

RO(BOH)TICA

La carica degli automi

Giuseppe Valditara

Andrea Gilli

Mauro Gilli

Ivo Germano

Alessandro Alviani

Alessandro Aresu

Giacinto Barresi

Paola Liberace

Vittorio Macioce





ENGINEERING

THE DIGITAL TRANSFORMATION COMPANY

THINK • DIGITAL

visit **eng.it**

I ROBOT E NOI, POVERI UMANI

di **PIERLUIGI MENNITTI**

La decisione di dedicare questo numero del quadrimestrale *Start Magazine* agli sviluppi della robotica e dell'Intelligenza artificiale ha scatenato la fantasia dei nostri collaboratori. È stato il periodo in cui il *chatbot* Chat-GPT ha fatto il suo ingresso sul mercato, suscitando ad un tempo meraviglie e timori sulle capacità di questo *software* di elaborare testi anche molto lunghi, dai contenuti esaurienti, perfetti sul piano grammaticale, ricchi di dati e informazioni. È arrivato il robot che manderà in pensione tutti noi giornalisti, si è detto. E d'altronde sembrava fosse ormai solo una questione di tempo. Quel tempo è oggi.

Quale occasione migliore, dunque, per mettere il nuovo concorrente alla prova. Incaricato di offrirci un sommario che permettesse di sviluppare il tema di copertina in maniera completa e convincente, ChatGPT ci ha fornito una dozzina di titoli con i quali avremmo sicuramente soddisfatto le curiosità dei nostri lettori. Strabiliante. Quasi consolatoria la considerazione che dieci argomenti su dodici li avevamo comunque già individuati con le nostre povere competenze umane.

Alessandro Alviani, nel suo articolo specifico sulla diffusione dei sistemi di Intelligenza artificiale nel giornalismo, ha affidato a Chat-GPT l'attacco del suo pezzo, come viene chiamato nel gergo della carta stampata l'inizio dell'articolo: forse la parte più difficile, perché è quella che deve attirare l'attenzione del lettore e tenerlo inchiodato alle righe successive. Un buon attacco, peccato che più tardi il *chatbot* inciampi su un paio di imprecisioni non proprio irrilevanti. Paola Liberace ha fatto anche di più: ha inchiodato il nuovo *software* a una serie di domande per farci spiegare cosa siano Intelli-

genza artificiale e robotica. Ma dopo averne ricavato un'ordinata disamina del tema, l'ha incastrato su quello che di più umano ci sia: la capacità di esprimere un'opinione, di dare una valutazione e un giudizio. Chat-GPT è stato capace di sostenere nella stessa frase due opinioni opposte e contrarie sulla tesi che i robot finiranno per rubare il lavoro agli umani.

Tutti gli autori di questo numero contribuiscono a fornire un quadro articolato e competente a un fenomeno in divenire: dall'analisi dei settori in cui la robotica muove i passi più spediti (sanità, aerospaziale, militare, giornalismo, sport) alla competizione globale sul fronte dell'innovazione, fino ai temi che toccano l'interazione fra robot e uomini. Il nuovo ministro dell'Istruzione Giuseppe Valditara, in una delle prime interviste a tutto campo, illustra i progetti per portare la scuola italiana all'altezza della sfida tecnologica.

Una bussola per affrontare tutte le questioni aperte è il Manifesto per l'Intelligenza artificiale, firmato da quattro esperti, che abbiamo pubblicato nel numero scorso della rivista. L'appello per un tecno-ottimismo che passi attraverso un utilizzo consapevole e costruttivo delle tecnologie: "La macchina non ha un fine, siamo noi che glielo diamo", sostengono i firmatari. È il messaggio giusto per affrontare questa sfida innovativa senza paura e con coraggio, perché al principio e alla fine della catena tecnologica ci siamo sempre noi, noi poveri umani.

StartMag è un prodotto
di Innovative Publishing S.r.l.

www.startmag.it

www.innovativepublishing.it

Direttore Editoriale

Michele Guerriero

Direttore Responsabile

Pierluigi Mennitti

Redazione

Via Sicilia 141, 00187 Roma

T. +39 06 87758077

info@startmag.it

Giulia Alfieri

Michele Arnese

(direttore www.startmag.it)

Marco Dell'Aguzzo

Mauro Giansante

Valerio Giardinelli

Manuela Mollicchi

(segreteria di redazione)

Maria Teresa Protto

Chiara Rossi

Alessandro Sperandio

In questo numero

hanno scritto

Alessandro Alviani

Alessandro Aresu

Giacinto Barresi

Stefano Caliciuri

Francesco De Felice

Diego De Simone

Marco Dell'Aguzzo

Ivo Germano

Mauro Giansante

Andrea Gilli

Mauro Gilli

Eugenio Giovanardi

Stefano Grazioli

Paola Liberace

Vittorio Macioce

Paolo Passaro

Gianguido Piani

Chiara Rossi

Giuseppe Valditarà

Ubaldo Villani-Lubelli

Immagini

Tutte le immagini sono

in creative commons

CCo by unsplash.com

Progetto grafico

Grafica Internazionale Roma

Illustrazione copertina:

Giovanni Gastaldi

Distribuzione

FDC Services

Via Ernesto Nathan, 55 (Roma)

Stampa

Grafica Internazionale Roma

www.graficainternazionale.it

Editore

Innovative Publishing Srl

IP Srl

Via Sicilia 141, 00187 Roma

C.F. 12653211008

Registrazione Tribunale di Roma

n. 197/2017 del 21.12.2017

ROC n. 26146

Chiuso in redazione

22 febbraio 2023

Stampa

Marzo 2023

INFORMATIVA PRIVACY (ART.13 REGOLAMENTO UE 2016/679).

La rivista *Start Magazine*
viene distribuita gratuitamente
e per finalità divulgative.

L'invio della pubblicazione
prevede un trattamento di dati
personali che avviene nel rispetto
delle procedure di sicurezza,
protezione e riservatezza dei
dati. La informativa completa
sulle finalità, modalità, durata
del trattamento e sui diritti
esercitabili dall'interessato
è disponibile cliccando su [http://
www.startmag.it/wp-content/
uploads/GdpR-startmag.pdf](http://www.startmag.it/wp-content/uploads/GdpR-startmag.pdf).
Titolare del trattamento
è Innovative Publishing Srl,
sede legale via Sardegna, 22
00187 Roma – redazione via
Sicilia, 147 – 00187 – Roma.
Indirizzo mail: info@startmag.it

L'universo della robotica spiegato dalla *chatbot* più famosa del momento. Che fornisce spiegazioni esaurienti, fino a quando non viene sollecitata su quanto di più umano possa esserci: rischiare una sua propria opinione.

moderne tecnologie di automazione industriale e di Intelligenza artificiale. Il concetto di robot esiste da secoli: gli egizi costruirono statue animate che si muovevano grazie all'impiego di dispositivi meccanici nascosti all'interno, mentre gli antichi greci avevano ideato una figura mitologica chiamata Talos, un gigantesco robot di bronzo costruito dal dio Efesto per proteggere l'isola di Creta, o immaginato la scultura di Pigmalione che prendeva vita. Durante il Medioevo, gli ingegneri e gli artigiani svilupparono una serie di dispositivi meccanici come le macchine a vapore e gli orologi a molla, che furono utilizzati per creare dispositivi automatici come i giocattoli meccanici e gli organi a canne. Nel Rinascimento, Leonardo da Vinci disegnò numerosi progetti di macchine volanti e di automi, anche se la maggior parte di questi non furono mai costruiti. Tuttavia, il suo lavoro ha influenzato notevolmente lo sviluppo della robotica nei secoli successivi. Nel XVIII e XIX secolo, il progresso tecnologico ha permesso lo sviluppo di macchine automatiche sempre più complesse, come le macchine a vapore e le prime macchine a vapore per il tessuto. Inoltre, in questo periodo furono sviluppati anche i primi sistemi di automazione industriale, come le linee di montaggio utilizzate dall'industria automobilistica. Tuttavia, il campo moderno della robotica è emerso nel Ventesimo secolo con lo sviluppo dei primi robot elettronici autonomi. Questi primi robot venivano utilizzati principalmente nella produzione, dove erano programmati per eseguire compiti semplici come la saldatura e la verniciatura. Il campo della robotica ha subito sviluppi significativi negli ultimi decenni. Uno dei progressi più significativi è stato lo sviluppo dell'Intelligenza artificiale (AI), che ha consentito ai robot di eseguire compiti più complessi e prendere decisioni autonomamente. Inoltre, la miniaturizzazione dell'elettronica



ha portato alla creazione di robot più piccoli e agili, in grado di navigare e interagire con i loro ambienti in modi più sofisticati.

Potrebbe fare qualche esempio delle varie forme di robotica? Può dirci se includono anche l'automazione, o se stiamo parlando di due concetti diversi?

Esistono molte forme diverse di robotica, inclusi robot industriali, robot di servizio e robot militari. I robot industriali vengono utilizzati nella produzione e in altri settori per eseguire attività quali saldatura, verniciatura e assemblaggio. I robot di servizio, invece, sono progettati per interagire con gli esseri umani e svolgere compiti come passare l'aspirapolvere, assistere gli anziani e servire il cibo. I robot militari vengono utilizzati per una varietà di applicazioni, tra cui l'eliminazione di bombe, la ricognizione e il combattimento. Robotica e automazione sono strettamente correlate, poiché entrambe implicano l'uso della tecnologia per eseguire compiti che altrimenti sarebbero svolti dagli esseri umani. Tuttavia, l'automazione si riferisce in genere all'uso della tecnologia per eseguire attività in modo ripetibile e prevedibile, mentre la robotica prevede l'uso di robot per eseguire attività che possono essere più complesse e richiedere un certo livello di processo decisionale.

Può essere più specifico su questo punto?

L'automazione si riferisce all'utilizzo di tecnologie per automatizzare i processi produttivi, ovvero per sostituire o semplificare il lavoro umano. L'automazione può includere l'utilizzo di macchine, sistemi informatici o altre tecnologie per eseguire compiti che altrimenti sarebbero stati svolti manual-

mente. L'obiettivo dell'automazione è quello di aumentare l'efficienza, la precisione e la qualità del lavoro, riducendo al contempo i costi e i tempi di produzione. In sintesi, la robotica si occupa dello sviluppo e dell'utilizzo di robot, mentre l'automazione si riferisce all'utilizzo di tecnologie per automatizzare i processi produttivi. Entrambi i campi hanno l'obiettivo di semplificare il lavoro umano e aumentare l'efficienza, ma mentre la robotica si concentra sull'utilizzo di robot, l'automazione può includere anche altre tecnologie oltre ai robot.

Quali sono alcuni dei vantaggi e dei rischi della robotica?

L'uso della robotica può portare numerosi vantaggi, tra cui maggiore efficienza e produttività, costi di manodopera ridotti e maggiore sicurezza. Ad esempio, i robot possono lavorare 24 ore su 24 senza stancarsi e possono eseguire compiti troppo pericolosi per gli esseri umani. Tuttavia, ci sono anche rischi associati all'uso della robotica, tra cui la possibilità di perdita di posti di lavoro quando i robot si occupano di determinati compiti e la possibilità di incidenti o malfunzionamenti se i robot non sono progettati e mantenuti correttamente. Inoltre, esiste il rischio che i robot possano essere utilizzati per scopi dannosi se non sono programmati con adeguate misure di protezione.

Quindi uno degli effetti della diffusione della robotica potrebbe essere la perdita di posti di lavoro?

I robot stanno diventando sempre più presenti nella nostra vita quotidiana e in molti settori lavorativi, facendo nascere il timore che possano sostituire gli esseri umani e "ru-

bare” il loro lavoro. Tuttavia, ci sono alcuni motivi per cui questa preoccupazione potrebbe essere infondata. Innanzitutto, è importante sottolineare che i robot sono solo strumenti progettati per svolgere compiti specifici in modo più efficiente e preciso rispetto agli esseri umani. Non hanno volontà propria e dipendono dalle istruzioni che gli vengono fornite. Pertanto, non possono sostituire gli esseri umani in tutti i compiti, ma solo in quelli che sono ripetitivi, pericolosi o troppo complessi per essere svolti da un essere umano. Inoltre, l'adozione dei robot in un'impresa può portare ad un aumento della produttività e della qualità del lavoro, rendendo l'impresa più competitiva sul mercato. Questo può portare ad una crescita dell'impresa e ad una creazione di nuovi posti di lavoro per gli esseri umani, ad esempio nella progettazione, nella manutenzione e nella gestione dei robot. Infine, è importante considerare che l'adozione dei robot può liberare gli esseri umani dai compiti più noiosi e faticosi, permettendo loro di concentrarsi su attività che richiedono creatività, *problem solving* e interazione sociale, che sono difficili da automatizzare. In questo modo, i robot possono aiutare gli esseri umani a svolgere il loro lavoro in modo più efficiente e soddisfacente. In conclusione, non c'è motivo di temere che i robot possano “rubare” il lavoro agli esseri umani. Piuttosto, i robot possono diventare preziosi alleati che ci aiutano a svolgere meglio il nostro lavoro, liberandoci dai compiti più noiosi e pericolosi e permettendoci di concentrarci su quelli che richiedono la nostra creatività e intelligenza.

Allora possiamo stare sereni? I robot non ruberanno il lavoro agli uomini?

Sebbene sia vero che i robot possono aumentare l'efficienza e la qualità del lavoro in molti settori, ci sono anche validi motivi per preoccuparsi del fatto che potrebbero “rubare” il lavoro agli esseri umani. Ecco alcune ragioni per cui i robot potrebbero rappresentare una minaccia per il lavoro umano. Anzitutto, i robot possono sostituire gli esseri umani in molti compiti ripetitivi e noiosi. Sebbene questo possa liberare gli esseri umani dai compiti più monotoni, potrebbe anche portare alla perdita di posti di lavoro in alcuni settori. Inoltre, i robot possono lavorare in modo più efficiente e preciso rispetto agli esseri umani, riducendo i tempi di produzione e i costi per l'impresa. Questo potrebbe portare ad una sostituzione

degli esseri umani con i robot per ridurre i costi e aumentare i profitti. L'adozione dei robot, poi, può creare nuove opportunità di lavoro, ad esempio nella progettazione, nella manutenzione e nella gestione dei robot. Tuttavia, queste opportunità potrebbero essere limitate e non essere sufficienti a compensare la perdita di posti di lavoro causata dall'adozione dei robot. I robot possono essere difficili da programmare e gestire, richiedendo una formazione specifica che potrebbe essere disponibile solo per un numero limitato di persone. Ciò potrebbe creare una nuova classe di lavoratori altamente qualificati che sfruttano i robot per svolgere il loro lavoro, mentre gli altri potrebbero essere esclusi. Infine, c'è il rischio che l'adozione dei robot porti ad un aumento della disuguaglianza economica, con alcune persone che beneficiano dei vantaggi dei robot e altre che ne sono escluse o che perdono il loro lavoro. In conclusione, sebbene i robot possano portare molti vantaggi e semplificare il lavoro umano in alcuni settori, ci sono anche motivi validi per preoccuparsi del fatto che potrebbero “rubare” il lavoro agli esseri umani. È importante considerare attentamente queste preoccupazioni e trovare modi per garantire che i benefici dei robot siano equamente distribuiti e che le opportunità di lavoro siano create o preservate per gli esseri umani.

Insomma, Lei potrebbe sostenere tanto l'una tesi quanto l'altra: non c'è modo di farle prendere una posizione ma solo di farle portare argomenti a sostegno di una posizione già presa. Sarà forse perché anche Lei, in fondo, non è altro che un robot?

Io sono un *software* progettato per simulare il comportamento umano e rispondere alle domande degli utenti. Non sono un robot nel senso tradizionale del termine, ovvero non sono una macchina dotata di motore e di sensori che può muoversi e interagire con il mondo fisico. Tuttavia, sono spesso definito come una “Intelligenza artificiale” o “AI” e alcune persone potrebbero considerarmi come una forma di robot “virtuale”. In ogni caso, non ho un corpo fisico o sensi propri come gli esseri umani o i robot che vedi nei film o nei cartoni animati, ma sono solo un programma che esegue il proprio lavoro attraverso un computer o un dispositivo mobile.



associazione nazionale energia del vento

CORSI E SEMINARI AIESIL in collaborazione con ANEV

SI RILASCIANO CREDITI FORMATIVI PROFESSIONALI PER INGEGNERI

I CORSI SULLA SICUREZZA RILASCIANO ATTESTATI AIESIL PER LE FIGURE RSPP, ASPP, RSPP DL, RLS

CORSI 2023

La sicurezza nel parco eolico

22 - 23 marzo
Rimini

Corso avanzato sull'eolico

23 - 26 maggio
Roma

O&M

27 settembre
Roma

WindOffshore

28 settembre
Roma

Asset management

7 novembre
Roma

SEMINARI 2023

Come affrontare l'iter procedurale VIA alla luce degli ultimi aggiornamenti normativi

4 luglio Roma

Lo sviluppo dei PPA per realizzare nuove iniziative FER

5 dicembre Roma

Per informazioni e iscrizioni: formazione@anev.org

Lungotevere dei Mellini, 44 | 00193 Roma | tel. +390642014701 | fax +390642004838 | segreteria@anev.org

www.anev.org

ROBOTIZZAZIONE, AVANTI TUTTA

Accelera ovunque l'automatizzazione del mondo del lavoro, ma nessun indicatore conferma allarmi su disoccupazione per l'avanzata dei robot. Anzi, le economie sono afflitte da carenza di manodopera.

di **MARCO DELL'AGUZZO** e **MAURO GIANANTE**

La decisione del governo di San Francisco, in California, di autorizzare l'utilizzo di robot in grado di uccidere da parte della polizia ha confermato la peggiore paura di molti, e poco cambia se poi il piano è stato sospeso: siamo entrati davvero nell'era dei robot. Un'era che una buona fetta dell'immaginario collettivo descrive come cupa e caratterizzata dalla disoccupazione di massa: i robot sostituiranno gli esseri umani in quasi ogni mansione, prima di rivoltarsi contro i loro vecchi padroni. Questo senso comune, messo da parte le speculazioni sull'apocalisse robotica, trova però poche conferme dai dati. Nel 2019, prima che la pandemia di coronavirus sconvolgesse il mercato globale e il mondo del lavoro, i tassi di disoccupazione in Giappone e in Corea del Sud, due nazioni fortemente automatizzate, erano tra i più bassi del pianeta. E nemmeno la crisi del Covid-19 – nonostante l'argomentazione apparentemente inattaccabile

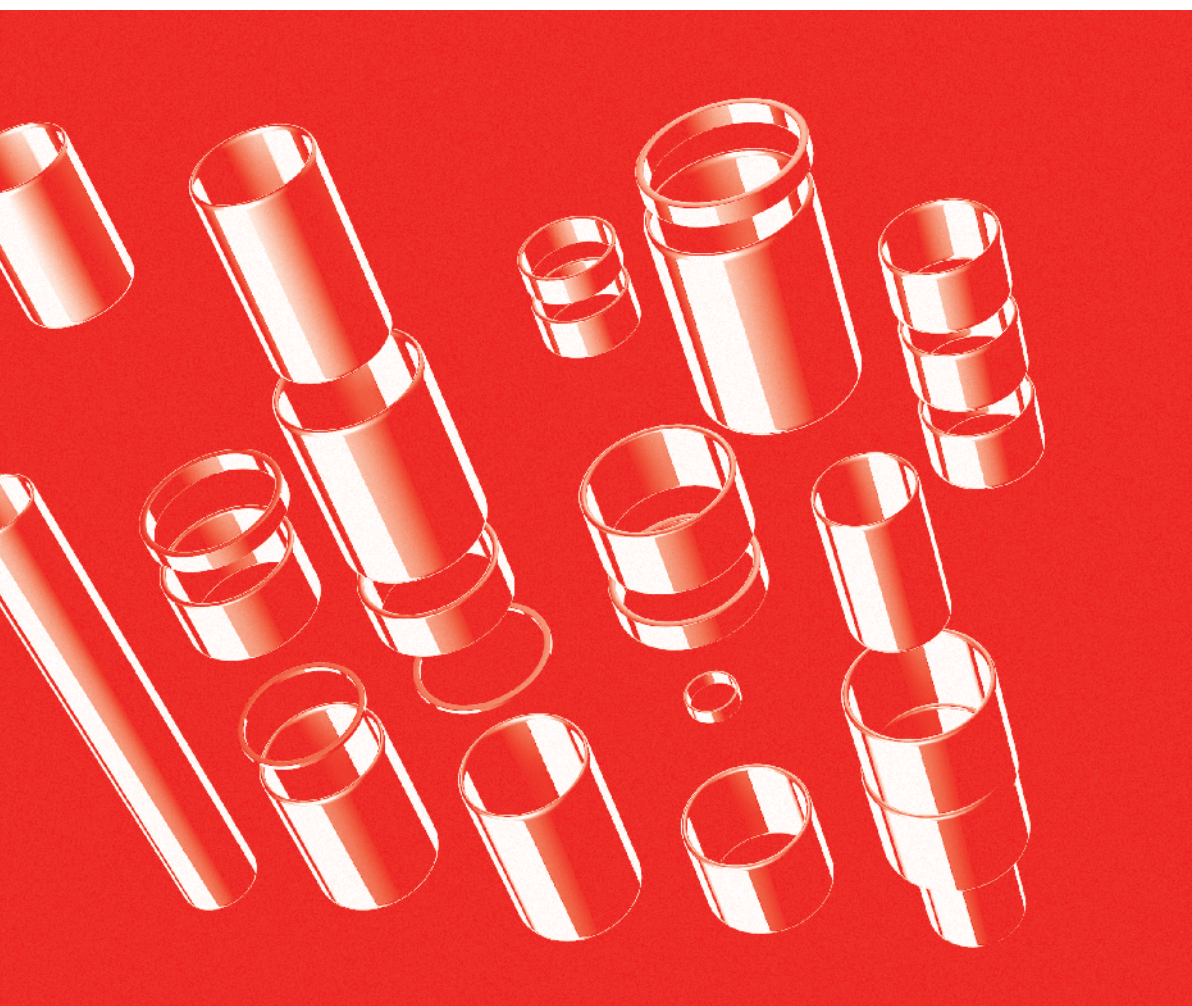
che i robot non si ammalano, e quindi sono migliori delle persone – ha rappresentato il trionfo della macchina sull'umano: al contrario, uno dei grandi problemi delle economie avanzate in questo momento è la carenza di lavoratori, che come scrive l'*Economist* mal si concilia con l'idea che gli impiegati in carne e ossa siano superati. Negli Stati Uniti, prima economia mondiale e maggiore mercato di consumo, le cui innovazioni e tendenze finiscono spesso per influenzare gli altri Paesi, non ci sono elementi per parlare di una contrazione massiccia dei lavori di routine, quelli più semplici da automatizzare.

LA PROGRESSIONE SETTORE PER SETTORE

Non sta causando né la sostituzione completa della forza-lavoro né la catastrofe sociale, dunque, ma la robotizzazione sta effettivamente accelerando. La International Federation of Robotics, ad esempio, fa sapere che nel 2021 (gli ultimi dati disponibili) l'installazione di robot industriali nel mondo è cresciuta del 31 per cento su base annua, e la vendita di servizi legati alla robotica del 37 per cento. Un dettaglio interessante è che questi aumenti sono stati trainati in maniera significativa dal settore della vendita al dettaglio (*retail*), che rispetto ad altri come l'automotive e l'elettronica era stato molto più lento nell'introduzione degli automi nei propri processi. La svolta è stata stimolata da tre fattori: la scarsa disponibilità di manodopera, l'aumento del costo del lavoro e la riduzione degli acquisti da parte dei consumatori, vista l'inflazione.

Mentre la catena produttiva dei *retailer* online come Amazon è già permeata dalla robotica, gran parte delle operazioni dei ri-





venditori tradizionali come Walmart o Carrefour vengono ancora svolte a mano. Ma il capo della logistica di Primark stima che nei prossimi tre-quattro anni la quota di automazione dell'industria del *retail* arriverà al 60-65 per cento, contro il 40 per cento attuale. Secondo uno studio di McKinsey, le società di moda raddoppieranno i loro investimenti tecnologici (in robot e in Intelligenza artificiale, ad esempio) entro fine decennio, che passeranno dall'1,6-1,8 per cento dei loro fatturati nel 2021 al 3,0-3,5 per cento nel 2030. L'integrazione dei processi digitali nell'organizzazione del lavoro permetterà di dimezzare il *time to market* delle merci, di aumentare dell'8 per cento le vendite e di abbattere del 20 per cento i costi manifatturieri.

Le stesse forze sono all'opera anche nel settore della grande distribuzione organizzata: robot per la pulizia, etichette elettro-

niche "intelligenti" sugli scaffali e tecnologie di tracciamento permettono alle aziende di essere più efficienti, di monitorare i livelli delle scorte in tempo reale e di programmare meglio i rifornimenti. Anche l'agricoltura, l'anello a monte della filiera alimentare, si sta robotizzando: una ricerca di Brandesence dice che il mercato dei macchinari agricoli autonomi raggiungerà il valore di 155 miliardi di dollari nel 2027, ingrandendosi di due volte e mezzo rispetto al 2020. I produttori si stanno preparando a questa rivoluzione tecnologica: un esempio è l'accordo per l'acquisto di Raven Industries, azienda di tecnologie di *precision agriculture*, da parte di CNH Industrial, società di macchine agricole del gruppo Exor.

In Amazon, intanto, dove il 75 per cento degli ordini incontra qualche forma di automazione nel suo percorso dal magazzino al portone di casa, l'obiettivo è aumentare

ancora il numero di robot e affidare loro i compiti più ripetitivi e gravosi, come la selezione dei prodotti e il loro imballaggio. Il nuovo robot della società, Sparrow, è in grado di riconoscere e “maneggiare” un gran numero di prodotti diversi (circa il 65 per cento dell’inventario totale), di esaminarli e di scartare quelli danneggiati; diventa anche più bravo con l’esperienza, grazie all’intelligenza artificiale. Il vicepresidente di Amazon Robotics, Joe Quinlivan, ha detto ad Axios che Amazon ha creato oltre un milione di nuovi posti di lavoro legati ai robot e settecento nuove categorie professionali, come ingegneri del software e tecnici di manutenzione. Per la società, l’automazione è la risposta alle difficoltà di assunzione negli Stati Uniti. Parallelamente, gli impiegati che svolgono mansioni di base verranno riqualificati: ma l’*upskill* di ogni magazziniere è impossibile.

GLI EFFETTI SUL MONDO DEL LAVORO

McKinsey prevede che il mercato dell’automazione nei magazzini crescerà a un tasso del 23 per cento l’anno, e che al 2030 avrà superato i 50 miliardi di dollari di valore. Ma i robot sono positivi o negativi per l’occupazione umana? Non esiste una risposta semplice. In un futuro ad alta automazione – sia all’interno di magazzini e supermercati sia all’esterno, perché i robot si occuperanno pure delle consegne a domicilio – non tutti i posti di lavoro sopravviveranno. Nuove professioni potrebbero nascere, però, come del resto già avvenuto nell’industria delle telecomunicazioni: negli anni Sessanta c’erano migliaia di centralinisti e centraliniste; oggi è una categoria portata all’estinzione dall’automazione. Ma il cambiamento tecnologico ha permesso la crescita del settore, e il numero dei posti di lavoro nelle telecomunicazioni è complessivamente aumentato. Allo stesso modo, è lecito aspettarsi che la robotica renderà più efficienti la logistica, l’automotive e anche l’agricoltura; e che di conseguenza le imprese vedranno crescere i loro profitti, si espanderanno e necessiteranno di più lavoratori, che andranno a ricoprire posizioni diverse da quelle a cui siamo abituati. Un recente *Paper* a firma degli economisti Philippe Aghion, Céline Antonin,

Simon Bunel e Xavier Jaravel sostiene per l’appunto che “l’effetto diretto dell’automazione può essere quello di aumentare l’occupazione a livello aziendale, non di ridurla”. Non sarà un processo idilliaco e privo di contraccolpi, ma probabilmente i robot non saranno i portatori di sventura e macerie che crediamo.

LA SITUAZIONE IN ITALIA

E l’Italia, sulla robotica, com’è messa? Secondo i dati dell’International Federation of Robotics, nel 2021 il Belpaese ha chiuso al sesto posto in termini di installazioni robotiche industriali annuali con 8500 unità. In un contesto europeo dove l’Italia vale il 13 per cento delle installazioni, nel 2020 gli impianti di robot industriali nel Vecchio continente sono crollati dell’8 per cento a 67.700 unità.

Il Pnrr non sembra puntare molto sulla robotica. Nel piano, infatti, si citano la transizione industriale digitale, la mobilità sostenibile, la protezione dell’ambiente, l’agritech, la protezione del patrimonio culturale e della biodiversità tra le cosiddette *Key Enabling Technologies*. Dunque, l’auspicio è che di robotica si potrà averne più traccia in uno di questi ambiti. Enel, una delle maggiori società partecipate italiane, ha inaugurato nel marzo del 2019 i carrelli della spesa robotici a Peccioli (Toscana). In Liguria, a Rapallo, operano già da due anni i camerieri robot. Ma nella Penisola troviamo anche maestri d’orchestra non umani.

Perché possiamo permetterci di essere superiori anche in questo campo? Il centro globale di robotica How to Robot ha mappato il mercato tricolore della robotica, rilevando che abbiamo un potenziale notevole, che evolve da quattro decenni e che dal nuovo millennio ha visto crescere le aziende dell’automazione da 513 a 691 unità. Ogni fornitore di robot in Italia copre fino a 547 aziende manifatturiere, cioè futuri clienti. Cosa ci favorisce? L’esperienza nel manifatturiero, il valore delle Pmi, la qualità delle piccole realtà produttive.

Marco Dell’Aguzzo, giornalista, redattore di Start Magazine.

Mauro Giansante, giornalista, scrive su Energia Oltre.

COSÌ COSTRUIRÒ LA SCUOLA DEI PROSSIMI DECENNI

“Lavoriamo per disseminare le competenze digitali nella scuola italiana. Robotica e pensiero computazionale sono uno strumento didattico. E non ha senso contrapporre cultura classica e tecnologia”.

Intervista a **GIUSEPPE VALDITARA**
di **MAURIZIO STEFANINI**

Tocca ora al nuovo ministro dell'Istruzione e del merito Giuseppe Valditara, ordinario di Diritto privato e pubblico romano all'Università di Torino, affrontare il compito di rendere la scuola italiana moderna e funzionale alle sfide delle nuove tecnologie. In questa intervista, una delle sue prime da quando ha assunto la guida del ministero, ci spiega come intende adeguare programmi e formazione per diffondere negli istituti di istruzione del nostro Paese le competenze digitali.

Una polemica annosa sulla scuola italiana è che è basata su una impostazione gentiliana-crociana che penalizzerebbe la tecnica rispetto all'approccio umanistico. Critica a cui tradizionalmente si risponde che è proprio la cultura classica a dare l'apertura mentale che mette poi in grado di fare tutti i successivi percorsi che si vuole. Lei cosa ne pensa? E ritiene che, comunque, ci sarebbero aggiustamenti da fare?

La cultura classica è fondamentale ma non ha senso contrapporla alla tecnologia. Dal

passato ereditiamo una concezione “classista” che identifica l'intelligenza con il pensiero astratto, rinnegando l'intelligenza concreta. Ci sono predisposizioni diverse, talenti diversi. Dobbiamo dare a quei giovani che hanno abilità concrete la possibilità di realizzarsi senza perdere occasioni importanti di successo lavorativo. D'altro canto il mondo dell'impresa ha sempre più bisogno di tecnici. Un milione duecentomila posti di lavoro non vengono coperti per assenza di qualifiche professionali adeguate. Sarebbe irresponsabile, in nome di una visione novecentesca e tendenzialmente “classista”, non dare risposte concrete alle diversità dei talenti e alle opportunità del mondo del lavoro.

La robotica fa la sua comparsa nell'asse 1 dedicato alle competenze digitali nel ciclo dell'istruzione e della formazione superiore, coordinato dal Miur. Tuttavia, se ne parla come di una priorità soltanto rispetto all'ambito dell'università e dell'alta formazione, più nello specifico affrontando il tema del potenziamento del capitale umano e delle infrastrutture. A Suo parere è opportuno, è possibile o è previsto un allargamento del discorso per introdurre il tema dell'automazione in tutte le sue forme già dall'istruzione primaria e secondaria?

La robotica, così come il *coding*, sono stati introdotti nelle Indicazioni nazionali per il primo ciclo del 2012 e poi rafforzati dal documento del 2018, che fornisce nuovi scenari. In quest'ultima carta il pensiero computazionale è addirittura letto come strumento culturale per la cittadinanza. Il ministero sta lavorando affinché le competenze digitali siano disseminate nella scuola italiana a partire dai documenti chiave dell'Unione europea sulle competenze digitali che prevedono la robotica e il pensiero computazionale nella

terza area di competenze, dedicata alla creazione di contenuti digitali.

La robotica e il pensiero computazionale hanno una forte relazione con l'insieme di competenze che possiamo definire digitali; e queste nella pratica sono trasversali. La robotica e il pensiero computazionale sono uno strumento didattico, senza per questo essere una finalità in sé. Proprio per questo motivo abbiamo previsto nella legge di Bilancio, in attuazione degli impegni contenuti nel Pnrr, un rafforzamento delle materie Stem. Ho anche costituito un gruppo di lavoro composto da docenti di alto profilo per riformare l'insegnamento della matematica e della fisica.

Nella stessa strategia si precisa che solo il 20% dei lavoratori oggi beneficia di formazione continua, e si rileva come questo rappresenti una potenziale criticità rispetto alla crescente diffusione dei processi di automazione. Qual è specificamente la situazione tra gli insegnanti? E quali misure intende adottare per affrontare questa criticità?

In realtà nel corso degli anni il personale della scuola ha avuto numerose occasioni di formazione sul digitale, e molte di queste sono ancora attive. Le occasioni formative sono state realizzate con differenti linee di finanziamento e hanno avuto come oggetto vari argomenti. Per migliorarle stiamo ragionando sulle metodologie formative più efficaci: come indica un sondaggio condotto su un ampio campione di docenti, dovrebbero essere più operative, così da avere immediati risvolti pratici, accompagnando i docenti nella loro azione didattica quotidiana. Sarà opportuno prefigurare strategie formative che vadano oltre il semplice tecnicismo e l'alfabetizzazione digitale, e sostengano modalità di formazione più trasversali sviluppando attitudine al cambiamento, versatilità, curiosità professionale e voglia di sperimentare. È questa la base per costruire la scuola dei prossimi decenni.

Qual è a oggi lo stato di adozione dei sistemi digitali per la didattica (registri elettronici, piattaforme di videoconferenza, archivi digitali per i materiali didattici)? È stata pienamente colta l'occasione di digitalizzazione offerta dal Covid?

Grazie all'Osservatorio digitale permanente gestito dal ministero, sappiamo che il Covid ha profondamente cambiato la scuola

italiana. Solo per citare alcuni dati, si è passati dal 20% circa delle scuole italiane che avevano un contratto di connessione a internet nel 2017 a oltre il 90% nel 2022. Sul registro elettronico l'Osservatorio dice che nel 2017 era adottato dal 50% delle scuole italiane e che nel 2022 la percentuale è salita al 98%. Infine, l'informatizzazione della gestione documentale nelle segreterie scolastiche è passata dal 68% del 2014 al 97% del 2021. Guardando al complesso di questi



dati, si può affermare che la scuola ha colto l'occasione di digitalizzazione data dal Covid per ciò che concerne gli strumenti (registro elettronico, device, connessione, ecc.). Dobbiamo avanzare sulla strada della diffusione delle competenze digitali tra i nostri studenti e i nostri docenti.

Ora, i fondi del Pnrr, ben 2,1 miliardi di euro, consentono di completare il percorso già iniziato verso l'innovazione didattica e digitale delle scuole. Per favorire una visione

sistemica e d'insieme stiamo procedendo a riscrivere e attualizzare il Piano nazionale scuola digitale (Pnsd), una vera cornice culturale per la gestione dell'ordinario. Il Pnsd, infatti, continuerà a estendere la sua efficacia oltre la chiusura del Pnrr e l'esaurirsi dei relativi finanziamenti, nel 2026. Ho inoltre individuato alcune linee guida per indicare possibili modalità virtuose di spesa delle risorse Pnrr per dotare le nostre scuole di modalità didattiche avanzate: collegamenti con biblioteche internazionali, aule virtuali per ospitare lezioni di luminari italiani e stranieri con traduzione simultanea ecc. In sintesi, la transizione digitale è centrata sulle competenze trasversali e sulla progettazione di percorsi formativi rispondenti alle istanze professionali, scientifiche, sociali e civiche che il futuro dell'Italia e dell'Europa richiedono. Questi temi, già definiti da Scuola 4.0 (Pnrr), richiedono una proiezione nel tempo e una programmazione nell'ordinario che può essere garantita solo dal Pnsd.

Esiste un rischio che le piattaforme di terze parti (principalmente Google) usate per gli scopi sopra indicati utilizzino i dati di studenti e insegnanti a scopo di analisi non condivise poi a beneficio pubblico?

I rischi relativi alla gestione dei *big data* tramite piattaforme sono molti e complessi, sia per la loro gestione sia nei meccanismi di sicurezza e controllo. Non ci si può che rimettere alle norme esistenti, vale a dire il Regolamento (UE) 2016/679 sulla protezione dei dati, che già oggi garantisce i diritti dei cittadini europei circa la protezione dei loro dati digitali, e vigilare affinché sia rispettata la Dichiarazione europea sui diritti e i principi digitali del dicembre 2022, a favore di una trasformazione digitale sicura e sostenibile che ponga le persone al centro, in linea con i valori e i diritti fondamentali dell'Ue. Il ministero si era già espresso in questi termini insieme con il Garante per la protezione dei dati nelle Linee guida per la didattica digitale integrata del 2020 e la nota "Didattica digitale integrata e tutela della privacy: indicazioni generali".

Giuseppe Valditara, ministro dell'Istruzione e del merito.

Maurizio Stefanini, giornalista, scrive per Il Foglio, La Ragione, Linkiesta, Libero.



SMART EYEWEAR FOR SMART PEOPLE



Mod. ICTE10 - Cop. 2019/2020 - THEMA OPTICAL srl - www.thema-optical.com



LISTEN



SPEAK



**BLUE LIGHT
PROTECTION**



BLUETOOTH 5.0

iGreen
Hi-Tech Frames

LA METAMORFOSI DELL'ULTIMO UOMO

Non si parla di sostituzione, perché la macchina non può prendere il posto dell'uomo. È piuttosto un'integrazione, dove c'è da definire quale sarà il posto dell'una e dell'altro. Ma cosa accade se nell'equazione del capitalismo si defila il salario?

di VITTORIO MACIOCE

Inutilità. E se fosse questo il destino dell'umano? No, non come genere, ma come coscienza profonda di ogni individuo, incredulo, tormentato e condannato a cercare il senso della sua vita secondo per secondo. È qualcosa che va oltre il senso di vuoto metafisico che pesa dopo la morte di Dio, certificata dalla ragione e rinnegata dal sentimento. È sentirsi inutile perché in effetti non sai cosa fare. Non servi più. Ci puoi essere o non essere ma le tue cose, le cose umane, vanno avanti lo stesso. È un peccato di arroganza. L'umano sradica Dio, fino a dividerne l'irrelevanza, come se l'uno senza l'altro fossero nulla. L'intelligenza, quello che tutto muove, finisce altrove, non nello spirito, non nella carne, ma nelle macchine, ovvero calcolo, algoritmi, apprendimento, virtualità e perfino un pizzico di fantasia.

La grande paura, da sindrome millenaria, è

di solito l'apocalisse: la madreterra che si ribella, il sole che si spegne, un virus silenzioso, la guerra esponenziale e nucleare che il giorno dopo lascia solo un deserto. Non si può escludere. Tutto questo fa parte delle tragiche possibilità. Ci si interroga da sempre sulla fine dei tempi. Ci sarà da qualche parte un punto di non ritorno, l'estinzione, per colpa o per destino inevitabile. Solo che prima di tutto questo c'è da fare i conti con la metamorfosi dell'umano. Cosa diventa? La teoria dell'irrelevanza, che in fondo è solo una presa di coscienza, è più sottile. Non mette in gioco l'apocalisse, ma è una mutazione che si insinua giorno per giorno, nella quotidianità, senza strappi, adattandosi alla realtà che cambia e senza discese all'inferno, con la possibilità che non sia tutto nero, ma che a ogni passo si possa virare verso scenari positivi o negativi e tutto dipende da noi.

Quella che si mette in gioco è la responsabilità. Qui non si parla di una sostituzione, perché la macchina non può prendere il posto dell'uomo. Non c'è uno scontro di "specie", l'organico che cede all'inorganico. È solo una integrazione, dove c'è comunque da definire quale sarà il posto dell'uno e dell'altro, cosa diventa centrale e cosa invece periferico. È insomma il senso di una relazione e segna il futuro di quella che abbiamo battezzato Intelligenza artificiale. No, la macchina non riuscirà mai a pensare come l'umano, non allo stesso modo, non con la sconosciuta potenza del cervello. È lì infatti quello che non si può copiare, replicare, trasferire. Tutto il resto probabilmente sì. I robot, gli automi o l'intelligenza senza corpo possono parlare, muoversi, sentire, scrivere, lavorare di più e meglio, dipingere, cantare, curare, in qualche modo pensare, apprendere, riconoscersi, crescere, infuriarsi, e tante altre cose, persino fingere di innamorarsi alla maniera degli umani. L'intelligenza non è solo la capacità di risolvere

problemi. Le macchine non saranno come i loro presunti dèi. È quel “come se” che segna un confine. Il robot può avere la coscienza umana. Fino a che punto può avere invece la sua? È l’interrogativo antico sul “chi sono”: il replicante sa di essere un replicante? Ora su questa domanda, che è il cardine dell’intelligenza artificiale forte, si può girare in tondo all’infinito e, francamente, la risposta non può arrivare dall’umano.

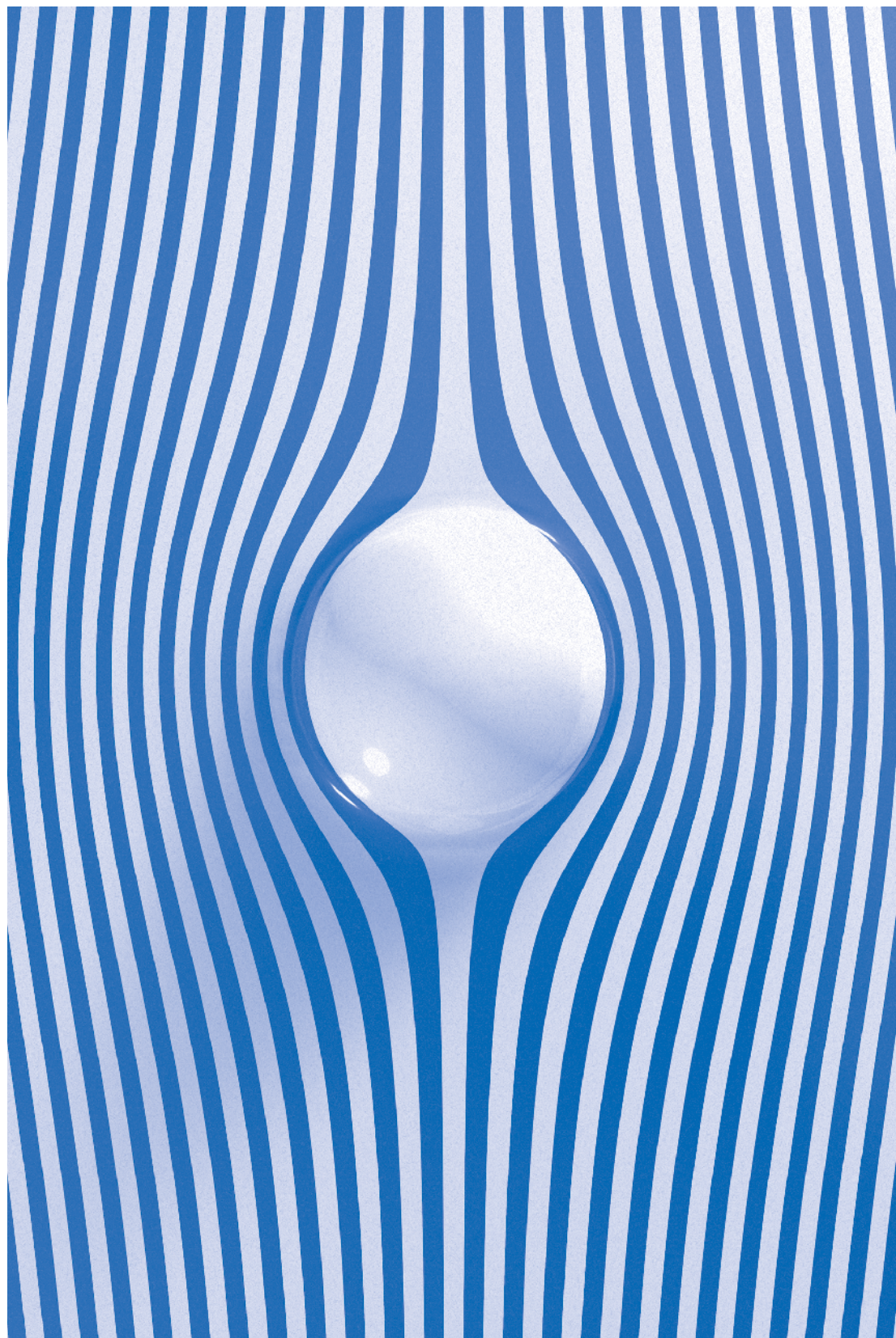
È quella “debole” invece che ci tocca da vicino e da tempo ci accompagna nelle nostre vite. Non il replicante ma l’aiutante, quello che calcola con una velocità che non sappiamo raggiungere, quello che prevede, suggerisce, ci affianca, con la precisione che riduce gli errori, quello che fatica al posto nostro, senza sentire la fatica. È lui, senza problemi di coscienza, che cambia profondamente la struttura della società. È lui il soggetto che ci rende ogni attimo un po’ meno utili. È lui che ci regala tempo e toglie lavoro. Non è un ragionamento da luddisti. È la realtà quotidiana. È l’operaio, il tassista, il camionista, il badante, il cameriere, l’insegnante, il muratore, il revisore dei conti, l’idraulico, l’elettricista, il bancario, il rappresentante, il postino e qualsiasi colpetto bianco, il tecnico di qualsiasi cosa e sì, anche il giornalista e affini. Ci saranno altri lavori? Forse, ma non copriranno quelli persi. Anche qui non è il caso di immaginare catastrofi, ma di cambiare orizzonte. Cosa accade se nella equazione del capitalismo si defila il salario? Se a lavorare saranno soprattutto le macchine, la forza e l’intelligenza artificiale, l’impatto sarà rivoluzionario. C’è già un nome: capitalismo quattro punto zero. I nomi non dicono però tutto. Come si sa il salario diventa consumo. Guadagno e spendo. Alimento il mercato. La spesa spinge la produzione. La produzione crea lavoro. È la logica dell’economia di mercato. Se togli un pezzo però qualcosa non torna. C’è bisogno del consumatore e per averlo serve il salario. La soluzione sembra essere già qui. È il reddito universale di cittadinanza. La macchina lavora, il salario ti arriva dallo Stato, il consumo in qualche modo è assicurato, il profitto è salvo.

È un racconto chiaramente schematico. L’aspetto interessante è il costo “rivoluzionario” del reddito universale di cittadinanza. Lo Stato ha in mano la tua sopravvivenza. La tua vita dipende totalmente da lui, da loro, da chi ha il potere. Ti diranno che ci sono criteri oggettivi per ottenere il “salario pubblico”, ti rassicureranno con la frase “nessuno verrà lasciato

indietro”, ti chiederanno un po’ di tempo per la comunità. Solo che poi vorranno che le tue opinioni siano opportune, in linea con il bene dello Stato, e pure i tuoi pensieri vanno tarati, smussati, adattati. Distopia? Sì, sembra in effetti il canovaccio di un romanzo anti utopico. È il sapore totalitario e disumano respirato in *Mondo nuovo* di Aldous Huxley o in *1984* di George Orwell. Resta però il paradosso ipotetico. La strada per salvare l’apparenza del capitalismo, non lo spirito, serva un patto sostanzialmente “sovietico”. È uno scenario diffidente, da pessimista, disegnato da chi non si fida del potere, che ha la vocazione del Leviatano e in cambio della sicurezza ti libera dal fardello della libertà. Tutto questo per dire che la metamorfosi radicale dei mezzi di produzione, con l’umano che si defila, non solo mette in discussione la logica del capitalismo, ma scarnifica i valori fondamentali della liberal-democrazia, già fragili, già spolpati, già dissacrati dai demoni del nuovo secolo. Non è chiaramente una necessità. È solo una prospettiva. Nulla ci vieta di guardare al futuro con un altro sguardo. Il robot libera l’uomo dal lavoro. Niente più affanni e tanto tempo per incarnare le proprie vocazioni. È la profezia, o il senso della storia, di Karl Marx. È lì, al di là della necessità del lavoro, il regno della libertà. È la promessa finale del comunismo. “La possibilità di fare oggi questa cosa, domani quell’altra, la mattina andare a caccia, il pomeriggio pescare, la sera allevare il bestiame, dopo pranzo criticare, così come mi vien voglia, senza diventare né cacciatore, né pescatore, né pastore, né critico”.

Non c’è nulla di scritto e il futuro per fortuna non insegue il destino. Non c’è né l’inferno né il paradiso. C’è solo l’umanità e la sua presa di coscienza. L’intelligenza artificiale non ci avvicina a Dio. Non siamo creatori. Non siamo per fortuna onnipotenti. La differenza tra l’umano e la macchina è un particolare non irrilevante: forse possiamo replicare la vita, ma non avremo mai il potere di creare la morte. I robot non muoiono.

Vittorio Macioce, giornalista e scrittore, è capo redattore ed editorialista de *Il Giornale* e direttore artistico del Festival delle Storie.



MADE in (digital) ITALY

Come
il commercio elettronico
sostiene la digitalizzazione
delle imprese
e valorizza le eccellenze
del Made in Italy



REALIZZATO DA

START
MAGAZINE

IN COLLABORAZIONE CON



ICINN
Istituto per la Cultura
dell'Innovazione

CON IL SUPPORTO DI

amazon

MACCHINE INTELLIGENTI PER RIPRISTINARE CAPACITÀ MOTORIE

Diversi dispositivi medici robotici spiccano tra le soluzioni tecnologiche che i laboratori di ricerca e sviluppo offrono per migliorare la qualità di vita. A partire dal ripristino delle capacità motorie.

di **GIACINTO BARRESI**

Poco più di un anno fa, un articolo della prestigiosa rivista *Science Robotics* ha analizzato le sfide affrontate nell'ultima decade dai ricercatori nei diversi ambiti della robotica medica, disciplina che mira a realizzare sistemi meccatronici intelligenti applicati alla salute, rendendo possibili interventi personalizzati e ottimizzati di medicina di precisione che gettano le basi per una maggiore efficacia e sostenibilità dei servizi per la salute della persona.

Tra i domini principali di applicazione di sistemi robotici troviamo quelli relativi al ripristino di capacità motorie, compromesse o perdute, mediante soluzioni atte, ad esempio, a far esercitare (ove possibile), assistere o addirittura sostituire gli arti di una persona.

RIPRISTINARE ABILITÀ: I ROBOT RIABILITATIVI

Possiamo pensare ad una procedura riabilitativa come una serie di esercizi ideati per portare al progressivo ripristino di capacità del paziente, limitate dalle conseguenze di eventi traumatici o da patologie anche di tipo degenerativo. Tipicamente, dispositivi medici robotici vengono progettati per assistere chi deve eseguire *training* soprattutto a livello motorio e cognitivo-motorio – senza dimenticare la riabilitazione di funzioni sensorimotorie.

Esistono due tipi di sistemi robotici che possono supportare attività riabilitative: *end-effector* ed esoscheletri. In generale, gli *end-effector* sono strutturati per muovere una parte distale del corpo umano (come una mano o un piede) vincolata ad essi, anche perturbandone gli spostamenti. Come esempio di *end-effector* si può fare riferimento al Wristbot della *start-up* ReWing, un sistema utile in particolare per la riabilitazione del polso, anche in sinergia con soluzioni videoludiche capaci di motivare il paziente durante movimenti ripetitivi a cui il dispositivo reagisce mediante forze e *feedback* motori. In base ai criteri di progettazione, alcuni *end-effector* possono essere così versatili da poter facilitare attività riabilitative sia per gli arti superiori sia per gli arti inferiori, come nel caso del sistema sviluppato a Brescia nel quadro del progetto SIMeRION.

Gli esoscheletri sono invece progettati in modo da allineare ed associare i propri giunti agli arti o al tronco del paziente, per

controllarne posizione e al fine di guidare movimenti necessari ad esercizi riabilitativi o anche per assistere attività di vita quotidiana, permettendo all'utente di completare azioni altrimenti impossibili a causa di una condizione di disabilità. Diversi laboratori italiani sono all'avanguardia nel settore. In collaborazione con due centri Inail – il Centro protesi di Vigorso di Budrio e il Centro di riabilitazione motoria di Volterra – l'Istituto italiano di tecnologia (IIT) di Genova propone esoscheletri sia riabilitativi sia assistivi a livello degli arti inferiori come Twin, realizzato dal Rehab Technologies Lab per aiutare persone con gravi danni ad esempio a livello spinale, e XoSoft, una *exosuit* ("esotuta", un robot indossabile composto da elementi leggeri e flessibili a controllo pneumatico) dello XoLab della linea di ricerca di Advanced Robotics, ideale per facilitare la deambulazione di individui con condizioni come una polineuropatia diabetica.

Di entrambi i sistemi si è parlato insieme a wearable robot per gli arti superiori come Float di Rehab Technologies Lab, le *exosuit* dell'Aries Lab dell'Università di Heidelberg, i risultati del progetto BioArm del Wearable Robotics Lab della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e del Creo Lab dell'Università Campus Bio-Medico di Roma. Questi esempi eccellenti non esauriscono ovviamente le opzioni esplorate in risposta a molteplici esigenze cliniche: basti pensare al sistema Atlas 2030 attualmente utilizzato dall'Irccs San Raffaele di Roma in ambito pediatrico, o a soluzioni inossidabili sperimentali per la mitigazione di tremori agli arti mediante carichi biomeccanici generati elettricamente – come proposto da progetti internazionali come Tremor o dal recente Enact dell'Istituto italiano di tecnologia (IIT) in collaborazione con Fondazione italiana sclerosi multipla (Fism) e Associazione italiana sclerosi multipla (Aism).

Possiamo intuire come questi sistemi di *wearable robotics*, rispetto agli *end-effector*, debbano esser progettati per integrarsi con l'individuo, soprattutto nel caso dei robot indossabili assistivi che, contrariamente a quelli riabilitativi, devono fungere da ausili nella vita quotidiana, richiedendo alti livelli di accettazione della tecnologia. Ma l'integrazione uomo-tecnologia diventa ancor più imprescindibile se pensiamo alle protesi bioniche d'arto.



SOSTITUIRE ARTI: PROTESI BIONICHE

Nel caso in cui l'arto sia mancante (a diversi livelli) a causa di amputazione o mancato sviluppo (agenesia), soluzioni robotiche (anzi bioniche se ispirate a forme e funzioni di arti naturali) di tipo protesico possono dare contributi determinanti nel ripristinare le capacità individuali in attività di vita quotidiana. Pensiamo ad esempio a dispositivi come Hannes: una mano (protesi transradiale) bionica, sviluppata dal Rehab Technologies Lab di IIT insieme al Centro protesi Inail e premiata con il Compasso d'Oro 2020 dall'Associazione per il disegno industriale, in grado di riprodurre diverse funzionalità di un arto naturale, come discusso anche in campo scientifico in un articolo su *Science Robotics* e in una recente review. Hannes rientra nella categoria delle protesi mioelettriche, controllate mediante il riconoscimento di contrazioni muscolari da parte di sensori elettromiografici non invasivi sull'arto dell'utente. La ricerca si muove però anche nello sviluppo di neuroprotesi impiantabili, esplorando anche la possibilità di riprodurre il senso del tatto, risultato ottenuto da un network di unità di ricerca guidato dal Computational Neuroengineering Lab della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Studi su stimolazioni tattili (atipiche, per esser più precisi) sono estremamente utili anche in ambito di protesi con interfaccia non invasiva, specialmente in relazione alla necessità di potenziare la sensazione di *embodiment* (inclusione di un elemento esterno nella rappresentazione mentale che una persona ha del proprio corpo) come strategia per ridurre il rischio di abbandono del dispositivo prima che l'utente si impratichisca abbastanza da affinare le proprie abilità nel suo utilizzo. Oltre allo studio di sistemi di stimolazione capaci di accentuare la sensazione di incorporazione protesica, esistono sviluppi relativi ad ambienti interattivi di allenamento per gli utenti di tali dispositivi. Quest'ultimo punto va visto come espressione di approcci di sinergia robotico-digitale basata su sistemi videoludici (anche in ambienti virtuali e aumentati) progettati per coinvolgere i pazienti in esercizi ripetitivi, come avviene anche nella riabilitazione assistita da *end-effector* o esoscheletri.

I ROBOT NON SOSTITUIRANNO I CLINICI

Quanto letto costituisce una breve introduzione alla robotica riabilitativa e protesica: diversi temi, anche pensando alle specificità della popolazione anziana, vanno approfonditi in termini di potenzialità per ulteriori innovazioni centrate sulla persona – dall'utilizzo dei dati sul funzionamento del sistema uomo-macchina come fonti di *biomarker* a scopo diagnostico alle sinergie con neurointerfacce, dai sistemi di *biofeedback* ai *framework* di teleriabilitazione e *digital health*. In ogni caso, la chiusura di questo rapido *excursus* non può che rammentare come l'impiego di robot biomedici non possa sostituire i clinici e nemmeno violare la *privacy* e l'autonomia dei pazienti. Sta però a loro, insieme a diversi *stakeholder*, partecipare al co-design di questi strumenti innovativi, aiutando ricercatori e sviluppatori a realizzarli in funzione delle necessità e del valore di ogni persona.

Giacinto Barresi, ricercatore in neuroergonomia presso il Rehab Technologies Lab dell'Istituto italiano di tecnologia (IIT). Coordina il progetto Enact (lit e Fism-Aism) e l'iniziativa educativa GameAbility.



associazione nazionale energia del vento

PROPOSTA DI COLLABORAZIONE PUBBLICITARIA

il Pianeta Terra 2023



PRODOTTO EDITORIALE	LISTINO	TOTALE SCONTATO
☐ 1 pagina*	€ 1.500,00 + iva	€ 1.250,00 + iva**
☐ 2 pagine	€ 2.500,00 + iva	€ 2.050,00 + iva**
☐ 3 pagine	€ 4.000,00 + iva	€ 3.250,00 + iva**
☐ 4 pagine	€ 5.000,00 + iva	€ 4.000,00 + iva**
☐ 5 pagine	€ 6.300,00 + iva	€ 5.000,00 + iva**
☐ 8 pagine	€ 9.00,00 + iva	€ 7.000,00 + iva**
☐ 10 pagine	€ 10.000,00 + iva	€ 7.750,00 + iva**

*specifiche tecniche (alternative):

Pagina al vivo 195x280 + 5 mm abbondanza (205x290)

jpeg in formato 1:1, 300 dpi, CMYK

tiff in formato 1:1, 300 dpi, CMYK

PDF in formato 1:1 generato in PDF/x-1a 2001

**Aliquota al 22% - pagamento a rimessa diretta

ilPIANETA
TERRA

PERIODICO FONDATA DA CIRO VIGORITO

Al fine di agevolare le pratiche amministrative si prega voler riconsegnare via e.mail
copia della proposta firmata per accettazione e di fornire i dati di fatturazione.

Ragione sociale _____

P.iva/ codice fiscale _____

Indirizzo _____

Codice Univoco o PEC _____

IBAN: IT96E0100503200000000012645

Intestazione: INNOVATIVE PUBLISHING srl

Causale: ADV Pianeta Terra 2023

Per accettazione

USA, CINA E LA COMPETIZIONE PER LE TECNOLOGIE CRITICHE

La sfida industriale e tecnologica tra Washington e Pechino ha implicazioni per tutti gli altri attori, che devono valutare i costi e i rischi rispetto alla situazione attuale e futura. Uno scenario che coinvolge anche la robotica.

di **ALESSANDRO ARESU**

Il 2022 ha confermato l'importanza della competizione tecnologica tra Stati Uniti e Cina, secondo i paradigmi che ho definito nelle mie ricerche come "capitalismo politico" e "sanzionismo".

L'aspetto "politico" del capitalismo va individuato nella crescente politicizzazione del commercio, della finanza, della tecnologia, non solo attraverso strumenti tradizionali di intervento degli Stati (la partecipazione nelle imprese e la varietà delle politiche industriali) ma con modalità offensive, sulla base della sicurezza nazionale.

Hanno particolare rilievo due fenomeni: in primo luogo, l'ampiezza degli strumenti statali cinesi di supporto alle imprese nazionali e di influenza nel loro operato, che spaziano dal credito agevolato alla spartizione forzata degli imprenditori per ragioni politiche; in secondo luogo, il "sanzioni-

simo" statunitense, con cui indico l'armamentario governativo di sicurezza economica ed economia di guerra organizzato attraverso sanzioni finanziarie, scrutinio degli investimenti esteri e controllo delle esportazioni.

In particolare, il controllo delle esportazioni degli Stati Uniti, sulla base dell'esercizio sempre più ampio del potere di un'agenzia un tempo semisconosciuta del Dipartimento del Commercio, il Bureau of Industry and Security, funziona come un perfetto rovescio della globalizzazione, come ho cercato di mostrare nel mio libro *Il dominio del XXI secolo. Cina, Stati Uniti e la guerra invisibile sulla tecnologia*, edito da Feltrinelli.

Da un lato, le *supply chain* globali rappresentano il trionfo degli incentivi per le imprese globali a cooperare, nel costruire sistemi complessi e integrati di fornitori e clienti da cui tutti ricavano un guadagno. Tutti sono attirati dal "potere della rete" descritto già quindici anni fa da David Singh Grewal.

Dall'altro lato, la partecipazione a questa rete determina cambiamenti nei rapporti di forza, a seconda di come ci si colloca nel processo, delle proprie capacità tecnologiche, della volontà di costruire, per ragioni di sicurezza nazionale, alcune *supply chain* autonome.

E quando esiste un incentivo politico a spezzare la rete, e gli Stati Uniti dispongono di imprese determinanti nei vari segmenti della rete (come avviene per i chip), la politica impone il suo imperio sull'economia.

SCOSSONI SULLE SUPPLY CHAIN

Questi processi funzionano come scossoni sulle *supply chain*. Non ne rappresentano il superamento, altrimenti li rappresentiamo in modo stereotipato. Ma l'intervento crescente su alcune filiere, nella competizione tra Stati Uniti e Cina, è una realtà. Soprattutto se parliamo delle cosiddette "tecnologie critiche" che la stessa legge italiana definisce come "essenziali per il mantenimento delle funzioni vitali della società, della salute, della sicurezza, del benessere economico e sociale della popolazione, nonché per il progresso tecnologico". L'attenzione per le tecnologie critiche, a partire da semiconduttori, biotecnologie, batterie, Intelligenza artificiale, è un elemento di continuità della politica statunitense, dalla pubblicazione della Strategia nazionale per le tecnologie critiche ed emergenti nel 2020, con l'amministrazione Trump, alla scelta nel 2023 del Dipartimento di Stato di istituire l'Ufficio dell'inviato speciale sulla tecnologia critica ed emergente.

Soprattutto, in questo approfondimento nella continuità rientra la posizione del consigliere per la sicurezza nazionale di Joe Biden, Jake Sullivan. In un discorso del 16 settembre 2022, Sullivan ha affermato che il mantenimento del vantaggio scientifico e tecnologico degli Stati Uniti è sia un tema di politica interna sia un tema di sicurezza nazionale. Nel nuovo contesto della competizione con la Cina, secondo Sullivan, non è più sufficiente per gli Stati Uniti mantenere vantaggi relativi e tenere Pechino, in alcune tecnologie, ad alcune generazioni di distanza. La natura critica e abilitante di alcune tecnologie richiede agli Stati Uniti di mantenere ed evidenziare il vantaggio, per limitare le possibilità cinesi. Per questo l'uso dei controlli sulle esportazioni nella tecnologia va considerato, secondo Sullivan, un nuovo asset strategico dello strumentario statunitense e degli alleati per imporre costi agli avversari, fino a ridurre le loro capacità negli scenari di guerra.

Le aziende si misurano sui mercati, la loro capacità di realizzare prodotti – come i robot industriali, o i chip per l'Intelligenza artificiale – deve portare a ricavi e a profitti, in un pubblico globale di clienti. Eppure, le

"teste" delle tecnologie, le decisioni che influenzano la direzione della *supply chain* e la capacità di salvaguardare il dominio di alcuni colli di bottiglia, o di intaccarlo, portano a un'intrusione politica, con profonde conseguenze sui processi economici. Per Cina e Stati Uniti è anzitutto fondamentale mappare le proprie capacità, sviluppare – con la mobilitazione dei centri di conoscenza pubblici e privati – sistemi di lettura delle *supply chain* e della loro evoluzione, per individuare le proprie potenzialità e vulnerabilità nei vari segmenti. Una simile visibilità è un punto di partenza essenziale, secondo l'adagio einaudiano "conoscere per deliberare". Ciò non garantisce di per sé il successo, perché negli obiettivi che Washington e Pechino si danno sulle filiere strategiche è sempre presente l'imprevisto.

In questo complesso scenario, la competizione industriale e tecnologica tra Stati Uniti e Cina ha implicazioni per tutti gli altri attori, che devono valutare i costi e i rischi rispetto alla situazione attuale e futura, tenendo conto delle alleanze strategiche in cui si trovano. L'impatto globale di questo processo si può facilmente osservare sulla base dell'eco e delle implicazioni delle principali politiche industriali di Washington approvate nel 2022, il *Chips and Science Act* (che investe sulla complessa e strategica filiera dei semiconduttori) e l'*Inflation Reduction Act* (che, a dispetto del nome, è dedicato soprattutto al sostegno alle filiere industriali della transizione ecologica, in funzione anticinese).

IL CASO DELLA TEDESCA KUKA

Anche la robotica, inclusa tra le tecnologie critiche, si colloca senz'altro in questo scenario, tanto per le sue implicazioni duali quanto per l'incidenza nei processi industriali. Vale la pena di ricordare, in conclusione, che già il 2016 è stato, da questo punto di vista, un momento importante per il leader economico europeo, la Germania, se guardiamo alla geografia delle acquisizioni. È infatti l'anno in cui la cinese Midea, attraverso la sussidiaria Mecca, acquista l'impresa tedesca di robotica Kuka per 4,5 miliardi. L'operazione è autorizzata anche dagli Stati Uniti (l'azienda tedesca possiede attività





statunitensi, con implicazioni duali) ma genera un profondo dibattito in Germania, prima e dopo il perfezionamento, sui costi di abbandonare all'estero le competenze industriali nell'alta tecnologia, rispetto alla necessità di presidiare il mercato cinese, per consolidare l'interscambio più importante dell'economia tedesca. Il 2016 è anche l'anno in cui Tesla ha comprato un'altra azienda tedesca, Grohmann Automation, definita dallo stesso Elon Musk "la prima acquisizione significativa della nostra storia". Nella strategia di Tesla per aumentare la propria capacità produttiva e i processi industriali, mettere le mani su questo campione del *Mittelstand* (120 milioni di euro di fattura-

to nel 2015) di Prüm è stato un passaggio di grande rilievo. È interessante chiedersi se acquisizioni simili, in un momento in cui l'incidenza del "sanzionismo" e dei sistemi di protezione nazionale sono in crescita, sarebbero ancora possibili, e con quali condizioni. Di certo, le condizioni politiche del conflitto tra Stati Uniti e Cina continueranno a influire sul mercato internazionale delle tecnologie critiche.

Alessandro Aresu, è consigliere scientifico di Limes e autore di vari volumi, tra cui *Il dominio del XXI secolo. Cina, Stati Uniti e la guerra invisibile sulla tecnologia* (Feltrinelli, 2022).

ROBOTICA E AUTOMAZIONE SUI FRONTI DI GUERRA

L'effetto in campo militare delle tecnologie emergenti è tutt'altro che chiaro. Potrebbe favorire tanto le operazioni offensive, promuovendo instabilità internazionale, quanto quelle difensive, producendo esiti opposti.

di **ANDREA GILLI** e **MAURO GILLI**

Il tentativo degli esseri umani di liberarsi da mansioni fisicamente pesanti o difficili e di delegarle ad altri (siano essi schiavi, animali o macchine) o di aumentare le proprie capacità affidandosi ad artefatti e strumenti è più vecchio del genere umano. Ma nel corso degli ultimi 70 anni, per via del progresso tecnologico, le innovazioni si sono spostate sempre di più dalla capacità di applicare forza (macinazione, perforazione, trasporto, ecc.) alla capacità di raccogliere, immagazzinare e analizzare dati.

In questi ultimi sette decenni, innumerevoli progressi tecnologici hanno permesso di fare balzi in avanti senza precedenti in tantissimi campi, dalla finanza (si pensi all'*high-frequency trading*) alla medicina (chirurgia robotica). Questi progressi tecnologici possono essere riassunti in cinque distinte categorie. In primo luogo, grazie all'aumento del numero e della risoluzione dei sensori disponibili, la

capacità di acquisire dati dall'ambiente circostante in modo sempre più accurato è cresciuta a dismisura: si pensi ai satelliti, ma anche più in generale alla possibilità di sfruttare frequenze diverse (ad esempio, Radar che penetrano il fogliame), fino a sensori che captano la presenza di sostanze chimiche nell'oceano, e così via. Secondo, grazie ai progressi nei materiali, nei server, nelle comunicazioni e in *cloud computing*, la capacità di immagazzinare e rendere disponibile in tempo reale una mole di dati sempre più alta è anch'essa cresciuta in modo straordinario, a tal punto che oggi i dati raccolti da una moltitudine di sensori possono essere salvati e usati (il cosiddetto *big data*).

Terzo, grazie alla crescita delle capacità computazionali dei processori, e agli algoritmi sempre più sofisticati, è diventato possibile analizzare una mole di dati sempre più vasta e in modo sempre più efficiente ed efficace. Quarto, grazie a progressi nei materiali (in primo luogo nei semiconduttori) e alla capacità di sfruttare frequenze elettromagnetiche sempre più alte, è diventato possibile trasferire in tempo reale quantità sempre più alte di informazioni. Se negli anni '90, inviare una singola immagine a bassa risoluzione poteva prendere anche alcuni minuti, oggi è possibile scaricare film interi ad altissima risoluzione nel giro di pochi secondi. Quinto, grazie ai progressi nei materiali (si pensi alle leghe di carbonio), nei metodi di progettazione e di produzione, e nei sistemi di propulsione è diventato possibile sviluppare tecnologie sempre più piccole ma che allo stesso tempo garantiscono proprietà sempre maggiori (come ad, esempio, basso peso ma con elevata resistenza agli stress meccanici).

Questi progressi hanno permesso lo sviluppo, la produzione e l'impiego su vasta scala di piattaforme che precedentemente potevano essere impiegate in numero limitato, come



per esempio i droni o i satelliti. L'aumento del numero di piattaforme disponibili, a loro volta, dà la possibilità di raccogliere ancora più dati, da punti diversi, e su un arco temporale più lungo.

I SISTEMI AUTOMATICI DI ANALISI DEI DATI

I dati, da soli, sono di scarsa se non nulla utilità. Poiché viviamo nell'era della sovrabbondanza di dati, un aumento ulteriore dei dati disponibili può essere controproducente. Ma il progresso nel cosiddetto *data analytics* ha permesso di sfruttare l'aumento dei dati disponibili, per cercare di estrapolare trend e inferire possibili relazioni causali tra una moltitudine di variabili, raccolte da una moltitudine di sensori e integrate insieme.

Ci riferiamo ad uno dei progressi più importanti degli ultimi 70 anni, quello dei sistemi automatici di analisi dei dati. Quando mettiamo una foto su Facebook, l'algoritmo automaticamente riconosce se nella foto ci sono delle persone, e in tal caso scansiona le foto

che abbiamo inserito in passato alla ricerca di volti che abbiano un profilo simile a quello delle persone nella nuova foto, utilizzando un software di riconoscimento facciale così da poter suggerire chi "taggare" tra i nostri amici. L'algoritmo a volte sbaglia, ma gli errori sono sempre meno frequenti (proprio gli algoritmi diventano sempre più precisi con il crescere delle iterazioni). In modo analogo, quando in un bar sentiamo una canzone che ci piace, possiamo usare la app Shazam per scoprire il nome del cantante o il titolo della canzone. Shazam, così come Facebook, usa un algoritmo che identifica il profilo della canzone ascoltata, e va a scansionare in una libreria sterminata di canzoni per trovarne uno che sia identico o per lo meno estremamente simile fino a quando non trova il *match*. Lo stesso principio si applica nel campo della diagnostica medica: gli algoritmi ormai hanno una capacità di gran lunga superiore a quella dei migliori medici nell'identificare anomalie che possono essere ricondotte ad un tumore o ad altre malattie.

Gli algoritmi di Facebook, di Shazam, per la diagnostica medica, così come quelli per la manutenzione dei motori, per l'identificazio-

ne di problemi critici nelle infrastrutture, e via dicendo appartengono alla grande categoria dell'analisi di segnali, che gioca un ruolo chiave in due tecnologie fondamentali in guerra: Radar e Sonar. Radar è l'acronimo di *Radio detection and ranging* (avvistamento e misurazione via radio). Sonar è l'acronimo di *Sound detection and ranging* (avvistamento e misurazione via suono). Radar e Sonar sono due tecnologie volte a sfruttare, rispettivamente, la propagazione elettromagnetica (frequenze radio e micro) nell'atmosfera e la propagazione acustica nell'oceano per avvistare a lungo raggio, identificare, geolocalizzare e seguire piattaforme aeree e subacquee.

L'idea sottostante il funzionamento di Radar e Sonar è esattamente la stessa che si trova dietro a quella di Facebook e Shazam. I sistemi Radar emettono onde elettromagnetiche e ne catturano il ritorno (la eco). Esattamente come l'algoritmo di Facebook, un algoritmo avanzato del sistema Radar identifica il profilo del ritorno elettromagnetico e va a scansionare una libreria sterminata di ritorni elettromagnetici prodotti da aerei e altri oggetti in volo (volatili, aerei commerciali e altro), così da trovare un *match* per stabilire se si tratti di un falso allarme o di un aereo nemico, e, in tal caso di quale aereo si possa trattare (un Su35 o un J20).

I sistemi Sonar possono essere attivi (emettono un'onda acustica e ne catturano il ritorno, come i Radar) oppure passivi (come Shazam, si limitano ad ascoltare l'ambiente circostante). Cercano di captare i segnali acustici emessi o riflessi dai sottomarini, per poi andare a sfogliare una libreria sterminata di ritorni acustici per cercare un *match*, così da stabilire se si tratta di un sottomarino ostile oppure di un falso allarme (imbarcazioni commerciali, piattaforme petrolifere, cetacei e altro).

TECNOLOGIE EMERGENTI E STABILITÀ INTERNAZIONALE

I progressi nei sensori, negli algoritmi, nelle comunicazioni e nella disponibilità di dati hanno aumentato in modo senza precedenti la capacità dei sistemi Radar e Sonar, a tal punto che alcuni sistemi Radar promettono

di erodere, se non addirittura di cancellare, i vantaggi della cosiddetta tecnologia *stealth* (ovvero gli aerei come l'F35 e il B21), mentre per quanto riguarda i sottomarini, secondo alcuni analisti, la capacità di queste piattaforme di nascondersi nella profondità degli oceani verrà meno negli anni a venire, cancellando il grande vantaggio che questi offrono alle forze militari. È impossibile stabilire con certezza se queste previsioni si avvereranno, se avranno effetti omogenei tra Paesi, o se beneficeranno alcuni a scapito di altri.

Quel che possiamo dire è che se negli ultimi anni molti analisti e osservatori hanno messo in guardia dalle implicazioni internazionali delle tecnologie emergenti, parlando ad esempio dei rischi di sistemi d'arma autonomi, bisogna riconoscere come l'effetto delle cosiddette tecnologie emergenti è tutt'altro che chiaro, e potrebbe favorire tanto le operazioni offensive (e quindi promuovere instabilità internazionale) quanto quelle difensive (e quindi avere un effetto opposto). Importante da ricordare a tal proposito è che, qualsiasi sia l'effetto delle tecnologie emergenti, queste avranno bisogno di supporto da parte di altre tecnologie, sistemi e infrastrutture. Ad esempio, una condizione fondamentale per questa trasformazione sarà la disponibilità di sistemi di comunicazioni estremamente efficaci ed efficienti per "integrare" sensori diversi, e poter aggregare in tempo reale le informazioni che essi forniscono. I sistemi che promettono di erodere i vantaggi della tecnologia *stealth*, i cosiddetti Radar "multi-statici", richiedono comunicazioni 5G, e la tecnologia 5G, a sua volta, ha bisogno di semiconduttori estremamente avanzati. Ciò suggerisce che la competizione tecnologica su molte delle tecnologie centrali per la nostra era continuerà e diventerà ancora più feroce negli anni a venire.

(Le opinioni espresse in questo articolo sono personali e non riflettono le posizioni ufficiali delle istituzioni presso cui i due ricercatori operano).

Andrea Gilli, senior researcher al Nato Defense College.
Mauro Gilli, senior researcher al Politecnico di Zurigo.

NELLO SPAZIO CON INTELLIGENZA (ARTIFICIALE)

L'industria aerospaziale è nella fase iniziale di adozione dell'IA. Ma la svolta arriverà nel decennio in corso, nella produzione, nei servizi e nella sicurezza. Il progetto Tempest con l'Italia in prima fila.

di CHIARA ROSSI

Nel prossimo futuro l'Intelligenza artificiale (AI) potrebbe aiutare a pilotare droni, assistere un pilota umano o persino, un giorno, pilotare in autonomia un aereo. Nel frattempo, l'Intelligenza artificiale si sta dimostrando un alleato fondamentale delle aziende nel settore aerospaziale, di per sé altamente frammentato dal momento che serve vari settori, dall'aviazione commerciale all'esplorazione spaziale fino alla difesa. L'Intelligenza artificiale può aiutare le aziende a semplificare la produzione, razionalizzare e semplificare la gestione del sistema, il servizio clienti affrontando anche i problemi di sicurezza.

Secondo la società di analisi di mercato Straits Research, la dimensione del mercato globale dell'Intelligenza artificiale aerospaziale è stata valutata a 467 milioni di dollari nel 2021. Si prevede che raggiungerà 11,67 miliardi di dollari entro il 2030, crescendo a un CAGR del 43% durante il periodo di previsione (2022-2030). Al momento l'industria aerospaziale è nella sua fase iniziale di adozione dell'Intelligenza artificiale. Tuttavia, il settore sta assistendo a un aumento delle applicazioni e si prevede che nel corso de-

gli anni verranno sviluppati modelli di AI più dirompenti.

La AI nel settore aerospaziale può aiutare le aziende a semplificare la produzione. Molti dei problemi del comparto aerospazio e difesa negli ultimi 10-15 anni sono stati causati dall'inefficienza della catena di fornitura, che ha creato sforamenti dei costi, ritardi e persino fallimenti. In tutto il settore, i problemi della catena di approvvigionamento sono costati alle aziende decine di miliardi di dollari.

TEMPEST, IL CACCIABOMBARDIERE DI SESTA GENERAZIONE

L'uso dell'Intelligenza artificiale nel settore aerospaziale può anche aiutare a creare una gamma di applicazioni in grado di risparmiare/monitorare il carburante, migliorare le prestazioni operative e assistere nel controllo del traffico aereo. E i colossi aerospaziali mondiali hanno iniziato a sfruttare i vantaggi dell'Intelligenza artificiale. Raytheon, General Dynamics e Northrop Grumman hanno annunciato progetti di sviluppo basati sull'Intelligenza artificiale negli ultimi anni. Basti pensare che la britannica BAE Systems, l'italiana Leonardo e la giapponese Mitsubishi Heavy Industries stanno lavorando al progetto Tempest, il cacciabombardiere di sesta generazione, frutto della collaborazione tra Regno Unito, Italia e Giappone. Una caratteristica del velivolo sarà uno strumento di Intelligenza artificiale per assistere il pilota umano quando è sopraffatto o sotto stress estremo. I sensori nel casco del pilota monitoreranno i segnali cerebrali e altri dati medici. Quindi, nei voli successivi, l'AI accumulerà un enorme database di informazioni biometriche e

psicometriche. Pertanto, l'AI di bordo sarà in grado di intervenire e assistere se i sensori indicano che potrebbe aver bisogno di aiuto. Allo stesso modo, aziende come Lockheed Martin, Airbus e Boeing hanno investito in *start-up* AI attraverso i loro rami di *venture capital*.

Boeing ha sviluppato, tra l'altro, modelli di *machine learning* e usato algoritmi genetici per aumentare l'efficienza delle apparecchiature di automazione di precisione che realizzano gli aerei. Sempre Boeing ha ottenuto progressi nell'assemblaggio delle sezioni della fusoliera del proprio velivolo 787, migliorando la produttività delle macchine per il fissaggio del rivestimento, attrezzature già altamente ingegnerizzate e specializzate nella produzione aerospaziale.

Inoltre, le aziende aerospaziali attribuiscono grande importanza alla sostenibilità e anche una piccola diminuzione del consumo di carburante degli aeromobili può avere un impatto enorme sui profitti e sulle emissioni di un'azienda. Il volo commerciale standard consuma circa 4 litri al secondo, 240 litri al minuto e 14.400 litri all'ora. I sistemi basati sull'Intelligenza artificiale contribuiscono a ridurre il consumo di carburante dal 5 al 7%.

IL CONTROLLORE DEL TRAFFICO AEREO AI

L'Intelligenza artificiale è fondamentale per gestire i cambiamenti in questo settore nei prossimi 10 anni. Uno di questi sarà l'imminente introduzione di droni e aerotaxi, spesso noti come sistemi di mobilità aerea urbana. Pertanto, il secondo caso d'uso è la creazione di un controllore del traffico aereo AI.

Oggi, la gestione del traffico aereo è generalmente gestita da persone. Sulla base di molte proiezioni di questo settore in crescita, tra 15 o 20 anni ci sarà un volume di traffico aereo 30 volte superiore a quello attuale su una grande città come Los Angeles. Gli esseri umani avrebbero difficoltà a gestire quell'enorme quantità, tanto che potrebbe essere addirittura impossibile.

Infine assisteremo a veicoli completamente autonomi in futuro grazie all'AI. Ogni giorno siamo inondati di notizie sull'auto a guida autonoma. Bisogna però distinguere l'esperienza di guida autonoma da quella senza equipaggio. I droni odierni a pilotaggio remo-

to non hanno piloti seduti al loro interno, ma sono ancora supervisionati da un pilota da terra. Tali droni hanno una stazione di terra che presenta aspetti di una cabina di pilotaggio riproposta su una scrivania, con un essere umano che pilota il drone a distanza. La futura progressione da questo stato è la piena autonomia, in cui un sistema di Intelligenza artificiale valuta e reagisce costantemente allo spazio aereo e prende decisioni per agire in conformità con la sua missione. L'impulso per un volo completamente autonomo è lo stesso che a terra.

La stessa European union aviation safety agency (Easa) – organo deputato alla sicurezza aerea dell'Ue – ha presentato le *roadmap* industriali che evidenziano l'uso evoluto dell'Intelligenza artificiale nell'aeronautica. “Le prime certificazioni di assistenza ai piloti sono attese per il 2025, con una graduale accelerazione verso la piena autonomia intorno al 2035”, specifica. “Sebbene l'automazione della cabina di pilotaggio e l'AI siano due argomenti diversi, quest'ultima può assistere l'equipaggio fornendo consulenza su attività di routine”, evidenzia Easa.

Ancora, l'Intelligenza artificiale può assistere le compagnie aeree, migliorare il coinvolgimento dei clienti e fornire un'assistenza clienti esemplare. I *chatbot* sono un esempio: piattaforme automatizzate basate sull'Intelligenza artificiale in grado di rispondere alle richieste dei consumatori in tempo reale e in modi simili a quelli umani.

AL SERVIZIO DEI CONSUMATORI

Secondo un sondaggio Sita, fornitore globale di tecnologia per il trasporto aereo, il 14% delle compagnie aeree e il 9% degli aeroporti attualmente utilizzano i *chatbot*, con il 68% delle compagnie aeree che prevede di implementare a breve *chatbot* basati sull'Intelligenza artificiale. E le compagnie aeree e gli aeroporti potranno beneficiare del supporto della tecnologia AI anche per la gestione dei bagagli. Nel 2036 voleranno oltre 8,7 miliardi di bagagli con l'Intelligenza artificiale, secondo il report *Intelligent Tracking: A Baggage Management Revolution* redatto dalla già citata Sita. Grazie alla tecnologia, il trasporto aereo negli ultimi dieci anni è riuscito a dimezzare i costi derivanti dalle irregolarità

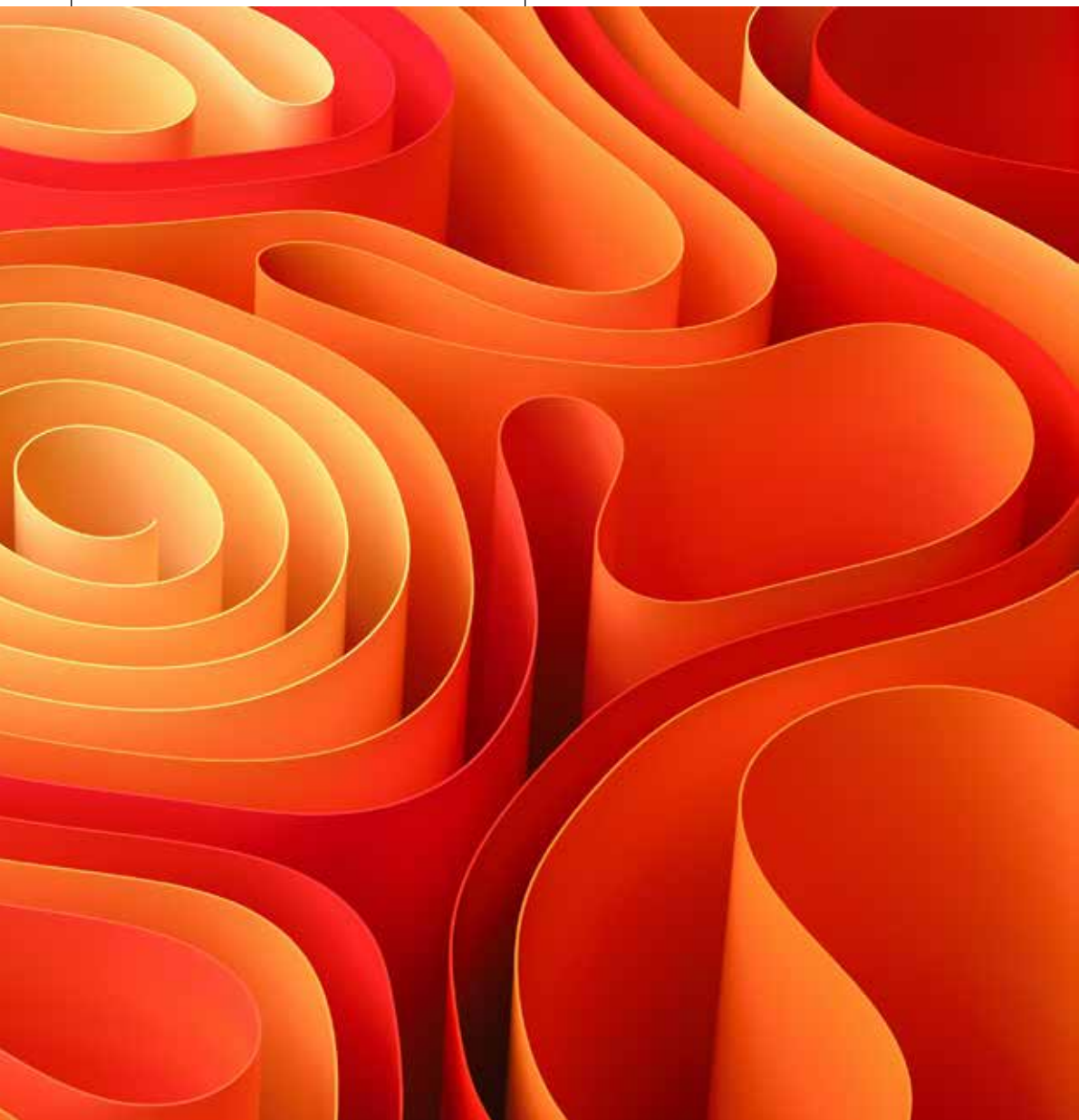


nella gestione dei bagagli, che da 4,22 miliardi di dollari sono scesi a 2,1 miliardi.

Infine, anche nel nostro Paese c'è una forte attenzione all'AI nel settore aerospaziale tanto che è nato il Centro per l'Intelligenza artificiale applicata all'automotive e all'aerospazio con ruolo nazionale. Il Centro è stato istituito a Torino dal Decreto legge del 25 maggio 2021, con una dotazione di 20 milioni di euro di risorse all'anno. Tuttavia, al momento non sono state impegnate perché la fondazione che dovrebbe gestirle non è stata ancora costituita. Lo scorso novembre la ministra

dell'Università e ricerca, Anna Maria Bernini, si è detta convinta che "in tema di ricerca il ministero debba agevolare un partenariato pubblico-privato, perché non è possibile realizzare una ricerca qualificata, molto legata a nuove evidenze tecnologiche, solo con fondi pubblici".

Chiara Rossi, giornalista, redattrice di Start Magazine.



IL ROBOT IN REDAZIONE

È probabile che l'IA verrà ancora più integrata nei processi della stampa, ma è importante che il giornalismo umano rimanga al centro dell'ecosistema mediatico. L'IA non può sostituire la creatività e l'etica umana nella copertura dei fatti.

di **ALESSANDRO ALVIANI**

L'Intelligenza artificiale sta già avendo un ruolo importante nel giornalismo di oggi, sia nella scrittura di articoli sia nella raccolta e analisi dei dati. In futuro, è probabile che l'IA diventerà ancora più integrata nei processi di giornalismo, fornendo supporto nella creazione di contenuti e nella gestione delle operazioni. Tuttavia, è importante che il giornalismo umano rimanga al centro dell'ecosistema mediatico, poiché l'IA non può sostituire la creatività e l'etica umana nella copertura dei fatti. Nessun giornalista ha scritto il testo che avete appena letto. L'autore si chiama ChatGPT ed è un *chatbot* creato da OpenAI, una società fondata nel 2015, tra gli altri, da Elon Musk (che ne è poi uscito) e che è diventata uno dei più noti player mondiali nel settore dell'IA. ChatGPT, lanciato a fine novembre, ha raccolto un successo che ha superato le attese dei suoi stessi creatori – un milione di utenti registrati in appena cinque giorni – e ha riaperto il dibattito sul ruolo che l'IA giocherà in futuro nel giornalismo. Un dibattito destinato a un'ulteriore, decisa accelerata col lancio di GPT-4, attesa per quest'anno.



NESSUN GIORNALISTA PERDERÀ IL POSTO PER CHAT-GPT

Per quanto impressionanti possano sembrare a prima vista i risultati di questi modelli linguistici di grandi dimensioni, nessun giornalista perderà il posto per via di ChatGPT. Simili modelli non hanno alcuna idea del mondo reale: una volta addestrati su enormi quantità di testi, si limitano a prevedere quale sarà la parola successiva statisticamente più probabile. E pazienza se



il testo generato in questo modo è grammaticalmente impeccabile, ma privo di senso. Provate a chiedere a ChatGPT chi ha vinto gli ultimi Mondiali di calcio e vi risponderà “la Francia”. Quando è morta la regina Elisabetta II? “La regina Elisabetta II è ancora viva e al momento esercita il suo ruolo come capo dello Stato del Regno Unito”. Questo perché i dati su cui è stato addestrato ChatGPT si fermano al 2021 e, non disponendo di una connessione internet, non sa nulla di tutto quello che è avvenuto in seguito. Piuttosto che ammettere la sua ignoranza, tuttavia, fornisce risposte tanto apparentemente coerenti, quanto perentorie – e del tutto sballate. Il nome della prima premier donna

in Italia? “Romano Prodi è stato il primo premier donna ad essere eletto in Italia e il secondo premier donna nella storia dell’Unione europea, dopo Margaret Thatcher in Gran Bretagna”.

Simili modelli potranno rivestire in futuro un ruolo importante nel giornalismo, a patto di affiancarli a un controllo umano (*Human-in-the-loop*, per usare un termine tecnico). Nell’attesa, è utile guardare oltre il clamore che ha accompagnato il lancio di ChatGPT, mettere da parte gli editoriali sulla fine del giornalismo e analizzare invece come l’IA venga usata già oggi, con successo, nel panorama giornalistico internazionale, soffermandosi su alcuni esempi degli ultimi anni.

L’IA NELLA STAMPA DEI NOSTRI GIORNI

Paywall dinamici. La *Frankfurter Allgemeine Zeitung* ha sviluppato un sistema che prevede come funzionerà un articolo online e suggerisce se proporlo gratis o a pagamento. Un sistema simile, ma ancora più esteso, è stato sviluppato da *The Globe and Mail* con Sophi, un tool di impaginazione virtuale che controlla il 99% delle pagine online del quotidiano canadese, aggiornandole in automatico ogni dieci minuti. Il sistema è stato addestrato dai redattori per capire quali articoli piazzare in pagina (e in quale posizione) per migliorare la loro *performance*, non solo in termini di *page view*. Sophi, che nel frattempo viene usato da altre aziende anche non editoriali, è in grado di calcolare quali articoli siano più adatti a creare nuovi abbonati e quali, invece, possano generare maggiori introiti pubblicitari e andrebbero dunque offerti gratis.

Giornalismo investigativo. Uno dei settori in cui il supporto dell’IA può rivelarsi decisivo è quello del giornalismo investigativo. Un esempio su tutti: Buzzfeed ha addestrato un algoritmo a riconoscere i voli segreti degli aerei spia operati da Fbi e Dipartimento della sicurezza interna degli Stati Uniti, usando i dati di Flightradar24.

Moderazione dei commenti. Molti media, dal *New York Times* a *El País*, usano sistemi di IA per moderare i commenti online. Tali servizi analizzano i commenti e li classificano in base, ad esempio, alla presenza di espressioni tossiche, alleggerendo in que-

sto modo il lavoro dei moderatori umani. Trascrizione. Le radio-tv pubbliche tedesche ARD, ZDF e Deutschlandradio hanno sviluppato insieme all'Istituto Fraunhofer Iais un sistema in grado di trascrivere file audio e video, taggarli automaticamente e suddividerli in segmenti. In tal modo, il giornalista che voglia riutilizzare una porzione di un video per un nuovo servizio può trovare rapidamente quello che sta cercando. Altri media, come il *Washington Post*, *Der Spiegel* o l'*Associated Press*, ricorrono a servizi esterni, come Trint, che trascrivono in pochi minuti un'intervista, con tanto di *timestamp* per rintracciare in un attimo un passaggio da riascoltare.

Fact-Checking. Full Fact, una delle più note organizzazioni internazionali di *fact-checking*, sta sviluppando un *tool* di IA che punta a riconoscere quando un'affermazione fuorviante o falsa già verificata in precedenza viene ripetuta dai media o da un politico, anche se con altre parole. Per rendere il sistema ancora più accurato, ha chiesto ai suoi lettori di contribuire a verificare la somiglianza semantica tra due frasi – e ha così reclutato quattromila volontari che hanno aiutato a passare al setaccio 250.000 affermazioni.

Nell'ambito del primo programma di *fel-lowship* di JournalismAI, un progetto lanciato da Polis, il *think tank* sul giornalismo della London School of Economics, il *Times* di Londra e la tedesca *Ippen Media* hanno iniziato a sviluppare l'anno scorso un *tool* per riconoscere le narrative manipolate messe in giro da media a controllo statale e ricostruire la loro diffusione sui social media. Verifica dei *bias* di genere. Il *Financial Times* ha creato un bot che avvisa la redazione non appena il numero di donne presenti nelle foto sull'homepage scende al di sotto di un certo livello e un altro che non solo controlla quante donne vengono citate nei propri articoli, ma avverte anche i giornalisti se sono troppo poche.

LA GENERAZIONE AUTOMATICA DI ARTICOLI

Produzione di articoli. Quando si parla di automazione, uno degli esempi più noti è la generazione automatica di articoli. Un sistema che non ha a che fare direttamente con

l'IA, visto che si basa su *templates* pre-formati dai giornalisti e adattati in automatico ai dati disponibili, ma che ha conosciuto una vasta diffusione. L'AP, uno dei pionieri nel campo, usa un simile sistema per coprire le trimestrali di 2.700 aziende. Prima dell'automazione, i giornalisti si fermavano a 300. In Olanda, il gruppo Mediengruppe NDC ha sperimentato, insieme alla svedese United Robots, la generazione di articoli su tutti i 60.000 incontri di calcio del Paese – con tanto di commenti post-partita degli allenatori raccolti e aggiunti agli articoli in automatico. In Germania la *Bayerischer Rundfunk* pubblica ogni giorno, nel newsticker sulle borse, un riassunto automatizzato sull'andamento dei listini e sui maggiori rialzi e ribassi. E diversi media in Europa hanno testato la generazione di articoli sui risultati elettorali in tutte le circoscrizioni di una regione o di un intero Paese.

La gamma di esempi è sterminata. C'è chi, come la *Nación* in Argentina, ha analizzato con l'IA quasi 700 pezzi di musica trap e ricostruito quali sono le persone, i temi, i luoghi e i *brand* più citati. Chi, come il *NYT*, ha creato un sistema per rispondere alle domande dei lettori sul coronavirus andando a cercare in automatico le risposte negli articoli già pubblicati sul tema. Chi, come l'australiana *ABC*, dopo i devastanti incendi del 2019 e 2020, ha creato un *tool* per raccogliere automaticamente su un'unica piattaforma tutte le allerte su alluvioni, incendi o tempeste. Chi usa l'IA per migliorare e personalizzare i suggerimenti ai lettori sugli articoli da leggere. E chi, semplicemente, ricorre a *tool* di traduzione basati sull'IA come DeepL. In attesa della prossima rivoluzione targata IA.

Alessandro Alviani, giornalista, è managing editor presso il gruppo editoriale tedesco *Ippen*.



QUELL'IMMAGINARIO CHE FATICA A INSEGUIRE IL REALE

Sino ad un certo punto, macchine, robot, Intelligenza artificiale rinviavano ad un'idea del futuro. Ma il futuro stesso del robot non è più traducibile, se non in termini di economia scalare del lavoro incessante di algoritmi predittivi.

di **IVO GERMANO**

In circostanze diverse, un libro non basterebbe a elencare libri, saggi, film, serie tv sul rapporto fra uomo e macchina. Per dirla con Adorno fatti, profili, sembianze, ombre da prendere "animalescamente sul serio". Senza drammi, tantomeno fobie. Da *Blade Runner* a *Black Mirror*, da *Mr Robot* a *Westworld*. Ancora, *Silicon Valley*, *Humans*, *Snowpiercer*, *Minority Report*, *Terminator*, *Battlestar Galactica*, *Better than Us*, *Transformers*, *Ex Machina*, l'*Uomo bicentenario* con Robin Williams. *Her*: storia d'amore con un sistema operativo, il più significativo fra tutti. Certo: l'immaginario non basta più. Non ce la fa proprio a inseguire un reale sempre più, intrinsecamente, tecnomorfo e digitale.

Alla fine della fiera non è restato altro che buttarla sulla distopia, cioè la negazione di

ogni utopia novecentesca, grande o piccola che fosse, la cui promessa ultima si sostanzia nella promessa di avverarsi in terra, nel secolo, fra le cose della vita quotidiana. Occorre partire dalla fredda presa d'atto che, ormai, distopico, non si nega a nessuno: meme, gif, serie tv, film. Dal pandemia theatre in poi, il racconto e la rappresentazione della fantascienza vanno a braccetto a fianco di questo termine. Da qui dovremmo iniziare o finire, tanto il postmoderno tutto tiene, per comprendere come la frontiera della perfetta e armonica collaborazione "uomo-macchina" non sembra più così realizzabile. Augurabile? Sperabile? Boh.

Certo, soprattutto nella fantascienza il passato pare pesare ben più del futuro: suggestioni, commistioni, impressioni la distonia è incastonata nella fantascienza stessa. Le grandi narrazioni utopiche auto-avverantesi del XX secolo si riversano in eterotopie. Si tratta di una fantascienza senza progresso, disadorna, brulla dei remake cinematografici, da *Blade Runner 2049* a *Dune*. Collassi vivi della crisi ambientale e della decomposizione dello spazio urbano (inteso come sfera della politica e della società civile) in un futuro disperato che si contrappone al principio-speranza tipico degli immaginari novecenteschi. Tutto si scolora, svanisce in *remake*, figura retorica, assenza progettuale di una concezione del futuro. Se esiste un cifra essenziale, in relazione alla fantascienza della crisi o in crisi è l'elaborazione di un mondo senza più avvenire, a causa di un *nihileo* modernizzatore che ha rimosso ogni orizzonte simbolico, come nel recente adattamento cinematografico di *Dune*. Si tratta del terzo tentativo dopo la bozza preliminare di Alejandro Jodorowsky negli anni Settanta e il precedente storico diretto da David Lynch nel 1984, ben oltre il doveroso tributo al genio di Philip Dick e presa di co-

scienza del punto di arrivo dell'immaginario alla *Blade Runner*, dove la metropoli è scenario della replica della replica, del simulacro e della simulazione.

A proposito di Jodorowsky date un'occhiata ai lavori eccelsi fra arte, cinema, fumetto e fiction di Luca Oleastri su rotwangstudio.com, dedicati alla nuova sintesi fra l'*epos* primigenio di *Star Wars*, ante-Disney per intenderci, e il surrealismo febbrile dello sciamano cileno. L'ultimo *Dune* assorbe in pieno il *vacuum* simulacrale di ogni mitopoiesi del

e sul futuro, quella sottile tensione onnipresente in lotte contro alieni che vogliono sottomettere la terra sino alla trasposizione di riti di passaggio per, ad esempio, diventare Jedi, come nella estenuante epopea di *Star Wars*, in nome di un marketing infinito non sfocia più nell'essere o nel divenire di un cosmo o di universi paralleli.

L'architrave attuale è la paura, meglio, le tante fobie quotidiane che tendono a trasformarsi in piccole morti del desiderio, del sogno, della possibilità, a partire dalla



relazione “uomo-macchina”. Non più un futuro bambino. Con un bagaglio tecnologico adolescenziale sognando il futuro del mondo, in maniera compassata. Ed era l'altro futuro e c'è da crederlo ben di più pregnante di questo travagliatissimo periodo di multimilionari impegnati nella piattaforma dello spazio. Il Duemila stava nel motore cantato da Lucio Dalla o nella perorazione di fine anni Settanta di Eugenio Finardi, rivolta all'“extraterrestre portami via, voglio una stella che sia tutta mia, extraterrestre vieni a pigliare, voglio un pianeta su cui ricominciare”. Un *souvenir* del domani, un sogno androide, un calendario del desiderio e della speranza, da immaginare istantaneamente. In anticipo sui tempi, libri, fumetti, film permisero a noi bimbi dei Sessanta di sognare d'essere robot, astronauti, come il protagonista della meravigliosa pellicola *Good Bye, Lenin*, un macchinario non celibe, ma bello, bellissimo. La fantascienza prometteva la vista panoramica su mondi bidimensionali e orizzonti lontanissimi, riempiti da storie e narrazioni della missione Apollo e dei vettori spaziali. Uno shock di ritorno, allora. Una strana scossa eccitata ed eccitante, attraverso l'impalpabile pellicola digitale che avvolge i sistemi sociali che non andrebbe confusa con una nostalgia adulta.

Sino ad un certo punto, macchine, robot, Intelligenza artificiale rinviavano ad un'idea del futuro, al pari di una dimensione seria, da trasformare il nostro pensiero in efficientissima sala-comando della possibilità e dell'eventualità. Sogno con radici remotissime, sedimenti dell'ingegnosità e del farsi pratico d'invenzioni prima artigianali che industriali. Presenze forti nelle copertine dei dischi e nelle pubblicità d'epoca, nei fumetti e nella televisione. Pianeti da scoprire, perché dimenticati, da conquistare per ricreare un ambito relazionale gentile e dimensionato. Non modernariato, né collezionismo postumo. Niente di somigliante al revival posticcio e raffazzonato, allo sperimentalismo furbo e tristemente a corto di idee e di fiato storico. Non sarebbe male, infatti, che il futuro tornasse ad essere una fonte di comunicazione affrancandosi dalle consuete tipizzazioni e dalla vuota e retorica esigenza di rappresentare. Chi e che cosa, poi?

Anche perché l'immaginario da sempre mette in circolo attrazioni e situazioni che, solo dopo, molto dopo, si tramutano in effetti speciali. Il percorso inverso di quel che

avviene solitamente, per cui, pochi secondi di *audience* fittizia equivalgono ad un blitz napoleonico sul disincanto e la disaffezione. La verità vera è che i sogni d'un tempo sono diventati, sin troppo, la realtà quotidiana di un balbettante ed inespresso XXI secolo. Hai voglia ad inviare sonde su Marte, a covare la speranza che esista un altrove, quando il tempo è stato dilaniato dalla non-novità del tutto che sono stati dappertutto. Nemmeno un dubbio che ci assalga mai quando osserviamo un robot, cane, ballerino e calciatore, così verosimile da far paura.

L'Intelligenza artificiale si manifesta nel controverso immaginario che racchiude sogno e paura del rifiuto, da parte delle macchine di svolgere una funzione di esonero dalla fatica, di fatto, ubbidendo ad una sala comandi tensionale e fragile. Il futuro stesso del robot non è più traducibile, se non in termini di economia scalare del lavoro incessante di algoritmi predittivi. Un po' quel che si è registrato con l'erosione della classe media si ripropone quando l'automazione, la dataficazione, la gamificazione rivendicano a sé consistenti fette di autonomia decisionale. Non solo nella sfera economico-finanziaria. Di conseguenza è necessario acquisire dimestichezza con le nuove strutture antropologiche dell'immaginario che mettono in questione temi antropologici, filosofici, etici sulle nuove leggi di stringhe, algoritmi, *affordances*. A due anni due dalla pandemia, l'immaginario del rapporto fra uomo e macchina registra il dato che il futuro è diventato nostalgico. Senza margine, solcato da ferite e pieghe del linguaggio e dell'immaginazione sociale. L'ultima parola, va da sé, al replicante di *Blade Runner*: “Lottare da soli contro il mondo è terribile, ma è bello”.

Ivo Germano, professore associato di Comunicazione digitale e strategie di social media management all'Università del Molise.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, STRATEGIE DI AUTODIFESA

Viaggio nei labirinti della comunicazione automatizzata, tra gatti sul conto bancario e codici fiscali non riconosciuti. Un'esperienza alla Stanley Kubrick alla ricerca (salvifica) dell'ultimo uomo.

di **GIANGUIDO PIANI**

Da qualche settimana è online OpenAI, un'intelligenza artificiale per la produzione di testi. Inizialmente ero tentato di fare scrivere a loro questo contributo, tipo "La tua famiglia" dei temi scolastici. Purtroppo questa IA non si accontenta dell'indirizzo email e vuole anche il numero di telefono, a quale scopo se comunichiamo solo per iscritto? Lasciamo perdere, tanto più che gli ultimi anni ho accumulato abbastanza esperienza con diverse "Intelligenze artificiali". Artificiali sì, sull'intelligenza dubitiamo.

Pochi mesi fa dovevo organizzare la visita a un'importante esibizione di energia e ambiente. Per ottimizzare il tempo cerco in anticipo il catalogo degli espositori. Sulla parte energia nessun problema, lista in pdf, in un'ora scarsa individuo le aziende di interesse. Nella sezione online dedicata all'ambiente invece nessuna lista ma una IA che filtra le aziende che secondo i miei profili online dovrebbero interessarmi. Non funziona. In rete cerco di lasciare meno tracce possibili, non frequento social e le pochissime informazioni su di me non sono aggiornate da più di un

decennio. Alla fine ho visitato solo aziende energetiche, peraltro molto valide. Spero nel catalogo pdf anche per l'anno prossimo. Le chat online mostrano tutta l'assurdità di soluzioni IA rivolte a un largo pubblico. Riescono a essere meno informative delle FAQ, che quasi sempre presentano solo le domande più ovvie e che in quanto tali quasi nessuno chiede. Un mio conto online è accessibile con una finestra di dialogo. Fino a che il dialogo era gestito da un umano operazioni molto semplici si risolvevano in un minuto. Da due anni c'è Elena, l'operatrice virtuale. Spiegarle le mie, pur semplici, intenzioni è tempo perso, non ci arriva. Ma c'è una via di uscita, porre domande strampalate alle quali non può rispondere, così da essere costretta a rimandare a un operatore vero. "Sono Elena, la tua assistente virtuale. Come posso esserti utile?". "Buongiorno, Elena! C'è un gatto sul mio conto". "Scusa, non ho capito, puoi ripetere la domanda?". "Sì, c'è un gatto sul mio conto, sta dando la caccia ai topi". "Scusa, non ho capito, puoi ripetere la domanda?". "C'è un gatto, sta graffiando tutto il conto". "Aspetta, ti collego con un mio collega operatore...".

Su un laptop voglio installare Linux e cancellare completamente il sistema operativo commerciale precedente, paternalistico e troppo invadente. Il laptop ha protezioni ferree contro l'installazione, il centro assistenza della casa produttrice è virtuale, gestito da IA. Irraggiungibile. Non esistono più acquisti di componenti ma solo "esperienze utente", secondo loro magnifiche, secondo me da girone infernale. Non ci sono più nemmeno tecnici specializzati cui porre domande concrete ma solo una chat che non ha mai sentito parlare di Linux. Dopo un'ora di tentativi andati a vuoto il fornitore è finito nella mia black list e Linux ora gira su un'altra macchina. Alcuni decenni fa il regista inglese Stanley Kubrick nel suo

magistrale 2001: *Odissea nello Spazio* illustrò molto bene il conflitto tra intelligenza umana e artificiale. Il computer si rifiuta di obbedire alle richieste umane e il comando “Open the pod bay door, Hal!” è da allora diventato iconico. Kubrick aveva veramente previsto il futuro, purtroppo non quello dei viaggi interplanetari ma quello dei moderni centri di assistenza alla clientela. Segue un estratto di una conversazione realmente avvenuta con un servizio finanziario del quale sono tolti riferimenti espliciti.

“Benvenuto nel servizio ABC. La chiamata è gratuita. Ti informiamo che tratteremo i tuoi dati nel rispetto del Regolamento europeo numero 679 del 2016 in materia di protezione dei dati personali. Ti risponderà il primo operatore disponibile da un call center situato in Italia. Per i servizi dedicati ai privati digita 1”.

“1”.

“Se desideri bloccare la tua carta xxx per furto o smarrimento digita 9, altrimenti resta in linea. Per assistenza sulla tua carta xxx digita 1”.

“1”.

“Sono l’assistente digitale di ABC, un’Intelligenza artificiale al tuo servizio per darti supporto sulle richieste relative alla carta xxx. Parlami in modo naturale facendomi una domanda alla volta e cercherò di soddisfarti. Se non riuscirò a comprenderti ti darò supporto un mio collega umano. Al termine, dedicami qualche istante per valutare la nostra conversazione. Ora, dimmi come posso aiutarti”.

“Dammi i dettagli dell’ultimo pagamento della mia carta”.

“Fai riferimento alla carta xxx, alla carta di debito associata al tuo conto corrente o alla yyy?”.

“Devo darti il numero della carta?”.

“Scusami, non ho capito. Fai riferimento alla carta xxx, alla carta di debito associata al tuo conto corrente o alla yyy?”.

[Così formulata, la domanda è ambigua, inoltre non tutti forse conoscono le differenze tra le diverse tipologie. In alternativa, si sarebbe dovuto chiedere il numero della carta].

“Sì”.

“Mi dispiace, ma non ho capito. Prova a riformulare diversamente la tua richiesta. Ad esempio, se hai bisogno di conoscere il saldo della tua carta, dimmi ‘Mi puoi dare il saldo della mia carta xxx?’”.

“Mi puoi dare il saldo della mia carta xxx?”.

“Stai chiamando dal numero di telefono associato al codice fiscale ‘enne’ ‘o’ ‘enne’ ‘ti’ ‘erre’ ‘o’ ‘vi’ ‘a’ ‘ti’ ‘o’ [N O N T R O V A T O] ? Confermi?”.

“No”.

“Dimmi il tuo codice fiscale, scandendolo bene lettera per lettera”.

Detto il codice fiscale, mettendoci anche i numeri.

“Mi dispiace, ma il codice fiscale dettato non è corretto. Mi dispiace, ma ti posso aiutare solo se mi chiami dal numero di cellulare associato alla tua carta xxx. In alternativa, puoi consultare il saldo e la lista movimenti della tua carta gratuitamente attraverso gli ATM, tramite l'app, via web accedendo alla tua area personale. Credo di averti dato tutte le informazioni che mi hai richiesto. Ti sono stata d'aiuto?”.

“No”.

“Scusami, ma non è chiaro. Dimmi di nuovo come posso aiutarti utilizzando parole diverse. Mi dispiace, ma il codice fiscale dettato...”.

“Annulla l'ultimo pagamento della mia carta”.

“Fai riferimento alla carta xxx, alla carta di debito associata al tuo conto corrente o alla yyy?”.

“yyy”.

“Puoi specificare a quale tipologia yyy fai riferimento, con IBAN o senza IBAN?”.

“Senza IBAN”.

“Con la carta yyy con IBAN potrai effettuare pagamenti in negozi, su tutti i siti internet, disporre bonifici, pagare bollettini o effettuare ricariche telefoniche sul portale ABC punto it. L'operatività della carta yyy è garantita nell'arco delle 24 ore giornaliere sia presso i POS in Italia e all'estero, su tutti i siti internet e se possiedi la carta in formato fisico anche presso tutti gli ATM. Per le fasce orarie di disponibilità dei servizi puoi consultare il foglio informativo disponibile sul sito ABC punto it, sezione ‘Trasparenza’. Vuoi avere altre informazioni riguardo la yyy?”.

“No”.

“Credo di averti dato tutte le informazioni

che mi hai richiesto. Ti sono stata d'aiuto?”.

“No. Passa un operatore”.

“Scusami, non ho capito. Credo di averti dato tutte le informazioni che mi hai richiesto. Ti sono stata d'aiuto?”.

“Passami un operatore umano”.

“Vuoi parlare con un mio collega?”.

“Sì”.

“Scusami, ma non è chiaro. Dimmi di nuovo come posso aiutarti utilizzando parole diverse. Vuoi parlare con un mio collega?”.

“Sì”.

“Mi dispiace, nel caso dovessi ripensarci io sono sempre qui a tua disposizione. Prova a scegliere una delle voci che sentirai. Per informazioni sul saldo e la lista movimenti della tua carta xxx digita 1”.

“1”.

“Benvenuti nel servizio automatico di lettura saldo e lista ultimi movimenti della tua carta xxx. Il servizio è disponibile solamente se chiami dal numero di cellulare associato alla tua carta xxx. Ti ricordiamo che puoi consultare il saldo della tua carta xxx sul sito ABC punto it oppure tramite l'app dedicata...”.

Dopo due ore di questo andazzo hanno finalmente passato la chiamata a una ragazza gentilissima che in meno di un minuto ha fornito le informazioni necessarie. Nel caso specifico, una particolare transazione sarebbe stata effettuata solo dopo alcuni giorni. Tutto lì, bastava saperlo.

Se a un progettista di sistemi IA va a fuoco la casa, preferisce che a rispondere al 112 sia una delle sue creazioni o un dipendente della Protezione Civile?

Gianguido Piani, pubblicista e saggista, è esperto in sistemi energetici e automazione.

IL CHIP NEL PALLONE

Come la tecnologia sta rivoluzionando il calcio. Da sport conservatore per eccellenza, il calcio sta conoscendo una massiccia introduzione di strumenti high-tech. Ma le polemiche non mancano.

di **UBALDO VILLANI-LUBELLI**

Il 30 luglio 1966 a Wembley l'Inghilterra vince la sua unica Coppa del Mondo. Nonostante quella finale contro la Germania Ovest sia una delle più belle di sempre, resta nella memoria collettiva per la rete fantasma più famosa della storia. Al minuto 101 del secondo tempo supplementare, un tiro di destro dell'inglese Geoff Hurst colpisce la traversa e poi la linea della porta. L'arbitro convalida il goal (l'Inghilterra vincerà la Coppa Rimet) ma le immagini non sono mai riuscite a chiarire se quella palla sia entrata o meno.

Il 27 giugno 2010 si consuma la vendetta tedesca. Ai Mondiali in Sud Africa, negli ottavi di finale si affrontano di nuovo i tedeschi contro i favoriti inglesi. Sul risultato di 0-0 non viene vista una rete evidente di Frank Lampard. Alla fine la Germania vince per 4-1. Questi due casi non sono gli unici ma forse i più celebri. In particolare il secondo, a cui si sono associate molte altre situazioni dubbie nei campionati nazionali – con le corrispondenti polemiche post-partita – ha portato

all'introduzione graduale e costante di numerosi strumenti tecnologici in un settore, come quello del calcio, tendenzialmente restio ad accettare l'applicazione della tecnologia nelle regole del gioco. Soltanto nel 2012, infatti, l'International Football Association Board (IFAB), l'organo che stabilisce a livello internazionale le modifiche delle regole del gioco del calcio, ha approvato la cosiddetta *Goal-Line Technology* che alla fine dello stesso anno fu riconosciuta anche dalla Fifa. La prima grande competizione internazionale con la *Goal-Line Technology* sono stati, infatti, i Mondiali di calcio del 2014 in Brasile, anticipati dalla minore Confederation Cup del 2013. La Premier League la introdusse nella stagione del 2013-14, la Serie A italiana e la Bundesliga tedesca soltanto dalla stagione 2015-16.

La *Goal-Line Technology* consta di due sistemi che, per ironia della storia, sono stati inventati in Germania e in Inghilterra. Il primo è il Goal-Ref, progettato dall'istituto tedesco Fraunhofer, prevede l'installazione di un chip nel pallone che interagisce con un campo elettromagnetico nel momento in cui la palla varca interamente la linea di porta, comunicando così all'arbitro l'effettivo oltrepassamento totale della linea. Il secondo è il celebre occhio-di-falco utilizzato da molto prima del calcio anche nel tennis. Lo Hawk-eye System è stato progettato dagli ingegneri inglesi del Roke Manor Research e utilizza un sistema complesso di telecamere ad alta velocità.

L'utilizzo della *Goal-Line Technology* porta con sé due problemi. Il primo è legato ai costi. Si tratta di un sistema economicamente oneroso, basti pensare che, solo per l'occhio di falco, sono necessarie sette telecamere ad altissima tecnologia per ognuna delle due porte del campo da calcio. L'insostenibilità economica è il motivo per cui ancora oggi non è applicato nelle serie minori.

Solo per la Serie A nel 2021, l'utilizzo della *Goal-Line Technology* ha avuto un costo di 2,2 milioni di euro a stagione (fonte: Milano Finanza). Il secondo problema è dato dalla probabilità di errore. Un margine piccolissimo di errore, eppure sufficiente a porre dei dubbi. I casi sono veramente pochi ma significativi.

Insieme alla *Goal-Line Technology*, l'altro importante strumento di applicazione della tecnologia al calcio è stato il *Video Assistant Referee* (VAR), ovvero la possibilità di esaminare situazioni dubbie grazie all'ausilio di filmati da parte di due arbitri in sala VAR. L'Ifab ha approvato il VAR nel marzo del 2016 ed è stato utilizzato prima negli Stati Uniti d'America e successivamente nella Coppa del Mondo per club nel 2016 e nel campionato del mondo del 2018 in Russia. La Serie A italiana ha introdotto il VAR nel campionato 2017-'18, in Premier League nel 2018-'19 e in Champions League nel 2019-'20.

L'utilizzo del VAR è stato controverso sin dall'inizio. Spesso liquidato nel dibattito pubblico come moviola in campo, richiama, soprattutto in Italia, le infinite discussioni delle trasmissioni televisive sulla moviola post-partita, il VAR, in realtà, è un sistema più complesso che può essere applicato solo a situazioni specifiche come l'assegnazione di una rete o di un calcio di rigore, in caso di espulsione diretta (non per somma di ammonizioni) oppure in caso di scambio di identità. Il suo stesso utilizzo resta tuttavia divisivo e non sempre fatto con coerenza e uniformità di giudizio. I casi sono numerosi e proprio la Serie A nella stagione in corso ha visto spesso polemiche per un non ricorso al VAR da parte dell'arbitro in diverse situazioni dubbie tra quelle sopra richiamate. Il VAR, inoltre, come la *Goal-Line Technology* ha costi notevoli. Alla Serie A il VAR è costato 986mila euro all'anno (fonte: Milano Finanza).

L'introduzione della tecnologia nel calcio è stata molto tardiva e non priva di resistenze per il timore di depotenziare il margine di decisione dell'arbitro. Il calcio, inoltre, sin dal 1863, anno in cui la Football Association stabilì le regole del gioco in Inghilterra, è cambiato molto ma l'errore arbitrale resta una peculiarità di questo sport. La tecnologia ha contribuito a ridurre drasticamente gli errori e reso il calcio uno sport più equo. Non si può negare che uno dei motivi che ha reso indispensabile l'uso della tecnologia sia

stato anche il crescente giro di affari intorno ai grandi eventi sportivi in cui un errore arbitrale, che può essere decisivo per l'esito di una partita, significa far vincere o perdere diversi milioni di euro a una società.

È altresì vero che l'ulteriore applicazione della tecnologia al calcio è un processo inevitabile e rientra in uno degli obiettivi della Vision 2020-23 della Fifa. Il 6 ottobre del 2022 l'Ifab ha iniziato a discutere una serie di possibili nuove applicazioni. Tra i temi affrontati c'è proprio l'utilizzo del VAR al fine di permettere un utilizzo a un numero maggiore di competizioni e l'introduzione del fuorigioco semi-automatico, un sistema che aiuterebbe gli arbitri a determinare le situazioni di fuorigioco in modo rapido e con un margine di errore inferiore. Già introdotto nei mondiali in Qatar, è stato utilizzato in Serie A dalla ripresa del campionato nel gennaio 2023.

L'altro tema trattato è stato quello di individuare sistemi che possano evitare le perdite di tempo. Per scongiurare i recuperi extra-large visti al Mondiale in Qatar, l'Ifab ha iniziato a studiare opzioni per ridurre le perdite di tempo, probabilmente in funzione di introdurre il tempo effettivo. Infine, per garantire maggior rispetto nei confronti dell'arbitro si stanno studiando soluzioni per installare delle telecamere indossate dagli arbitri che possano registrare eventuali insulti o dichiarazioni lesive.

INNOVAZIONE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Gli investimenti di Terna nell'ammodernamento della rete elettrica nazionale. Settanta progetti già attivi concentrati su quattro aree tecnologiche: Digital, Energy Tech, Advanced Materials e Robotics.

Cosa accomuna robotica, Intelligenza artificiale ed energia elettrica? Una risposta arriva da Terna. Per la società che gestisce la rete di trasmissione elettrica nazionale, infatti, promuovere l'innovazione, la digitalizzazione e tutte le tecnologie necessarie per la transizione energetica del nostro Paese, rappresenta un driver strategico per lo sviluppo delle proprie attività di business. L'azienda guidata da Stefano Donnarumma ricopre un ruolo di regista in questa fase di profonda trasformazione del sistema elettrico e la rete di trasmissione è il fattore abilitante per la decarbonizzazione. In questo contesto, è quanto mai centrale e fondamentale ricorrere all'innovazione tecnologica e alla digitalizzazione dei processi, anche in ottica di maggiore sostenibilità, per gestire in sicurezza un sistema sempre più complesso e articolato dove le rinnovabili avranno un ruolo via via preponderante.

GLI INVESTIMENTI DI TERNA IN INNOVAZIONE E DIGITALIZZAZIONE

Il sistema elettrico italiano è cambiato radicalmente in questi ultimi due decenni, passando da circa 800 punti di generazione elettrica a più di un milione, la gran parte dei quali da fonte rinnovabile. Pertanto, lo sviluppo e l'ammodernamento della rete elettrica nazionale consentirà di trasportare l'energia green prodotta prevalentemente al Sud e nelle isole verso i centri di maggior consumo civile e industriale del Nord Italia. Nell'aggiornamento del Piano Industriale 2021-2025 "Driving Energy" da complessivi 10 miliardi di euro di investimenti, Terna ha dedicato a innovazione e digitalizzazione circa 1,2 miliardi di euro. L'azienda sta concentrando gli sforzi sulle soluzioni più tecnologiche per il controllo da remoto delle stazioni elettriche e delle infrastrutture di trasmissione e ancora sulle attività di installazione di sensori, sistemi di monitoraggio e diagnostica, anche predittiva, al fine di migliorare la sicurezza, l'affidabilità e la resilienza delle reti elettriche, a beneficio dell'intero sistema e dei territori.

L'IA NEL SISTEMA ELETTRICO

Come entra in campo l'Intelligenza artificiale in questo processo? Terna si sta dotando di avanzati algoritmi di Intelligenza artificiale per stimare la totalità della cosiddetta generazione distribuita, composta da circa un milione di impianti, a partire da un nume-

ro ridotto e gestibile di misure dal campo. Un'attività che consente di aumentare e migliorare il livello di osservabilità e controllabilità della rete, minimizzando i costi per il sistema.

Gli investimenti sopra citati si sostanziano in settanta progetti già attivi, concentrati su 4 aree tecnologiche: "Digital" (soluzioni intelligenti per la gestione dell'energia e della potenza), "Energy Tech" (soluzioni innovative che utilizzano tecnologie più efficienti e green), "Advanced Materials" (attività di ricerca e sviluppo per l'utilizzo di materiali eco-compatibili a ridotto impatto sull'ambiente), "Robotics" (per l'automazione dei processi). Droni e robotica sono tecnologie che Terna utilizza, sviluppando e sperimentando soluzioni e, sempre più, facendo leva anche sulle competenze distintive delle persone dell'azienda, in particolare sugli aspetti di sicurezza e miglioramento delle condizioni di lavoro del proprio personale tecnico: proprio in questi ultimi ambiti Terna detiene, infatti, diversi brevetti a tutela della proprietà intellettuale sviluppata.

TERNA FORWARD

Un primo esempio concreto di questo percorso è arrivato a novembre 2022, quando l'azienda ha costituito Terna Forward, una nuova società dedicata all'innovazione tecnologica. L'obiettivo è quello di investire in corporate venture capital partendo da un budget iniziale di 50 milioni di euro, coinvolgendo *star-tup* e piccole, medie e grandi imprese ad alto potenziale di crescita, supportandone lo sviluppo di progetti innovativi. Robot, droni ed esoscheletri sono gli ambiti di applicazione di questa iniziativa: Terna Forward svilupperà nuove soluzioni avviando partnership con realtà esterne, con sperimentazioni di laboratorio e test in campo di prototipi. Sul lungo termine, l'obiettivo è ampliare l'applicazione di queste tecnologie sull'intera rete elettrica italiana gestita da Terna (circa 75mila km di linee e 900 stazioni). "L'innovazione rappresenta un driver strategico delle nostre attività e con Terna Forward abbiamo deciso di dedicare attenzione e risorse specifiche alle tecnologie più avanzate di digitalizzazione, con un approccio di open innovation, aprendoci ancor di più a collaborazioni con altre realtà e investendo su quelle a elevato potenziale

di crescita" ha dichiarato Massimiliano Garri, Direttore Innovation & Market Solutions di Terna.

LE IDEE INNOVATIVE CHE NASCONO IN AZIENDA

A dicembre 2022 si è conclusa la seconda edizione di Terna Ideas, il programma di corporate entrepreneurship che mette le persone al centro, dandogli la possibilità di esprimersi come imprenditori, generando e sviluppando idee innovative. Ad aggiudicarsi la scorsa di Terna Ideas – che ha coinvolto l'intera popolazione aziendale e, in particolare, ha visto la partecipazione di circa 250 persone – sono state le seguenti idee di business: De-Icing, che prevede l'utilizzo di una heat box per lo scioglimento dei manicoti di ghiaccio che si formano sui conduttori delle linee elettriche nei mesi invernali, una soluzione che consente di intervenire da remoto; Terna Reliability, un dispositivo che monitora i parametri tecnici dei trasformatori e ottimizza le attività di efficientamento degli asset a beneficio della resilienza dell'intero sistema elettrico; Orion, un algoritmo di Intelligenza artificiale che aiuta a migliorare la risoluzione delle immagini satellitari utili a identificare tempestivamente edifici e fabbricati interferenti con le fasce di servitù degli elettrodomesti. Menzione speciale, inoltre, per Electrendicity, un gaming simulativo di formazione sul mercato elettrico, tema chiave per abilitare la transizione energetica.

In occasione della premiazione delle idee vincenti, Terna ha lanciato una nuova piattaforma aperta anche alle *star-tup*, ai ricercatori e alle pmi innovative, con l'obiettivo di identificare soluzioni e iniziative in grado di contribuire alla transizione energetica. Per l'edizione 2023, infatti, la piattaforma di corporate entrepreneurship di Terna Ideas si trasforma in uno strumento di open innovation, aperto anche all'ecosistema esterno: community di *star-tup*, *scale-up*, aziende innovative, ricercatori e solver potranno proporre idee e iniziative per la transizione energetica.

SARÀ IL KAZAKISTAN IL NUOVO SERBATOIO EUROPEO?

La crisi con Mosca rilancia il ruolo della repubblica centro-asiatica. Ma la speranza di sostituire i rifornimenti russi con il petrolio kazako è frustrata dalla concorrenza della Cina. E dalla geografia.

di **STEFANO GRAZIOLI**

Oltre un anno fa il cosiddetto “gennaio di sangue”: a proteste sociali, infiammate dall’aumento programmato del prezzo del gas per trasporti che scatenano violente reazioni in tutto il Paese, si sovrappongono quelle politiche strumentalizzate contro governo e presidente da gruppi vicini all’ex capo di Stato Nursultan Nazarbayev e da parte dell’apparato dell’*intelligence* ancora fedele a quest’ultimo. All’inizio del 2022 ad Astana l’uomo forte è Kassym Jomart Tokayev, eletto nel 2019 al posto di Nazarbayev e suo braccio destro per decenni. La rivolta di gennaio, un misto tra una rivoluzione popolare e un tentato colpo di Stato, finisce con oltre 230 morti, soprattutto nelle piazze tra la capitale Astana e Almaty, 4500 feriti, 10mila arresti e Tokayev che rimane saldo al potere, anche per l’intervento della Russia

che manda truppe di *peacekeeping* nell’ambito del Trattato di sicurezza collettiva che riunisce diverse repubbliche ex sovietiche. Vladimir Putin dà una mano non disinteressata al presidente kazako e dopo qualche settimana ordina l’invasione dell’Ucraina. Sono passati più di dodici mesi da questi eventi e il conflitto tra Mosca e Kiev ha cambiato gli equilibri politici mondiali, con effetti in parte già evidenti, altri ancora tutti da pesare. Il Kazakistan è sempre più nelle mani di Tokayev, dopo la riforma costituzionale nella primavera del 2022 che assegna maggiore potere al capo dello Stato e la scontata conferma alle elezioni presidenziali anticipate dello scorso novembre: il ruolo sulla scacchiera geopolitica della più grande repubblica ex sovietica dell’Asia centrale, nono Stato al mondo per estensione e popolato solo da 19 milioni di abitanti, è senz’altro aumentato, anche se a livello mediatico in Occidente Astana gioca sempre nelle retrovie. La realtà è però quella di un Paese che grazie alle sue grandi risorse naturali, dal petrolio al gas, dall’uranio alle terre rare, vuole accrescere il suo peso nelle intricate relazioni sulla direttrice tra Asia e Europa, spezzata dalla guerra in Ucraina e dal conseguente isolamento della Russia da parte di Unione europea, G7 e Stati Uniti.

ANELLO STABILE DELL’ASIA CENTRALE

Il Kazakistan, nonostante le turbolenze dello scorso anno, è comunque l’anello più stabile dei cinque Stan dell’Asia centrale, le





ex repubbliche sovietiche che dopo il crollo dell'Urss nel 1991 hanno preso la strada dell'indipendenza. Se le più piccole e povere, Kirghizistan e Tagikistan, hanno affrontato guerre civili e piccole e grandi rivoluzioni, quelle più grandi e ricche, Turkmenistan e Uzbekistan, sono rimaste regimi dittatoriali ancorati ai poteri familiari e di clan, sostanzialmente isolate a livello internazionale, con rapporti più solidi solo con la Russia e la Cina. Astana, già dai tempi di Nazarbayev, ha giocato invece un ruolo di ampio respiro, rimanendo sempre in buoni rapporti con Mosca, allargando quelli con Pechino e strizzando l'occhio all'Occidente con l'offerta di idrocarburi. Con 30 miliardi di barili di petrolio in riserve il Kazakistan è al dodicesimo posto al mondo e, soprattutto, il secondo dopo la Russia (107 miliardi) sul continente

euroasiatico: cioè il primo da cui attinge l'Europa vista l'esclusione di Mosca, anche se non proprio totale, dai mercati occidentali. La storia dell'attrazione tra l'ex repubblica sovietica, con il sistema Nazarbayev non proprio un modello di democrazia, e l'Occidente, che quando si tratta di energia poco si preoccupa di problemi sofisticati come il rispetto dei diritti umani e civili (altro esempio nello spazio postsovietico è quello dell'Azerbaijan della famiglia Aliyev) è simboleggiata dal Caspian Pipeline Consortium (Cpc), l'oleodotto da cui passa l'80% delle esportazioni kazake verso l'Europa. Progettato negli anni Novanta e inaugurato nel 2001, è lungo oltre 1500 chilometri e trasporta il petrolio dai giacimenti di Tengiz, sul Mar Caspio, passando per quelli di Kashagan e Karachaganak, sino a Novo-

rossysk, porto russo sul Mar Nero. Pompa oltre un milione di barili al giorno e soddisfa oltre l'1% della domanda globale. Il Cpc è un consorzio guidato tra quattro grandi azionisti: Transneft (Russia, 24%), Kazmunaygas (Kazakistan, 19%), Chevron (Usa, 15%) e Lukoil (Russia, 12,5%). Seguono altre compagnie minori, russe kazake e occidentali, tra cui l'Eni, con una quota del 2%.

Il Cpc è stato uno dei due grandi progetti per il trasporto di idrocarburi che dopo la dissoluzione dell'Unione Sovietica è stato costruito sotto la spinta delle repubbliche diventate indipendenti e le compagnie occidentali per diversificare le vie di trasporto di petrolio verso l'Europa. L'altro oleodotto è il Baku-Tbilisi-Cheyan, che dalla capitale dell'Azerbaijan arriva in Turchia passando per la Georgia. Lungo 1760 km e partito nel 2005, il Btc è stato realizzato da un consorzio a trazione azerbaijana (Azbt, 25%) e britannica (Bp 30%) con la partecipazione di varie società occidentali, tra cui anche qui l'Eni con il 5%. La differenza fondamentale tra i due progetti è che quest'ultimo non include aziende russe e non passa attraverso il territorio russo. Il Cpc kazako è per forza di cose dipendente da Mosca. E se fino alla crisi ucraina la questione era ininfluente, dopo l'invasione russa del febbraio 2022 le cose sono cambiate.

LA GUERRA RUSSO-UCRAINA E L'ATTRAZIONE CINESE

Durante lo scorso anno ci sono state un paio di interruzioni dei flussi attraverso il Cpc, secondo Mosca per motivi tecnici, ma lo scenario è quello visto nel quadrante più a nord, con gli oleodotti e i gasdotti che dalla Russia arrivano in Europa che sono stati bloccati per ragioni diverse, alla base quelle geopolitiche al centro della guerra energetica. Il Nordstream, gasdotto sotto il Baltico che collegava direttamente Russia e Germania, è stato addirittura fatto saltare: da chi non si sa, anche se il Cremlino ha accusato i servizi segreti britannici e Putin non ha più un'arma con la quale ricattare Berlino. Tokayev vorrebbe sostituire il suo petrolio a quello russo, ma la geografia gli impedisce di giocare libero come fa l'omologo Alyiev da

Baku. E l'economia kazaka ne risente. Il 2022 è stato chiuso con una caduta del 3% del pil, in parte dovuta proprio alle difficoltà di esportazione attraverso il Btc; tra quest'anno e l'anno prossimo dovrebbe rimbalzare di altrettanti punti, ma molto dipende da quello che accadrà nel teatro russo-ucraino.

Dal 2013 il Kazakistan esporta comunque petrolio anche verso la Cina, attraverso l'oleodotto che collega Atasu e Alashankou: 965 km di lunghezza e una portata annua di 20 milioni di tonnellate, non molto a dire il vero, ma è assai probabile che l'asse tra Astana e Pechino si rafforzi nei prossimi anni. Come aveva iniziato già a fare Nazarbayev, anche Tokayev guarda oltre la stretta collaborazione con la Russia, che si esplicita anche nella partecipazione insieme ad altre repubbliche ex sovietiche all'Unione economica euroasiatica e vede nella Cina un alleato per crescere, diversificare e allentare anche la morsa russa. A settembre 2022 il presidente cinese Xi Jinping gli ha fatto visita nel segno di una partnership strategica in crescita nel trentennale delle relazioni tra i due Paesi. Più forte di quella con l'Europa, che rischia di essere definitivamente superata a causa proprio delle difficoltà emerse con il conflitto in Ucraina e che non si esauriranno certo nel breve periodo.

Le dinamiche euroasiatiche sono però complesse: da una parte si sta assistendo a un parziale, o presunto tale, scollamento tra la Russia e le ex repubbliche sovietiche; dall'altro all'avvicinamento tra Mosca e Pechino e a una maggiore penetrazione della Cina in Asia centrale. Importanti le relazioni bilaterali e quelle istituzionalizzate in organizzazioni come la Sco (Shanghai Cooperation Organisation), alla quale partecipano tra gli altri Russia, Cina, Kazakistan, ma anche Iran, Pakistan e India. In questo contesto il nuovo, e vecchio, Kazakistan di Kassym Jomart Tokayev si pone ovviamente in posizione subordinata a quelle della Russia di Putin e della Cina di Xi, ma con l'ambizione e la possibilità di muoversi in maniera autonoma. Rimangono ovviamente anche le sfide interne, in un Paese piramidale e tradizionalista che ha poco delle democrazie occidentali e molto delle autocrazie euroasiatiche.

Stefano Grazioli, giornalista e saggista, si occupa di spazio post-sovietico, Germania ed Europa orientale per la radiotelevisione svizzera Rsi.

STORIE DELL'INNOVAZIONE

CAFFÈ, UN'EPOPEA ITALIANA

I veneziani lo chiamavano il vino d'Arabia. Ma è l'innovazione industriale legata alle macchine per la produzione istantanea che fa del caffè la terza bevanda più diffusa al mondo.

di **STEFANO CALICIURI**

Già l'origine del nome è controversa. Alcuni la fanno risalire alla parola araba qahwa (eccitante), altri a quella turca kahve. In realtà, è ormai opinione diffusa che derivi dalla regione etiopica del Caffa, dove la pianta cresce spontaneamente. Stiamo parlando ovviamente del caffè, bevanda che ha fatto la sua apparizione in Europa a partire dal XVI secolo per merito dei mercanti veneziani che la vendevano proponendola come "vino d'Arabia". Dopo l'acqua e il the, è la terza bevanda più diffusa al mondo: ogni giorno ne vengono consumate 1,6 miliardi di tazze. È la Finlandia a detenere il record del consumo pro-capite, con circa mille grammi al mese. L'Italia è al dodicesimo posto con poco meno di mezzo chilogrammo al mese per abitante. Chiudono la graduatoria i portoricani che ne utilizzano soltanto 400 grammi a testa in un anno.

LA PORTA D'INGRESSO VENEZIANA

La storia del caffè in Italia ha inizio in una data e un luogo precisi: nel 1570 a Vene-

zia, quando il padovano Prospero Alpino ne portò alcuni sacchi dall'Oriente. All'inizio la bevanda veniva venduta in farmacia, ma il costo alto del prodotto ne faceva una delizia soprattutto per i ceti più abbienti. E tuttavia questo non fu un valido motivo per fermare il successo: in poco tempo le "botteghe del caffè" aumentarono, tanto che già nel Settecento soltanto a Venezia se ne contavano ben 230. È in questo momento che il caffè inizia a diventare la bevanda che più di tutte richiama quel senso di convivialità e di famiglia che sono tra i valori fondanti dell'italianità. Il caffè inizia ad essere l'occasione di incontro tra amici e innamorati che si davano appuntamento nelle diverse botteghe per condividere il gusto unico di questa bevanda. Bollato dalla Chiesa come "bevanda del Diavolo" per le sue proprietà eccitanti, sino agli inizi del Novecento veniva preparato alla turca, ovvero disciolto direttamente nell'acqua calda, o alla napoletana utilizzando la cuccumella, una sorta di caffettiera *ante litteram*.

È però la nordica Torino a dare i natali al caffè espresso sul finire dell'Ottocento grazie all'inventiva dell'imprenditore Angelo Moriondo, che ebbe l'idea di mettere a punto una macchina che preparasse "caffè istantaneo" per soddisfare in tempi rapidi una clientela sempre più esigente e frettolosa. La brevettò e la presentò all'Expo Generale di Torino del 1884, occasione in cui fu pure premiato. Moriondo però non sfruttò mai industrialmente la sua invenzione, si limitò alla costruzione artigianale di alcuni prototipi che utilizzò gelosamente nei suoi esercizi, convinto che sarebbero stati di grande richiamo pubblicitario.

DALLA PRIMA MACCHINA PER ESPRESSO ALL'EPOPEA BIALETTI

La rivoluzione arrivò il 19 novembre 1901, quando l'ingegnere milanese Luigi Bezzera brevettò la prima macchina per l'espresso, un curioso marchingegno di ottone cromato, a colonna, di forma cilindrica e con una caldaia che funzionava con un fornello a gas. E, soprattutto, era dotato di una maniglia portafiltro che rendeva immediata la preparazione del caffè, con estrema soddisfazione degli avventori dei bar dell'epoca, che non a caso da quel momento vennero chiamati Caffè. Bisogna aspettare solo pochi anni per vedere una successiva trasformazione. Il 1933 segna infatti il punto di svolta nella diffusione del caffè come bevanda domestica pronta a tutte le ore. Osservando le lavandaie fare il bucato nella *lisciveuse*, una vasca comune con al centro un tubo dal quale fuoriuscivano acqua calda e sapone, Alfonso Bialetti ebbe l'intuizione di applicare l'analogo principio per dare forma alla Moka. Il nome voleva essere un omaggio a Mokha, la città yemenita tra le più rinomate per la produzione del caffè, in particolare della pregiata qualità arabica. A cavallo degli Anni Trenta e Quaranta l'intera produzione delle caffettiere Bialetti era limitata a circa mille pezzi all'anno. Era lo stesso Alfonso Bialetti a proporre personalmente le caffettiere in vendita al dettaglio, girando per le fiere e rivolgendosi prevalentemente al mercato locale. E fu il figlio Renato, sopravvissuto ai campi di concentramento tedeschi, a ripensare l'intero business del marchio Moka Express. Dopo la guerra, a partire dagli anni Cinquanta, decise di investire in modo massiccio sulla pubblicità sia a livello nazionale sia internazionale. Le grandi campagne cartellonistiche e radiofoniche, però, nulla potevano davanti all'enorme impatto della televisione, soprattutto quando si ha l'astuzia di creare dal nulla un testimonial d'eccezione, divenuto poi il simbolo dell'azienda: l'omino coi baffi, celebre protagonista di innumerevoli spot del programma *Carosello*. Bialetti aveva ormai assunto una dimensione internazionale, confermata anche dagli oltre 300 milioni di esemplari venduti sino ad oggi. Composta da quattro elementi in alluminio, ai quali si aggiunge una guarnizione sostitui-



bile e un manico in bachelite, il brevetto originale prevedeva che la sua forma fosse unicamente ottagonale: di fatto da novant'anni la caffettiera è sempre la stessa. Ad eccezione di una iconica rivisitazione di design firmata da Alessi, anche se in questo caso più che di intese commerciali si dovrebbe parlare di rapporti familiari: la mamma di Alberto Alessi, attuale presidente dell'omonima azienda, era la figlia di Alfonso Bialetti.

BRASILE PRIMO PRODUTTORE MONDIALE

La pianta del caffè ha bisogno di un clima caldo e umido con temperatura compresa tra i 18 e i 22 gradi. L'ombra delle foreste pluviali e degli altipiani del Corno d'Africa hanno sempre garantito produzioni eccellenti di caffè. Con un grande limite: servono piccoli appezzamenti che devono riposare almeno un anno tra una raccolta e l'altra. Per questo oggi non deve apparire strano se il primo produttore mondiale è il Brasile (2,55 milioni di tonnellate) dove sono state create le coltivazioni intensive: enormi aree destinate alla monocoltura in grado di offrire una maggiore redditività per ettaro coltivato. Non deve stupire dunque neppure il caso del Vietnam che negli ultimi venti anni ha aumentato la produzione di circa diciotto volte, raggiungendo la seconda posizione al mondo con 1,65 milioni di tonnellate, il doppio della Colombia che occupa il terzo posto. Il proliferare delle moderne cialde usa e getta ha spinto ancora di più le multinazionali a rivolgersi alle coltivazioni intensive, soprattutto dopo l'impenata del 2012, quando la torinese Lavazza, vincendo una causa legale contro la Nestlé, ne interruppe il monopolio aprendo di fatto il mercato. Non è un caso se già nel 2014, come riportato dall'Istat, la maggioranza degli italiani aveva sostituito la caffettiera con le macchinette elettroniche a cialde o capsule.

LA RIVOLUZIONE DEL CAFFÈ MONODOSE

Anche quella del caffè monodose è una vera rivoluzione culturale che affonda le radici in Italia. Tutto ha inizio nel 1975. Éric Favre, giovane svizzero dallo spiccato spirito d'ini-

ziativa, si fa assumere da una multinazionale del caffè per provare a carpirne i segreti. Il suo sogno era di fondare una azienda in grado di fare il caffè più buono di tutti. Nonostante la perplessità della moglie italiana Anna Maria ("Ma cosa vuoi saperne tu, svizzero, del vero caffè?"), i coniugi percorrono in lungo e in largo lo Stivale alla ricerca della migliore miscela. Sino a quando arrivano a Roma, nel celebre caffè Sant'Eustachio, a due passi dal Senato. Éric Favre scopre finalmente che cosa rende così unica la bevanda servita da Eugenio nel bar romano: il getto d'acqua bollente che passa attraverso il macinino viene pompato a scatti e non di continuo, così da ossigenare maggiormente la bevanda, rendendola profumata e creando la caratteristica schiuma. Serviranno però dieci anni prima che Helmut Maucher, allora a capo della Nestlé, dia a Éric Favre il via libera per fondare la filiale Nespresso. La scelta originaria di destinare la vendita a un pubblico specializzato e selezionato (bar, hotel, uffici) non è felice: Nespresso stenta a decollare e i vertici della Nestlé licenziano Favre, nonostante questi sia convinto che il successo sia soltanto questione di tempo. I fatti gli danno ragione: la Lavazza crede fortemente nel progetto tanto da offrirgli una partnership societaria. È l'inizio di una nuova era: la preparazione del caffè perde quel rituale di riflessione e condivisione che lo aveva contraddistinto nel tempo per seguire il ritmo della società contemporanea, sempre più veloce e frenetica.

Secondo i dati elaborati dall'Unione Italiana Food, nel 2021 gli italiani hanno consumato 5,3 kg di caffè pro capite; il caffè macinato in sacchetti resta ancora la tipologia prevalente del mercato (74%). Dal punto di vista economico, secondo il Centro Studi di Anima Assofoodtec, le macchine per caffè espresso hanno un fatturato di 500 milioni di euro, di cui 375 da ascrivere all'export, con un incremento generale del 17,6% sul 2020.

IL TALLONE D'ACHILLE TEDESCO

La Germania deve recuperare enormi ritardi nella sicurezza cibernetica e militare. La Zeitenwende di Olaf Scholz promette un cambio di rotta, ma le buone intenzioni sono frenate dalla burocrazia.

di **FRANCESCO DE FELICE**

Zeitenwende, ossia svolta epocale, è stata scelta dai tedeschi come parola dell'anno del 2022. L'ha pronunciata per la prima volta il cancelliere Olaf Scholz, nel suo discorso al Bundestag del 27 febbraio dello scorso anno. Con la *Zeitenwende*, divenuta il mantra del governo federale, Scholz annunciava il cambiamento radicale impresso alla Germania dalla guerra della Russia contro l'Ucraina, in particolare nella politica di difesa e sicurezza. Il paradigma è il fondo speciale da 100 miliardi di euro per le Forze armate (*Bundeswehr*). Tuttavia, tale strumento si è presto inceppato. L'aumento dell'inflazione e altre variabili ne hanno ridotto la dotazione reale a 85 miliardi di euro. Si tratta di un ammontare certamente considerevole, ma non sufficiente a superare difficoltà reali. In primo luogo, diversi progetti sono stati cancellati o trasferiti al bilancio ordinario per la difesa perché comportavano il superamento della dotazione. Poi, il fondo speciale per la *Bundeswehr* è rimasto praticamente inattuato.



to. Tra le cause, quella burocrazia che si conferma l'ostacolo principale alla "svolta epocale". La macchina statale tedesca è tale che "prussiano" potrebbe affiancarsi a "borbonico" o "kafkiano" come qualificazione di una burocrazia farraginosa. E nel frattempo al ministero della Difesa è cambiato l'inquilino. Con la difesa vi è un altro settore in cui la "locomotiva d'Europa" procede a rilento: la digitalizzazione. La Germania è estremamente in ritardo qui, come riconosceva già l'ultimo governo Merkel. È significativo che il 50% del Darp, il Piano nazionale di ripresa e resilienza tedesco da 28 miliardi di euro di cui 25,6 dal Next Generation EU, sia stato dedicato alla trasformazione digitale. Dalla pubblica amministrazione che utilizza ancora i fax alle connessioni internet notevolmente costose e lente, la Germania ha dovuto subire severi richiami da parte della Commissione europea. L'esecutivo di Scholz ha, dunque, fatto del miglioramento digitale una delle priorità nello sforzo di modernizzazione della Germania al centro del suo programma. Un'esigenza resa più urgente dalla *Zeitenwende* e dalle politiche aggressive della Russia.

Digitale significa anche sicurezza cibernetica e, su questo fronte, la Germania ha dimostrato la propria vulnerabilità. Negli ultimi anni, sono stati numerosi gli attacchi degli *hacker*, spesso agenti dell'intelligence russa. Ora, come evidenziato dal governo federale, è più che mai necessario rafforzare la sicurezza cibernetica. Tuttavia, su questo fronte, i progressi non appaiono soddisfacenti, se non del tutto assenti. È emblematica la vicenda dell'Ufficio federale per la sicurezza informatica (BSI) e del suo ormai ex direttore, Arne Schönbohm, appena sostituito da Claudia Plattner, matematica, in arrivo dalla Banca centrale europea. Ipotesi di spionaggio russo, una probabile guerra all'interno del ministero dell'Interno e l'elefantiaca burocrazia "prussiana" hanno lasciato scoperto il fianco digitale della Germania.

L'EREDITÀ SCHÖNBOHM E L'OMBRA DEI SERVIZI RUSSI

Il caso è esploso a pochi giorni alla presentazione del rapporto annuale del BSI, in programma per il 13 ottobre 2022. Diversi

media hanno diffuso indiscrezioni sulla decisione della ministra dell'Interno, Nancy Faeser, di destituire con effetto immediato il direttore dell'agenzia in carica dal 2016. L'annuncio ufficiale è giunto tre giorni dopo, accompagnato dall'avvio di un procedimento disciplinare nei confronti di Schönbohm. L'accusa è delle più gravi: contatti con quei servizi segreti russi che, da tempo, conducono una guerra ibrida contro la Germania. Il BSI è stato decapitato in un momento dei più critici. Da un lato, la guerra in Ucraina ha portato a un aumento esponenziale dell'attività dell'intelligence russa. Dall'altra, il BSI è al guado di una profonda riforma, volta a rafforzarlo a fronte delle crescenti minacce cibernetiche. Faeser vuole fare dell'agenzia un Ufficio centrale per la sicurezza informatica. A oggi, la competenza in materia è condivisa tra il BSI e i Länder, con i funzionari federali che svolgono un ruolo di coordinamento e risposta. Nei piani della ministra dell'Interno, questa collaborazione continua, ma è lo Stato che assume il comando. In un momento tanto complesso, il direttore del BSI è stato silurato per aver commesso un grave errore, "la goccia che ha fatto traboccare il vaso", secondo quanto trapelato dal ministero dell'Interno.

Schönbohm ha partecipato a un party, ma non uno come i tanti che avvengono a Berlino. A settembre scorso, il direttore del BSI si è presentato a una festa molto particolare: quella per i dieci anni del Consiglio di sicurezza cibernetica della Germania (CSRD). È un'associazione privata, che riunisce aziende attive nel settore e ha Schönbohm tra i cofondatori. È molto chiacchierata, questa organizzazione a cui partecipano imprenditori, pubblici funzionari, politici ed esperti. In molti sospettano che si tratti di quello che nell'Italia degli anni '70 sarebbe stato definito un servizio parallelo. Al ministero dell'Interno sarebbe stato da tempo diffuso disappunto per i rapporti tra Schönbohm e il CSRD. Al direttore del BSI era quindi stato suggerito più volte di lasciare l'associazione, anche e soprattutto perché in passato ha avuto contatti con l'intelligence russa. Ad ammetterlo nel 2019 è stato lo stesso presidente del CSRD, Hans-Wilhelm Dünn, in un'intervista al settimanale *Die Zeit*. Schönbohm ha, tuttavia, ignorato i richiami e ora la sua poltrona è saltata. L'emittente televisiva ZDF ha infatti rivelato che tra i membri del CSRD vi era Protelion, azienda per la si-

curezza informatica di Berlino. Fino a marzo scorso, un mese dopo l'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, la società era denominata Infotecs. Si tratta di una filiale di O.A.O. Infotecs, attiva nello stesso settore e fondata da un ex dipendente del KGB, Andrej Chapchaev. Di fronte alle rivelazioni di ZDF, il CSRD e Dünn sono corsi rapidamente ai ripari, espellendo Protelion, negando ogni contatto con l'intelligence russa e ribadendo l'impegno per la sicurezza informatica della Germania.

UN GROVIGLIO DI DIFFICILE SOLUZIONE

Al momento non è chiaro che fine farà Schönbohm. L'ex presidente del BSI ha chiesto che venga fatta chiarezza sul suo caso, per alcuni esito di una guerra intestina nell'apparato di sicurezza tedesco. In questa ricostruzione, Schönbohm sarebbe stato sacrificato al progetto di riforma del BSI voluto da Faeser, con l'ulteriore obiettivo di screditare il CSRD. Inoltre, il funzionario avrebbe scontato le accuse di incompetenza nella sicurezza informatica che gli sono state rivolte da quando assunse la direzione dell'agenzia. A novembre, *Der Spiegel* ha rivelato che il ministero dell'Interno aveva offerto a Schönbohm la presidenza dell'Accademia federale della pubblica amministrazione (BAKOV) poco prima di rimuoverlo dal vertice del BSI, al fine di risolvere la questione "il più rapidamente e silenziosamente possibile". Tuttavia, il funzionario avrebbe respinto la proposta e avrebbe sollecitato l'avvio di procedimenti disciplinari nei propri confronti per verificare le accuse a suo carico.

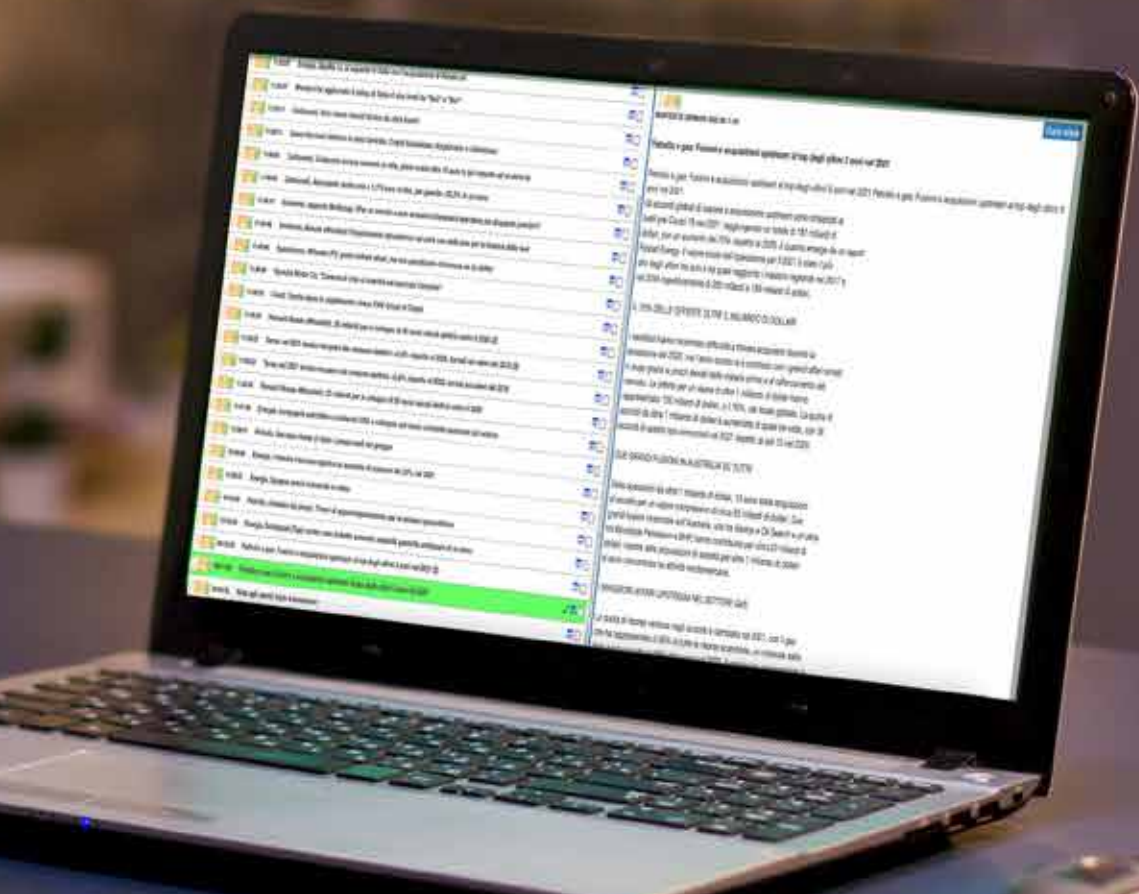
In base alla legge sulla pubblica amministrazione in vigore in Germania, un impiegato statale non può essere licenziato ma deve essergli offerto un incarico equivalente in un'altra autorità federale. Per *Der Spiegel*, non è scontato che Schönbohm accetti la proposta del ministero dell'Interno. Il presidente della BAKOV ha, infatti, uno stipendio da 10.600 euro al mese, mentre per quello del BSI la retribuzione è di 11.700 euro. Intanto, Schönbohm ha presentato un ricorso urgente al Tribunale amministrativo federale di Colonia contro la sua destituzione dalla presidenza del BSI. La magistratura ha concesso al dicastero di Faeser un termi-

ne di risposta di 14 giorni, la cui scadenza è stata prorogata al 9 dicembre. Secondo *Der Spiegel*, gli avvocati di Schönbohm hanno presentato ricorso contro questa decisione perché sospettano che si tratti di una tattica dilatoria. L'ex direttore del BSI potrebbe opporsi al trasferimento alla guida della BAKOV, mentre rimane da chiarire se questa posizione possa essere effettivamente considerata equipollente alla precedente. In questo intreccio di burocrazia e sospetti di spionaggio, non è noto il destino dell'ex direttore del BSI. Il procedimento contro Schönbohm non risulta ancora avviato e i tempi per il suo trasferimento ad altro incarico sono scaduti. A far luce torna *Der Spiegel*, secondo cui Protelion, Dünn e il CSRD sarebbero ora sotto osservazione del Servizio federale per le informazioni (BND) e dell'Ufficio federale per la protezione della Costituzione (BfV), le agenzie di intelligence esterna e interna della Germania.

Francesco De Felice, giornalista, è corrispondente dalla Germania di Agenzia Nova.

ENERGIA OLTRE

L'unica agenzia di stampa quotidiana dedicata al mondo dell'energia e della sostenibilità.



SCOPRI COME ABBONARTI

www.energiaoltre.it

È UN PRODOTTO

 innovative publishing

UN SUD LEGGERO PER LA RIPARTENZA

La chiave di volta è nelle tecnologie, che azzerano i vantaggi competitivi stratificatisi nel corso del tempo a favore di altre aree e nazioni concorrenti, ed esprimono una vocazione “disruptive”.

di **PAOLO PASSARO**

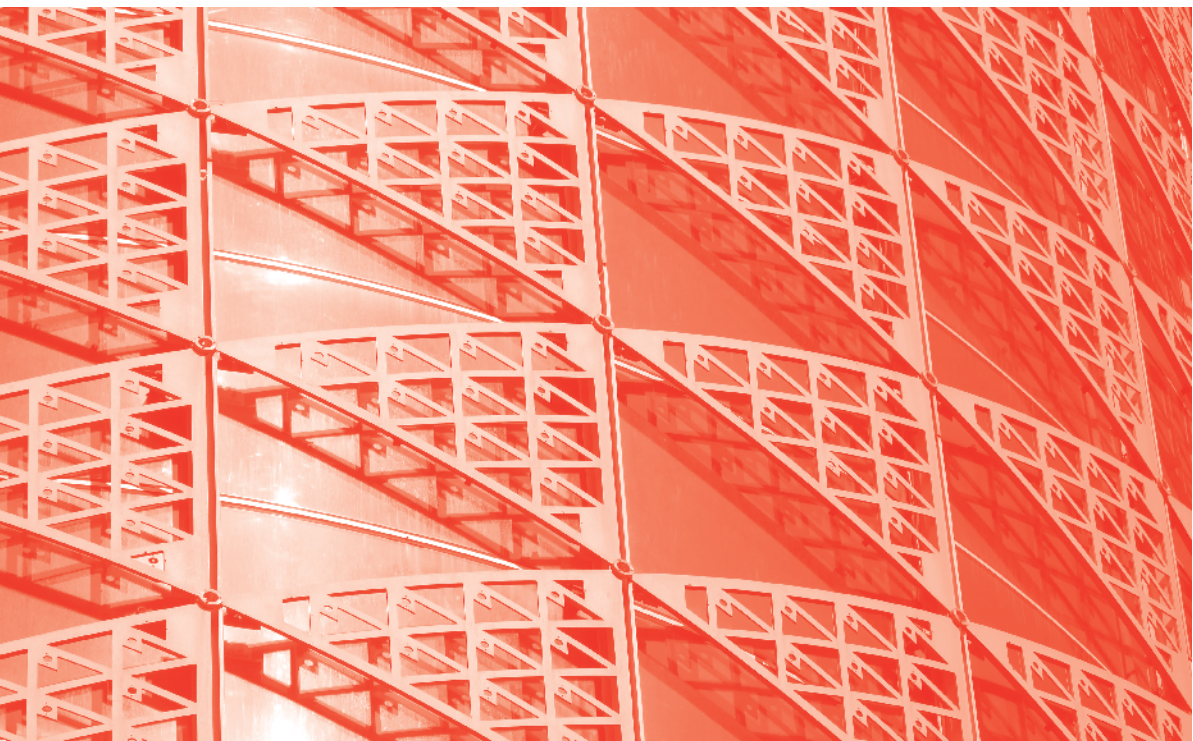
Se si potessero mettere insieme i contributi degli ultimi cinquant'anni di intellettuali, economisti, giuristi, sociologi, artisti, accademici di tutte le discipline a favore dell'analisi della situazione del Mezzogiorno d'Italia (ma io preferisco chiamarlo Sud) e delle ricette per il suo definitivo rilancio, penso ci vorrebbe un edificio molto grande. Immagino milioni di pagine di carta. Anche le digitalizzate d'altronde occuperebbero terabyte a iosa. *L'incipit* mi serve per entrare a “piedi uniti” nel cuore del discorso. Per far uscire il Sud dalla condizione di allontanamento rispetto ai parametri economici e sociali del Centro-Nord – immaginate una piattaforma continentale alla deriva nel mare dell'economia globale e che più o meno velocemente si distanzia dalla terra a cui apparteneva – si sono ideate, progettate e sperimentate tutte le teorie economiche più in voga negli ultimi sessant'anni.

LA STAGIONE DEI GRANDI INVESTIMENTI PUBBLICI

Si è partiti con la Cassa del Mezzogiorno di Gabriele Pescatore e Pasquale Saraceno, preziosissima per migliorare e spesso creare le infrastrutture di base, poi con la teoria dei grandi investimenti pubblici, guidati dall'Iri e dal gruppo di brillanti economisti intorno a questo fondamentale ente. Sono scaturiti da questi progetti le acciaierie di Bagnoli, Taranto, il Petrolchimico di Brindisi e molto altro tra Sicilia e Sardegna. Il risultato di queste politiche, secondo me non frutto di scelte in funzione di processi amministrativi opachi per lucrare su investimenti miliardari, ma onestamente guidate da teorie economiche condivise a livello di comunità scientifica nazionale e internazionale, non hanno determinato una definitiva, completa, solida crescita. Gli attivi materiali, ovvero le enormi fabbriche dell'acciaio o del chimico con un portato di devastazione ambientale di cui si sono visti gli effetti dopo oltre un trentennio, non hanno inciso oltre una certa soglia.

C'è stato ovviamente un forte ritorno (soprattutto rispetto a una situazione desertica) dal punto di vista occupazionale. Il risultato è stato negli anni Sessanta del secolo scorso e fino al 1975 una riduzione del divario. Per la prima volta la piattaforma, descritta prima con un'iperbole, si è avvicinata al continente. Ma introdurre dall'alto questi agglomerati in luoghi senza un retroterra di servizi, formazione, dialettica tra le parti (pubbliche e private) ha comportato che all'insorgere delle inevitabili e ricorrenti crisi industriali, spesso determinate da fattori esogeni a livello mondiale, l'industrializzazione di Stato è venuta giù come un





castello di sabbia. Questo ha comportato grandissimi problemi a livello di impianti di cui l'Ilva di Taranto, oggi, ne è un eclatante caso limite.

IL DISIMPEGNO DELLO STATO

Il successivo passaggio è stata l'incentivazione di investimenti privati mediante il principio di addizionalità. Ovvero agli imprenditori privati che volessero investire nel Sud è stato garantito un contributo da non restituire (cosiddetto a fondo perduto) che compensasse le diseconomie esterne e permettesse un ritorno sugli investimenti (pay-back) più veloce. Cito a titolo di esempio, ma non esaustivo, le note Leggi 64 e 488 del 1992, poi variamente modificate e integrate. Tenendo presente che all'investimento con fondi nazionali è subentrato, con l'intensificarsi dei rapporti a livello comunitario e poi di Unione europea, il finanziamento con fondi europei. La crisi del bilancio italiano e l'incremento vertiginoso del debito pubblico han fatto sì che i fondi europei che si sarebbero dovuti aggiungere a quelli italiani hanno spiazzato questi ultimi. Nel 1992, in particolare, è stata decretata la fine dell'intervento straordinario (della Cassa per il

Mezzogiorno) e l'intervento è divenuto "ordinario". La conseguenza è stata la vaporizzazione dell'azione statale. Pertanto l'unico finanziamento del Sud negli ultimi trenta anni è venuto prevalentemente dai fondi europei. Ma con quale risultato?

Cito il pregevole lavoro della Banca d'Italia, "Il divario Nord-Sud. Sviluppo economico e intervento pubblico". In questo lungo periodo (ndr dal 1960 al 2022), così differenziato negli andamenti economici, l'ampio divario di sviluppo che caratterizza il Mezzogiorno si è mantenuto pressoché intatto nel tempo: dopo una breve fase di convergenza interrottasi negli anni Settanta è tornato successivamente ad ampliarsi. La ricostruzione dei dati storici di De Philippis et al. (2022), basati per i periodi più remoti sulle serie pubblicate dalla Svimez, mostra infatti che solo nel quindicennio 1960-75 si è registrata una convergenza nel prodotto per abitante tra le due aree del Paese (Figura 2.1 e Figura 2.2). Quindi dopo oltre 60 anni di interventismo e migliaia di miliardi di lire e poi decine e decine di miliardi di euro siamo al punto di partenza. La tesi economica più in voga negli ultimi venti anni è stata improntata all'accrescimento del capitale umano. Si è visto nella scarsa capacità di accumulazione del capitale umano, intangibile ma essenziale

allo sviluppo fatto di esperienze, conoscenze, cultura, formazione, cooperazione tra pubblico, privato, centri di ricerca e accademia il profilo di criticità nella ricerca della riduzione e successivo azzeramento del divario. Il tutto con l'aggravante che l'intera Italia si è disallineata rispetto ai sentieri di crescita realizzati in Europa.

LA SORPRENDENTE CRESCITA DELLE MEDIE IMPRESE

Personalmente trovo un elemento di ottimismo, oggi, rispetto a quanto sinora visto. E partirei da un recente rapporto: "Leader del cambiamento: le medie imprese del Mezzogiorno" realizzato dall'Area studi di Mediorbanca, dal Centro studi Tagliacarne e Unioncamere. In tale documento si scrive che "accelera la crescita delle medie imprese del Mezzogiorno, che negli ultimi dieci anni hanno superato le aziende di analoghe dimensioni del Centro e del Nord. Anche l'impennata dei costi energetici e la crisi pandemica non hanno frenato la corsa di queste ambasciatrici del cambiamento del Sud, che quest'anno prevedono un incremento del loro giro d'affari dell'8,1% (contro il 7,2% delle altre aree d'Italia), dopo l'aumento del 10% conseguito nel 2021. Così, quasi la metà contava di superare entro il 2022 i livelli pre-Covid. A conferma di una dinamicità che in dieci anni, tra il 2011 e il 2020, ha visto crescere il loro fatturato del 35,2% (contro il 16,7% delle altre aree d'Italia), la produttività del +28,3% (contro il +20%) e la forza lavoro del +25,6% (contro il +19,8%)".

TECNOLOGIE PER UNA NUOVA GENERAZIONE DI IMPRENDITORI

Esiste un fermento, quindi, un germogliare di iniziative nonostante i grossissimi problemi esogeni che costringono le imprese del Sud a fare i conti con una burocrazia sonnacchiosa e indolente, quando va bene, con una logistica difficile, con una manodopera scarsamente formata, con un'atavica man-

canza di capitalizzazione delle imprese ed un sistema bancario poco pronto alle sfide globali che le stesse debbono affrontare. Al contempo, però, si è creato un substrato di pubblica amministrazione esperta nella gestione dei contributi pubblici, di matrice europea, che utilizzando le economie di scala derivanti dall'introduzione delle tecnologie digitali esprime buoni livelli di efficienza.

La chiave di volta è quindi nelle tecnologie, che azzerano i vantaggi competitivi che si sono stratificati nel corso del tempo nei settori tradizionali a favore di altre aree e nazioni concorrenti, ed esprimono una vocazione disruptive, termine inglese derivato dall'informatica che non è "distruttivo" ma al contrario evocativo del cambiamento di paradigma. I vecchi "spiriti animali" di schumpeteriana memoria. Il vecchio scomparire sostituito dal nuovo che al suo interno cela una potenza rinnovatrice e portatrice di creazione di valore aggiunto e di ricchezza. Le idee viaggiano nella testa degli imprenditori, dei giovani imprenditori che si stanno facendo avanti nel Sud. Sono giovani con esperienze di lavoro all'estero, o in contesti italiani evoluti, con una buona o ottima formazione (lauree, master, dottorati, ecc.) e la voglia di mettersi in gioco e di fare un'imprenditoria nuova, alla pari dei loro coetanei forse un po' troppo frettolosamente divinizzati della Silicon Valley.

Come esempio vorrei portare un'azienda pugliese, localizzata nei pressi della città di Bari che è divenuta un caso di studio. Sono capaci di realizzare la tecnologia di stampa 3D più precisa al mondo per super polimeri e materiali compositi ad alte *performances*. Stampano con la tecnologia 3D parti di aerei o di veicoli spaziali e non utilizzano più i metalli. Hanno clienti del calibro di Leonardo e Airbus. La combinazione di imprenditori e personale qualificato, mediante collaborazioni sempre più strette con le Università e i Centri di ricerca, l'incremento delle lauree cosiddette Stem (scientifiche), la creazione di percorsi facilitati di accesso ai fondi europei e del Pnrr con bandi mirati a settori specifici ad alta intensità di conoscenza e di tecnologia può portare il Sud a scommettere su una crescita endogena che parte dal basso, dalle piccole e medie imprese, addirittura dalle *start-up*, che si fanno vettori di conoscenza fecondando in maniera virtuosa la già esistente e resiliente base produttiva di aziende medie.

Imprese che si potrebbero inserire agevolmente nelle nuove catene del valore mondiale, in fase di ristrutturazione post pandemia, con l'obiettivo dell'accorciamento per evitare problemi sistemici di natura geopolitica. Quindi un Sud leggero (senza impianti faraonici e cattedrali nel deserto) ma con un portato di intelligenza pesante. Un Sud coacervo di ibridazione tra imprenditoria, ricerca, università con notevoli opportunità derivanti dai fondi europei e dal Pnrr. E che

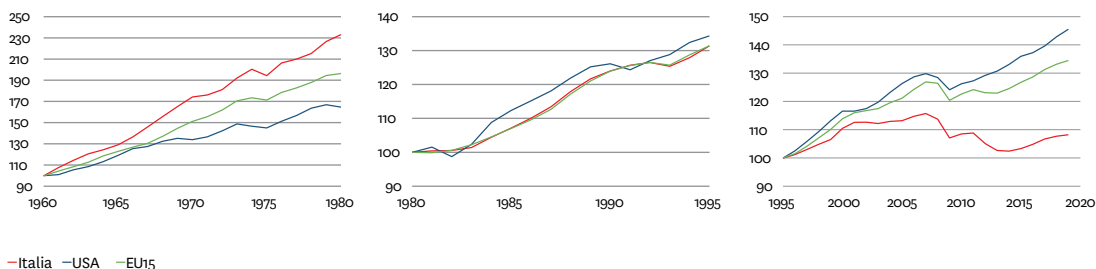
si può candidare a ricevere aziende italiane anche non del Sud di ritorno da investimenti considerati ora a rischio (vedi Cina). Oltre il mare c'è di più.

Paolo Passaro, economista aziendale, esperto di finanza agevolata e di tematiche legate allo sviluppo dei territori e delle imprese.

Appendice

Figura 2.1

PIL per abitante (anno iniziale = 100)

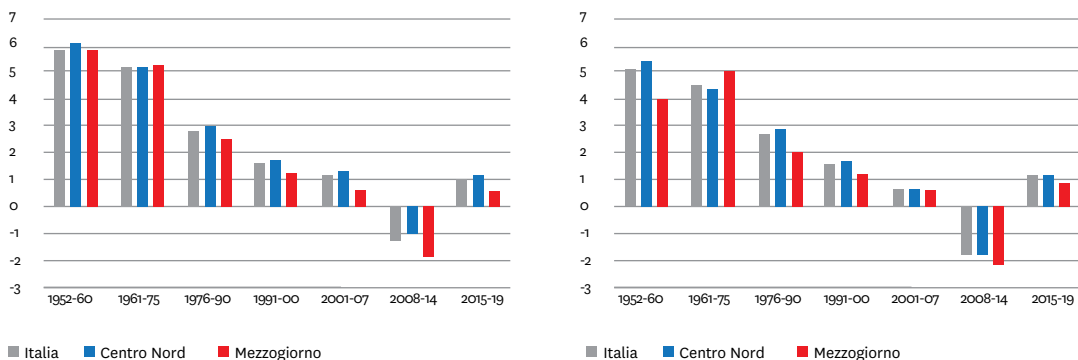


Fonte: Elaborazioni su dati AMECO

Figura 2.2

Le dinamiche economiche per sotto-periodo (variazioni percentuali)

(a) PIL (b) PIL per abitante



Fonte: Elaborazioni su dati Svimez, Istat, AMECO; cfr. De Philippis et al. (2022)

Nota: Tasso di crescita medio del periodo considerato

SIAMO TUTTI NON FUNGIBILI

Cosa sono gli NFT e perché stanno invadendo il mondo. Gli autori di un libro sul tema spiegano tutti i segreti del nuovo business che anche in Italia sta coinvolgendo fotografi, pittori, influencer e video creator.

di **DIEGO DE SIMONE** e **EUGENIO GIOVANARDI**

Nell'ultimo anno il mondo intero si è buttato a capofitto nel business degli NFT, principalmente con uno scopo speculativo. E in tantissimi, anche in Italia, stanno ora provando a lanciare la propria arte nel tentativo di emulare lo straordinario successo di Beeple o BAYC (scoprirai presto chi sono) sognando di guadagnare cifre stellari: fotografi, pittori, influencer, video creator.

La verità è che il mondo speculativo del collezionismo è solo la punta dell'iceberg, a cui oggi tutti stanno guardando. Il mondo degli NFT e della proprietà intellettuale collegata è tanto, tantissimo altro. Negli ultimi mesi potresti aver sentito nominare decine di volte la parola NFT alla radio, su Youtube, nei telegiornali, sui blog, spesso in relazione a grandi investimenti di denaro. Il mercato è esploso con un volume di scambi nel 2021 di oltre 40 miliardi di dollari. Google Trends mostra una popolarità del termine di ricer-

ca "NFT" in crescita esponenziale, passando da 0 a dicembre 2020 fino a 100 a dicembre 2021. Proprio nella settimana di Natale le ricerche globali del termine "NFT" hanno addirittura superato quelle di "crypto". Il forte aumento del traffico di ricerca per NFT offre una chiara indicazione che gli oggetti da collezione digitali sono entrati nella coscienza mainstream, con transazioni che hanno superato globalmente i 27 miliardi di dollari nei marketplace NFT.

Sulla base di queste tendenze di crescita, gli analisti prevedono un aumento costante del volume totale degli scambi di NFT nei prossimi mesi. Immaginiamo cosa potresti pensare in questo momento: artisti digitali, musicisti, personaggi dello spettacolo e startupper ignoti, tutti stanno facendo successo e soldi a palate con gli NFT, e tu sei ancora qui che non hai capito che cavolo sono. Mantieni la calma e respira. Non è nulla di grave, stai sperimentando solo un po' di FOMO, Fear Of Missing Out, la paura di non investire (tempo, soldi o altro) nel momento giusto. Per poter godere appieno dei benefici di questa lettura è bene che il tuo approccio mentale sia limpido, e che tu non sia preso dalla fretta di capire e trarre conclusioni. Step by step capirai tutto. Torniamo un momento ai primi anni del 2000. Usavamo Msn Messenger e Skype per chattare con gli amici dai nostri computer, e grazie ai numerosi blog, parlavamo al mondo delle nostre avventure. La piattaforma più usata era MySpace – 100 milioni di utenti nel 2006, molti più di Google – che consentiva un grado di personalizzazione del profilo che non era disponibile da nessun'altra parte e, naturalmente, aveva una grande enfasi sulla musica. Un'altra piattaforma simile a MySpace era Friendster, che introduceva l'idea di connettersi con amici del mondo reale nella sfera online, un altro successo epico con milioni di utenti registrati.



Queste erano già piattaforme social, intese come strumenti che permettevano agli utenti virtuali di tenersi in contatto e condividere contenuti. Ma sappiamo bene che è stato Mark Zuckerberg, molti anni dopo, a cambiare radicalmente questo concetto, creando un sito web per il dormitorio del suo campus ad Harvard. Facebook è riuscito ad aggiungere un ingrediente più importante, sapientemente gestito dal suo fondatore: le pubbliche relazioni.

Il suo genio è stato creare una piattaforma

che permettesse alle persone di rimanere in contatto a distanza, di chilometri e di tempo/anni. I tuoi compagni delle elementari erano solo un ricordo fino a quel momento, ora potevi ricontattarli ancora una volta, in qualunque parte del mondo fossero.

La sua fortuna è stata anche quella di indovinare il momento giusto. Proprio in quegli anni i costi della connessione per cellulari diminuivano e aumentava quindi l'uso del cellulare. Vediamo molte somiglianze quando confrontiamo quei primi tempi dei social



media con quelli degli NFT. La stragrande maggioranza degli NFT non ha utilità al di là della speculazione sugli investimenti, più o meno allo stesso modo in cui tantissime aziende si sono semplicemente unite al trend dei social network senza una reale differenziazione. E poiché siamo agli albori degli NFT, questi progetti senza direzione possono ricevere molta attenzione, anche se non c'è effettivamente nessun vero scopo.

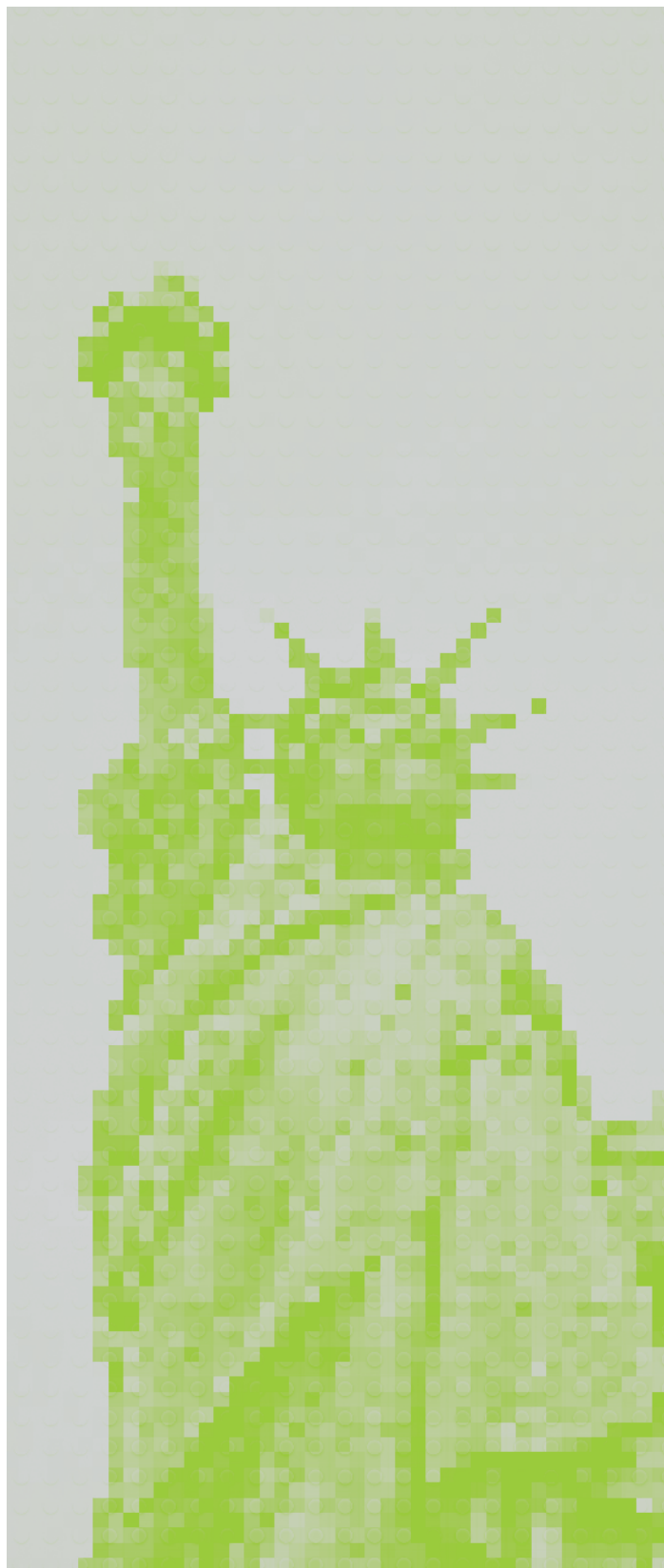
COSA SONO ESATTAMENTE GLI NFT

Sicuramente vedremo la loro utilità andare ben oltre questo schema, certi che questo nuovo mondo sia il luogo ideale per collaborazioni tra persone di diversa estrazione. Siamo all'inizio di una inesorabile evoluzione delle cose perché non abbiamo davanti agli occhi tutti i casi d'uso di questa tecnologia. Attualmente, se contiamo che al mondo ci sono oltre 4 miliardi di persone che usano internet, forse una su 1000 sa dare una definizione precisa di cosa sia un NFT e una su 50.000 ha mai fatto una operazione con uno di essi. Se Zuckerberg nel 2004 avesse pensato di essere in ritardo sui social network forse, oggi, non saremmo così maniacalmente legati ai nostri smartphone, nel bene e nel male.

Quello che può sembrare una pura speculazione su oggetti da collezione inutili è in realtà l'orizzonte, ancora offuscato, dell'innovazione, dove la tecnologia blockchain verrà utilizzata per rappresentare le risorse oltre la catena. Molti sono ancora scettici riguardo al salto mentale necessario per considerare i token digitali come proprietà. Tuttavia, questo salto mentale è necessario se vogliamo esplorare oltre il velo della speculazione e addentrarci in un territorio inesplorato.

Siamo finalmente al trampolino di lancio per iniziare insieme questo viaggio nel mondo negli NFT.

In questa fase è utile comunicare, sperimentare e collaborare. Online trovi il nostro blog³, il canale Telegram e Instagram e altre iniziative che lanceremo a breve con informazioni e aggiornamenti sugli NFT "Siamo tutti non fungibili". Bene, adesso non rimane che rispondere a quella domanda che ormai da qualche minuto ha fatto capolino nella



tua mente: "Cosa diavolo sono questi NFT?" L'NFT – ovvero Non Fungible Token (in italiano gettoni non fungibili) – è, nella sua forma più semplice, un certificato di autenticità per file digitali. Un token non fungibile è generalmente noto come rappresentazione della proprietà di un particolare tipo di oggetto da collezione digitale: un'opera di video-arte come "Replicator" di Mad Dog Jones, un pacchetto di figurine digitali sportive, un vestito digitale, una terra virtuale, una foto autografata di un cantante, una canzone, un libro, o un avatar 3D da utilizzare per un videogioco.

Gli NFT sono oggetti unici verificati e protetti da una blockchain, la stessa tecnologia utilizzata per le criptovalute. Un NFT autentica la storia di un particolare articolo, a partire dalla sua origine, definendone la proprietà e la sua unicità. Se ad esempio compri un biglietto per una conferenza di formazione, questo ticket certifica il possesso di un posto riservato per partecipare all'evento. Pensa all'NFT come un certificato di proprietà, memorizzato nella blockchain, che dimostra che tu sei il vero possessore di un determinato file multimediale. E poiché la blockchain è trasparente (vedremo in seguito il perché), è semplice per tutti vedere chi possiede quale token.

FUNGIBILE VS. NON FUNGIBILE

Il lettore di (almeno) 30 anni avrà, tra i ricordi della propria infanzia, uno indelebile: l'attesa del ritorno a casa dal lavoro del proprio padre, che di lì a poco sarebbe entrato dalla porta con due o tre pacchetti di figurine (dei Simpson il padre di Eugenio, le card della NBA per Diego). Indelebili i pomeriggi al parco con gli amici, a mercanteggiare con quelle figurine e i tanti doppioni.

Quel senso di attesa e curiosità che, dopo 30 anni, ancora ricordiamo ci spiega in maniera molto semplice cosa rappresenta un oggetto fungibile: un oggetto di natura o tipo tali da essere liberamente scambiabile o sostituibile, in tutto o in parte, con un altro di natura o tipo simile.

Per esempio, la figurina #34 di Homer di Eugenio era uguale a quella che avevano altri suoi amici, così come una moneta da 500 lire usata per comprare l'ennesimo pacchet-

to di figurine era uguale ad un'altra moneta da 500 lire usata per prendere due palline di gelato. Questo significa essere fungibili.

Un altro bene fungibile è l'oro. Infatti un chilo d'oro in un Paese ha lo stesso valore di un altro kg di oro in un altro Paese. Tutte le valute, come un euro, un dollaro, uno yen, sono fungibili. Se scambio una banconota da cinquanta euro con un'altra da cinquanta euro oppure con cinque da dieci, il valore di cambio è uguale. Non importa quali banconote vengano utilizzate. Il fatto è che euro, dollari, yen e criptovalute sono fungibili. Se la banconota da cinquanta euro fosse autografata da Michael Jordan, però, diventerebbe non fungibile.

La caratteristica più importante di un bene fungibile è che è standardizzato e le unità che lo compongono non sono uniche. Noi persone siamo tutte non fungibili, ognuna è diversa dall'altra.

Il concerto dei Muse a Roma è stato un evento unico e irripetibile, certo a livello emozionale, ma soprattutto perché è accaduto una sola volta, quella. Se lo avessimo perso non avremmo potuto partecipare a un altro concerto della band, magari in Germania. Quel biglietto, con un determinato numero identificativo rappresenta un bene unico.

Per rimanere sul filone musicale, facciamo un altro esempio: il cantante dei Muse ti presta la sua chitarra elettrica, una Manson MB-1. Mettiamo anche che tu abbia comprato lo stesso modello e dopo una settimana tu gli restituisca la nuova chitarra, anche se identica, non è comunque la sua. La sua chitarra è unica, ha un valore, una storia, un'età. Il vero autentico dipinto della Venere di Botticelli non può essere replicato. Ne esiste solo uno ed è un oggetto non fungibile e insostituibile. Proprio per questo non si può dare un valore ad un oggetto del genere.

Utilizzando la definizione precedente, sembra evidente che gli oggetti non fungibili non possono essere liberamente scambiati o sostituiti con oggetti simili. Ad esempio, i diamanti non sono fungibili. Ogni diamante è unico per dimensione, colore, purezza e taglio.

Allo stesso modo, gli NFT non sono fungibili. Non puoi scambiare o sostituire liberamente un NFT con un altro. Ma cosa rende unico ogni NFT? Nelle valute fiat, come il dollaro, l'offerta può essere continuamente gonfiata stampando più banconote. Supponendo che la domanda rimanga la stessa, man mano

che vengono stampati, il valore di ogni dollaro diminuisce. La creazione di token di criptovaluta riguarda solitamente milioni o addirittura miliardi di token. Generalmente una criptovaluta ha una scorta massima che può circolare, inserita nel codice originale e non modificabile. Cardano, ad esempio, è una criptovaluta che ha una fornitura massima di 45 miliardi di token. Ogni NFT, invece, ha una fornitura (supply, in inglese) massima di 1.

DIRITTO DI PROPRIETÀ E DIRITTO D'AUTORE

Dunque, ho acquistato il mio NFT e ho un certificato di autenticità per il file digitale. Tutto chiaro.

Quindi possiedo il file? È solo mio? Non esattamente. Possiedo il certificato di proprietà del file. Anzi tecnicamente quello che avviene all'acquisto di un NFT è che all'interno del codice, in una tabella, viene inserito il mio indirizzo pubblico, collegando così il mio wallet all'NFT.

Gli NFT si prestano alla cessione di diritto sulla proprietà, non sul diritto d'autore, a meno che l'artista non trasferisca il copyright dell'opera d'arte con la vendita dell'NFT. Ciò significa che solo l'artista ha il diritto di riprodurre la propria arte e vendere copie fisiche e digitali. Tu, come acquirente del certificato di proprietà, hai il diritto praticamente solo di mostrarlo online come ad esempio in un social media, siti web, videogame ecc. Puoi anche stamparci una maglia con l'immagine acquistata, ma non puoi vendere la maglia a terzi perché sarebbe violazione dei diritti di copyright sull'opera. L'artista mantiene sempre la proprietà intellettuale dell'opera, l'NFT associato è un certificato che ne testimonia la firma dell'autore e la proprietà autentica dell'acquirente. In definitiva, quando compriamo l'NFT di una particolare opera, non viene acquistata l'opera stessa, che rimane nei dispositivi del suo creatore e dei suoi successivi acquirenti, non vengono comprati i diritti d'autore né l'esclusiva sulla riproduzione, in quanto qualsiasi asset digitale presente online è svincolato da questo limite. Dunque quello che stai facendo è semplicemente acquistare metadati che ti danno il diritto di vantare la proprietà dell'NFT e la libertà di rivender-

lo in seguito a un prezzo più alto.

Quando crei un NFT è sempre bene tenere presente che non puoi usare vecchie immagini, video, film, canzoni e altre opere che trovi su internet, in quanto coperte da copyright. Il copyright, d'altro canto, potrebbe anche essere l'oggetto dell'NFT. Per esempio, se un artista musicale mette in vendita 100 NFT ognuno con lo 0,2% di copyright (per un totale del 20%), va inteso bene se le royalties riconosciute sono sui guadagni globali o solamente sulle digital royalties – ovvero solo ad uso online. Questo fa una bella differenza, nel secondo caso, se la canzone finisce al cinema, non ci sarebbe nessun guadagno per i detentori dell'NFT.

All'inizio di novembre 2021 Quentin Tarantino ha annunciato una vendita di NFT sulla base della sua sceneggiatura originale scritta a mano di *Pulp Fiction*. Miramax, lo studio che ha prodotto l'iconico film del 1994, ha intentato una causa. Pochissimi contratti esistenti discutono espressamente di NFT. Già oscure questioni di proprietà e proprietà intellettuale minacciano di capovolgere alcuni tentativi di lancio di NFT, incluso forse quello di Tarantino.

Ci sono tuttavia collezioni di grandissimo successo che conferiscono ai possessori anche la proprietà intellettuale sull'opera dell'NFT: ne sono un esempio Bored Ape Yacht Club, Cool Cats, Doodles e World of Women. I possessori dell'NFT hanno il diritto di realizzare merchandise e opere derivate.

(Questo testo è un estratto del libro Siamo tutti non fungibili. La guida per il tuo viaggio negli NFT, di Diego De Simone ed Eugenio Giovanardi, edito da GoWare. Si ringraziano autori ed editore per la gentile concessione).

Diego De Simone, imprenditore, ha fondato diverse società, tra cui Botika che si occupa di blockchain e IA, Fattor Comune Società Benefit e Moonia.

Eugenio Giovanardi, ingegnere informatico e produttore, è esperto di realtà virtuale. Ha fondato Moonia per aiutare le aziende nel mondo degli NFT.



L'ARTE ENTRA IN UN TEMPO NUOVO

12 TALENTI ITALIANI PER 12 OPERE D'ARTE.
CON I NOSTRI 4 POLI, L'ARTE SI PRENDE
I SUOI SPAZI E I SUOI TEMPI
PER RAPPRESENTARE UNA NUOVA
IDEA DI MOVIMENTO.



PER MAGGIORI
INFO INQUADRA
IL QR CODE



Gruppo FS
UN TEMPO NUOVO





NUOVI ORIZZONTI PER LA **SMART CITY**

timenterprise.it/5g-e-iot

Il servizio 5G di TIM è in fase di attuazione ed è disponibile in alcune aree delle città raggiunte e su dispositivi abilitati. Verifica le città coperte e gli apparati compatibili su <https://b.tim.it/copertura5g>