POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

The role of design in education. Blockchain, digital business archives, and artificial intelligence for an accessible approach

Original
The role of design in education. Blockchain, digital business archives, and artificial intelligence for an accessible approach / Liboni, M., Mucchetti, F., Peruccio, P.P., Grigatti, G.. - STAMPA. - (2025), pp. 526-537. (Design Plurale. Casi e modelli alternativi per l'innovazione / Plural Design. Cases and Alternative Models for Innovation Napoli (Italia) 26/27 Giugno 2025) [10.6093/978-88-6887-385-1].

Availability:
This version is available at: 11583/3006249 since: 2026-01-01T14:49:09Z

Publisher:
FedOAPress - Federico II University Press

Published
DOI:10.6093/978-88-6887-385-1

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

27 November 2026

THE ROLE OF DESIGN IN EDUCATION

Blockchain, Digital Business Archives, and Artificial Intelligence for an accessible approach

artificial intelligence, blockchain, accessibility, inclusivity, company archives

IL RUOLO DEL DESIGN NELLA FORMAZIONE

Blockchain, Archivi Digitali d'Impresa e Intelligenza Artificiale per un approccio accessibile

intelligenza artificiale, blockchain, accessibilità, inclusività, archivi d'impresa

Martina Liboni [1], Francesca Mucchetti [1], Pier Paolo Peruccio [1], Gianluca Grigatti [1]

[1] Politecnico di Torino

martina.liboni@polito.it, francesca.mucchetti@polito.it, pierpaolo.peruccio@polito.it, gianluca.grigatti@polito.it

Abstract

Questa ricerca, attraverso la metodologia del design sistemico, analizza il ruolo crescente della blockchain e dell'intelligenza artificiale (IA) nei processi archivistici digitali. Queste tecnologie non solo migliorano la sicurezza e l'affidabilità delle informazioni, ma hanno lo scopo di rendere gli archivi più accessibili, superando barriere geografiche, economiche e sociali. In questo modo, contribuiscono a democratizzare l'accesso alla conoscenza, in linea con l'obiettivo SDG 4 dell'agenda 2030, che promuove un'istruzione universale e inclusiva.
Il design, inteso come attività progettuale concreta, ha un ruolo cruciale nel trasformare l'educazione in un'esperienza partecipativa, grazie alla creazione di strumenti visivi e interattivi. La blockchain, attraverso la notarizzazione, certifica l'autenticità dei documenti archivistici, preservando l'integrità del patrimonio culturale e storico. Un esempio concreto è rappresentato dall'azienda Riva Yacht, che ha utilizzato la blockchain per autenticare i documenti relativi alla propria storia industriale.
Mentre, l'IA, i ottimizza la gestione e la fruizione dei dati, automatizzando l'indicizzazione e la classificazione dei documenti d'archivio. Gli algoritmi di machine learning possono rivelare connessioni inedite tra i dati, offrendo nuove visioni e possibili interpretazioni dei records del passato. L'azienda energetica Italgas, ad esempio, dopo aver digitalizzato i documenti del proprio archivio storico, sta testando l'applicazione dell'intelligenza artificiale su una parte di essi al fine di migliorare l'accessibilità delle informazioni. L'adozione di blockchain e IA risponde alla crescente domanda di accesso e condivisione delle risorse storiche, sviluppando ulteriormente la valorizzazione del patrimonio culturale. Si evidenzia quindi che l'integrazione di queste tecnologie negli archivi di impresa contribuisce a un'educazione globale di qualità, rendendo il patrimonio culturale non solo protetto, ma anche accessibile, promuovendo un'istruzione inclusiva, sostenibile e innovativa.

This research, using systemic design methodology, analyzes the growing role of blockchain and artificial intelligence (AI) in digital archiving processes. These technologies not only improve the security and reliability of information, but also aim to make archives more accessible, overcoming geographical, economic, and social barriers. In this way, they contribute to democratizing access to knowledge, in line with SDG 4 of the 2030 Agenda, which promotes universal and inclusive education. Design, understood as a concrete project activity, plays a crucial role in transforming education into a participatory experience through the creation of visual and interactive tools. Blockchain, through notarization, certifies the authenticity of archival documents, preserving the integrity of cultural and historical heritage. A concrete example is the company Riva Yacht, which has used blockchain to authenticate documents relating to its industrial history. Meanwhile, AI optimizes data management and use by automating the indexing and classification of archival documents. Machine learning algorithms can reveal previously unknown connections between data, offering new insights and possible interpretations of past records. The energy company Italgas, for example, after digitizing the documents in its historical archive, is testing the application of artificial intelligence on some of them in order to improve the accessibility of information. The adoption of blockchain and AI responds to the growing demand for access to and sharing of historical resources, further developing the enhancement of cultural heritage. It is therefore clear that the integration of these technologies into corporate archives contributes to quality global education, making cultural heritage not only protected but also accessible, promoting inclusive, sustainable, and innovative education.

Introduzione

Il design contemporaneo si configura come uno strumento efficace di rappresentazione, espressione e inclusività culturale. In un mondo sempre più interconnesso, le culture plurali del design dimostrano come l'innovazione possa emergere dalla diversità e dal confronto. Il concetto di culture plurali del design rappresenta, quindi, una chiave per comprendere la progettazione contemporanea in un contesto globale e interculturale. Questo approccio implica il riconoscere e valorizzare le diverse modalità culturali, sociali ed estetiche che influenzano il design e ne arricchiscono le possibilità espressive.

La metodologia del design sistemico, in questa ricerca, consente di approfondire il ruolo emergente ma al contempo significativo che l'integrazione di tecnologie come la blockchain e l'intelligenza artificiale (IA) hanno nei processi archivistici digitali d'impresa. Il lavoro sugli archivi d'impresa risponde a un bisogno fondamentale dell'SDG 4 dell'agenda 2030: promuovere l'accesso universale all'istruzione e alla conoscenza, rendendo il patrimonio culturale disponibile e comprensibile a un pubblico globale senza discriminazioni.

Il Design come Strumento Educativo

Il design non è solo estetica o creazione di prodotti; è un approccio metodologico che favorisce la risoluzione dei problemi, il pensiero critico e la creatività. A differenza di una concezione limitata alla sola forma o funzionalità degli oggetti, il design si configura come un processo complesso che integra analisi, ricerca e sperimentazione. Raimonda Riccini definisce il design come "un'attività progettuale concreta, un modo specifico e non generico di intervenire nel mondo attraverso il progetto" (Riccini, 2018, pp. 28-31). Questa definizione sottolinea l'importanza del design non solo come disciplina pratica, ma anche come strumento di trasformazione sociale e culturale.

Per quanto concerne il contesto educativo, il design assume un ruolo cruciale nella creazione di ambienti di apprendimento interattivi, esperienziali e partecipativi; non si tratta semplicemente di progettare materiali didattici visivamente accattivanti, ma di ripensare l'intero processo educativo in modo che stimoli la curiosità, l'autonomia e la capacità critica degli studenti. Attraverso il design thinking, un approccio che pone al centro l'utente e il problem solving creativo, è possibile sviluppare soluzioni innovative a problemi complessi, incentivando negli studenti competenze trasversali fondamentali per il mondo contemporaneo.

Introduction

Contemporary design is an effective tool for representation, expression, and cultural inclusivity. In an increasingly interconnected world, pluralistic design cultures demonstrate how innovation can emerge from diversity and dialogue. The concept of pluralistic design cultures is therefore key to understanding contemporary design in a global and intercultural context. This approach involves recognizing and valuing the different cultural, social, and aesthetic modalities that influence design and enrich its expressive possibilities.

In this research, the systemic design methodology allows us to explore the emerging but significant role that the integration of technologies such as blockchain and artificial intelligence (AI) plays in digital enterprise archiving processes. The work on corporate archives responds to a fundamental need of SDG 4 of the 2030 Agenda: to promote universal access to education and knowledge, making cultural heritage available and understandable to a global audience without discrimination.

Design as an Educational Tool

Design is not just aesthetics or product creation; it is a methodological approach that promotes problem solving, critical thinking, and creativity. Unlike a concept limited to the form or functionality of objects, design is a complex process that integrates analysis, research, and experimentation. Raimonda Riccini defines design as "a concrete design activity, a specific and non-generic way of intervening in the world through design" (Riccini, 2018, pp. 28-31). This definition emphasizes the importance of design not only as a practical discipline, but also as a tool for social and cultural transformation.

In the educational context, design plays a crucial role in creating interactive, experiential, and participatory learning environments. It is not simply a matter of designing visually appealing teaching materials, but of rethinking the entire educational process in a way that stimulates students' curiosity, autonomy, and critical thinking skills. Through design thinking, an approach that focuses on the user and creative problem solving, it is possible to develop innovative solutions to complex problems, encouraging students to develop cross-cutting skills that are fundamental to the contemporary world. At the same time, John Dewey's educational philosophy emphasizes the importance of experiential learning and democratic participation (Dewey, 1916). Therefore, Dewey saw education not as a one-way transfer of knowledge, but as a dynamic

Al contempo, la filosofia educativa di John Dewey sottolinea l'importanza dell'apprendimento esperienziale e della partecipazione democratica (Dewey, 1916). Pertanto, Dewey vedeva l'educazione non come un trasferimento unidirezionale di conoscenze, ma come un processo dinamico in cui l'esperienza diretta e la riflessione critica giocano un ruolo chiave. In quest'ottica, il design diventa uno strumento che non solo facilita l'acquisizione della conoscenza, ma consente agli studenti di diventare partecipanti attivi nei loro percorsi educativi.

La Tecnologia Blockchain Applicata agli Archivi Digitali

La Blockchain, inizialmente sviluppata da Satoshi Nakamoto per supportare le criptovalute come Bitcoin ed in seguito Ethereum, ha trovato applicazioni in una vasta gamma di settori, tra cui la gestione, la protezione e la conservazione dei documenti negli archivi digitali. Grazie alla sua architettura decentralizzata, che distribuisce i dati su una rete di nodi, la blockchain offre un livello superiore di sicurezza e trasparenza rispetto ai tradizionali sistemi centralizzati di archiviazione. Ogni documento archiviato su blockchain viene registrato in un "blocco" immutabile e temporaneamente timbrato, che viene successivamente aggiunto alla "catena" di blocchi esistente, entro dieci minuti dall'inserimento della transazione, rendendo impossibile la modifica retroattiva del contenuto senza alterare l'intera sequenza di registrazioni. Questo processo di notarizzazione digitale garantisce l'integrità e l'autenticità dei documenti, creando una traccia digitale sicura e verificabile nel tempo grazie all'ottenimento del *digest* (codice alfanumerico).
Un altro aspetto fondamentale della blockchain è l'uso degli *smart contract*, che sono programmi informatici in Javasctipt eseguiti sulla rete e progettati per automatizzare e semplificare operazioni complesse senza la necessità di intermediari. Gli smart contract funzionano sulla base di condizioni predefinite, note come "if-then", che eseguono azioni specifiche quando le condizioni stabilite vengono soddisfatte. Ad esempio, nella gestione degli archivi digitali, lo smart contract può automatizzare il processo di verifica della corrispondenza tra un testo e un'immagine, confrontando i metadati o applicando algoritmi di riconoscimento visivo per confermare l'autenticità e la pertinenza di un contenuto in relazione a un documento archiviato. Se le condizioni di corrispondenza sono soddisfatte, il contratto può attivare un'azione automatica, come l'approvazione del documento o l'invio di una notifica.

process in which direct experience and critical reflection play a key role. In this perspective, design becomes a tool that not only facilitates the acquisition of knowledge but also allows students to become active participants in their educational paths.

Blockchain Technology Applied to Digital Archives

Blockchain, initially developed by Satoshi Nakamoto to support cryptocurrencies such as Bitcoin and later Ethereum, has found applications in a wide range of sectors, including the management, protection, and storage of documents in digital archives. Thanks to its decentralized architecture, which distributes data across a network of nodes, blockchain offers a higher level of security and transparency than traditional centralized storage systems. Each document stored on the blockchain is recorded in an immutable and temporarily stamped "block," which is then added to the existing "chain" of blocks within ten minutes of the transaction being entered, making it impossible to retroactively modify the content without altering the entire sequence of records. This digital notarization process guarantees the integrity and authenticity of documents, creating a secure and verifiable digital trail over time by obtaining a digest (alphanumeric code). Another key aspect of blockchain is the use of smart contracts, which are JavaScript computer programs executed on the network and designed to automate and simplify complex operations without the need for intermediaries. Smart contracts work on the basis of predefined conditions, known as "if-then," which perform specific actions when the established conditions are met. For example, in digital archive management, smart contracts can automate the process of verifying the correspondence between a text and an image by comparing metadata or applying visual recognition algorithms to confirm the authenticity and relevance of content in relation to an archived document. If the matching conditions are met, the contract can trigger an automatic action, such as approving the document or sending a notification. Being distributed and immutable, smart contracts eliminate the need for intermediaries and reduce the risk of human error, thus improving operational efficiency and transaction speed. Furthermore, thanks to their transparent nature, each party involved can monitor and verify operations in real time, increasing the trust and reliability of the system (Antonopoulos, 2022). The adoption of blockchain in digital archives

Essendo distribuiti e immutabili, gli smart contract eliminano la necessità di intermediari e riducono il rischio di errori umani, migliorando così l'efficienza operativa e la velocità delle transazioni. Inoltre, grazie alla loro natura trasparente, ogni parte coinvolta può monitorare e verificare le operazioni in tempo reale, aumentando la fiducia e l'affidabilità del sistema (Antonopoulos, 2022).
L'adozione della blockchain negli archivi digitali rappresenta quindi una possibile svolta nella protezione e nella valorizzazione del patrimonio culturale. Questa tecnologia consente di tracciare ogni modifica apportata ai documenti, creando un registro storico inalterabile che può essere consultato da chiunque abbia accesso alla rete (Whitaker, 2019). In questo modo, la blockchain non solo protegge il contenuto archivistico, ma ne aumenta anche la trasparenza e la fiducia da parte del pubblico fruitore.
Un esempio emblematico dell'uso della blockchain negli archivi digitali è rappresentato da Riva, prestigiosa azienda italiana produttrice di yacht di lusso fondata nel 1842, ora parte del Gruppo Ferretti. L'azienda ha implementato la tecnologia blockchain per certificare l'origine e l'autenticità dei suoi documenti storici. Attraverso questa innovazione, Riva non solo preserva l'integrità dei propri archivi, ma ne facilita anche l'accessibilità e la verificabilità per ricercatori, storici e appassionati. Questo approccio garantisce che il patrimonio documentale dell'azienda rimanga intatto e autentico, contribuendo alla trasmissione fedele della sua storia e dei suoi valori. L'esempio di Riva dimostra come l'innovazione tecnologica possa essere applicata con successo anche in ambiti tradizionali, contribuendo a preservare la memoria storica e a renderla accessibile a un pubblico globale.

Intelligenza Artificiale e Ottimizzazione dei Dati

Nel contesto digitale per gli archivi, l'intelligenza artificiale presenta algoritmi che possono facilitare il lavoro archivistico. Specialmente nel contesto internazionale esistono esempi virtuosi di come big data, algoritmi e applicazioni di intelligenza artificiale possono essere impiegati per velocizzare, semplificare alcuni processi.
A primo titolo esemplificativo, le tecnologie legate alla *robotic process automation* (RPA), all'intelligenza artificiale, fino al *machine learning* (ML) consentono l'immediata creazione di dossier tematici con una tempestività prima impossibile, la consultazione può diventare un'operazione matematica, progettata in precedenza attraverso un'architettura basata

therefore represents a possible turning point in the protection and enhancement of cultural heritage. This technology allows every change made to documents to be tracked, creating an unalterable historical record that can be consulted by anyone with access to the network (Whitaker, 2019). In this way, blockchain not only protects archival content, but also increases its transparency and trustworthiness in the eyes of the public. A prime example of the use of blockchain in digital archives is Riva, a prestigious Italian luxury yacht manufacturer founded in 1842, now part of the Ferretti Group. The company has implemented blockchain technology to certify the origin and authenticity of its historical documents. Through this innovation, Riva not only preserves the integrity of its archives, but also facilitates their accessibility and verifiability for researchers, historians, and enthusiasts. This approach ensures that the company's documentary heritage remains intact and authentic, contributing to the faithful transmission of its history and values. Riva's example demonstrates how technological innovation can also be successfully applied in traditional fields, helping to preserve historical memory and make it accessible to a global audience.

Artificial Intelligence and Data Optimization

In the digital context for archives, artificial intelligence offers algorithms that can facilitate archival work. Especially in the international context, there are virtuous examples of how big data, algorithms, and artificial intelligence applications can be used to speed up and simplify certain processes. As a first example, technologies related to robotic process automation (RPA), artificial intelligence, and machine learning (ML) allow for the immediate creation of thematic dossiers with a speed that was previously impossible. Consultation can become a mathematical operation, designed in advance through an architecture based on search keys, tags, and relationships between data. All this allows for a significant reduction in time. Browsing a digital archive can mean processing information with much higher levels of efficiency than in the past (Ciandrini, 2021).
Artificial intelligence is profoundly transforming the management and use of digital archives, automating complex operations such as indexing, classification, and information retrieval. These processes, which traditionally required intensive human intervention, are now managed by sophisticated ML algorithms capable of

su chiavi di ricerca, tag e relazioni tra dati. Tutto questo permette un significativo abbattimento delle tempistiche. Navigare in un archivio digitale può significare elaborare informazioni con livelli di efficienza molto più elevati rispetto al passato (Ciandrini, 2021). L'intelligenza artificiale sta trasformando profondamente la gestione e l'utilizzo degli archivi digitali, automatizzando operazioni complesse come l'indicizzazione, la classificazione e il recupero delle informazioni. Questi processi, che tradizionalmente richiedevano un intenso intervento umano, sono ora gestiti da sofisticati algoritmi di ML capaci di analizzare vasti set di dati, riconoscere schemi ricorrenti e individuare connessioni latenti tra i documenti. L'applicazione del ML permette non solo di ottimizzare l'organizzazione dei contenuti, ma anche di estrarre nuove interpretazioni dai documenti storici, offrendo prospettive inedite per la ricerca e la valorizzazione del patrimonio culturale. Dal punto di vista tecnologico, un ruolo centrale è svolto dai Large Language Models (LLMs), modelli computazionali avanzati addestrati su enormi quantità di dati testuali (LeCun et al., 2015). Questi modelli, come GPT o BERT, sono progettati per comprendere e generare linguaggio naturale, consentendo l'automazione di attività complesse come l'analisi semantica, il riconoscimento del contesto e la sintesi di informazioni eterogenee (Mustufa, 2023). Gli LLMs non si limitano a interpretare il testo, ma sono in grado di generare contenuti coerenti e pertinenti, facilitando la creazione automatica di metadati e la costruzione di narrative archivistiche personalizzate.
Il ML rappresenta un sottoinsieme dell'IA, focalizzato sull'addestramento di algoritmi in grado di apprendere dai dati senza essere esplicitamente programmati per ogni singolo compito. Al suo interno, il *deep learning* costituisce una branca specifica che utilizza reti neurali artificiali multilivello (*multilayered neural networks*) per elaborare dati complessi (Vaswani et al., 2024). Queste reti sono ispirate alla struttura del cervello umano e si compongono di numerosi strati di nodi interconnessi, che consentono di identificare pattern complessi e relazioni non lineari nei dati (Han et al., 2024). I LLMs appartengono a questa categoria, sfruttando architetture come le *Transformer* per elaborare sequenze di testo e apprendere strutture linguistiche sofisticate (Goodfellow et al., 2016). Parallelamente, tecnologie come la RPA integrate con l'IA e il ML consentono l'automazione di processi ripetitivi e la gestione efficiente di grandi volumi di dati. La RPA applicata agli archivi digitali permette la creazione automatica di dossier

analyzing vast data sets, recognizing recurring patterns, and identifying latent connections between documents. The application of ML not only optimizes content organization, but also extracts new interpretations from historical documents, offering unprecedented perspectives for research and the enhancement of cultural heritage. From a technological standpoint, Large Language Models (LLMs) play a central role. These are advanced computational models trained on enormous amounts of textual data (LeCun et al., 2015). These models, such as GPT or BERT, are designed to understand and generate natural language, enabling the automation of complex tasks such as semantic analysis, context recognition, and the synthesis of heterogeneous information (Mustufa, 2023). LLMs are not limited to interpreting text, but are capable of generating coherent and relevant content, facilitating the automatic creation of metadata and the construction of customized archival narratives. ML is a subset of AI that focuses on training algorithms to learn from data without being explicitly programmed for each individual task. Within ML, deep learning is a specific branch that uses multilayered neural networks to process complex data (Vaswani et al., 2024). These networks are inspired by the structure of the human brain and consist of numerous layers of interconnected nodes, which allow complex patterns and non-linear relationships in data to be identified (Han et al., 2024). LLMs belong to this category, using architectures such as Transformers to process text sequences and learn sophisticated linguistic structures (Goodfellow et al., 2016).
At the same time, technologies such as RPA integrated with AI and ML enable the automation of repetitive processes and the efficient management of large volumes of data. RPA applied to digital archives allows for the automatic creation of thematic dossiers, divided by topic or historical period, with a speed and precision that was previously unthinkable. These dossiers can be generated dynamically in response to specific queries, thanks to an IT architecture based on search keys, semantic tags, and data relationships, transforming archival consultation into a mathematically structured process. Furthermore, the integration of these technologies enables the implementation of advanced information retrieval systems capable of responding to complex queries through the recognition of synonyms, contexts, and related concepts. The natural language processing (NLP) algorithms used in these systems improve the accessibility and usability of archives,

tematici, suddivisi per argomenti o periodi storici, con una velocità e una precisione prima impensabili. Questi dossier possono essere generati dinamicamente in risposta a *query* specifiche, grazie a un'architettura informatica basata su chiavi di ricerca, tag semantici e relazioni tra dati, trasformando la consultazione archivistica in un processo matematicamente strutturato. Inoltre, l'integrazione di queste tecnologie permette l'implementazione di sistemi di *information retrieval* avanzati, capaci di rispondere a interrogazioni complesse attraverso il riconoscimento di sinonimi, contesti e concetti correlati. Gli algoritmi di natural *language processing* (NLP) utilizzati in questi sistemi migliorano l'accessibilità e la fruizione degli archivi, consentendo agli utenti di esplorare il patrimonio digitale in modo più intuitivo e personalizzato. Questo approccio non solo ottimizza l'efficienza operativa, ma amplia anche le possibilità di analisi e ricerca, favorendo una comprensione più profonda e articolata dei documenti storici. Come anticipato, l'AI, negli archivi, può svolgere un ruolo chiave in quanto è uno strumento che supporta e rende maggiormente conveniente i processi attuali, li estende insieme ai modelli informativi con i dati che genera oltre a introdurre funzionalità completamente nuove. Può sopperire alla difficoltà di reperire le risorse adeguate e supportare l'arricchimento della documentazione d'archivio e allargare le comunità di utilizzatori includendone di nuovi. Diversi archivi, biblioteche, librerie, musei ed istituzioni, seppur entità con formazione e finalità differenti, hanno iniziato, principalmente negli ultimi cinque anni, a proporre, sviluppare ed utilizzare sistemi di intelligenza artificiale con le finalità sopraelencate. Un progetto di rilevanza internazionale, capofila sul tema, è quello di *InterPARES Trust AI*. Si tratta di un progetto interdisciplinare multinazionale i cui obiettivi sono quelli di progettare, sviluppare e sfruttare l'Intelligenza Artificiale per supportare la disponibilità e l'accessibilità continua di documenti pubblici in maniera affidabile, attraverso una partnership sostenibile e continua in grado di produrre ricerca originale, formare studenti e altro personale altamente qualificato (HQP), e generare un circolo virtuoso tra il mondo accademico, le istituzioni archivistiche, i professionisti dei documenti governativi e l'industria, un circuito di feedback che rafforza le conoscenze e le capacità di ciascuna parte. Tale progetto ha visto l'avvio nel 2021 e mira a finalizzare la pubblicazione generale dei risultati nel 2026. I suoi principali obiettivi sono quelli di individuare specifiche tecnologie di AI che

allowing users to explore digital heritage in a more intuitive and personalized way. This approach not only optimizes operational efficiency, but also expands the possibilities for analysis and research, promoting a deeper and more articulated understanding of historical documents.

As mentioned above, AI can play a key role in archives, as it is a tool that supports and streamlines current processes, extends them together with information models using the data it generates, and introduces completely new functionalities. It can overcome the difficulty of finding adequate resources, support the enrichment of archival documentation, and expand user communities by including new users. Various archives, libraries, bookshops, museums, and institutions, albeit entities with different backgrounds and purposes, have begun, mainly in the last five years, to propose, develop, and use artificial intelligence systems for the purposes listed above. A project of international significance, leading the way in this field, is *InterPARES Trust AI*. It is a multinational interdisciplinary project whose objectives are to design, develop, and exploit Artificial Intelligence to support the continuous availability and accessibility of public documents in a reliable manner, through a sustainable and ongoing partnership capable of producing original research, training students and other highly qualified personnel (HQP), and generating a virtuous circle between academia, archival institutions, government document professionals, and industry, a feedback loop that strengthens the knowledge and capabilities of each party. This project was launched in 2021 and aims to finalize the general publication of its results in 2026. Its main objectives are to identify specific AI technologies that can address critical challenges in archives and records, determine the benefits and risks of using AI technologies on documents and archives, ensure that archival concepts and principles are at the root of the development of responsible artificial intelligence, and finally, validate the results of the previous objective through case studies and demonstrations.

InterPARES is a project aimed at defining archival standards for digital documents. *InterPARES Trust AI* is the necessary evolution of this project, designed to address the evolution of digital technologies that were not initially envisaged in the first four phases of the project, namely those relating to artificial intelligence.

Another significant example is Italgas, a leading Italian gas distribution company, which has digitized its historical archives using AI-

possono affrontare le sfide critiche in materia di archivi e registrazioni, determinare i vantaggi e i rischi dell'uso delle tecnologie di AI su documenti ed archivi, garantire che i concetti e i principi di archiviazione siano al l'origine dello sviluppo di un'intelligenza artificiale responsabile, e infine, convalidare i risultati dell'obiettivo precedente attraverso casi studio e dimostrazioni.
InterPARES è un progetto nell'ambito della definizione di standard archivistici per i documenti digitali, *InterPARES Trust AI* risulta esserne l'evoluzione necessaria per affrontare l'evoluzione delle tecnologie digitali che inizialmente non erano previste nelle prime quattro fasi del progetto ovvero quelle dell'intelligenza artificiale. Un altro esempio significativo è rappresentato da Italgas, un'azienda italiana leader nella distribuzione di gas, che ha digitalizzato i suoi archivi storici utilizzando tecnologie basate sull'IA (Blanke et al., 2021). L'adozione dell'IA in questo contesto ha semplificato la gestione dei dati, migliorando al contempo l'accessibilità e la fruibilità delle risorse archivistiche. Attraverso l'uso di algoritmi avanzati, Italgas è riuscita a organizzare e rendere disponibili informazioni complesse in modo rapido ed efficiente.
Grazie all'intelligenza artificiale, ricercatori ed educatori possono esplorare gli archivi in modo più approfondito ed efficiente, favorendo un coinvolgimento più profondo con i materiali storici. L'IA permette, ad esempio, di effettuare ricerche semantiche avanzate, riconoscere automaticamente testi e immagini in documenti non strutturati e suggerire connessioni tra fonti apparentemente scollegate. Questo approccio non solo amplia le possibilità di ricerca, ma stimola anche nuove interpretazioni e narrazioni storiche. L'integrazione di IA negli archivi digitali non si limita alla semplice automazione dei processi, ma apre nuove frontiere per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale. Le tecnologie intelligenti possono essere utilizzate per restaurare digitalmente documenti deteriorati, tradurre testi antichi e persinoricostruire ambienti storici in realtà virtuale, offrendo esperienze educative immersive e interattive. l'IA rappresenta uno strumento potente per ottimizzare la gestione degli archivi digitali, rendendo le informazioni più accessibili e fruibili per un pubblico vasto e diversificato. Questa evoluzione tecnologica non solo facilita il lavoro degli studiosi, ma democratizza l'accesso alla conoscenza, contribuendo alla diffusione della cultura e della memoria storica. In conclusione, la combinazione di blockchain e intelligenza artificiale (IA) rappresenta una sinergia potente

based technologies (Blanke et al., 2021). The adoption of AI in this context has simplified data management while improving the accessibility and usability of archival resources. Through the use of advanced algorithms, Italgas has been able to organize and make complex information available quickly and efficiently.
Thanks to artificial intelligence, researchers and educators can explore archives in greater depth and more efficiently, fostering deeper engagement with historical materials. AI allows, for example, advanced semantic searches, automatic recognition of text and images in unstructured documents, and suggestions of connections between seemingly unrelated sources. This approach not only expands research possibilities but also stimulates new interpretations and historical narratives. The integration of AI into digital archives is not limited to simple process automation but opens up new frontiers for the preservation and enhancement of cultural heritage. Intelligent technologies can be used to digitally restore deteriorated documents, translate ancient texts, and even reconstruct historical environments in virtual reality, offering immersive and interactive educational experiences. AI is a powerful tool for optimizing the management of digital archives, making information more accessible and usable for a wide and diverse audience. This technological evolution not only facilitates the work of scholars, but also democratizes access to knowledge, contributing to the dissemination of culture and historical memory.
In conclusion, the combination of blockchain and artificial intelligence (AI) represents a powerful synergy for digital archive management. While blockchain guarantees data integrity and security, ensuring that information is immutable and protected from manipulation, AI adds value by analyzing and interpreting large volumes of archival data. Artificial intelligence is capable of discovering hidden patterns, improving document classification, and optimizing search processes, making access to information more efficient and accurate.
This technological fusion not only strengthens the security and veracity of archived data but also helps to consolidate the reputation of organizations that adopt such advanced solutions, demonstrating a concrete commitment to innovation, transparency, and the protection of information resources.

per la gestione degli archivi digitali. Mentre la blockchain garantisce l'integrità e la sicurezza dei dati, assicurando che le informazioni siano immutabili e protette da manipolazioni, l'IA aggiunge valore analizzando e interpretando grandi volumi di dati archivistici. L'intelligenza artificiale è in grado di scoprire pattern nascosti, migliorare la classificazione dei documenti e ottimizzare i processi di ricerca, rendendo l'accesso alle informazioni più efficiente e preciso. Questa fusione tecnologica non solo rafforza la sicurezza e la veridicità dei dati archiviati, ma contribuisce anche a consolidare la reputazione delle organizzazioni che adottano tali soluzioni avanzate, dimostrando un impegno concreto verso l'innovazione, la trasparenza e la protezione delle risorse informative.

Bibliografia | References

_Antonopoulos, A.M. (2022). *Mastering Blockchain: Unlocking the Power of Cryptocurrencies*, Smart Contracts, and Decentralized Applications.

_Blanke, T., Colavizza, G., Jeurgens, C., & Noordegraaf, J. (2021). *Archives and AI: An overview of current debates and future perspectives.* ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH), 15(1), 4-11.

_Bonfiglio-Dosio, G., Lussana, C., & Nardi, L. (2020). Archivi d'impresa. Archivisti, storici, heritage manager di fronte al cambiamento. Edizioni ANAI.

_Buterin, V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform.* Ethereum White Paper. https://ethereum.org/en/whitepaper/

_Ciandrini, P. (2021). *Archivi d'impresa. Gestione documentale e valorizzazione: il contesto digitale.* Editrice Bibliografica.

_Dewey, J. (1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. Macmillan.

_Gaitán, M., Alba, E., Giner, X., & Navarro, M. (2023). *Design archives: Sustainable solutions for young designers in Valencia*, Spain. Sustainability, 15(6), 1-3. https://doi.org/10.3390/su15064946

_Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press.

_Han, S., Wang, M., Zhang, J., Li, D., & Duan, J. (2024). *A review of large language models: Fundamental architectures, key technological evolutions, interdisciplinary technologies integration*, optimization and compression techniques, applications, and challenges. Electronics, 13(24), 5040. https://doi.org/10.3390/electronics13245040

_LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning. Nature,* 521(7553), 436–444. https://doi.org/10.1038/nature14539

_Mustufa, H., Abidi, A., Ur Rehman, H., Mian, H., Alkhalefah, Y., & Siraj, U. (2023). *The role of AI in elevating hospital service quality: Framework, development, and applications*. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0679-6.ch012

_Poltrona Frau. (2024). *Poltrona Frau Museum* – Google Arts & Culture. https://www.linkedin.com/posts/poltronafrau_poltrona-frau-museum-google-arts-culture-activity-7226600386562826242-sWM1?utm_source=share&utm_medium=member_desktop

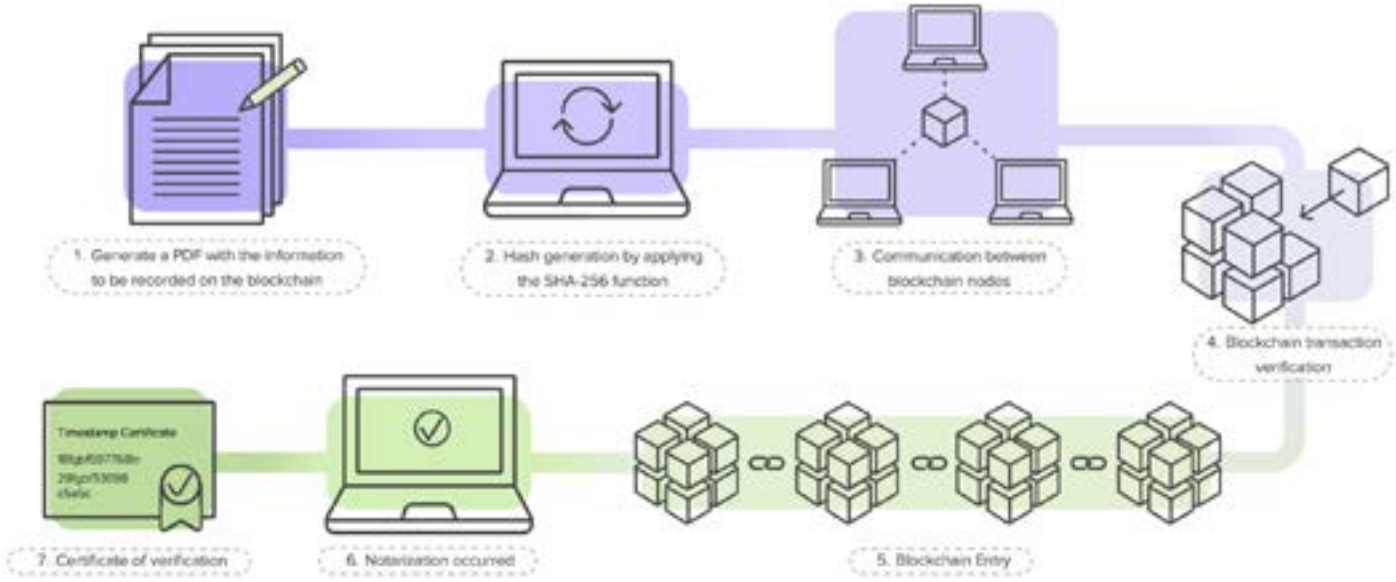
_Riccini, R. (2018). *Territori. Per una (nuova) pragmatica del design.* In M. Parente & C. Sedini (Eds.), D4T. Design per i territori. Approcci, metodi, esperienze (pp. 28–31). Listlab.

_Spina, S. (2020). *Archivi nell'era delle Digital Humanities*, dei Big Data e della Genetica. Algra.

_Vacchio, E., & Bifulco, F. (2022). *Blockchain in cultural heritage: Insights from literature review*. Sustainability, 14, 4-5. https://doi.org/10.3390/su14042324

_Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). *Attention is all you need. Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems* (NeurIPS 2017), 30, 5998–6008. https://arxiv.org/abs/1706.03762

_Whitaker, A. (2019). Art and blockchain: A primer, history, and taxonomy of blockchain use cases in the arts. Artivate, 8(2), 5-6. https://doi.org/10.34053/artivate.8.2.2



1



2

1_Schema del processo di notarizzazione
2_Distribuzione dei temi degli articoli nel tempo

1_Schematic of the notarization process
2_Distribution of article themes over time