

DSU - Policy Brief
CNR - Dipartimento Scienze Umane e Sociali Patrimonio Culturale

Intelligenza Artificiale e ricerca scientifica

Quale governance per le nuove tecnologie
nella conduzione della ricerca scientifica

Gianluca **Fasano**

Riccardo **Fava**

CNR
DSU

Dipartimento scienze umane e sociali, patrimonio culturale DSU
Collana Policy brief
ISSN 3034-9656

Comitato di redazione

Rosanna Amato, Antonella Emina, Lorenzo Nannipieri, Fabrizio Pecoraro, Claudia Soria.

Comitato scientifico

Daniele Archibugi, Maria Eugenia Cadeddu, Monica Monachini, Fabio Paglieri, Ginevra Peruginelli, Carla Sfameni.

Contatti

CNR-DSU. Piazzale Aldo Moro, 7 – 00185 Roma. Tel +39 06 49933328 Fax +39 06 49932673;
policybrief.dsu@cnr.it

Per i contenuti: gianluca.fasano@cnr.it

Copertina: progetto grafico di Angela Petrillo.

Doi: 10.36134/PBDSU-2025-10



febbraio 2025

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E RICERCA SCIENTIFICA

QUALE GOVERNANCE PER LE NUOVE TECNOLOGIE NELLA CONDUZIONE DELLA RICERCA SCIENTIFICA

Gianluca Fasano^a, Riccardo Fava^b

^a CNR-ISTC, Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione

^b CNR-ISSiRFA, Istituto di Studi sui Sistemi Regionali Federali e sulle Autonomie 'Massimo Severo Giannini'

contatto: gianluca.fasano@cnr.it

Sintesi

Lo sviluppo e la rapida diffusione dei sistemi di Intelligenza Artificiale (AI), in particolare quelli legati all'apprendimento profondo, all'intelligenza artificiale generativa e ai modelli di base, pongono quesiti complessi in tema di governance della ricerca scientifica.

La crescente integrazione dell'AI in molte delle attività intellettive sta modificando in profondità anche il modo di fare ricerca, intervenendo su fasi essenziali come la raccolta e l'analisi dei dati, la modellazione teorica e la pubblicazione dei risultati. Ciò significa che le discussioni sorte attorno all'autoapprendimento, all'autonomia e alla creatività dei sistemi di AI, tra le altre, non possono rappresentare soltanto l'oggetto d'indagine della ricerca ma devono essere poste al centro delle riflessioni dei *policy maker*, per stimolare scelte di governance a tutela della libertà della scienza.

In questo contesto, la comunità scientifica è chiamata a dotarsi di *policy* che diano un'attenzione adeguata a tali questioni, per assicurare che la ricerca scientifica continui a rappresentare quella dimensione etico-sociale in cui garantire "il pieno sviluppo della persona umana".

Sfida

Il World Economic Forum ha pubblicato il suo dodicesimo rapporto sulle tecnologie emergenti: *Top 10 Emerging Technologies of 2024* (World Economic Forum, 2024). Il rapporto rappresenta uno strumento indispensabile per comprendere il potenziale delle tantissime tecnologie oggi disponibili, individuando quelle destinate a influenzare significativamente le società e le economie. Per essere considerate emergenti le nuove tecnologie debbono possedere quel grado di attrattiva presso investitori e ricercatori tale da farne prevedere, entro cinque anni, una diffusione su scala considerevole.

Il rapporto non poteva non contenere un riferimento alle tecnologie che vanno sotto il nome di Intelligenza Artificiale (AI) che, come tutte le grandi innovazioni, non si limitano ad aggiungere novità all'esistente ma lo plasmano, gli danno forma e contenuti nuovi. E, a esser rimodellata, è la stessa esistenza umana.

Tra le dieci tecnologie emergenti un posto di rilievo è occupato dall'intelligenza artificiale applicata al campo della ricerca scientifica. In effetti, pur se l'AI sia utilizzata nella ricerca da molti anni, i progressi nell'apprendimento profondo, nell'intelligenza artificiale generativa e nei modelli di base stanno rivoluzionando il processo di scoperta scientifica. Se pensiamo alle scienze biomediche, ad esempio, l'AI può accelerare la scoperta di nuovi farmaci, migliorare la diagnosi delle malattie e personalizzare le cure, grazie alla capacità di analizzare grandi quantità di dati clinici, di identificare pattern e tendenze. Proprio quest'anno la Royal Swedish Academy of Sciences ha assegnato il Nobel per la chimica a due lavori frutto dell'impiego, in modo evidentemente risolutivo, dell'intelligenza artificiale: quello di Demis Hassabis e John M. Jumper, per lo sviluppo di AlphaFold, un'AI che ha risolto il problema della predizione tridimensionale delle proteine; e quello di David Baker, per i suoi strumenti computazionali di progettazione di nuove proteine. Dunque, l'AI sta accelerando enormemente le scoperte scientifiche, e non solo nel campo della biologia e medicina. In un recente sondaggio post-doc globale di *Nature*, circa un intervistato su tre ha dichiarato di utilizzare chatbot basati sull'intelligenza artificiale per perfezionare il testo, generare o modificare codici, discutere la letteratura nel loro campo e altro ancora (Nordling, 2023). Ma di esempi se ne rinvengono anche in altri ambiti, ove i progressi dell'AI stanno permettendo ai ricercatori di fare scoperte che altrimenti arriverebbero più tardi o che, addirittura, sarebbero impossibili (Romera-Paredes et al., 2024).

L'impiego di queste tecnologie nella conduzione delle attività di ricerca non comporta soltanto un'accelerazione del processo di scoperta, il che rappresenta di tutta evidenza un beneficio per la collettività, ma determina soprattutto nuovi modi di analizzare i dati, nuove modalità di trarre deduzioni e, in definitiva, nuove modalità con cui la ricerca scientifica viene portata avanti.

Ciò solleva questioni che devono essere attentamente considerate. Si pensi all'autonomia nella conduzione dell'attività di ricerca, posto che l'affidamento eccessivo su sistemi di AI può ridurre l'autonomia dei ricercatori nel prendere decisioni critiche, rischiando di rendere la ricerca un processo quasi meccanico. La delega computazionale,

in altri termini, rende attuale il pericolo che l'avanzamento della conoscenza venga guidato non dall'intuizione umana e dalla comprensione profonda dei fenomeni ma da processi standardizzati che fanno leva sulla capacità di elaborazione dei moderni artefatti. Nuove sfide si pongono anche rispetto all'integrità della ricerca, condizionata dall'adozione crescente di strumenti di intelligenza artificiale generativa, a cui vengono riconosciute capacità di produrre contenuti originali, come articoli scientifici, proposte di ricerca e persino analisi complesse, e da cui nascono preoccupazioni in termini di responsabilità, autorialità e attribuzione del merito scientifico.

La comunità scientifica è chiamata ad affrontare tali interrogativi, dotandosi di *policy* che sappiano guidare l'azione del singolo sulla base di risposte condivise, al fine di garantire che la ricerca scientifica continui a rappresentare quella dimensione etico-sociale in cui garantire «il pieno sviluppo della persona umana».

L'intelligenza artificiale generativa nella conduzione della ricerca scientifica

Le discussioni attorno all'intelligenza artificiale sono rimaste per diversi anni all'interno delle aule universitarie, dei laboratori di ricerca e delle riviste accademiche. Man mano che queste tecnologie sono diventate di uso generale la situazione è cambiata, sino a divenire radicalmente diversa oggi. L'intelligenza artificiale è argomento centrale del dibattito pubblico, se ne parla a proposito di giustizia, sanità, mobilità sostenibile, mercati finanziari, sicurezza nazionale ed elezioni politiche, transizione verde e tanto altro ancora. In tutti gli ambiti dell'agire umano c'è spazio per presentare l'AI come un fortissimo acceleratore per l'innovazione. Anche nel settore della ricerca assistiamo all'impiego di tali sistemi che prendono parte, in modo innovativo, al processo di scoperta di nuove conoscenze.

Un tipo di tecnologia che ha contribuito più di tutte alla costruzione della leadership mediatica dell'AI è rappresentata dall'intelligenza artificiale generativa, in particolare i *large language models* (tipo ChatGpt-4), che hanno raggiunto il vasto pubblico con una velocità e una diffusione mai viste prima. Uno sguardo sul funzionamento di tali artefatti può contribuire ad arricchire la discussione sugli impatti che hanno nella ricerca scientifica.

I *large language models* sono modelli di intelligenza artificiale in grado di generare una narrativa testuale coerente e contestualmente rilevante, per mezzo di un'attività che va oltre alla semplice riproduzione di informazioni esistenti, come invece avviene nei motori di ricerca. Si tratta di motori statistici (*trasformer*) che elaborano quantità impressionanti di testi e producono un testo con il più alto valore di probabilità riferito alla conformità agli schemi conversazionali appresi. In pratica, l'AI generativa consente di 'apprendere' le regolarità di forma con cui una lingua si esprime (sintassi) ma non la semantica.

All'interno della comunità scientifica si discute se tali sistemi si limitino a combinare e riprodurre, in modo molto sofisticato, informazioni apprese dai dati di addestramento oppure se fanno qualcosa in più. L'argomento di discussione è se questi modelli siano creativi, originali, se apprendano veramente o semplicemente memorizzino i dati di addestramento e li riproducano in modo puramente statistico, combinando le informazioni apprese. Allo stato dell'attuale sviluppo tecnologico, possiamo osservare che, differentemente dai processi cognitivi umani in cui la comprensione discende dalla capacità di rappresentarsi il mondo e di concettualizzare ed elaborare queste rappresentazioni, questi sistemi di AI non si rapportano al modello del mondo, per cui si dubita che possano sviluppare una vera capacità di comprensione (Bishop, 2021). Quanto alla capacità di comprendere, gli studiosi di scienze cognitive concordano con i computer scientist nel mostrarsi ancora profondamente scettici rispetto alle sue concrete capacità di comprensione dei messaggi veicolati (Marcus et al., 2020). Tuttavia, non possiamo escludere che la ricerca approdi a nuovi e differenti risultati che ci aiuteranno a comprendere meglio la natura profonda di questi algoritmi. Già si rinvencono in letteratura opinioni secondo cui la previsione realizzata con modelli di linguaggio neurale pre-addestrati è supportata, almeno in parte, da rappresentazioni dinamiche del significato (Li et al., 2021) e non esclusivamente dalla modellazione accurata delle statistiche di co-occorrenza di parole.

Da un punto di vista squisitamente fattuale vi è un elemento incontrovertibile da dover considerare: la generazione di testo si realizza grazie alla, e nella, interazione uomo-macchina, ove il ruolo di quest'ultima è di prender parte all'esercizio della libertà di pensiero del primo, simulando il linguaggio naturale. Ed è questo l'aspetto che più rileva sul piano giuridico ed etico, dacché le persone che recepiscono quel linguaggio sono portate a intendere quelle informazioni come pensieri, opinioni e idee; sono portate a realizzare una similitudine tra pensiero umano e 'informazioni sintetizzate'; sono portate a vivere una suggestione che può incidere, con differenti gradazioni, sulla libertà di formare i propri convincimenti interiori (Fasano, 2024). Ebbene, ancorché non possa assumersi che l'output dei large language model corrisponda alla manifestazione di un pensiero e tanto meno all'esercizio di libertà, deve convenirsi che le associazioni di parole prodotte implicano un significato per i destinatari, un significato fatto palese dal senso comune delle parole, secondo il linguaggio naturale; implicano un significato che va a incidere sulla libertà di raccogliere le informazioni, di informarsi, su quella che viene indicata come il profilo passivo della libertà di informazione; implicano un significato che appartiene a una relazione, ove la libertà è garantita «perché l'uomo possa unirsi all'altro uomo nel pensiero e col pensiero ed eventualmente insieme operare» (Esposito, 1958); implicano un significato che appartiene anche a quella forma particolare di libertà di pensiero che si esplica nelle attività volte ad ampliare la conoscenza e a indagare nuovi ambiti del sapere (art. 9 e 33 Cost.); implicano un significato che, se nell'immediato tende a soddisfare una richiesta di informazioni, nel lungo periodo potrebbe ridurre le nostre abilità cognitive, la capacità umana di interpretare il mondo, di analizzare criticamente le informazioni e sviluppare competenze intellettuali.

È vero. L'essere umano si è sempre relazionato col mondo esterno grazie alla mediazione degli strumenti che via via produceva, strumenti che hanno finito per rimodellare

l'esistenza umana. Ma la novità delle 'informazioni sintetizzate' sta nel fatto che danno vita a un'interazione così intima e profonda tra tecnologia e identità umana da poter rimodellare dall'interno l'esistenza umana.

Se l'informazione ha la funzione di unire due mondi, quello osservato e quello percepito dall'osservatore, creando una relazione tra ciò che percepiamo dal mondo esterno e ciò che concettualizziamo internamente come rappresentazione della realtà; se l'informazione ha il potenziale per essere significato e per diventare conoscenza del mondo, grazie al contributo del metodo scientifico e dei suoi fondamenti dell'osservare, formulare ipotesi, verificare e replicare; ebbene, questa potenzialità oggi è mediata da una tecnologia che si limita a calcolare la risposta più probabile inferendo da un mare di dati preesistenti, senza cercare la verità, distanziandosi dal rigore, dall'intuizione, dallo spirito critico e dall'integrità quali tipiche manifestazioni della libertà di scienza.

Le prime indicazioni normative

Sul piano regolatorio possiamo registrare, intanto, le prime soluzioni normative attorno al tema dell'impiego dei sistemi intelligenti. Non ne è escluso il campo della ricerca scientifica.

Il 23 aprile 2024 il Consiglio dei ministri ha approvato il disegno di legge n. 1066 (DDL) contenente le norme per lo sviluppo e l'adozione di tecnologie di intelligenza artificiale.

Fra le disposizioni del disegno di legge vi è la norma a tutela del diritto d'autore delle opere generate con l'ausilio dell'intelligenza artificiale che, stante la sua attuale formulazione, già fa intendere come il contributo umano debba essere un elemento essenziale al fine di poter elevare a opera tutelabile dal diritto d'autore quella creata con l'ausilio di strumenti di intelligenza artificiale.

Lo stesso articolo 23 del disegno di legge, infatti, prevede espressamente che il contributo umano nelle opere create attraverso l'ausilio di strumenti di AI deve essere creativo, rilevante e dimostrabile.

La particolarità del DDL risiede, tuttavia, nel rilevante ruolo assegnato alla protezione dei diritti fondamentali e alla tutela dell'utente finale, più che dell'autore del prodotto generato tramite l'AI. Si assiste, invero, ad un vero e proprio cambio di paradigma. Nel DDL viene posta al centro la tutela dell'individuo che usufruisce come destinatario ultimo dei prodotti generati tramite AI.

L'approccio umanocentrico all'intelligenza artificiale che emerge nel disegno di legge in questione prevede che l'utilizzo di questa nuova tecnologia avvenga nel rispetto dei diritti fondamentali previsti dalla Costituzione e dal diritto europeo e anche dei principi di trasparenza e proporzionalità dei processi, attendibilità e correttezza dei dati utilizzati per lo sviluppo dei sistemi di intelligenza artificiale.

In particolare, con riferimento ai contenuti (siano essi testuali, fotografici, audiovisivi e radiofonici) prodotti da sistemi di intelligenza artificiale, le disposizioni del disegno di

legge hanno quale obiettivo principale la tutela dell'utente, rendendo trasparente allo stesso che trattasi di contenuti creati con l'AI.

L'esigenza di salvaguardare la percezione dell'utente rispetto ai prodotti generati con l'AI emerge in particolare per i contenuti informativi completamente generati ovvero anche parzialmente modificati o alterati in modo tale da presentare come reali dati, atti e informazioni che invece non lo sono, in tal caso deve essere reso chiaramente visibile e riconoscibile da parte degli utenti che si tratti di contenuto creato con l'intelligenza artificiale e ciò a cura dell'autore o del titolare dei diritti di sfruttamento economico, se diverso dall'autore.

Nel progetto legislativo del governo italiano, pertanto, solo l'opera che rifletta la soggettività, la creatività e l'ingegno dell'autore, o persona fisica, risulta meritevole di tutela. Fondamentale diviene, dunque, la quantificazione e qualificazione del contributo umano nel processo di realizzazione dell'opera digitale.

Qualora il DDL dovesse essere confermato, risulterà indispensabile riempire di significato quelle clausole generali che rendono difficile, in un'ottica di trasposizione della norma nella singola fattispecie, l'individuazione del *quantum* dell'apporto umano che rende tutelabile la creazione digitale dal diritto d'autore.

Tale visione umanocentrica viene confermata anche nell'ambito delle professioni intellettuali caratterizzate, nel nostro ordinamento, dalla personalità della prestazione professionale, tra cui devono essere inclusi necessariamente, seppur in senso lato, anche i professionisti della Ricerca. All'art. 12 il legislatore delegando statuisce che l'utilizzo da parte del professionista dei sistemi di intelligenza artificiale è consentito "esclusivamente per esercitare attività strumentali e di supporto all'attività professionale".

Si è di fronte, anche in questo caso, ad una riconferma dei principi ispiratori del nostro ordinamento e ad un relegamento dei sistemi di AI ad una mera funzione di ausilio dell'attività del professionista. Si vuol allontanare così la moderna preoccupazione che l'AI, e le nuove tecnologie in generale, possano sostituire l'uomo e che, in qualche modo, l'intelligenza artificiale possa rimpiazzare quella umana.

Anche sul piano del diritto europeo possiamo registrare una presa di posizione sul tema. Infatti, il recente Regolamento (UE) 2024/1689, noto anche come AI Act, propende chiaramente in favore della libertà della scienza, al fine di non pregiudicare le attività di ricerca e sviluppo. Per tali ragioni, esclude dal suo ambito di applicazione i sistemi e i modelli di AI specificamente sviluppati e messi in servizio al solo scopo di ricerca e sviluppo scientifici.

La posizione del regolatore europeo, in particolare, non deve essere interpretata come un *laissez faire* in favore della comunità scientifica. Al contrario, è espressione di un approccio che incoraggia una responsabilità condivisa all'interno della comunità, che sappia farsi promotrice di 'norme etiche e professionali' e che sappia agire conformemente ad esse, al fine di bilanciare l'innovazione con la tutela dell'interesse pubblico. Senza escludere che, il rispetto delle norme etiche e professionali nell'utilizzo delle tecnologie digitali dovrebbe rappresentare il presupposto per poter considerare i

risultati della ricerca effettivamente capaci di consentire l'avanzamento delle conoscenze e, di conseguenza, il riconoscimento del merito scientifico.

Conclusioni

A fronte dello sviluppo e della rapida diffusione di sistemi di Intelligenza Artificiale la comunità scientifica si sta interrogando attorno ai quesiti di fondo se i sistemi di intelligenza artificiale siano dotati di autonomia, di capacità creativa, di capacità di *reasoning* ovvero se possano integrare una soggettività di diritto ecc. Il legislatore, dal canto suo, ha individuato alcune soluzioni tecnico-giuridiche, spinto, sul fronte interno, dalla preoccupazione di relegare l'AI al ruolo di strumento e supporto delle attività intellettuali, sul fronte europeo, dall'esigenza di promuovere il mercato interno garantendo, allo stesso tempo, un livello uniforme di protezione dei diritti fondamentali.

Ma, al di là del quesito epistemologico circa la natura da doversi riconoscere all'AI, al di là delle soluzioni normative individuate dal legislatore, questi artefatti stanno trasformando il modo di fare ricerca, dalla raccolta e analisi dei dati alla modellazione teorica e fino alla pubblicazione dei risultati. Mentre la ricerca indaga sulle capacità di comprensione e di creatività, e non solo, dei nuovi artefatti e mentre il legislatore individua regole idonee a tutelare gli interessi in gioco, la comunità scientifica è chiamata a tutelare la libertà di ricerca, definendo *policy* che possano bilanciare l'innovazione e l'efficienza con il rigore del metodo scientifico, con i suoi canoni dell'integrità, dell'accuratezza e dell'autonomia.

Sebbene sia positivo che associazioni scientifiche, editori e singole istituzioni abbiano intrapreso questo percorso, in questa sede non vogliamo limitarci a discutere le *policy* di singoli. Un tale approccio rischierebbe di frammentare la visione del problema, porterebbe a visioni parziali che non considerano l'impatto trasversale dell'AI su tutte le discipline, né le sfide etiche e sociali più ampie che la tecnologia comporta. Detto altrimenti, linee guida isolate possono entrare in conflitto tra loro o creare lacune, frammentando il panorama etico, rendendo difficile stabilire standard condivisi e ostacolando una comprensione unitaria e condivisa tra i ricercatori delle implicazioni etiche dell'AI nella scoperta scientifica (frammentazione delle regole); le implicazioni dell'AI superano i confini delle singole discipline per cui è essenziale una riflessione interdisciplinare piuttosto che considerare esclusivamente le sfide specifiche di una determinata comunità scientifica (mancanza di un quadro globale); *policy* locali potrebbero ignorare prospettive diverse per ragioni geografiche, culturali o politiche (esclusione di alcune voci).

Per affrontare le complessità e le implicazioni etiche dell'AI nella conduzione della ricerca scientifica è indispensabile un approccio più sistemico e globale, in cui un ruolo principale deve esser assunto dalla ricerca pubblica, priva per sua natura di quelle aspettative verso un ritorno economico che, pur legittime, muovono enormi investimenti di grandi aziende private.

Si propongono, quindi, alcune raccomandazioni sia di principio che di metodo su cui potrebbero convergere specifici interventi da parte dei *policymaker* della ricerca:

- promuovere una discussione più ampia e inclusiva, coinvolgendo i diversi attori della ricerca pubblica e privata, dai ricercatori agli editori, dalle istituzioni ai *policymaker*, per creare norme etiche e professionali condivise (ambienti multi-stakeholder);
- l'AI è materia in continua evoluzione, per cui qualsiasi *policy* non potrà che esser attuata attraverso strumenti flessibili e di aggiornamento periodico in base ai progressi tecnologici (Osservatorio AI per la Ricerca);
- bisogna prevedere meccanismi di monitoraggio dell'impatto delle *policy*, attraverso la raccolta di feedback da parte dei ricercatori, esperti e rappresentanti esterni per valutarne e migliorarne le previsioni;
- occorre istituire programmi di aggiornamento sull'uso etico e tecnico dell'AI, che includano competenze tecniche e riflessioni etiche per migliorare la consapevolezza e la capacità di valutare criticamente l'AI;
- occorre istituire procedure di monitoraggio dell'impatto che l'uso di tecnologie di AI produce sull'ambiente, considerato che l'addestramento e l'esecuzione di modelli di AI non soltanto richiedono enormi quantità di energia ma contribuiscono altresì al consumo di risorse naturali, soprattutto per i modelli più complessi e avanzati;
- bisogna favorire l'accesso alle tecnologie AI in condizioni di parità a tutte le differenti comunità di ricerca;
- occorre armonizzare le *policy* sull'uso dell'AI nella ricerca con quelle di altre nazioni, per promuovere una collaborazione internazionale e una standardizzazione globale;
- bisogna definire standard per la raccolta dei dati, affinché siano altamente rappresentativi e riducano il rischio di analisi pregiudizievole (bias), per l'approvvigionamento o la progettazione di dispositivi intelligenti e per la pubblicazione dei risultati, al fine di consentire il rispetto di valori fondamentali come la trasparenza, l'equità, l'autenticità e l'integrità della ricerca.

Raccomandazioni chiave

- Istituire ambienti di lavoro multi-stakeholder per una discussione ampia e inclusiva;
- adottare strumenti di policy flessibili e aggiornabili;
- prevedere meccanismi di monitoraggio dell'impatto delle policies;
- istituire programmi di aggiornamento sull'uso etico e tecnico dell'AI;
- istituire procedure di monitoraggio dell'impatto che l'uso di tecnologie di AI produce sull'ambiente;
- favorire l'accesso alle tecnologie AI, in condizioni di parità, a tutti i professionisti della ricerca;
- promuovere una collaborazione internazionale per armonizzare le policies sull'uso dell'AI nella ricerca;
- definire standard che garantiscano il rispetto di valori fondamentali come la trasparenza, l'equità, l'autenticità e l'integrità della ricerca.

Riferimenti bibliografici

- World Economic Forum. (2024). *Top 10 Emerging Technologies of 2024*.
<https://www.weforum.org/publications/top-10-emerging-technologies-2024/>
- Nordling, L. (2023). How ChatGPT is transforming the postdoc experience, *Nature*, 622, pp. 655-657. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-03235-8>
- Romera-Paredes, B., Barekattain, M., Novikov, A. *et al.* (2024). Mathematical discoveries from program search with large language models. *Nature* 625, pp. 468-475
<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06924-6>.
- Bishop J. M. (2021). Artificial intelligence is stupid and causal reasoning will not fix it, *Frontiers in Psychology*, 11.
- Marcus, G., & Davis, E. (2020). GPT-3, Bloviator: OpenAI's language generator has no idea what it's talking about. *MIT Technology Review*, 22 agosto, www.technologyreview.com/2020/08/22/1007539/gpt3-openai-languagegenerator-artificial-intelligence-ai-opinion/.
- Li, B.Z., Nye M., & Andreas, J. (2021). Implicit Representations of Meaning in Neural Language Models. *Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing*, pp. 1813-1827. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.00737>.
- Fasano, G. (2024). Le 'informazioni sintetizzate' generate dai large language models e le esigenze di tutela del diritto all'informazione: valori costituzionali e nuove regole. *Dirittifondamentali.it*, 1, pp. 107-132. <https://dirittifondamentali.it/wp-content/uploads/2024/02/Fasano-Le-informazioni-sintetizzate-generate-dai-large-language-models-e-le-esigenze-di-tutela-del-diritto-allinformazione-.pdf>
- Esposito, C. (1958). *La libertà di manifestazione del pensiero nell'ordinamento italiano*. Milano: Giuffrè. 1958, p. 9.

Informazioni sugli autori

Gianluca Fasano, Dirigente Tecnologo del CNR-ISTC e Corrispondente RPD del Dipartimento di Ingegneria ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti, si occupa delle intersezioni tra nuove tecnologie e diritto, con particolare riguardo ai diritti fondamentali.

Riccardo Fava, Ricercatore del CNR – ISSiRFA, si occupa di diritto dell'economia, con particolare riguardo ai temi della regolamentazione dell'uso delle nuove tecnologie nell'ambito delle attività economica.