

Tecnologie informatiche per il restauro

ABAQ anno accademico 2025/2026



Giancarlo Buzzanca

L'IA nell'arte e nella conservazione del patrimonio culturale



Mostafa Ibrahim

© 2026 Ultralytics

Informazioni tratte dal sito della società Ultralytics con modifiche operate da Giancarlo Buzzanca – gennaio 2026

<https://www.ultralytics.com/it/blog/ai-in-art-and-cultural-heritage-conservation>

Negli ultimi anni, **l'intersezione tra Intelligenza Artificiale (IA) e conservazione del patrimonio culturale** ha aperto nuove strade per proteggere e studiare manufatti storici. Con l'avanzare delle tecnologie digitali, l'IA svolge un ruolo sempre più vitale nel garantire la longevità e l'accessibilità del nostro patrimonio culturale condiviso.

Sfruttando l'IA, possiamo comprendere e preservare meglio i dettagli intricati di opere d'arte e manufatti che definiscono la nostra storia.

L'importanza di salvaguardare i manufatti storici non può essere sottovalutata. (...) La loro preservazione assicura che le generazioni future possano imparare e apprezzare la ricchezza della storia umana. Le tecnologie di AI, in particolare la computer vision, sono emerse come strumenti potenti in questo sforzo. Attraverso metodi come l'[object detection](#), l'AI può identificare e documentare le caratteristiche dei manufatti culturali con notevole precisione, aiutando nella loro protezione e studio.

Nel corso di questo articolo, esploreremo come l'IA, in particolare la computer vision, viene utilizzata nella conservazione dell'arte e del patrimonio culturale, esaminandone le applicazioni, i vantaggi e le sfide.

Applicazioni dell'AI nella conservazione artistica e culturale

Due tecnologie principali sono attualmente utilizzate nel campo dell'arte e della conservazione culturale:

- **la computer vision e**
- **l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP).**

Questi campi stanno rimodellando il modo in cui i manufatti storici e le opere d'arte vengono documentati, restaurati e resi accessibili.

La computer vision consente all'IA di migliorare la catalogazione e il restauro del patrimonio culturale identificando accuratamente i pezzi danneggiati, che vengono poi riparati dai tecnici.

Nel frattempo, le NLP guidate dall'IA possono consentire la traduzione e la digitalizzazione di testi antichi, preservando il patrimonio linguistico e rendendolo accessibile alla ricerca e all'istruzione in tutto il mondo. Tenendo presente questo, esploriamo alcune delle applicazioni di entrambi i campi in modo più dettagliato.

Restauro e conservazione di opere d'arte (a)

L'IA sta rimodellando il restauro e la conservazione delle opere d'arte impiegando nuove tecnologie come la computer vision e il machine learning. Questi strumenti possono migliorare la precisione e l'efficacia della conservazione dei manufatti culturali.

I modelli di visione computerizzata possono essere utilizzati per analizzare le opere d'arte, consentendo di detect e aiutare a ripristinare i colori sbiaditi, riempire le sezioni mancanti e correggere i danni. L'intelligenza artificiale può identificare e simulare i colori e le texture originali, aiutando così i conservatori a prendere decisioni informate durante il restauro.

I modelli di machine learning possono essere utilizzati anche per valutare le condizioni delle opere d'arte, prevedendo potenziali deterioramenti e guidando le misure preventive. Tali modelli vengono addestrati su diversi dataset contenenti immagini di altre opere d'arte, sia in buone condizioni sia deteriorate nel tempo. Apprendendo da questi esempi, il modello è in grado di riconoscere schemi che suggeriscono le prime fasi di deterioramento.

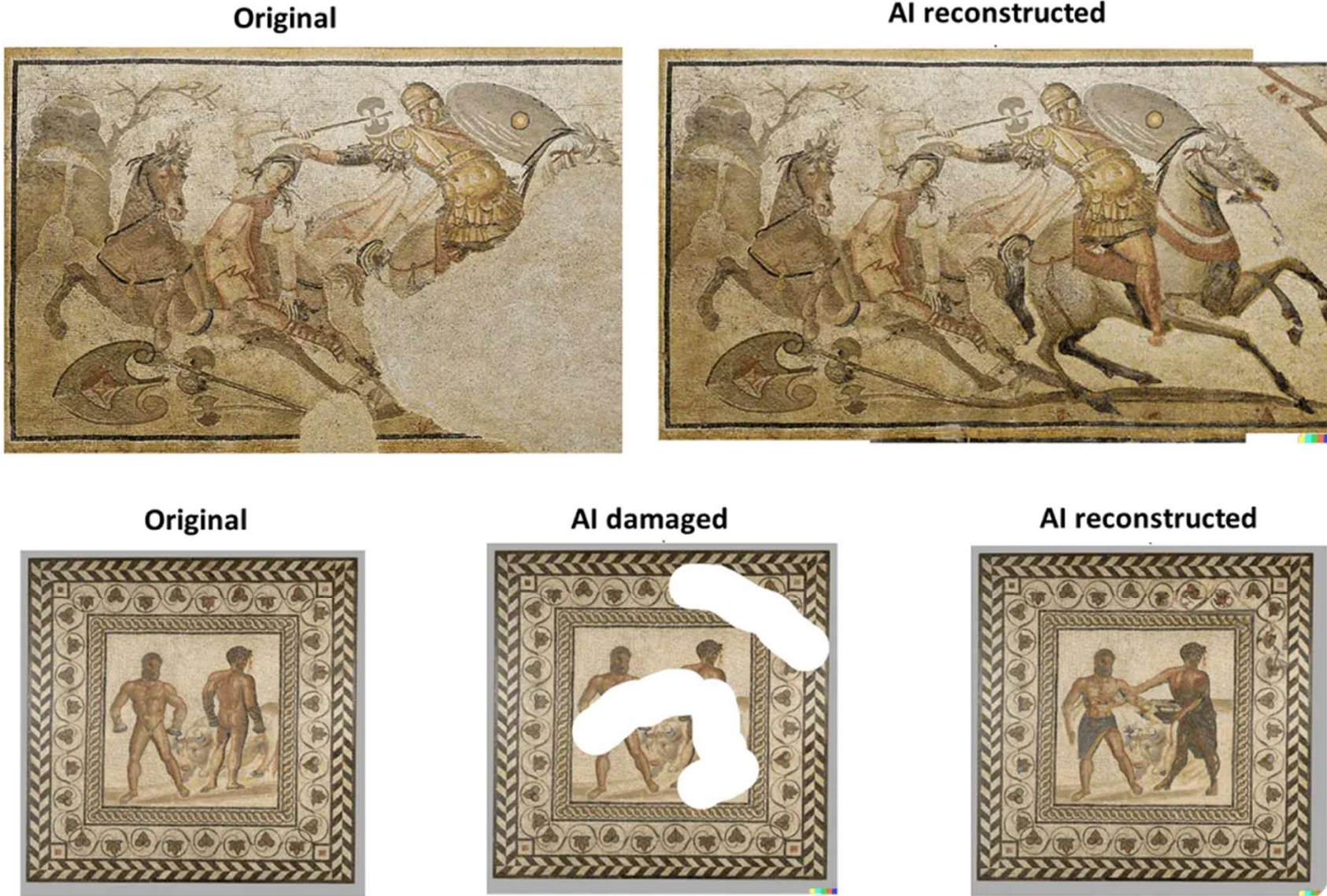
Restauro e conservazione di opere d'arte (b)

Una volta addestrato, il modello può prevedere come potrebbe evolvere lo stato dell'opera d'arte. Ad esempio, potrebbe identificare le aree a più alto rischio di fessurazione o i colori che potrebbero sbiadire nelle condizioni ambientali attuali.

L'IA può anche aiutare a creare repliche digitali e ricostruzioni virtuali di siti storici, fornendo esperienze coinvolgenti riducendo al minimo l'interazione fisica con manufatti delicati. Questi modelli digitali fungono da preziosi riferimenti per il restauro e scopi educativi.

Un esempio notevole del ruolo dell'IA nella ricostruzione digitale di siti storici è visibile nel lavoro svolto sul Colosseo di Roma. I ricercatori dell'Università La Sapienza di Roma hanno sfruttato la tecnologia di riconoscimento delle immagini basata sull'IA per analizzare attentamente la facciata dell'antico monumento. Gli algoritmi di IA identificano meticolosamente [crepe](#), modelli di erosione e sottili cambiamenti strutturali, consentendo agli esperti di restauro di implementare interventi mirati che siano sia efficaci che rispettosi dell'integrità storica del Colosseo.

Fig 1. Confronto affiancato dell'opera d'arte originale danneggiata e della sua versione restaurata con l'IA, che mostra la precisione e l'efficacia dell'IA nel restauro artistico.



Informazioni tratte dal sito della società Ultralytics con modifiche operate da Giancarlo Buzzanca – gennaio 2026

Digitalizzazione di testi antichi (a)

L'IA sta trasformando la digitalizzazione di testi antichi attraverso tecnologie come l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e la computer vision. La scansione ad alta risoluzione e la pre-elaborazione delle immagini potenziata dall'IA migliorano la leggibilità dei manoscritti sbiaditi, mentre i sistemi di riconoscimento ottico dei caratteri, più comunemente noti come sistemi OCR, convertono i caratteri scritti a mano o stampati in testo leggibile dalla macchina.

Questi sistemi offrono la segmentazione del testo, che isola il testo da altri elementi come immagini o decorazioni, garantendo che venga elaborato solo il testo rilevante. I sistemi di riconoscimento ottico dei caratteri (OCR), comunemente alimentati dall'IA, convertono quindi i caratteri scritti a mano o stampati in testo leggibile dalla macchina.

Questi sistemi di AI vengono addestrati utilizzando set di dati ampi e diversificati, costituiti da testi digitalizzati, script ed esempi linguistici provenienti da vari periodi storici e lingue. Apprendendo da questi vasti set di dati, i modelli sono in grado di riconoscere diversi script e lingue, consentendo una traduzione e un'interpretazione accurate.

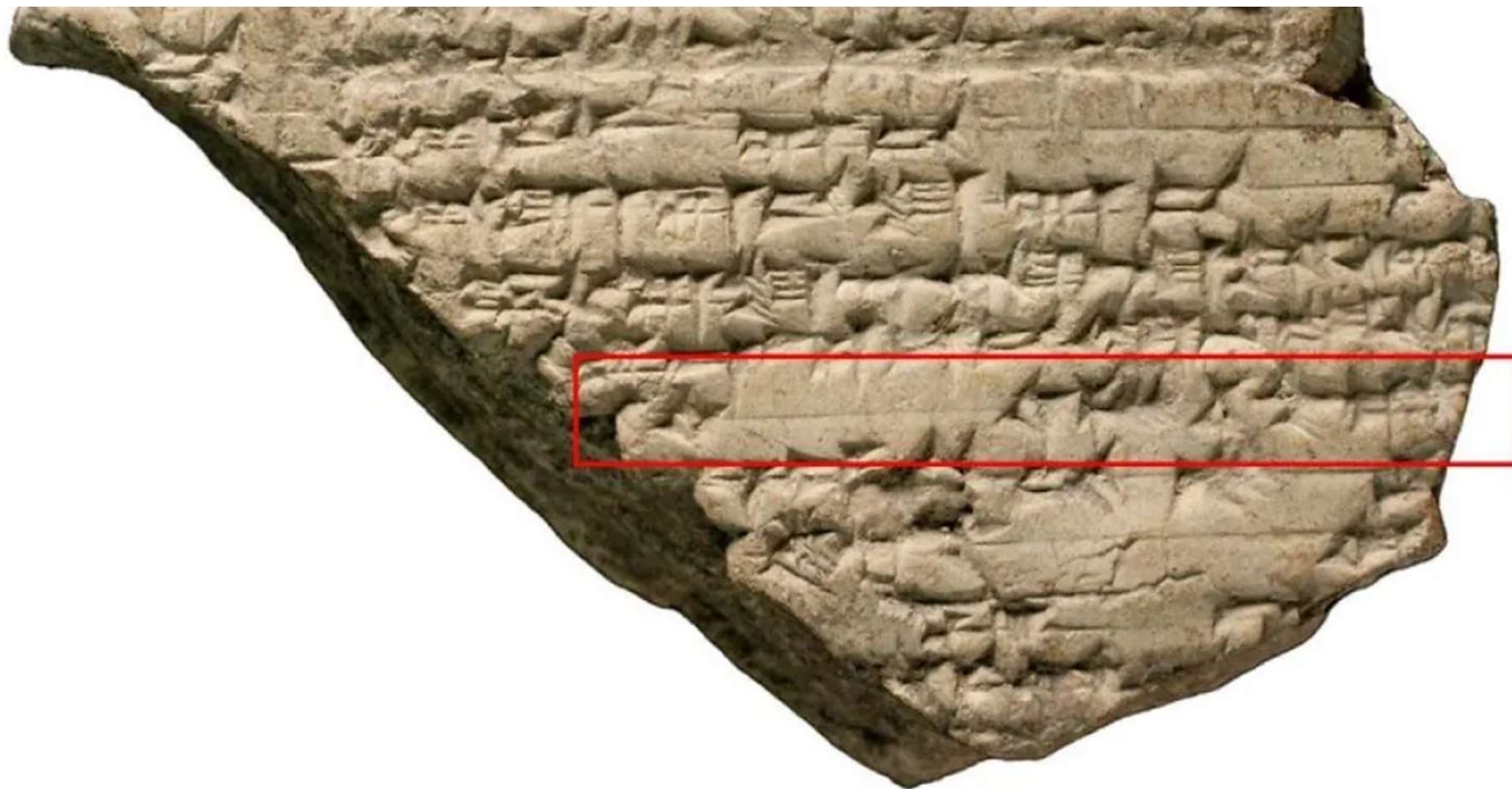
Digitalizzazione di testi antichi (b)

Analogamente al restauro di opere d'arte, l'IA può essere utilizzata anche per ricostruire sezioni di testi mancanti o danneggiate, rendendo i documenti antichi accessibili a studiosi e al pubblico di tutto il mondo. Questo processo inizia con l'addestramento dell'IA su vasti **set di dati** di testi simili dello stesso periodo, lingua e stile. Come mostrato nel documento di ricerca [Analisi quantitativa dello stile letterario](#), analizzando questi set di dati, l'IA apprende i modelli linguistici, le frasi comuni e le sfumature stilistiche che erano caratteristiche dell'autore o dell'epoca originale.

Una volta addestrata, l'IA utilizza il riconoscimento di pattern per analizzare le porzioni intatte del testo, identificando lo stile specifico, la grammatica e la sintassi. Questo permette all'IA di generare ricostruzioni plausibili delle sezioni mancanti, prevedendo ciò che potrebbe essere stato scritto originariamente.

Inutile dire che un tale processo migliora la conservazione, facilita la ricerca e garantisce la protezione a lungo termine del patrimonio culturale.

Fig.2. Una scrittura storica incisa sulla pietra, con la computer vision basata sull'IA che traduce il testo antico.



Cuneiform: [𒀭𒀬𒀭𒀬] 𒀭𒀬𒀭𒀬 𒀭𒀬𒀭𒀬 [𒀭𒀬𒀭𒀬] 𒀭𒀬𒀭𒀬 [𒀭𒀬𒀭𒀬]
Transliteration: [DIŠ TŪG-su] 𒀭𒀬𒀭𒀬 U₄-MEŠ-šú GÍD.DA-[MEŠ]
Translation: If he cleans his garments, his days will be long

Rilevamento di falsi artistici (a)

Analogamente al restauro di opere d'arte, l'IA può essere utilizzata anche per ricostruire sezioni
Rilevamento di falsi artistici

Un altro settore del campo artistico in cui l'IA svolge un ruolo importante è l'individuazione di falsi. L'IA sta diventando un valido alleato per migliorare significativamente l'individuazione di falsi d'arte attraverso tecniche e algoritmi analitici avanzati. I sistemi di IA possono esaminare le opere d'arte per identificare sottili incongruenze e anomalie indicative di falsificazioni. Questi modelli di computer vision analizzano pennellate, tavolozze di colori e composizioni dei materiali, confrontandoli con database di opere autentiche conosciute, rilevando così le incongruenze.

I modelli di IA possono anche identificare modelli e tecniche uniche utilizzate da specifici artisti, ad esempio Picasso o Vincent van Gogh, consentendo loro di individuare falsi che non riescono a replicare accuratamente questi dettagli. .

Rilevamento di falsi artistici (b)

Come mostrato in [Previsione dell'invecchiamento di campioni di patrimonio culturale basata sulla microgeometria della superficie \(1\)](#), gli algoritmi di machine learning possono valutare il processo di invecchiamento dei materiali analizzando varie caratteristiche che si sviluppano nel tempo, come i modelli di ossidazione, l'usura della superficie e i cambiamenti nella composizione chimica. Questi algoritmi vengono addestrati su vasti set di dati contenenti sia materiali invecchiati naturalmente che artificialmente, consentendo loro di distinguere tra la patina autentica e i modelli uniformi o incoerenti che si trovano spesso nei falsi.

(...) Tuttavia, è fondamentale integrare l'analisi dell'IA con il giudizio umano esperto per tenere conto delle sfumature e delle complessità dell'espressione artistica. Una cosa che possiamo dire con certezza è che il [rilevamento di falsi artistici basato sull'IA \(2\)](#) rappresenta un potente strumento per salvaguardare il patrimonio culturale e garantire l'autenticità delle opere d'arte.

1. <https://www.cg.tuwien.ac.at/events/gch2018/pdf/147-154.pdf>
2. [https://spectrum.ieee.org/this-ai-can-spot-an-art-forgery.](https://spectrum.ieee.org/this-ai-can-spot-an-art-forgery)

Fig. 3. Un confronto visivo tra un'opera d'arte autentica e la sua controparte falsificata.



Informazioni tratte dal sito della società Ultralytics con modifiche operate da Giancarlo Buzzanca – gennaio 2026

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

Poiché l'IA continua a fare passi da gigante nella conservazione e nel restauro dell'arte e del patrimonio culturale, porta con sé anche una serie unica di sfide che devono essere affrontate, tra cui:

- 1. Conservazione delle opere originali**
- 2. Sensibilità culturale**
- 3. Accuratezza e affidabilità**
- 4. Tendenze future dell'AI nell'arte e nella conservazione del patrimonio culturale**
- 5. I punti chiave**

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

1 Conservazione delle opere originali

Quando si utilizza l'IA nel processo di restauro di opere d'arte originali, una sfida significativa consiste nel mantenere il delicato equilibrio tra il miglioramento digitale e la conservazione dell'autenticità dell'artefatto.

Una delle principali preoccupazioni è che l'IA possa influenzare inavvertitamente le decisioni prese durante il processo di restauro. Ad esempio, se un modello di IA viene addestrato su un dataset ampio che non rappresenta accuratamente lo stile o la tecnica specifici dell'artista originale, le sue ricostruzioni o suggerimenti digitali potrebbero alterare il carattere originale dell'opera. Ciò potrebbe portare a scelte di restauro che, pur essendo visivamente accattivanti, non rappresentano fedelmente la visione originale dell'artista o il contesto storico in cui l'opera è stata creata.

Pertanto, è fondamentale che i conservatori umani valutino criticamente i suggerimenti generati dall'IA per garantire che qualsiasi restauro fisico rispetti l'autenticità e l'integrità dell'opera d'arte originale.

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

2 Sensibilità culturale

I sistemi di IA devono essere progettati per rispettare i valori e le tradizioni culturali. Interpretazioni errate o una gestione insensibile di artefatti culturali possono portare a incomprensioni o offese culturali. Ad esempio, determinati colori, simboli o materiali potrebbero avere significati specifici all'interno di una cultura che un sistema di IA, privo di una profonda comprensione, potrebbe interpretare erroneamente. Ad esempio, un sistema di IA addestrato principalmente sull'arte occidentale potrebbe non comprendere appieno il significato di particolari temi e simboli nelle opere d'arte orientali, portando a rappresentazioni digitali fuorvianti o suggerimenti per il restauro.

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

3 Accuratezza e affidabilità

Garantire l'accuratezza dei modelli di IA, in particolare quando si tratta di artefatti e testi rari o meno studiati, rimane una sfida significativa. I sistemi di IA possono talvolta produrre errori o interpretazioni errate, che possono portare a restauri inaccurati o errate classificazioni.

Questi modelli vengono addestrati su dataset che dovrebbero comprendere un'ampia gamma di esempi, inclusi artefatti o testi comuni e rari, per aiutare il modello a generalizzare efficacemente. Tuttavia, quando si tratta di artefatti rari, potrebbero non essere disponibili dati sufficienti per addestrare adeguatamente il modello di IA. Ciò può portare a problemi come l'overfitting, in cui il modello diventa troppo specializzato nei dati limitati che ha visto, o l'underfitting, in cui il modello non riesce ad apprendere i dettagli necessari. Entrambi gli scenari possono comportare restauri inaccurati o errate classificazioni, riducendo così l'efficacia del modello nella conservazione e nell'interpretazione del patrimonio culturale.

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

4 Tendenze future dell'AI nell'arte e nella conservazione del patrimonio culturale

Il futuro dell'IA nell'arte e nella conservazione del patrimonio culturale potrebbe portare a progressi entusiasmanti che potrebbero trasformare ulteriormente il modo in cui proteggiamo e interagiamo con i manufatti storici. Con la continua evoluzione della tecnologia dell'IA, possiamo aspettarci applicazioni più sofisticate in aree come la realtà virtuale, la realtà aumentata e algoritmi di machine learning avanzati. Queste tecnologie consentiranno esperienze ancora più coinvolgenti e interattive, permettendo a persone di tutto il mondo di esplorare e apprezzare il patrimonio culturale in modi senza precedenti.

Nel complesso, l'integrazione dell'IA nella conservazione del patrimonio culturale può anche svolgere un ruolo nel settore del turismo. Le tecnologie di IA vengono utilizzate per creare esperienze di realtà virtuale e aumentata (AR) che rendono l'esplorazione dei siti culturali più coinvolgente e informativa. Ad esempio, i turisti possono utilizzare algoritmi di computer vision basati sull'IA per migliorare le loro esperienze (...) per accedere a informazioni dettagliate su punti di riferimento e opere d'arte tramite le funzioni di ricerca visiva sui loro smartphone.

Sfide dell'IA nella conservazione dell'arte e della cultura

5 I punti chiave

L'intelligenza artificiale sta trasformando la conservazione dell'arte e del patrimonio culturale, migliorando la documentazione e il restauro dei manufatti grazie a tecnologie come la computer vision e l'elaborazione del linguaggio naturale. Questi progressi aumentano l'accessibilità e forniscono nuovi spunti di riflessione, ma è essenziale affrontare sfide come l'accuratezza, la sensibilità culturale e la conservazione delle opere originali.

Detto questo, l'implementazione responsabile e la collaborazione tra tecnologi ed esperti culturali sono fondamentali per preservare l'autenticità del nostro patrimonio. (...)

In Ultralytics siamo impegnati a far progredire la tecnologia AI verso nuovi traguardi. Per esplorare le nostre soluzioni di IA all'avanguardia e tenere il passo con le nostre ultime innovazioni (vedi il) [repository GitHub \(https://github.com/ultralytics\)](https://github.com/ultralytics)

(...)



Ultralitics

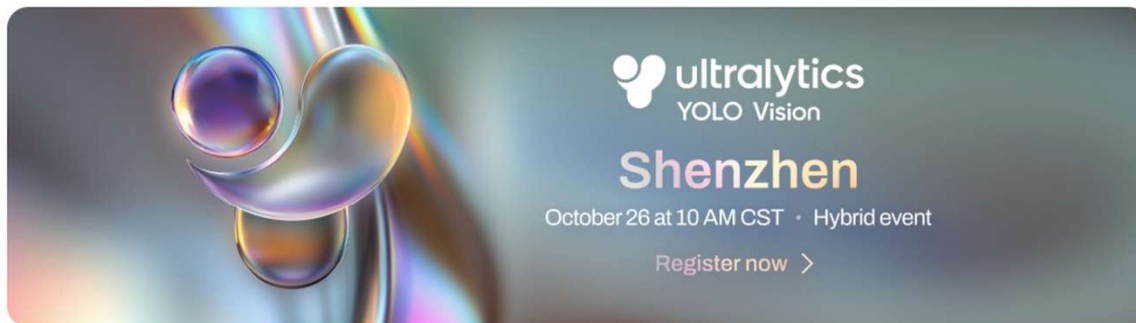
Democratizing Vision AI

Verified

9.6k followers | United States of America | https://ultralytics.com | @ultralytics | @ultralytics | company/ultralytics | hello@ultralytics.com

Overview | Repositories 50 | Discussions | Projects 2 | Packages | People 12

README.md



[中文](#) | [한국어](#) | [日本語](#) | [Русский](#) | [Deutsch](#) | [Français](#) | [Español](#) | [Português](#) | [Türkçe](#) | [Tiếng Việt](#) | [العربية](#)

At [Ultralitics](#), we are dedicated to creating the best artificial intelligence models in the world. Our open source works here on GitHub offer cutting-edge solutions for a wide range of AI tasks, including [detection](#), [segmentation](#), [classification](#), [tracking](#) and [pose estimation](#)

We welcome [contributions](#) from the global community and are always eager to hear from users with [feature requests](#) and [bug reports](#). If you're looking for state-of-the-art AI models that are fast, accurate, and easy to use, Ultralitics is the place to be. For

People



Top languages

- Python
- MATLAB
- Jupyter Notebook
- Rust
- Swift

Most used topics

- ultralytics
- yolo
- machine-learning
- ml
- ai

Developer Program Member

Cos'è **ultralytics** - <https://www.ultralytics.com/>

ultralytics.com/it

ultralytics

Prodotti Soluzioni Risorse Licenze Azienda

GitHub ★ 122,902

Contattaci

IT

Trasforma le immagini in AI per ottenere informazioni utili senza codice

Trascina e rilascia i tuoi dati, fai qualche modifica e... voilà, nasce un nuovo e potente strumento di AI

Richiedi una licenza

Inizia

Virus 85%

Ask AI

Mostra desktop

Informazioni tratte dal sito della società Ultralytics con modifiche operate da Giancarlo Buzzanca – gennaio 2026



Posizioni

5001 Judicial Way
Frederick, MD 21703, USA

50 York Way,
Londra N1 9AB, Regno Unito

Cra de S. Jerónimo, 15
Centro, 28014 Madrid,
Spagna

5F, CR Land Tower D, 91 Kefa
Road, Nanshan District,
Shenzhen, China

Connetti

