategici di merci cavi e condotti, è stato teatro negli ultimi 3 anni di numerosi attacchi alle infrastrutture.

Il riferimento è anzitutto al sabotaggio del NordStream 2, che nel 2022

ha messo fuori uso il gasdotto di proprietà del gigante statale russo Gazprom, costruito per rifornire la Germania di gas.

Se per alcuni sarà difficile monitorare il traffico di 2000 navi giornaliere che passano per queste acque, per altri l'iniziativa Baltic Sentry vuole soprattutto essere una risposta forte che serva da deterrente per impedire altri atti di sabotaggio che sembrano susseguirsi con maggiore frequenza.

### I droni marini

C'è poi chi spera che questa missione possa servire per rilanciare l'ammodernamento delle flotte, soprattutto per quanto concerne l'introduzione e la sperimentazione di droni marini.

Come accade per i droni aerei, si tratta di mezzi senza equipaggio umano, che possono avere dimensioni e caratteristiche differenti, essere teleguidati o completamente autonomi, avere funzioni di attacco o di semplice osservazione. Alcuni modelli agiscono alla superficie (UAS

Unmanned surface vehicle), altri come sottomarini (UUV Unmanned underwater vehicles).

Nell'ottica di dover sorvegliare ampi tratti di mare con un numero relativamente ristretto di personale di bordo a disposizione, l'uso di sistemi automatici sembra essere un'opzione interessante. Inoltre questi mezzi hanno già mostrato la loro importanza sui campi di battaglia moderni.

Nel teatro di guerra del Mar Nero i droni marini di superficie si sono rivelati una temibile minaccia per la flotta russa. L'esercito ucraino, privo di navi da guerra, ha usato con discreto successo motoscafi esplosivi teleguidati per contrastare le forze navali russe. A differenza dei droni aerei, i droni navali hanno il vantaggio di poter trasportare più esplosivo e di colpire i vascelli sul fianco, al livello del galleggiamento, facilitandone l'affondamento.

I dati sugli investimenti sembrano premiare anche i droni sottomarini: il mercato di mezzi subacquei autonomi è stato valutato a 3,4 miliardi di dollari e si prevede che ne varrà 8 nel 2034 (Unmanned Underwater Vehicles Market Share 2032).

In questo caso agli usi militari di sorveglianza si affiancano gli impieghi civili, soprattutto nell'estrazione di gas e petrolio.

Il riarmo mondiale passa anche per l'investimento nella ricerca militare ed è assolutamente "normale" che le tecnologie civili siano utilizzate in modo duale. I droni navali sono guidati con le stesse soluzioni radio satellitari adottate dalle imbarcazioni civili e hanno ottenuto un maggiore livello di autonomia grazie agli stessi software di intelligenza artificiale usati per il riconoscimento delle immagini e la guida autonoma. Le possibilità che apre lo sviluppo della scienza sono straordinarie, ma l'impiego e l'utilizzo sono limitati dalla necessità di ottenere profitto e dalla lotta tra le potenze.

### SOTTO I MARI SEMPRE PIÙ ROBOT

"Quando nel 1869 lo scrittore francese Jules Verne scrisse le avventure del sottomarino Nautilus e del suo capitano Nemo in 20.000 leghe sotto i mari non poteva immaginare che un giorno un robot avrebbe insidiato il lavoro del Principe Dakkar. Eppure oggi come non mai non solo è aumentato il "traffico" sott'acqua, ma sta anche cambiando radicalmente forma. E ai batiscafi, agli scafi con palombari e a quelli filoguidati, si sta sostituendo una nuova generazione di veicoli sottomarini autonomi capaci di attività prima impensabili". (www.wired.it/article/robot-sottomarini-droni-saipem). I veicoli autonomi sottomarini aiutano nei rilievi dei fondali per progettare i collegamenti subacquei. Molti progetti sono in corso nel mondo. In Italia da rilevare il progetto "Odisseo", che coinvolge Terna con la statunitense Terradepth e soprattutto con Saipem. Sott'acqua le onde radio non si propagano, quindi in passato bisognava usare dei fili con le navi in appoggio. Ora si usano droni residenti che non tornano in superficie, ma si ricaricano nei loro box situati nei fondali. Per i sistemi di comunicazione si usano mezzi acustici oppure ottici (fasci di luce pulsante). Inoltre l'utilizzo dell'intelligenza artificiale permette al drone di operare in autonomia e riconoscere l'ambiente circostante, adattando il proprio comportamento in base a quello che trova.



*Il Coordinamento è nato perché ci accomuna la consapevolezza di lavorare in territori e aziende che sono "cuori pulsanti" dell'Europa. Per la nostra professione siamo i protagonisti dei successi delle società per cui lavoriamo, eppure poco rappresentati e riconosciuti. Operiamo in settori interconnessi ma non esiste un ambito dove approfondire assieme le tematiche che, partendo dallo spirito del tecnico produttore, ci possano portare ad alzare lo sguardo sul mondo, per affrontare le contraddizioni che anche nelle nostre professioni sono sempre più evidenti.*

**Partecipa alle iniziative e per informazioni o contributi scrivi alla redazione: [coordinamento.ingtec@gmail.com](mailto:coordinamento.ingtec@gmail.com)**



<https://ing-tec.it>