

Marzo 2024



Report

Summer School

“Nuove tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei beni culturali”

a cura di **Caterina Verrone e Matteo Bernecoli**
Fondazione Eni Enrico Mattei



ISBN 9791280348258

Copyright

© Tutti i diritti riservati. La grafica, i dati e i contenuti, ove non diversamente specificato, appartengono a Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM). La riproduzione in qualsiasi modo e forma è vietata salvo preventiva autorizzazione.



Abstract

Le moderne tecnologie stanno rivoluzionando l'approccio all'esplorazione, allo studio e alla promozione dei siti archeologici e del Patrimonio Culturale. I seguenti contributi esplorano la virtualizzazione e i meta-mondi con un approccio multidimensionale, analizzando metodologie, *workflow*, applicazioni e casi studio; offrendo spunti di riflessione sulle nuove opportunità per la gestione e la valorizzazione dei Beni Culturali attraverso le tecnologie virtuali.

Dagli interventi emerge un cambio di paradigma che mira all'interazione e all'integrazione tra reale e virtuale, con l'uomo al centro del processo; il potenziale delle nuove tecnologie nel rendere i musei e i luoghi culturali più attrattivi e inclusivi; il ruolo della tecnologia nella conservazione e salvaguardia del Patrimonio Culturale. Questo cambio di paradigma è possibile solo grazie a un dialogo interdisciplinare tra professionisti afferenti a diversi settori e fra professionisti e cittadini.

Citazione suggerita

Verrone C., Bernecoli M., (a cura di), “*Summer School* - Nuove tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali” - Report, Marzo 2024

Per la realizzazione di questo Report si ringraziano tutti i relatori che hanno inviato i loro contributi e i colleghi della *Summer School* Andrea Bellati e Gioacchina Di Cataldo per introduzione e conclusioni.

Sommario

Glossario	8
PARTE 1. Un approccio multidimensionale: dallo <i>storytelling</i> al nuovo paradigma digitale	10
Introduzione. Genesi di una <i>Summer School</i>	11
Il Patrimonio Culturale: una realtà aumentata continuamente nel tempo	13
Avanguardia o gusto di massa?	24
<i>Trend</i> tecnologici nell'archeologia e nel Patrimonio Culturale	29
PARTE 2. La tecnologia per il Patrimonio e i Beni Culturali: metodologie, applicazioni e casi studio	33
Digitalizzazione e fruizione dei Beni Culturali	34
Tecnologia e innovazione al Museo nazionale di Matera	39
Una nuova narrazione del Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri (MAN) e del Parco Archeologico di <i>Grumentum</i>	48
Nuove tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali	62
Metaorizzonti per metaversi da realizzare	69
Metaverso e Patrimonio Culturale: quali orizzonti?	73
<i>Post-digital museum</i> e IA	77
Una Potenziale Applicazione dei <i>Non-Fungible Token</i> (NFT) per la Salvaguardia del Patrimonio Culturale: SAW-id©	82
Conclusioni	89

Glossario¹

Antialiasing, tecnica per migliorare l'immagine ridurre l'*aliasing* e cioè la scalettatura di immagini a bassa risoluzione o 'sgranate', ammorbidendo le linee e smussando i bordi.

C#, che si legge C 'sharp', è un linguaggio di programmazione che utilizza il linguaggio C, orientato alla programmazione di oggetti.

FPS, fotogrammi per secondo, in inglese anche 'frame rate', indica la frequenza di cattura o di riproduzione di una sequenza di immagini in un numero sufficientemente alto da fornire l'illusione del movimento alla percezione ottica umana.

Hackathon, evento con premiazione che coinvolge programmatori e sviluppatori di software impegnati nella risoluzione di problemi informatici o sviluppo di progetti. Il termine deriva dalla crasi di maratona e hacker.

Interpolazione, alterazione della continuità e integrità di un originale mediante l'inserimento di uno o più elementi estranei

Layer, in italiano livello, termine usato nella progettazione grafica, editing video e effetti visivi. Indica la funzione di disporre gli elementi costituenti l'immagine complessiva su diversi fogli sovrapposti.

Mesh, parte elementare vettoriale digitale costituita da un poligono di tre o quattro lati, spigoli e una faccia. Più *mesh* collegate tra loro costituiscono la 'scultura' a maglia reticolare di un oggetto virtuale tridimensionale.

Morphing, tecnica che permette di trattare le immagini con un elaboratore, mutandole gradualmente da una forma iniziale ad una di arrivo, con un effetto di trasformazione del tutto credibile e naturale.

Nodi VPL, tipo di linguaggio di programmazione che consente la programmazione tramite la manipolazione grafica degli elementi con nodi legati e non tramite sintassi scritta.

¹ Fonte: Wikipedia e Oxford Languages

N.U.R.B.S. curve, *Non-Uniform Rational B-Splines*, un tipo di curve geometriche utilizzate in computer grafica per rappresentare curve e superfici, usate nei sistemi di illustrazione di grafica vettoriale e programmi di modellazione CAD 2D 3D.

Oculus, visore per la realtà virtuale dell'azienda Meta.

Pattern, nella computer grafica, immagine o motivo decorativo che è possibile replicare all'infinito, specialmente nella creazione di sfondi.

Rendering, processo di resa o restituzione grafica di una immagine bidimensionale 2D partendo da una telecamera virtuale puntata su oggetti virtuali tridimensionali 3D.

Sistemi Decentralizzati e Blockchain, sistema decentralizzato di computer che verificano transazioni ed enti autorizzati alla cessione o riscossione, le informazioni vengono validate e aggiunte ad un registro storico delle transazioni chiamato '*blockchain*'.

Texture, immagine digitale a 2 dimensioni che viene applicata e ripetuta su un modello tridimensionale conferendo qualità percettive, visive e tattili e quindi simulando l'applicazione di un materiale e le sue caratteristiche (colore, rugosità, riflessione, opacità, trasparenza).

Token, letteralmente tradotto in italiano come gettone, è una criptovaluta emessa sulle blockchain di altre criptovalute.

AR, esperienza che sovrappone informazioni rispetto alla percezione audiovisiva reale con schermi di smartphones, tablet, cruscotti o visori per Realtà Aumentata.

VR, esperienza immersiva che simula la realtà in Realtà Virtuale.

XR, realtà estesa, ossia tutti i sistemi che tramite visori indossabili permettono di esperire Realtà Virtuale (VR), Realtà Aumentata (AR) e Realtà mista (MX).

MX, esperienza che sovrappone oggetti interattivi digitali virtuali alla percezione reale tramite visori per Realtà Mista.

PARTE 1.

Un approccio multidimensionale: dallo *storytelling* al nuovo paradigma digitale



01

Introduzione. Genesi di una *Summer School*

di **Andrea Bellati**, Divulgatore Scientifico FEEM

Scienza, *storytelling* e tecnologia come strumenti chiavi per la divulgazione del Patrimonio e dei Beni Culturali

Gente e scienza, può sembrare un matrimonio verbale davvero poco probabile: la scienza infatti è spesso oggetto di pregiudizi e diffidenze da parte del pubblico più vasto. Eppure, la scienza permea ogni aspetto della nostra vita, da quando accendiamo il motore dell'auto a quando prendiamo un'aspirina per il mal di testa. Se la scienza appare lontana, arroccata nelle università e negli istituti di ricerca dove viene prodotta, si deve al fatto che non sempre gli scienziati sono anche buoni comunicatori.

La divulgazione scientifica qui rivela la sua fondamentale importanza perché compie un'accurata operazione di traduzione. Il divulgatore assimila l'informazione che alla nascita è fatta di termini tecnici, dati e grafici e la trasforma in parole comuni, esempi e metafore facilmente comprensibili. Spiegare significa letteralmente togliere le pieghe. Togliere le pieghe alle cose complicate cioè letteralmente con-le-pieghe. Ecco svelato il lavoro del divulgatore scientifico: afferra un argomento complicato e, un pezzetto alla volta, lo ammorbidisce e lo distende in modo che tutti possano riconoscerlo e comprenderlo. Ogni storia ha un eroe e ogni eroe segue un percorso che si ripete da sempre, per ogni storia, in ogni epoca.

L'arco narrativo è il percorso che porta l'eroe a una crescita personale, da un punto di inizio dove il destino è ancora tutto da scrivere, all'epilogo finale dove le forze in campo trovano un nuovo equilibrio e l'eroe è pronto per intraprendere nuove avventure. Si tratta di meccanismi narrativi efficaci perché consolidati nel tempo, cresciuti e maturati in millenni, una storia dopo l'altra.

Al supporto narrativo, lo *storytelling* – arma e mezzo del divulgatore e del curatore – è possibile affiancare una potente risorsa: la tecnologia.

Dalla scansione e stampa 3D alla Realtà Virtuale e Aumentata, le nuove tecnologie stanno rivoluzionando il modo in cui esploriamo, studiamo e promuoviamo i siti archeologici e il Patrimonio Culturale. Alcune tra le più moderne tecnologie impiegate nella valorizzazione del Patrimonio Culturale sono Matterport, che consente di creare la versione tridimensionale visitabile di ambienti interni; LiDAR (*Light Detection and Ranging*) che utilizza i laser per creare mappe 3D del paesaggio, rivelando caratteristiche precedentemente nascoste come antiche strade, edifici e persino intere città; stampa 3D che consente ad archeologi ed esperti di Beni Culturali di creare repliche accurate e dettagliate di manufatti e strutture, che possono quindi essere utilizzate per lo studio, l'istruzione e persino il turismo. Anche Metaverso, Realtà Virtuale e

Aumentata svolgono un ruolo sempre più importante nella promozione e conservazione dei siti del Patrimonio Archeologico e Culturale.

Per esempio, la Realtà Virtuale consente ai visitatori di 'camminare' attraverso antiche città ed edifici, dando loro un'idea di com'era la vita in passato, mentre la Realtà Aumentata sovrappone le informazioni digitali al mondo reale. Il Metaverso invece offre la possibilità di acquisire informazioni in spazi virtuali visitabili attraverso un avatar e di fornire ai visitatori informazioni sulla storia e sul significato di un sito con contenuti multimediali e con game (cacce al tesoro e altri giochi educativi) che incoraggiano i visitatori a esplorare e conoscere il sito in modo divertente e coinvolgente.

È così che il connubio di scienza, *storytelling* e tecnologia diventa un valido alleato nella divulgazione del Patrimonio e dei Beni Culturali, creando un nuovo paradigma

nella fruizione che diventa sempre più interattiva, stimolante e coinvolgente.

Ecco perché la *Summer School 'Nuove Tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali'*² – svoltasi dal 17 al 23 settembre 2023, a cura di Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) in collaborazione con l'ITS 'Steve Jobs' di Caltagirone e il supporto di EniMed e Raffineria di Gela S.p.A. – ha visto il coinvolgimento di figure professionali che hanno affrontato l'argomento a 360° (dirigenti di soprintendenze, direttori di musei, museografi, curatori, esperti tecnologici, ricercatori, narratori – in inglese *storyteller* – e formatori) con gli studenti dell'ITS 'Steve Jobs' di Caltagirone e alcuni cittadini di Gela, permettendo loro di acquisire informazioni legate alla normativa, all'iter di autorizzazione, alle più sofisticate soluzioni tecniche e tecnologiche, insieme a casi studio ed esempi di applicazioni pratiche per la valorizzazione di reperti e Beni Culturali.

² <https://www.feem.it/en/news/ix-edizione-della-summer-school-nuove-tecnologie-per-la-valorizzazione-e-la-promozione-dei-luoghi-e-dei-beni-culturali/>

02

Il Patrimonio Culturale: una realtà aumentata continuamente nel tempo

di **Pietro Laureano**, Professore, Architetto e Urbanista; Consulente UNESCO per le Zone Aride, la Gestione dell'Acqua, la Civiltà Islamica e gli Ecosistemi in Pericolo; Fondatore e Coordinatore IPOGEA

Dalla Caverna al paesaggio sostenibile, dall'uomo alle conoscenze tradizionali, il segno e lo storytelling come strumento di autopoiesi

Prima di progettare un elaborato di realtà virtuale bisogna partire da una storia da raccontare.

Gli effetti del cambiamento climatico sono ormai sotto gli occhi di tutti con conseguenze che divengono sempre più catastrofiche. I mutamenti climatici globali sono amplificati su scala territoriale dal fatto che l'umanità ha aggredito gli ecosistemi locali rendendoli più vulnerabili a condizioni al limite. Le aree montane sono state spopolate, eliminando quei baluardi di presenza umana storica che ne assicuravano la manutenzione. Le pianure e le coste sono state cementificate impedendo al suolo di assorbire le acque che da benefiche divengono distruttive. Scompare la capacità degli ecosistemi ambientali, naturali e culturali di offrire dei servizi, di poter sostenere la vita umana.

I mutamenti climatici si sono verificati sempre nel corso delle ere geologiche e anche della storia umana. Ma sono avvenuti gradualmente, permettendo così alle culture e alle specie di adattarsi. Invece, a seguito della prima rivoluzione industriale e soprattutto a partire dagli

ultimi settant'anni, questi cambiamenti sono avvenuti rapidamente determinando ciò che comunemente si identifica come desertificazione ambientale e culturale. La desertificazione non è il deserto. Quest'ultimo costituisce un ecosistema straordinario, pieno di biodiversità, che si è creato nel corso di ere geologiche, dove la vita e le culture si sono adattate realizzando condizioni particolari e ricche di interesse. La desertificazione è invece un cambiamento che non genera adattamento e armonia ma degrado. È quindi una situazione di deterioramento e abbandono che può avvenire in qualsiasi ecosistema. Paradossalmente, quindi, anche il deserto può essere soggetto a desertificazione e questo avviene proprio quando quelle straordinarie soluzioni realizzate dalle genti locali per assicurare la sopravvivenza vengono abbandonate.

Ho vissuto anni nel deserto dell'Algeria e ho imparato le ingegnose tecniche per produrre l'acqua in questa situazione limite. Cosa succede quando un sistema idrico non viene più utilizzato? Sparisce completamente la vegetazione, non c'è più vita e nessuno capirà più che strutture oggi interpretate come misteriose steli e monoliti sono state invece opere funzionali e vitali.

I Tuareg, i cosiddetti uomini blu del Sahara, si sono adattati alle condizioni del deserto con delle soluzioni straordinarie: dai turbanti per evitare l'infiltrazione della sabbia, per riprendere il vapore respirato all'interno (tra l'altro anche i cammelli hanno sviluppato queste caratteristiche: hanno delle narici che riciclano l'ossigeno consumato, occhi a doppia palpebra, ecc.) alle grotte dove si raccolgono preziose gocce di acqua distillate dalle pareti, alle giare cisterna che vengono sotterrate lungo le piste per avere una utile riserva in caso di necessità, fino a imponenti sistemi di canalizzazione sotterranea che permettono l'esistenza delle oasi. Queste conoscenze sono frutto della accurata osservazione della natura e della trasmissione attraverso le generazioni delle soluzioni positive. La salvaguardia e memorizzazione è affidata a una loro sacralizzazione così una tecnica non è mai solo utile, ma anche bella e carica di valori simbolici. L'osservazione dei condor, o degli avvoltoi, permette per esempio di trovare i punti di acqua e di umidità sotterranea che gli uccelli individuano dall'alto e svelano con i loro ampi voli circolari. Il condor è anche simbolo delle anime, del volo sciamanico e gli antropologi hanno insistito su questi aspetti per spiegarne le rappresentazioni preistoriche e il simbolismo. Tuttavia, si riflette poco sul fatto che questi simboli, rappresentazioni e riproduzioni allegoriche in cerimonie e feste, sono parte di un sistema di conoscenze utili nella quotidianità. I Tuareg si travestono da falchi e avvoltoi in commemorazioni rituali. Ripetono scene e gesti che si ripropongono da migliaia di anni. Compiono

cerimonie ma trasmettono il segreto della sopravvivenza. Questa è la grande forza della tradizione, la capacità di adattamento e perpetuazione delle soluzioni positive selezionate attraverso la verifica della comunità e la loro riproposizione attraverso concezioni condivise. Le culture preistoriche hanno già affrontato cambiamenti climatici e desertificazioni. Ci hanno lasciato traccia di queste loro esperienze nei graffiti che adornano a migliaia le rupi del deserto e in quelle creazioni straordinarie che sono le oasi.

Esiste oggi una disciplina molto interessante che si chiama biomimetica: si impara dalla natura, dalle piante e dagli animali e se ne copiano le soluzioni biologiche. Si fanno scoperte interessanti. Per esempio dai granchi sono stati trovati dei materiali straordinari, antisettici; dai ragni nuove e resistenti fibre tessili; dalle ali delle farfalle superfici dai colori cangianti; dalla corazza degli scarabei il modo di condensare le gocce di umidità; dalla locomozione degli animali come muoversi senza usare la ruota. Allo stesso modo della biomimetica, io mi occupo di eco-mimetica, imparo dagli ecosistemi, naturali e culturali. Le pietre e le grandi rocce nel deserto esplodono, perché? Perché l'escursione termica tra il giorno e la notte crea del movimento nei materiali: l'umidità dovuta all'escursione termica notturna penetra la pietra, si condensa, diventa acqua e poi gela aumentando di volume e creando micro fratture. Durante il giorno la stessa acqua si riscalda e evapora. L'alternarsi del processo,

apparentemente impercettibile, genera a un certo punto un evento catastrofico e la pietra collassa. Questo ci insegna che tutto respira, ogni cosa si muove. È una legge che può essere utile. Osserviamo un paesaggio di dune e rimaniamo sbalorditi dalle forme armoniose e perfettamente matematiche. A volte le nuvole nel cielo sono disposte nelle stesse forme delle dune sottostanti. Capiamo così che la geometria delle dune è dovuta al vento: sono le correnti eoliche che, agendo allo stesso modo sull'atmosfera e sul suolo, creano corrispondenze tra cielo e terra. L'assunto diventa una concezione cosmologica e filosofica ma è soprattutto la comprensione di una legge della natura, l'individuazione di quelle forze impalpabili e deboli da utilizzare in modo favorevole. Quando è imminente la minaccia del collasso, queste conoscenze fanno la differenza tra il crollo delle civiltà e la sopravvivenza delle comunità.

In tutti i deserti troviamo immagini di una grande fauna e di mandrie di buoi. Ci parlano di quando il Sahara, alla fine dell'ultima glaciazione, era verde e irrigato da grandi fiumi creati dallo scioglimento dei ghiacci. A partire dagli ultimi 8.000 anni, con alterne vicende locali, si è instaurato il deserto e il bue, animale intorno al quale si creava la comunità, è scomparso. La perdita di questi paradisi originari ha determinato la necessità di trovare nuove soluzioni e, con l'adattamento e la selezione delle pratiche positive, si è realizzata l'oasi.

L'oasi è una struttura antropogenica realizzata grazie alla tenacia e conoscenza

delle genti del deserto. Basti pensare che la Palma da Dattero, la *Phoenix dactylifera*, caratteristica e indispensabile nelle oasi calde, è una pianta addomesticata dall'uomo e non esiste allo stato naturale così come la vediamo. Ogni pianta di palma nelle oasi del deserto è stata precisamente piantata e curata. Le foglie devono essere tagliate per creare la forma ad albero, altrimenti sarebbe un cespuglio. Anche i fiori devono essere artificialmente fecondati a mano, perché la pianta possa produrre frutti. Nello specifico, la palma fa parte ed è fondamentale all'architettura dell'oasi. Con la sua ombra protegge il suolo dai raggi del sole e permette la coltivazione sottostante. Si determina così l'agricoltura a tre livelli dell'oasi: la palma, gli alberi da frutto e gli ortaggi. L'oasi deve essere irrigata. In base alle condizioni geo-morfologiche vengono utilizzati metodi differenti. Per iniziare, può essere sufficiente uno scavo, una depressione protetta da foglie di palma secche tutte intorno. Durante la notte in questa depressione si condensa dell'acqua. Poche gocce di umidità permettono una prima vegetazione, la palma la protegge e gli insetti che vengono attirati muoiono e, insieme alle foglie, trasformano la sabbia in humus. La simbiosi delle specie crea la fertilità, la vita: l'oasi. Questa è sempre frutto dalla coesistenza di più organismi e per perpetuarsi deve essere protetta. L'oasi è un simbolo di protezione e l'umanità, proteggendo la natura, protegge sé stessa. L'oasi è il palmeto ma anche il villaggio, tutto l'ambiente e soprattutto l'intera comunità.

Il montare delle dune viene appositamente

stimolato per proteggere l'oasi. Si tratta di dune artificiali create utilizzando a proprio favore le forze della natura. Si mette prima della terra che blocca la sabbia trasportata continuamente dal vento. I grani trovano una superficie soffice, non rimbalzano sul terreno e si fermano. Quando la sabbia comincia ad accumularsi, vengono messe delle foglie secche e la sabbia continua ad aumentare, formando dune altissime. Ecco come funzionano le oasi con soluzioni naturali e intelligenti di uso delle forze della natura. In molti casi, l'acqua è prodotta in grande quantità grazie a tunnel sotterranei, chiamati *qanat*, *foggarà*, *khettarà*, *kariz* e in tanti altri modi secondo i posti e i paesi, che filtrano i microflussi e drenano le più magre tracce di umidità del deserto verso l'oasi. Riconosciamo l'esistenza dei tunnel dalle traiettorie di fori che, come una serie di pozzi, marciano in superficie lo sviluppo sotterraneo. Sono gli sbocchi in superficie dei condotti verticali del tunnel orizzontale. Necessari per le attività di scavo, costituiscono anche sistemi di areazione e captazione dell'umidità. In pratica, il suolo così lavorato si dota di cavità e diviene come una spugna che capta e convoglia l'acqua.

Elaborati sono anche i sistemi di distribuzione dell'acqua: siccome è di proprietà delle famiglie non si deve mischiare e quindi c'è un affascinante sistema di ponticelli, canalette, pozze e ripartitori. Si crea un variegato gioco di flussi e di umidità, bello a vedersi, ma soprattutto necessario. Tramite pietre forate vengono misurati i flussi d'acqua. È una specie di computer analogico. Con

della creta si otturano i fori nella pietra, così il passaggio dell'acqua è bloccato. Poi si comincia a togliere la creta e quando l'acqua scorre tutta la configurazione di fori che ne permette il corso è la misura precisa di questo flusso d'acqua. Per dividere l'acqua tra le famiglie secondo le quote spettanti basta ripartire tra le stesse la configurazione di fori risultata. Un grande vantaggio di questo sistema è che si sta dividendo il flusso, non un volume di acqua. Per cui se il flusso d'acqua aumenta o diminuisce viene ripartito sempre nelle proporzioni stabilite. L'acqua passa di generazione in generazione ai vari proprietari: se due membri della comunità si sposano uniscono la loro acqua, se un padre muore l'acqua va in eredità e l'oasi registra nella sua configurazione il trascorrere del tempo e delle genealogie. Dei tecnici preposti allo sviluppo delle oasi proposero di sostituire con dei tubi interrati i sistemi di canalette superficiali. Questo perché a loro dire nel modo tradizionale si perdeva acqua per evaporazione. La soluzione proposta avrebbe distrutto una qualità estetica fondamentale dell'oasi, ma anche aspetti funzionali indispensabili. Infatti, l'acqua delle canalette superficiali contribuisce a creare sotto la chioma delle piante un micro clima che raggiunge il 90% di umidità favorevole alle coltivazioni, mentre nel deserto circostante questa non supera il 5%. Inoltre, per il particolare sistema di distribuzione, gli abitanti devono poter vedere la loro acqua e poterne modificare i flussi. Gli abitanti dell'oasi si opposero così alla proposta ma non riuscivano a spiegarne il perché e

furono tacciati di sciocche superstizioni e inutile simbolismo. In realtà, i simboli e le credenze perpetuano conoscenze tecniche trasmesse in modo diverso da come ci è consono. Nei disegni dei tappeti si può riconoscere il sistema di distribuzione dell'acqua rappresentato nel suo aspetto augurale, simbolo di fecondità per il matrimonio e parte della costruzione di un ecosistema raccontato come un giardino paradiso. Le donne acconciano la loro capigliatura in base al ruolo ai momenti dell'età che corrispondono all'evoluzione dell'oasi. I bambini, quando nascono, sono rasati a zero come lo è il deserto. In seguito hanno solo un ciuffo di capelli in testa: è la prima palma. Quando la donna arriva alla pubertà divide i capelli con un pettine: è l'acqua che comincia a scorrere dalla pietra ripartitrice. Quando diviene madre li raccoglie in grandi trecce fluenti: ora è come la terra, feconda e madre. Così il corpo e l'oasi sono collegati, comunità e cosmo costituiscono una cosa sola. Un giorno ci telefonarono dall'Oman e ci dissero che un canale sotterraneo non portava più acqua. Era stato ricostruito ma di acqua ne arrivava ancora meno. Andammo a vedere. Cos'era successo? Era stato ricostruito completamente in cemento. Ci dicono: "l'UNESCO vuole che li facciamo come erano, di pietra, ma sai quelli sono degli esteti...". Il fatto è che ora l'acqua non arrivava più. L'acqua non c'è perché non c'è una sorgente: è lo sviluppo sotterraneo del tunnel che attraverso le pareti filtranti crea l'acqua. Quindi non è solo per motivi estetici che si sarebbe dovuto rifare così com'era.

Vedendo nel Sahara algerino, grazie a Google Earth, dalle tracce simili a quelle rappresentate dai tappeti tessuti dalle genti locali, abbiamo riconosciuto i resti abbandonati di antiche oasi ora completamente desertificate. Incontriamo membri della comunità locale che conoscevano le antiche tecniche e con loro siamo andati in quei posti la mattina presto, quando la sabbia, ancora intrisa della umidità notturna proprio dove passano i canali sotterranei, presenta in superficie una crosta dura. Così abbiamo ritrovato i percorsi e con gli antichi maestri dell'acqua li abbiamo restaurati. L'acqua ha ricominciato a fluire anzi, anche troppa. La popolazione è tornata. L'oasi è rifiorita ai suoi tre livelli: la palma sta crescendo, incomincia a dare datteri e proteggere gli alberi da frutto e gli orti sottostanti. Le oasi sono frutto dell'ingegno umano, patrimonio di tecniche e conoscenze per combattere l'aridità e modello di gestione sostenibile per il pianeta.³

Ma è anche un esempio di autopoiesi.

Perché è importante il concetto di autopoiesi? Perché non si può effettivamente parlare di sostenibilità se questa non è autogenerata.

L'autopoiesi deve basarsi cioè su un ciclo auto-catalitico, una dinamica che si amplifica da sola, positivamente.

L'autopoiesi è proprio questo: la capacità della comunità di rigenerarsi e per fare

³ Laureano P., *L'oasi come comunità*, in Equilibri Magazine, pubblicato il 16 Ottobre 2023, <https://equilibrimagazine.it/clima/2023/10/16/loasi-come-comunita/>

questo deve pensarsi, immaginarsi, creare la propria poetica, una prospettiva condivisa. È la visione del mondo che determina l'azione e forma la realtà e non viceversa.

Prendiamo ad esempio gli antichi egizi. Sappiamo come il loro pensiero fosse strettamente legato all'oltretomba. Lo vediamo nelle loro straordinarie costruzioni, scritti e descrizioni. Avevano una visione del mondo sotterraneo e questa visione ne ha determinato tutte le scelte, da quelle urbanistiche a quelle monumentali, alla gestione complessiva della loro società. Il mondo sotterraneo è parte integrante della concezione del mondo, del suo funzionamento e quindi dei modi di utilizzare le risorse. L'Egitto, come sapete, ha piogge quasi inesistenti. Da dove viene allora l'acqua? Dal mondo sotterraneo e questo porta, per esempio, a una strategia di gestione dell'ecosistema basata sulla costruzione dei tunnel e l'organizzazione nel sottosuolo, di labirinti e gallerie drenanti. Le acque sotterranee, quelle che non si vedono, le parti nascoste delle cose, sono la base di tutto quello che appare in un passaggio da una condizione all'altra – visibile/invisibile, essere/non essere – che costituisce un ciclo che continuamente si ripete.

Oggi noi abbiamo una visione del mondo basata su una concezione lineare e continuamente progressiva. Utilizziamo le risorse come se fossero infinite, ipotizzando una costante crescita illimitata. Questa concezione ci ha portati a una società affluente e ipertrofica, che senza porsi

alcun limite si espande in modo distruttivo a spese dell'ambiente e delle altre specie. Solo una diversa visione può permettere l'emergere di un nuovo modello basato sull'autopoiesi.

Conoscete tutti il caso di Matera, una città simbolo raccontata da Carlo Levi. È nota come la città della miseria contadina ed è stata definita nel Dopoguerra una vergogna nazionale poiché la gente abitava in case grotta sotterranee. Io tornai a Matera dopo aver lavorato per l'UNESCO a Petra e nello Yemen. Vivevo a Firenze ma sono originario di Matera. Quando ero piccolo la parte antica, rupestre e sotterranea di Matera, i Sassi, erano stati già spopolati dagli abitanti. Costituivano un mondo misterioso, fatto di rupi, stradine e labirinti sotterranei. Era un'area negata e inaccessibile perché le case grotte e anche le strade erano state murate e a noi era vietato andarci. Proprio per questo erano il luogo privilegiato di emozioni, scoperte e avventure. Matera è una terra di contrasti quasi pitagorici. Per creare un'abitazione non si costruisce ma si scava. Con il materiale ottenuto si costruisce la facciata e le costruzioni in elevato. Queste occultano le parti sotterranee, che tuttavia continuano a essere il fondamento del funzionamento ecologico della città e permeano il sistema sociale di valori forti, valori simbolici. Il vuoto e il pieno, la luce e le tenebre, il cielo e il sottosuolo, la vita e la morte, sono opposti non contraddittori ma complementari. La città esiste in base alla sua parte nascosta, sotterranea. Ma con la modernità questa sua appartenenza

a un mondo arcaico, primordiale, ne ha decretato la fine. Negli anni Cinquanta e Sessanta, ventimila abitanti sono stati portati in quartieri nuovi, progettati come miracoli urbanistici. In realtà in quel contesto la gente incontrò problemi enormi, tra cui la separazione delle famiglie che prima vivevano in un sistema comune di aiuto reciproco. Anziani e donne partorienti morirono perché senza il supporto di tutta la comunità rimasero abbandonati e senza assistenza. Proprio su Matera gli antropologi dell'epoca elaborarono l'idea di comunità. Infatti, la struttura urbanistica era basata sul vicinato, un sistema di abitazioni organizzate intorno a una corte e a un pozzo comune, dove si svolgevano la vita quotidiana, le relazioni e lo scambio di aiuti. Questo particolare tessuto urbanistico che favoriva la connessione sociale non era certamente riproducibile. Anzi, nella costruzione dei nuovi quartieri realizzati per rialloggiare gli abitanti la separazione e la segregazione civile sono state favorite. I quartieri sono stati realizzati come una corona di satelliti lontani dalla parte antica e separati tra loro, uniti ognuno con una strada al centro. Si è realizzata così tra i nuovi complessi e il centro antico una raggiera di strade. Questa area, fornita di viabilità e infrastrutture a spese del pubblico e del piano di sfollamento dei Sassi, da terreno senza valore è diventata una superficie urbanizzabile su cui si è estesa la città, permettendo grandi guadagni. L'abbandono dei Sassi in quelle dimensioni è stato il motore dell'economia di Matera fondata sull'edilizia, la speculazione fondiaria e

l'emigrazione. La politica di spopolamento è stata possibile grazie alla distruzione del sistema di identità e concezioni che legano la comunità ai luoghi. I Sassi, con le arcaiche pratiche di riciclo e basso consumo di risorse, costituivano un simbolo scandaloso per la società dei consumi alla ricerca di rapidi profitti e manodopera per l'industria di massa. La modernità decretava inabitabili i Sassi, definendoli una vergogna e sottoponendo gli abitanti a uno shock culturale profondo. Si è determinata una sensazione di totale inadeguatezza rispetto alla contemporaneità, quasi una criminalizzazione di quello che si è, portando alla negazione completa di valori e tradizioni. Così sono state lasciate le case grotta, che invece si sarebbero potute adeguare e restaurare, per i quartieri forniti di servizi igienici moderni e orgoglio dell'urbanistica e architettura più avanzate. Tuttavia, scomparso l'antico sistema di coesione sociale, gli abitanti dei Sassi sono rapidamente partiti per fornire braccia alle fabbriche automobilistiche del Nord Italia o all'estero.

La Matera antica, spopolata ha cominciato a degradare: affreschi rubati, crolli, pericoli legati alla criminalità. Emerge così l'interesse per le chiese rupestri e i valori estetici della città rupestre e viene finanziata una legge per il recupero. Tuttavia, i primi interventi non rispecchiavano una corretta procedura di restauro. Si continuavano a usare i metodi dell'edilizia industriale e per consolidare sono stati fatti interventi con la pompa a cemento, iniettando cioè il cemento dentro le rocce. Matera è fatta di cavità, cisterne,

vuoti e spazi sotterranei. Il cemento riempie le cavità e le appesantisce, così la struttura non regge e crolla tutto. Per fortuna in molte situazioni dove erano stati fatti i fori per il cemento questo poi non era stato iniettato per risparmiare e così, grazie a questa frode, molte cavità sono state salvate. Anche interventi più attenti che utilizzavano per il restauro gli stessi conci di materiale locale, chiamati tufi, non davano buoni risultati. Le ricostruzioni apparivano discordanti per coloritura e capacità di tenuta da quelle originali. Questo perché anticamente, prima di metterli in opera, si lasciavano i conci di tufo all'aperto a prendere pioggia e sole, così assumevano patina e coloritura che gli conferiva anche una superficie più solida.

Nel 1993 Matera è stata inserita nella lista del Patrimonio Mondiale UNESCO grazie a un mio studio che la reinterpretava come un sistema geniale di abitare, che ha creato una nuova narrazione e stimolato l'orgoglio della comunità. Con l'iscrizione UNESCO si sono cominciate a riproporre le conoscenze e le tecniche tradizionali che hanno permesso di realizzare la città, perché un corretto recupero è possibile solo attraverso la loro comprensione e quella del pensiero che è alla loro base.

Matera è costruita in alto sul piano e scende lungo i pendii del canyon con terrazzi e rupi di pietra. Questo perché è l'acqua di pioggia delle colline che viene utilizzata e diretta verso le cavità a valle. Contano anche gli apporti di acqua per condensazione, quando durante la notte l'umidità si forma sulle pietre e penetra nelle caverne. Durante il giorno è il vento

che, filtrando attraverso i cumuli di pietre in una camera fredda sotterranea, produce acqua. Sono espedienti semplici, basati sulle forze sottili della natura, realizzate grazie a una concezione dell'ambiente e delle realizzazioni umane che sono un tutt'uno e che, come in un'oasi, usa le risorse locali in un continuo ciclo di amplificazione. Le case sono arrivate per ultime nella realizzazione di Matera. Prima è stato realizzato un sistema di aie e giardini terrazzati, su cui si aprono le grotte, collegate da stradine, scale, canalette per l'acqua convogliata in grandi cisterne. Nel tempo le case si costruiscono tamponando le grotte e intorno alla corte si crea il vicinato. A seguito dell'urbanizzazione, l'acqua non arriva più dal piano e allora si raccoglie sui tetti ed è convogliata nel pozzo al centro della corte. Ecco l'origine del vicinato, una comunità che vive attorno a un sistema d'acqua. L'inclinazione di questi scavi è sempre la stessa: è fatta in modo tale da captare i raggi del sole. Gli scavi sono strutturati in modo che i raggi del sole, più basso durante l'inverno, arrivino in questa stagione fino in fondo e quindi riscaldino la grotta e d'estate si fermino invece all'ingresso, lasciando l'interno fresco. Quindi un sistema climatico calcolato che in più fa da orologio stagionale e cosmico. L'evaporazione captata dalla grotta si condensa in una cisterna. L'incontro del sole con la pietra nella cavità della terra madre genera l'acqua e la vita, un miracolo che si perpetua in questa città straordinaria. Sono tornato io stesso a Matera restaurando e abitando le grotte. Abbiamo

ripristinato le cisterne, i sistemi di raccolta e riportato l'acqua. Si trattava di intervenire reimparando dalle pratiche antiche. Le imprese avevano perduto le conoscenze dei materiali locali. Inserendo nelle grotte materiali sintetici per fermare l'umidità impedivano la traspirazione causando ulteriori danni. Le superfici devono traspirare. Adesso esistono sul mercato i materiali della bioarchitettura. Allora abbiamo dovuto realizzarli in cantiere, spegnendo e stagionando la calce nelle fosse. Usando macine portatili per tritare i mattoni vecchi e realizzare malte simili a quelle romane, vitruviane. Si è intervenuto con pochi costi, insegnando alle imprese edilizie e introducendo sistemi mediterranei e arabi come ventilazioni che creano corrente interna o pietre traforate su cui l'acqua scorre, si ossigena ed, esposta al sole, si disinfetta.

Matera è pensata con delle case termoregolanti. Ci sono rocce più dure che fungono da condensatrici di umidità con la loro massa maggiore, quindi più fredda. Tutta l'umidità della stanza si condensa su una parete che quasi lacrima. Queste grotte diventano dei luoghi straordinari da abitare. Ho trasformato una cisterna in un bagno turco, in un *hammam*. Dovevo dimostrare – ero uno dei primi che tornava nei Sassi – che si poteva vivere bene, che i Sassi possono essere un luogo di alto prestigio, perché allora la gente non voleva riabitarvi. Lo stigma era ancora molto forte. La parte antica era una città morta e in tutta Matera vi era un solo albergo, massimo due. Per trovarne altri bisognava andare nella vicina Altamura.

Nel 1993 Matera ottiene l'iscrizione all'UNESCO e successivamente viene scelta come luogo simbolo per portare avanti le iniziative di lotta alla desertificazione sia fisica che culturale. Si realizzò un piano di azione alla lotta alla desertificazione attualissimo ancora oggi in rapporto al cambiamento climatico. Nelle abitazioni progettammo i sistemi duali per l'acqua, ossia due reti parallele. L'acqua comunale per la cucina, per i sanitari la rete di acqua piovana di cisterna. Oggi usiamo l'acqua in modo paradossale: a Firenze si prende direttamente l'acqua dall'Arno, si potabilizza perfettamente e la mandiamo in tutte le case a costi considerevoli. Cosa fa la gente? La usa per lo sciacquone, per bere compra quella minerale. È una pratica assurda considerando gli enormi bisogni di acqua potabile a livello mondiale. Non possiamo risolvere i problemi con gli stessi metodi che li hanno generati. Bisogna considerare i costi a lungo termine delle tecnologie invasive utilizzate, a partire dalla rivoluzione industriale sul benessere della popolazione, la sanità, l'ambiente, la qualità della vita. Occorre una diversa visione mentale. Dobbiamo dare dei limiti all'invasività umana e aumentare la capacità di recupero di ecosistemi che diamo per persi.

Oggi tutti applaudono al successo di Matera ma questo non era affatto scontato prima di innescarlo. È l'autopoiesi, la ricreazione costante di immaginario, di nuovo pensiero, di rinnovati miti che creano un differente racconto e diventano i promotori e sostengono progresso

e benessere. Matera ha contribuito a cambiare la stessa concezione originaria dell'UNESCO, che era basata in maniera molto eurocentrica sull'universalismo, l'eccezionalità, la concezione monumentale e museale. L'UNESCO nasce sulle rovine della Seconda guerra mondiale, quando bisognava ricostruire l'Europa e soprattutto fondare la pace nella mente dell'umanità. Per farlo occorre generare un nuovo pensiero una nuova creatività, non fossilizzare le strutture. Non si preserva 'musealizzando' e perseguendo l'immutabilità. Quello che conta è che la comunità sappia mantenere e ricreare il Patrimonio Culturale. Va quindi messo al primo posto il saper fare locale. Avevo proposto a Petra, in Giordania, quello che poi siamo riusciti a realizzare a Matera: riportare la popolazione ad abitare nelle grotte. Gli archeologi si opposero, ma questo è l'unico modo di far vivere Petra: se non si ripristinano i giardini, i sistemi d'acqua, gli alberi le pareti si sfaldano perché non sono protette dalla vegetazione. Ad AIUla, la Petra in Arabia Saudita, stiamo cercando di innescare questo processo. Matera è diventata un esempio internazionale di rigenerazione urbana e AIUla l'ha presa come modello.

Nel 2016 con l'UNESCO facemmo la stessa proposta in Cina, in una conferenza che facesse riflettere il Paese sui problemi creati dall'urbanizzazione spinta. Dopo la presentazione del caso di Matera i giornali cinesi hanno titolato: "L'esperienza UNESCO di Matera porta alla conservazione delle vestigia culturali cinesi". È una

soddisfazione straordinaria vedere che Matera può insegnare qualcosa alla Cina e infatti si è incominciato a recuperare i villaggi tradizionali. Salvaguardando questi paesaggi perpetuiamo la cultura e assicuriamo un futuro alla comunità, mostrando come la protezione del patrimonio contribuisca al benessere della popolazione. Occorre ricreare un rapporto armonioso umanità-natura attraverso il recupero della tradizione, realizzando dinamiche autopropulsive e quella che oggi chiamiamo economia circolare. Questo non significa tornare al passato ma progettare la tecnologia del futuro. Nello Spazio ci andiamo con tecnologie basate sul riciclaggio e la non invasività e abiteremo nuovi pianeti grazie all'adattamento locale, l'uso di materiali trovati sul posto, la produzione di acqua e anche le tecniche ipogee. Saremo in grado di affrontare le crisi globali con l'elaborazione di un pensiero diverso, un nuovo paradigma basato sull'autopoiesi, il restauro e la creazione degli ecosistemi, una nuova visione che ci servirà anche per salvare il nostro stesso Pianeta.⁴

L'autopoiesi si basa sulla storia, sul raccolto fatto di narrazioni e tradizioni. Ed è per trasferire saperi e favorire trasformazioni ed adattamento, l'uomo è dalla notte dei tempi che ha trasmesso il sapere tramite i simboli e lo *storytelling*. Esattamente ciò che facciamo oggi nel

4 Laureano P., *Matera e l'UNESCO: come riconvertire una collettività*, in Equilibri Magazine, pubblicato il 27 novembre 2023, <https://equilibrimagazine.it/clima/2023/11/27/matera-e-lunesco-come-riconvertire-una-collettivita/>



Figura 1. Dalla caverna al paesaggio sostenibile; dall'uomo alla conoscenza tradizionale, dalla donna al QR Code

mondo virtuale, 'aumentiamo' la realtà arricchendola di layer informativi tramite QR Code, il web, nuove tecnologie e database come l'enciclopedia TKWB (Wiki). Ed è questo che ci racconta la figura in alto.

Per preservare queste conoscenze, abbiamo fondato con IPOGEA⁵ l'Istituto Internazionale delle Conoscenze Tradizionali, una banca dati⁶ dove le tecniche sono state inventariate: è una specie di Wikipedia delle conoscenze gratuitamente a disposizione di tutti. Ogni tecnica è identificata da un'icona cliccabile: possiamo così capire come riprodurre alcuni metodi tradizionali, quanto costano, ecc. Stiamo lavorando a un sistema più *friendly* per garantire la disseminazione di queste conoscenze. Per ora si tratta ancora di una banca dati per esperti. Proporre le tecniche tradizionali non significa essere

contro l'innovazione. Non sono le tecniche in sé stesse a dovere essere riproposte ma la logica che sta alla loro base. La capacità, ovvero, di essere adeguate all'ambiente, non invasive e distruttive ma basate su soluzioni naturali.

L'innovazione sostenibile di oggi sarà la tradizione di domani.⁷

⁵ www.ipogea.org

⁶ www.tkwb.org

⁷ Laureano P., *L'oasi come comunità*, in *Equilibri Magazine*, pubblicato il 16 Ottobre 2023, <https://equilibrimagazine.it/clima/2023/10/16/loasi-come-comunita/>

Avanguardia o gusto di massa?

di **Maurizio Oddo**, Professore Ordinario di Composizione Architettonica, Presidente del Corso di Laurea di Architettura UniKore di Enna

Le nuove frontiere della Museografia contemporanea

Prembolo

Considerare il progetto museale, oggi, come risultato di una lunga ricerca scientifica, abbraccia almeno due componenti: la prima, quella più importante, è strettamente legata alle caratteristiche dell'involucro architettonico e della sua elaborazione; la seconda, alle modalità e alle forme di presentazione e di diffusione dei risultati. A ben vedere sono tematiche che riconducono alla differenza sostanziale, spesso non compresa, tra architettura, museografia e museologia. Quest'ultima, derivata dal termine, di lingua inglese, *'museology'* e affermata a partire dal secondo dopoguerra, attiene ai precetti innovativi e moderni con i quali affrontare le problematiche dei musei. Un rovesciamento di prospettiva che, alla museografia tradizionale,⁸ coniata alla fine degli anni Venti del XVIII secolo fino a raggiungere un'impostazione enciclopedica di taglio illuminista, affianca le questioni contemporanee dell'importanza del museo – inteso con una accezione sempre più vasta, fino a comprendere organicamente l'archeologia e il paesaggio⁹ – all'interno

8 Cfr., Pigozzi M., Huber E. (a cura di), *Caspar Fiedrich Neickel. Museografia Guida per una giusta idea ed un utile allestimento dei musei*, Clueb, Bologna 2005

9 Interessante, al riguardo, la ricerca condotta da

della società contemporanea. Il territorio – in particolare quello siciliano dei numerosissimi giacimenti archeologici – diventa luogo di sperimentazione sensibile, spazio molteplici e reticolare che riprende il tessuto dei primi insediamenti umani. Ai preponderanti aspetti descrittivi, si sommano il concetto essenziale della fruibilità, atto a fare scaturire nuove riflessioni sul museo, comprese una differente denominazione, la rinnovata progettualità museale, l'analisi formale e le tipologie, sempre più indirizzate a distinguere collezioni *'Naturalia'* e *'Artificialia'*. Un progetto di ricerca rinnovata che segue quella linea di continuità, teorizzata da Giulio Carlo Argan, e destinata ad adottare strategie differenti per stimolare anche la comprensione museale da parte del grande pubblico per abbracciare, in unico sguardo, una storia millenaria che da tesori degli antichi templi conduce fino ai grandi musei di oggi.

Una premessa opportuna

Una premessa, legata alla città che ha ospitato la *Summer School*. Gela, il Paesaggio e l'Archeologia. Come testimonia

Alessandro Barracco; un giovane ricercatore il cui interesse è principalmente orientato all'architettura del paesaggio, comprese le tematiche della sua conservazione in vista di una musealizzazione attiva dell'ambiente naturale, cfr., Barracco A., *Anagogia architettonica. Il nuovo Parco Scientifico di Erice*, luglio 2023

Pausania, la fondazione di Gela avviene nel 688 a.C. (quarantasette anni dopo la fondazione della più antica colonia di Sicilia, Naxos). Gela ebbe fin da subito violenti scontri con la realtà sicana della zona (i Sicani, popolo indigeno stanziatosi in data imprecisata tra la Sicilia centrale e la Sicilia occidentale). Narra ancora Pausania che i Gelesi vinsero e debellarono la città, portandosi via anche una statua che si disse era stata fabbricata dal mitico scultore Dedalo (Pausania, VIII, 46, 2, e IX, 40, 4). E ancora, “Ad una certa distanza da Camarina – scrive Virgilio nell’Eneide¹⁰ – si vedono i campi Geloi e la grandissima città di Gela, così chiamata dal nome del fiume”. Gela coincide, per certi versi, con il suo paesaggio archeologico soprattutto quando si moltiplicano gli scavi che, tra il 1948 e il 1953, portano alla luce giacimenti importanti come le Fortificazioni timoleontee di Capo Soprano; un periodo indimenticabile di rinascita archeologica che favorisce un sorprendente riscatto dell’intero territorio. Figura chiave rimane, senza alcuna esitazione, Franco Minissi la cui influenza, attraverso la sua ricerca e le sue opere, si diffonde su l’intera Isola: da Gela a Agrigento, passando per Enna e Piazza Armerina, sino a Trapani. Per il celebre progettista, parafrasando Benedetto Croce, “Tutta la Storia è Storia Contemporanea”. Anche lo scavo archeologico diventa occasione per affrontare l’architettura del suo tempo destinata a sua volta a diventare – come ne *‘L’intervallo perduto’* di Gillo Dorfles¹¹ –

10 Virgilio, *Eneide*, libro III, vv. 701-702

11 Cfr., Dorfles G., *L’intervallo perduto*, Einaudi,

senza tempo, classica e universale: Sicilia e il Mito.

“L’Italia – scrive José Saramago, Premio Nobel per la Letteratura 1998 – dovrebbe essere il premio per essere venuti a questo mondo. Una divinità che sia davvero incaricata di distribuire la giustizia, e non gli affanni, esperta d’arte, dovrebbe mormorare all’orecchio di ciascuno di noi, almeno una volta nella vita: ‘Sei nato? Allora vai in Italia’. Proprio come chi se ne va alla Mecca, o in altri luoghi meno contestati, per garantirsi la salvezza dell’anima”. Se a questo si aggiunge uno dei passi più celebri, scritti da Goethe – “L’Italia senza la Sicilia non lascia immagine alcuna nello spirito. Qui è la chiave di ogni cosa” – la chiave di volta non tarda a venire. Tornando a Gela, la città, con il passare del tempo, si è arricchita di altre importanti testimonianze come il Quartiere residenziale Macchitella, costruito tra il 1961 e il 1963, su progetto di Marcello Nizzoli, autore della celeberrima macchina da scrivere Olivetti, *‘Lettera 22’*.

Etimologie ovvero il valore delle parole

Inventato attorno al XV secolo, come luogo in grado di fornire modelli da imitare nella vita secolare, il museo, oltre a ereditare la sacralità che permeava templi e palazzi, è chiamato a suscitare ammirazione. Lo ha dimostrato a lungo la sua architettura e continua a dimostrarlo lo status degli oggetti che conserva e espone, tentando di collocarli fuori dal tempo e dal suo influsso corrosivo. Per questo la prima missione di un museo è esporli senza danneggiarli.

Torino 1980

Estranea a ogni limitazione di carattere scolastico, appare corretta, oggi, l'idea della istituzione museale – deposito e monumento all'identità collettiva – capace di dialogare in un rapporto fecondo con le altre discipline. Non esiste un concetto unico di Museo essendo variati, col passare delle epoche storiche, i suoi rapporti con le altre discipline fino a diventare una delle principali ragioni di fascino del progetto museale vero.

'*Museo*' s. m. Raccolta, per lo più rispondente a notevoli criteri di ampiezza e di organicità, di opere d'arte o di oggetti aventi interesse storico/scientifico: m. etrusco, etnologico, navale # Simbolo di inattualità (idee da museo) o anche di ostile completezza (quella casa è un museo di orrori).

'*Museotecnica*' è la tecnica relativa alla disposizione e presentazione dei pezzi all'interno dei musei.

'*Museografia*' è una disciplina che si occupa di musei. In Italia, con museografia si intende la disciplina che si occupa del museo per quanto concerne la struttura architettonica, l'allestimento delle collezioni, le soluzioni espositive e tecniche, gli spazi. In sintesi, la museografia è l'insieme di tecniche e pratiche concernenti il funzionamento del museo.

'*Museologia*' è una disciplina che si occupa del museo dal punto di vista teorico/storico, tesa alla ricerca dei significati e dell'essenza del museo. In sintesi, la museologia è lo studio del museo nelle sue funzioni essenziali: conservativa, scientifica, didattica.

Un progetto museale aperto e plurale

Queste considerazioni valgono ancora? Soprattutto oggi che il territorio è considerato un laboratorio aperto e plurale, luogo di sperimentazione – compresi i musei – sensibile e dialogico, spazio reticolare e molteplice? Se si considera l'architettura del museo, contemporaneamente, come arte dello spazio e scienza del mostrare, bisognerà ripartire da una ideazione corretta in vista del risultato finale. Di fatto, il museo continua a cambiare radicalmente il suo significato pubblico, all'interno della società, con milioni di utenti che ne usufruiscono, contribuendo a definire una vera propria Civiltà del Museo istituzionalizzata, a livello globale, attraverso l'ICOM – emanata dall'UNESCO – che, dagli anni cinquanta del secolo scorso, collega i musei di tutto il mondo, coordinandoli con linee condivise. Una sfida, di grande interesse, che continua a produrre ottimi risultati, rispettando il rigore e l'appropriatezza del metodo richiesto dall'architettura museale, fino a richiedere una corretta integrazione tra museo tradizionale e museo virtuale. Nell'ottica di una alleanza con margini di beneficio per entrambi, infatti, essi vanno integrati e non contrapposti: il museo virtuale non ha mai sostituito – e non potrà farlo nemmeno in futuro – quello reale. L'esperienza dal vivo – soprattutto in tema di scavo archeologico – non ha rivali neppure quando si confronta con le piattaforme digitali che potenzialmente potrebbero contenere tutta l'arte e tutti i reperti del mondo. Gli sviluppatori di Google Arts Culture, per esempio, da circa dieci

anni, hanno catalogato più di quindicimila musei per un totale di oltre sei milioni di opere digitalizzate ad altissima risoluzione, a cui si andranno a aggiungere – soprattutto per agevolare la ricerca, anche a fini didattici e divulgativi, e per consentire di osservare e studiare opere difficili da raggiungere – complessi di interesse storico, architetture e siti archeologici. A ben vedere, un patrimonio immenso quanto prezioso al quale accostarsi senza pregiudizi, superando gli equivoci negativi secondo i quali l'arte non possa attingere e contaminarsi con la tecnologia. Come è stato dimostrato durante i lunghi mesi del lockdown, è facile stabilire che tra reale e digitale non c'è concorrenza. Al contrario, la lista dei vantaggi è significativa: se per ricercatori e studiosi, essa costituisce una fonte inesauribile di documentazione, agli insegnanti, offre la possibilità di reperire facilmente materiali utili alla didattica e agli appassionati d'arte l'occasione imperdibile di potere viaggiare attraverso tutti musei del mondo, visitando anche quelli che probabilmente, per cause differenti, non potranno mai vedere. Non solo: spesso la ricerca virtuale fa scattare la voglia di un salto nel mondo reale, spingendo ad andare a conoscere quanto scoperto navigando dal computer. Attenzione, però, a non cadere nelle logiche di una selvaggia spettacolarizzazione digitale che il nostro tempo è riuscito a inventare, legittimando il più inutile e pericoloso kitsch degli eventi pubblici: la mostra museo in digitale che, con astuto lessico tecnologico, viene definita immersiva. Per la loro comprensione, questi temi

richiedono la costruzione di sistemi interpretativi e operativi alternativi a quelli tradizionalmente rivolti alle figure della città consolidata e alle sue architetture. Eppure, come dimostrano molte delle strutture museali, costruite di recente, l'utente può essere il vero protagonista dello spazio con il quale interagisce. I musei, d'altro canto, dal Guggenheim di New York a quello di Bilbao, fino al MAXXI, a Roma, di Zaha Hadid sono ideati e costruiti come autonome opere d'arte, pronte a definire un rapporto di scambio con il fruitore. Se la museologia diventa il riferimento assoluto, in termini di contemporaneità, museo e pubblico diventano i poli inscindibili da calare dentro al progetto ormai collegato al mondo virtuale.¹² L'high-tech applicato alla museologia sta raggiungendo livelli di qualità di riproduzione delle immagini impensabili solo fino a qualche anno fa. Quando si visita un museo in presenza difficilmente è possibile avvicinarsi a un reperto archeologico, a un vaso o a una statua tanto da potere osservare la grana dei materiali. Esperienza immersiva, sempre più sofisticata, il museo è orientato verso un futuro indefinitamente lontano in cui proiettare gli oggetti che vi entrano come testimonianza della grandezza dei loro autori. Esso presuppone, tra noi e gli abitanti del futuro, una consonanza di curiosità, interessi e gusti che faccia loro ammirare ciò che oggi ammiriamo. La fruizione virtuale del museo e l'integrazione con il digitale segnano, quindi, una delle frontiere su cui si gioca il futuro delle

12 Cfr., Pomian K., *Il museo. Una storia mondiale*, Einaudi, Torino 2022

istituzioni museali che da subito farebbero bene a interrogarsi sul loro destino. Il pericolo, d'altro canto, da più di tre secoli oramai, non è la demonizzata tecnologia

ma il mancato aggiornamento alle nuove modalità di offerta culturale. È arrivato il momento di ricominciare da capo pur senza cedere al 'grado zero' di Roland Barthes.

Bibliografia

- Barracco A.**, *Anagogia architettonica. Il nuovo Parco Scientifico di Erice*, Luglio 2023
- Bonanno V.**, *Musei e parchi archeologici. Le architetture di Franco Minissi*, Arbor Sapientiae Editore, Roma 2019
- Curzi V.** (a cura di), *Musei Italiani del Dopoguerra (1945-1977). Ricognizioni storiche e prospettive future*, Skira, Milano 2022
- Curzi V.** (a cura di), *Museo e Territorio (1972-2000). Politiche Culturali nella stagione delle riforme*, Skira, Milano 2023
- Dorfles G.**, *L'intervallo perduto*, Einaudi, Torino 1980
- Fergusson M.** (a cura di), *Pezzi da museo. Ventidue collezioni straordinarie nel racconto di grandi scrittori*, Sellerio, Palermo 2019
- Minissi F.**, *Il museo negli anni '80*, Kappa Edizioni, Roma 1983
- Pigozzi M., Huber E.** (a cura di), *Caspar Friedrich Neickel. Museografia Guida per una giusta idea ed un utile allestimento dei musei*, Clueb, Bologna 2005
- Pomian K.**, *Il museo. Una storia mondiale*, Einaudi, Torino 2022
- Vivio A.**, *Franco Minissi. Musei e restauri. La trasparenza come valore*, Gangemi Editore, Roma 2010

04

Trend tecnologici nell'archeologia e nel Patrimonio Culturale

di **Matteo Bernecoli**, Senior Designer e Consulente FEEM

Il ruolo dei gemelli digitali, strumenti, nuove modalità di fruizione e applicazioni innovative¹³

Il mondo della tecnologia ha subito un'accelerata dal periodo della pandemia, progredendo velocemente e portando con sé innovazioni capaci di modificare la nostra vita quotidiana. Per esempio, durante i lockdown,¹⁴ le tecnologie legate alla fruizione in remoto ci hanno reso possibile il contatto e la visita del mondo esterno da casa. Da allora si sono diffuse al grande pubblico le applicazioni per chat e videochiamate e le piattaforme per l'intrattenimento e l'insegnamento da remoto.

Si è cominciato così a parlare di web 3.0, grazie a browser capaci di far funzionare estensioni e web app, e di tecnologie legate al calcolo decentralizzato¹⁵ che hanno reso possibile la nascita di criptovalute,¹⁶ NFT¹⁷ e cryptoarte.

La tendenza, arrivata al pubblico nel 2021, è quella dell'evoluzione delle chatroom e delle stanze in ambienti virtuali, introducendo il concetto utopico di Metaverso,¹⁸ l'internet dei luoghi da esplorare con il proprio avatar invece che con puntatori e cursori.

Ma qual è l'andamento di queste tecnologie? Quali stanno raccogliendo o mantenendo l'attenzione del pubblico? Su Google, la frequenza di ricerca della parola Metaverso va scemando a favore della parola Intelligenza Artificiale.

Il trend dell'Intelligenza Artificiale (IA) è esploso con il fenomeno delle chat¹⁹ e delle immagini generative, che hanno esercitato un grande appeal sui fruitori web. Un esempio su tutti è stato il caso ChatGPT: alcuni titoli di giornale riportavano "ChatGPT ha conquistato un milione di utenti in appena cinque giorni: record per Internet"²⁰ o "Come funziona ChatGPT, il bot conversazionale diventato virale".²¹

13 Bernecoli M., *Trend tecnologici nell'archeologia e nel Patrimonio Culturale*, in Equilibri Magazine, pubblicato il 16/11/2023; <https://equilibrimagazine.it/tecnologia/2023/11/16/trend-tecnologici-nellarcheologia-e-nel-patrimonio-culturale/>

14 <https://www.insidemarketing.it/le-parole-piu-cercate-su-google-nel-2020/>, consultato il 28/9/2023

15 <https://www.wired.it/article/web3-futuro-internet-blockchain/>, consultato il 28/9/2023

16 <https://it.wikipedia.org/wiki/Criptovaluta>, consultato il 28/9/2023

17 https://it.wikipedia.org/wiki/Non-fungible_token, consultato il 28/9/2023

18 <https://alleyoop.ilsole24ore.com/2021/11/30/metaverso-zuckerberg/>, consultato il 28/9/2023

19 <https://www.wired.it/article/chatgpt-bot-conversazionale/>, consultato il 28/9/2023

20 <https://gazzettadelsud.it/articoli/economia/2023/01/28/chatgpt-ha-conquistato-un-milione-di-utenti-in-appena-cinque-giorni-e474fa56-2152-4e59-9851-4927703f3639/>, consultato il 28/9/2023

21 <https://www.wired.it/article/chatgpt-bot-conversazionale/>, consultato il 28/9/2023

Questo ventaglio di nuove possibilità non ha conquistato solo i semplici utenti web, ma ha ‘travolto’ anche il mondo del lavoro e delle professioni, fino a rivoluzionare, per esempio, il settore dell’archeologia e del Patrimonio Culturale.

In questo articolo, esploreremo come alcune di queste tecnologie si combinano per creare gemelli digitali che ci permettono di tutelare, conservare e comprendere meglio il nostro passato e come alcune di esse possano essere ormai utilizzate a vari livelli di competenza.

LiDAR e scanner 3D: digitalizzazione del reale

La tecnologia LiDAR (*Light Detection and Ranging*), gli scanner 3D, le fotocamere degli smartphone²² e i software di elaborazione dei rilievi hanno registrato sviluppi che oggi rendono possibile la digitalizzazione del reale anche ai ‘non addetti ai lavori’. Questi strumenti erano già utilizzati per il rilievo dello spazio nei settori legati all’ingegneria, all’architettura, all’agronomia e all’archeologia, per una mappatura precisa e meno invasiva degli ambienti e degli oggetti. Le tecnologie più avanzate sono quelle dei sensori LiDAR che utilizzano i laser per misurare le distanze e creare mappe di spazi o di oggetti poligonali tridimensionali ad alta precisione; vi sono poi altri strumenti come gli scanner 3D a luce strutturata e le fotocamere con i software di fotogrammetria. Ciò che accomuna questi sistemi è la generazione delle ‘nuvole di punti’, materia prima che

²² <https://matterport.com/cameras>, consultato il 28/9/2023

permette di digitalizzare i Beni Culturali e di utilizzarli per le visite virtuali, per il Metaverso, per gli NFT e per i sistemi di archiviazione su piattaforme di enti pubblici.

Il Metaverso: una nuova Realtà Virtuale

Il Metaverso è una realtà utopica e virtuale condivisa in cui le persone possono interagire tra loro e con oggetti digitali. Esso è una visione futuristica in cui i confini tra il mondo fisico e quello virtuale sfumano. Con l’avanzamento della tecnologia, il Metaverso sta diventando sempre più accessibile, grazie all’uso di visori a Realtà Virtuale (VR) e di Realtà Mista (MX).

Al momento esistono diversi Metaversi, differenti piattaforme che cercano di tenere i loro sistemi chiusi e la cui mancanza di convergenza non rende possibile una fruizione standardizzata di spazi virtuali; tuttavia, alcuni di essi si prestano alla divulgazione dei Beni Culturali, offrendo visite virtuali con dinamiche e interazioni vicine al mondo dei videogiochi.

L’IA nei musei e nella curatela

L’Intelligenza Artificiale svolge un ruolo cruciale anche nel settore della musealizzazione e della curatela,²³ fornendo

²³ Curatore: “Si occupa degli aspetti organizzativi e ricopre un ruolo di responsabilità nel definire i contenuti dell’evento, scegliendo gli artisti e le opere da esibire. Si tratta di un lavoro complesso che coinvolge attività di ricerca e studio, ideazione del tema o dell’artista oggetto dell’esposizione, scelta delle opere (da reperire presso musei, gallerie, fondazioni, archivi e singoli collezionisti), elaborazione, progettazione e allestimento in base alle opere scelte e alla location, cura dei rapporti con artisti, prestatori e/o proprietari dei lavori, attività redazionali (schede, cataloghi, etc.) e promozionali, financo di programmazione e di gestione finanziaria dell’evento e dell’eventuale

supporto a piattaforme interattive per la fruizione dei reperti e delle collezioni museali. Gli algoritmi di IA, insieme al riconoscimento delle immagini, permettono di associare reperti per analogia visiva categorizzandoli e presentando al fruitore liste di manufatti simili o elaborando una selezione automatizzata – dai risultati non scontati – utile anche ai curatori di mostre. L'Intelligenza Artificiale generativa invece, a partire da reperti digitalizzati di una stessa categoria di oggetti, può operare un *morphing* per generare dei manufatti interpolati e stimolare la creatività. Quest'ultima, applicata a database di oggetti museali, magari non esposti ma rinchiusi nei magazzini, è una modalità interessante e coinvolgente, in grado di avvicinare il pubblico alle collezioni.

Gemelli digitali nell'archeologia e nel Patrimonio Culturale

La combinazione di Metaverso, IA, LiDAR e scanner 3D ha aperto la strada alla creazione di gemelli digitali di siti archeologici, reperti e luoghi di interesse storico e culturale. Essi sono rappresentazioni virtuali altamente accurate e interattive di oggetti e luoghi fisici. I gemelli digitali sono elaborati utili a 360°: gli archeologi nella loro attività di studio possono, infatti, utilizzare questi modelli escludendo il rischio di danneggiare i reperti; i visitatori digitali invece possono esplorare reperti, musei e siti archeologici

progettazione di attività didattiche ed educative e di eventi collaterali.” (Fonte: <https://artslife.com/2019/04/14/il-curatore-darte-contratto-impegni-regole-profilo-giuridici-di-un-incarico-complesso/>), consultato il 28/9/2023

senza doversi spostare fisicamente; e ancora possono analizzare i reperti nel dettaglio, creare approfondimenti personali in autonomia, avvicinarsi alla storia locale e alla cultura del passato in modo più coinvolgente e condividere queste informazioni con altre persone diffondendo il sapere. Infine, i gemelli digitali possono essere utilizzati per scopi di conservazione, monitorando lo stato di fatto attuale di reperti e siti storici, aiutando e rendendo efficiente le attività di manutenzione.

In conclusione, Metaverso, IA, LiDAR e scanner 3D stanno rivoluzionando il modo in cui fruiamo, comprendiamo e preserviamo il nostro Patrimonio Culturale. L'uso di gemelli digitali offre nuove opportunità per esplorare il passato in modi mai prima d'ora possibili, facendo rivivere i luoghi della cultura e dell'archeologia.

Questi argomenti sono stati oggetto della *Summer School* dal titolo *'Nuove Tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali'*,²⁴ tenutasi a Gela il 17-23 settembre 2023, che ha coinvolto con molto successo, grazie agli esperti e professionisti invitati, gli studenti dell'ITS 'Steve Jobs' di Caltagirone e alcuni cittadini di Gela, permettendo loro di acquisire informazioni legate alla normativa, all'iter di autorizzazione, alle più sofisticate soluzioni tecniche e tecnologiche, insieme a casi studio ed esempi di applicazioni pratiche per la valorizzazione di reperti e Beni Culturali.

24. <https://www.feem.it/en/news/ix-edizione-della-summer-school-nuove-tecnologie-per-la-valorizzazione-e-la-promozione-dei-luoghi-e-dei-beni-culturali/>

Non è un caso che il PNRR²⁵ abbia assegnato molte risorse alla digitalizzazione.²⁶ Ulteriori investimenti in ricerca e innovazione concretizzerebbero la possibilità di realizzare gemelli digitali di Beni Culturali selezionati, operazione che richiede strumenti di rilievo, ingenti supporti di memoria, licenze per l'elaborazione di

app e per la pubblicazione su piattaforme, ma soprattutto di persone competenti. Il futuro sembra promettente per formare delle figure professionali specializzate che lavorino alla preservazione della nostra storia e cultura attraverso l'applicazione di nuove tecnologie.

²⁵ Il PNRR è il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Le risorse stanziare sono ripartite in sei missioni:

- Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura
- Rivoluzione verde e transizione ecologica
- Infrastrutture per una mobilità sostenibile
- Istruzione e ricerca
- Inclusione e coesione
- Salute

Per il dettaglio sulla linea di investimento relativo alla cultura visitare: <https://pnrr.cultura.gov.it/misura-1-patrimonio-culturale-per-la-prossima-generazione/1-1-piattaforme-e-strategie-digitali-per-laccesso-al-patrimonio-culturale/>

²⁶ <https://www.legacoop.coop/project/pnrr-digitalizzazione-dei-beni-culturali-assegnate-le-risorse-alle-regioni/>, consultato il 28/9/2023

PARTE 2.

La tecnologia per il Patrimonio e i Beni Culturali: metodologie, applicazioni e casi studio



Digitalizzazione e fruizione dei Beni Culturali

di **Giovanni Gallo**, Docente e Componente del Comitato Tecnico Scientifico della Fondazione ITS 'Steve Jobs'-
Professore Ordinario di Informatica Università di Catania

La 'digitalizzazione' del Patrimonio storico-monumentale non è una tendenza passeggera nella sua attuale gestione e fruizione, ma è una attività destinata ad avere rilevanza economica e sociale nel prossimo futuro. La formazione di tecnologie che possano svolgere con professionalità tali attività è da considerarsi un fattore strategico per la nostra industria culturale e turistica.

Le metodiche digitali dedicate al rilievo e alla documentazione di siti archeologici e monumentali e di manufatti artistici del nostro Patrimonio Museale sono oggi sempre più comuni. Le tecniche attuali sono precise ed efficienti e consentono la realizzazione, con investimenti modesti, di 'copie' del reale (*'digital twins'*). Le numerose esperienze in questo settore sono però recenti e non esistono pratiche 'standard' per lo sviluppo di progetti di creazione e fruizione di modelli virtuali: la maggior parte delle esperienze attuali si iscrive infatti nell'ambito della 'sperimentazione'.

I fattori che rallentano la maggiore diffusione di queste metodologie di documentazione del Patrimonio Culturale sono molteplici.

Un primo elemento di complessità è dovuto al fatto che le attività di 'duplicazione virtuale' debbono far fronte a varie esigenze: modalità di acquisizione, qualità del modello e modalità di utilizzo del *'digital*

twin' dipendono dalla finalità cui esso è destinato e questo impone la definizione di molteplici specializzati *'workflow'*.

Altro fattore di ritardo è la lentezza con cui gli operatori e i gestori dei musei e dei monumenti familiarizzano con le tecniche più aggiornate di digitalizzazione del Patrimonio. Tale ritardo è giustificato dalla necessaria prudenza che i responsabili debbono avere nella tutela dei Beni Culturali ma, anche, dalla limitata conoscenza delle modalità e dei contesti in cui, una volta che un Bene Culturale sia stato digitalizzato, possa essere fruito dal pubblico.

Nella molteplicità dei 'casi d'uso' alcuni principi di base, osservati in sperimentazioni di successo, stanno emergendo come 'buone prassi'. Questo breve contributo vuol sinteticamente indicare alcuni di tali principi di base, utili sia ai progettisti che agli sviluppatori di sistemi virtuali di fruizione dei beni monumentali e archeologici.

Perché digitalizzare?

La definizione delle finalità per cui si realizzano progetti di digitalizzazione dei Beni Culturali è un passo preliminare ad ogni attività di questo tipo. Le modalità di acquisizione, archiviazione e fruizione dipendono infatti dagli scopi con cui la digitalizzazione viene effettuata e dalla platea cui essa è rivolta. Un modello destinato a riferimento e guida di successivi

interventi di manutenzione e restauro deve essere realizzato con massima precisione metrica e cromatica. Per contro, un modello destinato alla comunicazione turistica deve essere agilmente visualizzato, trasmesso in rete, giustificando per ciò compromessi sulla fedeltà della rappresentazione. Infine, se la finalità del modello è la formazione e lo studio, sia precisione che interattività debbono essere prese in considerazione e bilanciate tra loro.

Dove e quando digitalizzare?

Non vanno sottovalutati, sin dalla fase progettuale, la logistica delle operazioni di acquisizione, le necessarie autorizzazioni, l'accessibilità ai luoghi, le condizioni di illuminazione, la presenza di fattori di disturbo. Essi sono fattori condizionanti con notevole incidenza sui costi di esecuzione.

Con quali strumenti digitalizzare?

Le tecnologie più comuni allo stato attuale si riassumono in due grandi classi: LiDAR (*Light Detection And Ranging*) e fotogrammetria (con camere tradizionali e/o droni).

La elevata precisione degli strumenti LiDAR richiede investimenti economici elevati per l'acquisto o il noleggio di tali apparecchiature. L'acquisizione LiDAR, inoltre, produce archivi digitali di grandi dimensioni e richiedono robuste risorse hardware per la successiva elaborazione. La fotogrammetria, per contro, richiede investimenti minori per le apparecchiature ma raggiunge una precisione inferiore. Anche questa metodologia richiede elevate capacità di calcolo per la elaborazione dei modelli a partire dalla documentazione

fotografica raccolta sul campo.

Le scelte sulle modalità di acquisizione hanno il maggiore impatto sulle previsioni di budget economico e temporale necessarie. In ogni caso, il successo di un progetto di digitalizzazione dipende oltre che dalla disponibilità di adeguate apparecchiature di acquisizione ed elaborazione anche dall'impegno di personale tecnico con esperienza nel settore.

Come elaborare i dati acquisiti 'sul campo'?

Raramente il risultato di una digitalizzazione 3D, sia essa effettuata con un sistema LiDAR o con la fotogrammetria, fornisce un modello immediatamente utilizzabile. Lacune, incongruenze geometriche, difetti da *aliasing* o da rumore sperimentale sono comuni.

I dati 'grezzi' acquisiti sul campo vanno, anzitutto e sempre, archiviati su supporti che ne garantiscano la disponibilità e accessibilità per un lungo futuro. Paradossalmente, infatti, il rischio che un documento digitale possa 'perdersi' è più elevato del rischio di distruzione e smarrimento di documenti 'analogici' prodotti nei secoli passati. Ciò è dovuto alla vertiginosa evoluzione delle tecnologie di archiviazione di massa: si è passati in pochi decenni da supporti magnetici a nastro o a disco al CD o al DVD, per giungere all'attuale archiviazione dei dati in 'cloud' la cui stabilità e sicurezza dipende da infrastrutture assai complesse di cui raramente si ha diretto controllo. Nessun supporto materiale, inoltre, ha durata perpetua e strategie di backup, rinnovo e

transizione periodica degli archivi digitali verso le tecnologie emergenti debbono essere previste da ogni ente preposto alla custodia del Patrimonio Culturale. I modelli ottenuti dalla acquisizione richiedono, per divenire ‘utilizzabili’, necessari interventi di ‘ripulitura’ e ‘decimazione’ sia delle reti poligonali (*‘mesh’*) che delle loro tessiture. L’ispezione diretta dei modelli di partenza e la scelta di adeguate e corrette strategie di elaborazione va fatta da operatori esperti. La ‘diagnostica’ dei modelli iniziali può certo avvalersi di procedure automatiche ma le scelte operative debbono sempre essere guidate da un esperto umano. La disponibilità di mezzi di calcolo adeguati in termini di processore e memoria così come l’uso di software aggiornati ed efficienti è cruciale. Si osservi che le finalità del progetto di digitalizzazione condizionano anche in questa fase le scelte sulla risoluzione da adottare, sui formati di archiviazione e sulle metodologie di ‘riparazione’ da adottare.

Dove presentare i modelli ottenuti?

La fase conclusiva per la fruizione dei modelli ottenuti è quella della loro ‘immersione’ all’interno di piattaforme di Realtà Virtuale o Realtà Aumentata. Tali ambienti digitali di fruizione possono essere implementati su computer ‘locali’ o risiedere su server di rete che ne consentono la distribuzione sulla rete internet. I protocolli di trasmissione e visualizzazione attuali hanno un ottimo livello di standardizzazione e robustezza anche

grazie a grossi investimenti industriali nel settore. A tale risultato si è giunti con l’impegno di grandi aziende informatiche (per esempio il progetto ‘Metaverso’ di Facebook) come anche alla evoluzione della industria dei giochi digitali, dove interazione, realismo e immersività sono esigenze primarie. La disponibilità di tali piattaforme interattive ha creato *‘de facto’* alcuni standard eclissando le esperienze pionieristiche di sviluppo *ex novo* di piattaforme specializzate ad ogni singolo progetto di qualche anno fa. Una panoramica dei sistemi software attualmente più comuni esula dalle finalità di questo contributo.

La scelta della piattaforma di fruizione in un progetto di digitalizzazione dei Beni Culturali è molto importante: oltre a fattori economici si deve considerare la ‘destinazione’ del progetto. Il prodotto finale è destinato ad un ambiente locale chiuso e dedicato con visori 3D o deve essere mostrato sullo schermo di uno smartphone? Differenti piattaforme esigono infatti differenti strumenti di calcolo a sostenerle ed infine mentre alcune piattaforme sono ‘open’ e gratuite altre richiedono l’acquisto di licenze commerciali.

Come creare una buona esperienza di fruizione del Bene digitalizzato?

È ingenuo pensare che una volta che un Bene Culturale possa essere ‘visitato’ virtualmente il progetto di fruizione digitale sia concluso. Per il successo di un prodotto software, sia esso una arida base di dati aziendali, un servizio on line o un gioco, si deve garantire una gradevole

ed intuitiva 'esperienza dell'utente'. Tale obiettivo richiede una esplicita, attenta progettazione. L'importanza di tale fattore di qualità del software ha favorito lo sviluppo di metodologie rigorose per la progettazione di interfacce, percorsi, modalità e tempistiche di utilizzo dei sistemi. Si tratta di un innovativo e multidisciplinare campo di studi che va sotto il nome di 'User Interaction Experience Studies', abbreviato nell'acronimo UX. Fattori determinanti studiati dagli esperti UX sono la intuitività con cui un utente interagisce con un sistema digitale, il rispetto di convenzioni culturali cui un utente è abituato, la gradevolezza estetica del sistema, la velocità di feedback, l'intrusività delle piattaforme di fruizione, eccetera.

Per i software dedicati alla fruizione di modelli digitali di Beni Culturali l'UX ha individuato il ruolo fondamentale di una 'antica' tecnica: 'raccontare storie' (in inglese *'storytelling'*) che coinvolgano in un'esperienza anche emotiva l'utente per aiutarlo a contestualizzare e comprendere il valore, la storia, l'utilizzo e il senso del Bene che viene presentato.

Il tradizionale ottocentesco paradigma di presentazione del Bene Culturale pensava al 'museo' come ad un magazzino/ vetrina di oggetti belli e preziosi, esposti passivamente alla visita. La responsabilità di comprendere, contestualizzare e 'apprendere' era lasciata interamente al singolo fruitore, affidandosi al suo background culturale e al suo grado di istruzione. Tale modello è oggi inefficace. I nuovi modelli che oggi vengono messi in opera e sperimentati fanno uso delle

tecnologie digitali per costruire e proporre al pubblico forme di 'racconto' che presentano il Bene Culturale all'interno di una esperienza sensoriale e intellettuale coinvolgente.

Una rassegna delle esperienze attuali in cui lo *'storytelling digitale'* ha un ruolo cruciale nella realizzazione di prodotti culturali va oltre i limiti di questo contributo. Si deve, però, sottolineare il ruolo centrale che tale metodologia ha in tutti i nuovi modelli museali.

'Raccontare storie', 'ascoltare storie', 'ricordare storie' non è mera forma di intrattenimento e 'lusso' di civiltà evolute ma è, da sempre, il modo naturale con cui si forma ed arricchisce la identità della persona e della comunità locale e della comunità più ampia in cui si vive.

I modelli digitali e virtuali possono essere acceduti, utilizzati, deformati, sezionati, illuminati, editati e presentati in varia forma. Ciò a differenza degli originali che debbono essere invece preservati e protetti gelosamente e perciò sono spesso inaccessibili ad una fruizione diretta. La digitalizzazione è quindi un'arma formidabile per costruire, o re-interpretare, 'storie' che coinvolgano integralmente, sia dal punto di vista informativo che emotivo, il fruitore.

Chi può raccontare?

È evidente la necessità di 'autori di storie per i Beni Culturali' non improvvisati: si richiedono figure professionali con un ampio spettro di competenze. Sono primariamente necessarie rigorose competenze storico- artistiche ed architettoniche per garantire che le 'storie' non tradiscano la realtà

oggettiva e scientifica dei beni presentati. Tali competenze vanno integrate con conoscenze psicologiche e cognitive che abilitino all'utilizzo di tecniche coinvolgenti di presentazione. A questo primo gruppo di competenze, tradizionalmente acquisibili in percorsi di studio di tipo 'umanistico', è indispensabile oggi affiancare competenze tecnologiche adeguate in vari campi tecnico-scientifici. Oltre alle competenze

per la conservazione e il restauro (chimica, fisica, ingegneria) si deve dare importanza centrale alla conoscenza dei sistemi e delle tecnologie informatiche. È quindi auspicabile che i sistemi di formazione superiore nazionali (Università, Accademie di Belle Arti, Istituti Tecnologici Superiori) perfezionino, urgentemente, percorsi di formazione adeguati, per gli operatori di questo settore.

Tecnologia e innovazione al Museo nazionale di Matera

di **Annamaria Mauro**, Direttore Regionale Musei della Basilicata e del Museo Nazionale di Matera

Nuovi approcci narrativi per la valorizzazione e l'accessibilità

Il Museo nazionale di Matera, nato nel 2019 come museo autonomo a seguito dell'unione del Museo Archeologico Nazionale 'Domenico Ridola' e del Museo Nazionale di Arte Medievale e Moderna della Basilicata di Palazzo Lanfranchi, accoglie collezioni che spaziano dall'età preistorica fino all'età contemporanea.

Il Museo Archeologico Nazionale 'Domenico Ridola' raccoglie reperti archeologici che raccontano le trasformazioni delle comunità umane e del territorio in un arco cronologico molto ampio. Il visitatore è introdotto al racconto attraverso il *visitor center* che, in un dialogo ininterrotto tra l'antico e il contemporaneo, presenta i reperti più significativi delle esposizioni in stretto legame con le foto che di essi ha realizzato Mario Cresci, fotografo e artista contemporaneo strettamente legato alla Basilicata.²⁷ Il percorso allestitivo copre un ampio arco cronologico: dal Pleistocene Inferiore, con il racconto del fossile di balena, passando per il Paleolitico, il Neolitico, l'Età dei Metalli, fin a giungere all'età classica, dall'VIII fino alle soglie del III secolo a.C., con i materiali provenienti da importanti siti come Timmari e Montescaglioso.²⁸

²⁷ Il Museo Nazionale 'Ridola' di Matera, 1986.

²⁸ Bottini, Lecce 2016; Todisco, Catucci 2016.

Il Museo conserva, inoltre, le prime collezioni etnografiche della regione: la raccolta di legni intagliati di Ridola, arricchita in seguito da Eleonora Bracco, il nucleo di oggetti di tipo cerimoniale e di ambito domestico e agro-pastorale, incrementato da Annabella Rossi, e l'insieme dei manufatti, provenienti dai Sassi, del Circolo culturale 'La Scaletta' di Matera.

Il Museo di Palazzo Lanfranchi, con le opere dell'Arte del Territorio della Collezione d'Errico, di Arte Contemporanea con le opere di Levi e Guerricchio, e la fotografia rappresentata da artisti quali Carbone e Radino, ricostruisce la storia delle arti figurative in Basilicata e nel Mezzogiorno, dal Medioevo al Novecento.²⁹

Fondamentale nel racconto del territorio in età moderna è il telero '*Lucania '61*', realizzato da Carlo Levi per il centenario dell'Unità d'Italia. Trasposizione di quanto scritto da Levi nel celebre '*Cristo si è fermato a Eboli*' (1945) e dall'amico Rocco Scotellaro nell'*'Uva puttarella'*, romanzo autobiografico rimasto incompiuto nel 1953, '*Lucania '61*' è al contempo una visione del mondo che abbraccia la condizione di un'intera epoca.

²⁹ Baldoni 1990, *Palazzo Lanfranchi Matera*, 2003.

Il Museo nazionale di Matera, attraverso nuovi allestimenti permanenti e mostre temporanee, garantisce la fruizione e la valorizzazione del Patrimonio custodito nelle sue sedi attraverso il ricorso a linguaggi innovativi e diversificati e alla più alta tecnologia digitale, con particolare attenzione ai temi dell'accessibilità e dell'inclusione.

In una società sempre più dinamica e in continua evoluzione, il Museo Nazionale di Matera si pone l'obiettivo di creare una realtà museale innovativa, con un'offerta culturale inclusiva, che con l'ausilio delle più moderne tecnologie possa coinvolgere un pubblico ampiamente diversificato. In questa ottica, sono state attuate soluzioni espositive e nuovi allestimenti multisensoriali che da un lato ampliano la

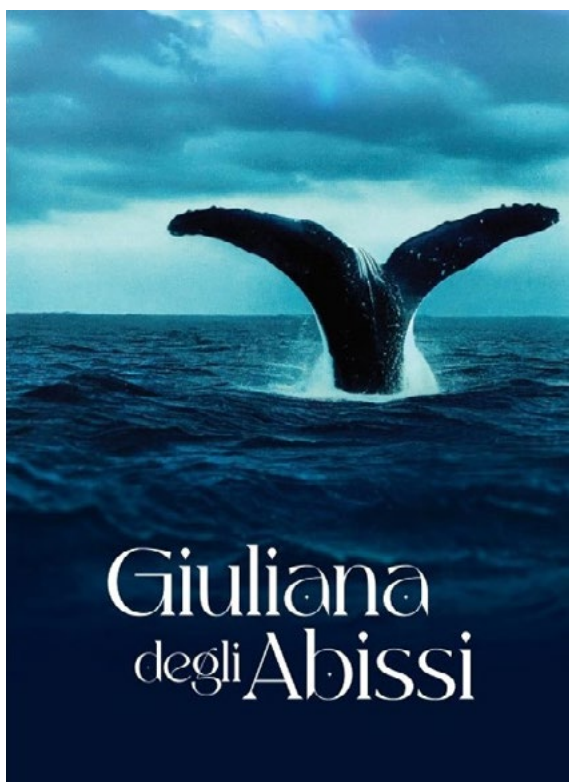


Figura 1. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: percorso espositivo 'Giuliana degli abissi'.

percezione del racconto, dall'altro mirano al superamento delle barriere cognitive per rendere il museo un luogo della cultura davvero accessibile a tutti.

L'allestimento '*Giuliana degli abissi*', inaugurato alla fine del 2022 e attualmente visitabile presso la sede del Museo Archeologico Nazionale 'Domenico Ridola', rappresenta, con la sala riservata alla videoinstallazione immersiva e la possibilità di seguire in streaming i lavori di restauro in corso sul reperto, un esempio virtuoso dell'applicazione delle nuove tecnologie alla valorizzazione e promozione dei Beni Culturali.

L'esposizione '*Giuliana degli abissi*' dà inizio al percorso cronologico raccontando dello straordinario ritrovamento del fossile di balenottera, vissuto nel Pleistocene inferiore e rinvenuto presso le sponde del Lago di San Giuliano, a pochi chilometri da Matera (fig. 1).

La rarità del ritrovamento e lo stato di conservazione lacunoso e frammentario hanno comportato l'ideazione di un progetto espositivo che prevedesse anche l'ausilio delle più moderne applicazioni tecnologiche. È nata così l'idea di destinare una delle sale del percorso espositivo ad una videoinstallazione immersiva (fig. 2), un progetto audiovisivo, della durata di nove minuti, che incrocia la più alta tecnologia digitale e i diversi linguaggi della *visual art*, come Animazione 2D e 3D fotorealistico, *compositing*, riprese video live e la *motion graphic*. La balena Giuliana ricostruita digitalmente torna a muoversi e solcare il mare e lo spazio profondo portando con



Figura 2. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: percorso espositivo 'Giuliana degli abissi', la videoinstallazione.



Figura 3. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: percorso espositivo 'Giuliana degli abissi', sala immersiva della videoinstallazione.

sé la rappresentazione del simbolo che è diventato nell'immaginario comune. In questa videoinstallazione immersiva, dove il suono e le musiche hanno un aspetto molto importante, lo spettatore è calato in una dimensione acquatica dove i pensieri sono amplificati e la voce del narratore ci racconta la genesi della vita marina fino alla caccia violenta alla balena (fig. 3).

Il Narratore, quindi, mentre mostra dall'alto le sponde della Diga di San Giuliano e poi sprofonda il visitatore negli abissi ad osservare le creature marine, invita ad una continua riflessione e ricorda come, in tutta la letteratura, da Moby Dick a Giona della Bibbia, la balena rappresenti una tappa verso la salvezza, perché la balena simboleggia un passaggio, un luogo dove si muore e si rinasce, dove si guarda in faccia se stessi, ci si conosce, si cambia e si risorge.

Le altre sale del percorso sono dedicate al racconto della storia della scoperta e del recupero dei resti (fig. 4) e all'esposizione di alcuni reperti riconducibili alla fauna e alle piante acquatiche dell'ecosistema in cui la balena è stata ritrovata e dei primi due reperti ossei integralmente restaurati, ossia la bulla timpanica e l'omero dell'arto destro (fig. 5).

Il laboratorio di restauro è stato integrato armoniosamente con la scelta espositiva e attualmente parziale dei resti fossili: attraverso un monitor, infatti, il visitatore può seguire i lavori di restauro in corso nel laboratorio allestito nella Ex Palazzina Fio del Museo Ridola (fig. 6).

Alla divulgazione e ad un sempre maggiore coinvolgimento del pubblico sono rivolte le visite guidate programmate al cantiere di restauro del fossile che consentono di conoscere lo stato di avanzamento dei lavori, attraverso la voce dei restauratori, le video interviste ai professionisti coinvolti nel progetto (restauratori, archeologi, paleontologi) condivise sui canali social del Museo e il ciclo di *'Lezioni al Museo'* in cui il tema è stato affrontato da differenti punti di vista.

All'accessibilità cognitiva dei luoghi della cultura è dedicata un'altra sezione del Museo 'Ridola'.

Il percorso espositivo permanente *'Tiresia. Il mito nelle tue mani'* e Collezione Rizon³⁰ si pone l'obiettivo di creare una realtà museale innovativa, con un'offerta culturale inclusiva che miri al superamento delle barriere cognitive per rendere il museo un luogo della cultura davvero accessibile a tutti.

Il progetto nasce dalla collaborazione con l'Università degli Studi della Basilicata – Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo e con il Centro 'Jean Berard' di Napoli, finanziato dall'Istituto Centrale per il Restauro nell'ambito dell'intervento PON *'Cultura e Sviluppo'* 2014-2020, cofinanziato da fondi europei (FESR), denominato *'Capolavori in 100 km. Un viaggio reale e virtuale nella cultura della Basilicata per conoscere, conservare, valorizzare.'*

30 Mauro et alii 2022



Figura 4. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: l'esposizione di una delle casse che contenevano i stesti del fossile della balena inserita nell'allestimento 'Giuliana degli abissi'.



Figura 5. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: l'esposizione dei primi resti restaurati, l'omero destro e la bulla timpanica



Figura 6. Museo nazionale di Matera – sede Ridola: l’esposizione di alcuni reperti riconducibili alla fauna e alle piante acquatiche dell’ecosistema in cui la balena è stata ritrovata.



Figura 7. Tavola tattile con la riproduzione del volto di Tiresia.

Si tratta di un percorso plurisensoriale che consente ai visitatori di immergersi nella conoscenza del mondo antico e del patrimonio iconografico dei vasi della Collezione Rizzon. L’esposizione prevede il coinvolgimento di tutti i sensi di percezione, attraverso riproduzioni in scala reale dei reperti, audio descrittivi del percorso e video in LIS, pannelli in braille, contenuti di approfondimento e in realtà aumentata, fruibili sui propri dispositivi mobili mediante app dedicata, schermi touchscreen interattivi dedicati anche ai più piccoli. Il visitatore è accolto dalla voce di Tiresia, indovino cieco della mitologia greca. Il racconto vocale, interpretato dalla voce evocativa dell’attore Luca Ward, si attiva grazie ad un sensore di riconoscimento

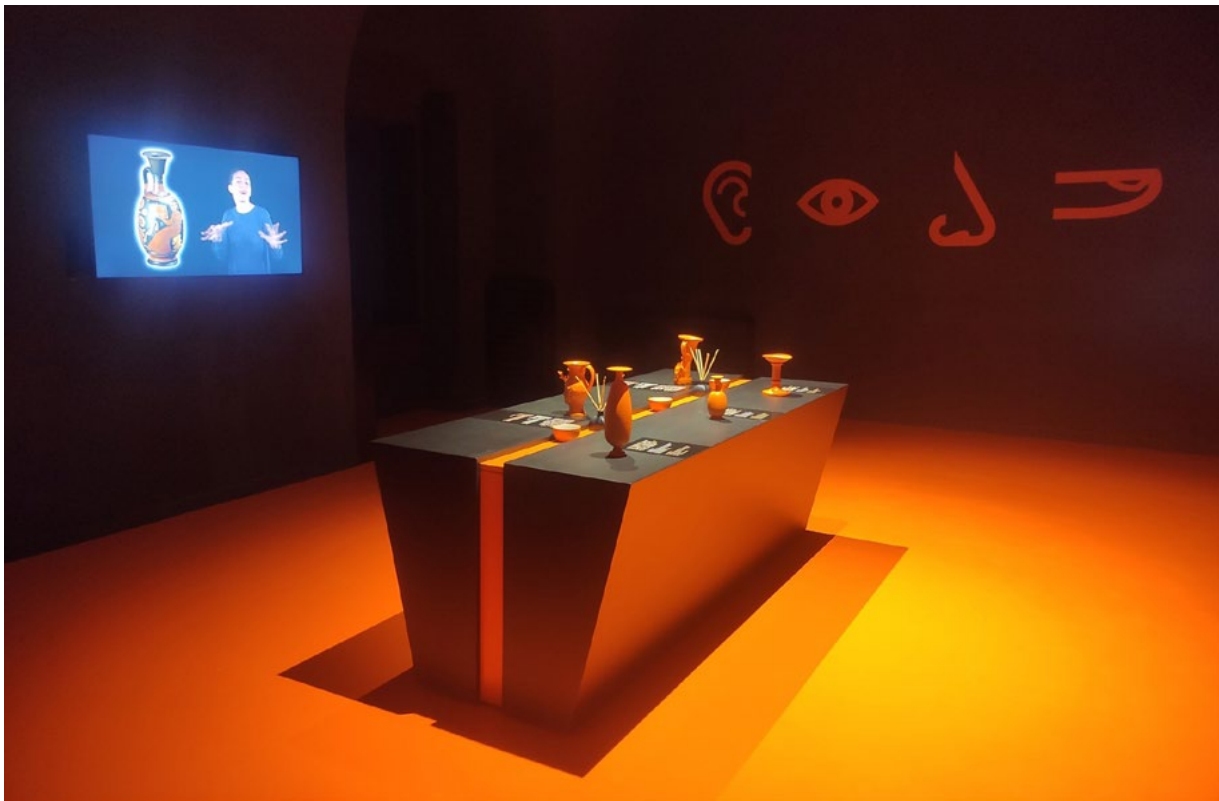


Figura 8. Sala dedicata ai sensi del tatto e dell'olfatto: al centro, il tavolo con le riproduzioni in scala reale di alcuni vasi e delle essenze profumate ad essi legate.

della presenza posto all'ingresso ed è tradotto anche in video tramite il linguaggio LIS. Una tavola tattile con la riproduzione a rilievo del volto di Tiresia consente di entrare a più stretto contatto col personaggio e di poter affrontare empaticamente questo cammino di conoscenza di antiche culture (fig. 7). Nella sala dedicata ai sensi del tatto e dell'olfatto il visitatore può immergersi nel racconto, sia vocale sia tradotto in LIS trasmesso a video, dei miti antichi e nella conoscenza sia di alcune forme vascolari ad essi legati sia delle essenze che potevano contenere. Su un tavolo al centro della sala sono presenti riproduzioni in scala reale di alcuni vasi legati al mito di Scilla e Atteone e di quelli che contenevano

incensi e oli profumati, legati al culto di Afrodite. I visitatori hanno la possibilità di scoprire l'odore delle essenze più iconiche dell'antichità (incenso, rosa e mirto), grazie ad una loro fedele riproduzione basata su un attento studio scientifico (fig. 8).

Al tatto è ancora affidato il racconto del mito di Ifigenia in Tauride, raffigurato sul cratere a volute a figure rosse appartenente alla Collezione Rizzon ed esposto nella sezione successiva. Una riproduzione in scala reale della forma vascolare (fig. 9) e una tavola tattile con la riproduzione della relativa scena figurata (fig. 10), insieme alla narrazione audio e alla relativa traduzione in LIS riprodotta sul monitor, consentono la più esaustiva e coinvolgente esperienza del mito.



Figura 9. Riproduzione in scala reale del cratere a volute a figure rosse della Collezione Rizzon, raffigurante il mito di Ifigenia in Tauride.

Il percorso prosegue con un nuovo allestimento della Collezione Rizzon (fig. 11), dove le forme vascolari sono raggruppate sulla base delle tematiche rappresentate, riconducibili alle tappe principali della società antica che scandivano la vita dei suoi abitanti: il rapporto tra uomo e donna, i momenti

di convivialità, il rapporto con la morte e l'aldilà e la relazione tra uomo e natura. Ogni sezione è accompagnata da un pannello esplicativo in italiano, inglese e braille, oltre che da QR Code che, attraverso l'app mobile interamente dedicata al percorso, consente di accedere a contenuti di approfondimento su alcuni reperti esposti o su tematiche ad essi collegati, da leggere e da ascoltare.

L'allestimento di questa sezione è dotato anche di due postazioni multimediali interattive con monitor touchscreen, con giochi – *'Memory degli animali'* e *'Ricomponi il vaso'* – e contenuti di approfondimento sulle tematiche del percorso o su altre ad esse correlate.

L'applicazione mobile, interamente dedicata ai due percorsi, offre la possibilità di fruire in maniera approfondita delle tematiche presentate nell'esposizione, dando al visitatore la possibilità di accedere da un lato ad ulteriori contenuti, anche tramite il racconto vocale, e dall'altro di attivare guida breve, in italiano e in inglese, contenuti di approfondimento in AR (Realtà Aumentata).



Figura 10. Tavola tattile con la riproduzione in rilievo della scena del mito di Ifigenia in Tauride presente sul cratere a volute a figure rosse della Collezione Rizzon.



Figura 11. Il nuovo allestimento della Collezione Rizzon.

Bibliografia

AA.VV., *Il Museo Nazionale Ridola di Matera*, Matera 1986.

Baldoni V., *Palazzo Lanfranchi: appunti sui rinvenimenti nel corso del restauro*, Matera 1990.

Bottini A., Lecce L., *Matera - Museo Archeologico Nazionale 'Domenico Ridola'*, in *Corpus Vasorum Antiquorum*, 2016.

Mauro A., Roubis D., Leone M., Pouzadoux C., *Tiresia, il mito nelle tue mani e Collezione Rizzon*, Roma 2022.

Todisco L., Catucci M., *Museo Nazionale di Matera 'Domenico Ridola' - Collezione Rizzon*, in *Corpus Vasorum Antiquorum*, 2016.

Una nuova narrazione del Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri (MAN) e del Parco Archeologico di *Grumentum*

di **Francesco Tarlano**, Direttore del Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri e del Parco Archeologico di *Grumentum*

Tecnologie digitali per un racconto innovativo del Patrimonio Archeologico grumentino³¹

Presentazione dei luoghi

Nel cuore della Val d'Agri (Basilicata), sono visitabili due luoghi della cultura di competenza del Ministero della Cultura, attualmente gestiti dalla Direzione Regionale Musei della Basilicata.

Il Parco Archeologico di *Grumentum* conserva, all'interno di un contesto paesaggistico di eccezionale suggestione, i resti di una delle maggiori città romane della *Regio III: Lucania et Bruttii*. Inizialmente piccolo centro lucano alleato di Roma, insediato sin dagli inizi del III sec. a.C., fu attraversato da Annibale durante la seconda guerra punica, quando prese le parti dei Cartaginesi, e fu teatro di una battaglia narrata da Livio. A seguito di un lento processo di romanizzazione, che prevede assegnazioni agrarie ai Romani tramite il sistema della centuriazione, il centro fu monumentalizzato a partire dalla metà del I sec. a.C., quando fu rifondato come colonia romana. A partire da questo

periodo, fu dotato di tutti i monumenti tipici delle città romane, a imitazione dell'Urbe. Oggi il sito, esempio unico in Basilicata di impianto urbano romano ben leggibile nel suo complesso, permette una visita attraverso gli spazi pubblici e privati della città romana, ancora delineati dalla regolarità degli assi stradali antichi. Dal teatro si raggiungono il tempio italico, la *domus* con mosaici e, lungo il lastricato della *plateia* principale, l'area del Foro con gli edifici pubblici, civili e religiosi (*Capitolium*, *Augusteo*, *Porticus*, *Curia*, *Basilica*, Terme forensi). Il percorso prosegue poi fino alle Terme maggiori, impianto termale straordinariamente conservato, ricco di lussuosi apparati decorativi (mosaici, marmi d'importazione ecc.), alla basilica di Santa Maria Assunta, che rappresenta la prima cattedrale quando il centro divenne sede vescovile. L'itinerario si conclude nei pressi del monumentale anfiteatro, uno dei più antichi in muratura a noi noti. Posizionato strategicamente ai margini orientali della collina, si colloca a strapiombo sul Lago di Pietra del Pertusillo, nel cuore del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano. La visita a *Grumentum* permette di apprezzare appieno la stretta relazione tra archeologia e natura, tra paesaggio e cultura (fig.1 e 2).

³¹ Il presente contributo è stato presentato dall'Autore nell'ambito della *Summer School: 'Nuove Tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali'*, 17-23 settembre 2023, Gela. Si coglie l'occasione per ringraziare gli organizzatori per il coinvolgimento nelle attività didattiche della stessa.



Figura 1. Parco Archeologico di *Grumentum*. L'asse stradale maggiore e, sullo sfondo, il Foro.



Figura 2. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. La sala romana.

Il Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri, sorto a poche decine di metri dal Parco archeologico, illustra, attraverso la documentazione archeologica, le forme di popolamento e la storia del territorio dell'alta Val d'Agri nell'antichità, con un focus sulla città romana di *Grumentum*. Una prima sezione, presenta i resti di *Elephas Antiquus* e di altri resti fossili pleistocenici, quando la vallata era riempita da un grande bacino lacustre. Le vetrine dedicate alla protostoria descrivono la civiltà appenninica del Bronzo Medio attraverso attestazioni materiali provenienti da Moliterno e da Paterno, mentre, per quanto riguarda l'età arcaica, sono esposti corredi da Marsico Nuovo. Per il periodo classico ed ellenistico-lucano, numerose testimonianze provengono da diversi contesti: significativi sono i ricchi corredi funerari rinvenuti in agro di Montemurro, Viggiano e San Martino d'Agri, che hanno restituito ceramiche a figure rosse, armi ed elementi di armatura, suppellettili per banchetti, vasi da cosmesi e oggetti di ornamento. Alla sfera del sacro rimandano le offerte votive, in prevalenza statuette in terracotta, rinvenute nel santuario rurale di San Marco (Grumento Nova), datato al III secolo a.C., ubicato ai margini del primo nucleo insediativo grumentino e dedicato a una divinità femminile (la *Mefitis* lucana). Il percorso museale prosegue con la narrazione delle testimonianze materiali provenienti da *Grumentum*. Tra i numerosi reperti rinvenuti nel Foro si segnalano la raffinata testa in marmo raffigurante Livia Drusilla, vedova dell'imperatore Augusto, e

una pisside in avorio con scena dionisiaca; dalle terme provengono le statue in marmo, purtroppo acefale e lacunose, raffiguranti due ninfe, Afrodite con delfino e Dioniso. La storia dell'archeologia grumentina è delineata nella sala dedicata alla collezione Danio-Perrone, con importanti reperti scultorei. Di particolare rilievo la sezione epigrafica con iscrizioni celebrative e funerarie e un ricco medagliere con monete greche e romane. La sfera privata è ben descritta dai materiali della *domus* con mosaici. L'occupazione romana del territorio è narrata grazie all'esposizione reperti e mosaici policromi provenienti da ville extraurbane (Marsicovetere e Viggiano). Infine, le testimonianze materiali della fase altomedievale descrivono le fasi della cristianizzazione e dell'abbandono di *Grumentum*.

Alcuni interventi di digitalizzazione e valorizzazione ad opera della Direzione Regionale Musei della Basilicata

Nell'ottica di rendere più attrattivi il Museo e il Parco, tramite contenuti innovativi e una proposta digitale partecipata anche grazie al coinvolgimento di *stakeholder* che operano in Val d'Agri, la Direzione Regionale Musei sta lavorando alla realizzazione di alcuni progetti finalizzati a coinvolgere un bacino d'utenza diversificato e dunque a lavorare sull'accessibilità a diverse fasce di utenza, tramite nuove proposte allestitivo e nuovi contenuti con l'ausilio delle tecnologie.

Come dettato dal DPCM 169/2019 ss.mm. ii., "i musei, i parchi archeologici, le aree archeologiche e gli altri luoghi della cultura

di appartenenza statale sono istituzioni permanenti, senza scopo di lucro, al servizio della società e del suo sviluppo. Sono aperti al pubblico e compiono ricerche che riguardano le testimonianze materiali e immateriali dell'umanità e del suo ambiente; le acquisiscono, le conservano, le comunicano e le espongono a fini di studio, educazione e diletto, promuovendone la conoscenza presso il pubblico e la comunità scientifica”.

In ossequio a quanto previsto dal Piano nazionale di digitalizzazione del Patrimonio Culturale, a cura dell'Istituto centrale per la digitalizzazione del Patrimonio Culturale – *Digital Library* del MiC, il Museo e il Parco, nel segno dell'accessibilità e dell'innovazione, mirano a ridurre gli ostacoli, le disuguaglianze e le lacune che limitano la partecipazione dei cittadini alla vita culturale e al Patrimonio Culturale, abbattendo barriere architettoniche, fisiche, cognitive e senso-percettive, e accogliendo la sfida del digitale. In tal modo, intendono seguire la naturale vocazione educativa, nella misura in cui tutte le categorie sociali (diverse per età, livello culturale, status sociale ed economico) riescono a interagire con esso e a sviluppare conoscenze e competenze. L'obiettivo è quello di dilatare l'esperienza del Museo e del Parco sia in termini temporali che spaziali, garantendo forme di accessibilità e fruizione alternative e integrate che generino una prossimità tra pubblico e Patrimonio Culturale. Di recente, nell'ambito del *'PON Cultura e Sviluppo – FESR 2014-2020 – Intervento*

Futuro Remoto Matera Basilicata 2019. Per un sistema territoriale integrato tra conservazione e innovazione. La rete dei grandi attrattori del Polo Museale lucano - Servizio di catalogazione dei Beni Culturali dei musei afferenti alla Direzione Regionale Musei Basilicata, nonché dei due Musei statali della città di Matera, aggregati al Museo Nazionale di Matera', il Museo ha provveduto a realizzare un importante progetto di catalogazione e digitalizzazione sul campo dell'intero patrimonio esposto. Ora il prodotto è accessibile sul Catalogo Generale dei Beni Culturali (fig.3 e 4).³² Inoltre, nell'ambito del progetto *'PNRR: M1C3 – Turismo e Cultura 4.0 – Strategie e piattaforme digitali per il Patrimonio Culturale Sub-investimento 1.1.5 - Digitalizzazione del Patrimonio Culturale'*, il Museo è in procinto di avviare una campagna di digitalizzazione del patrimonio attualmente in deposito, con il duplice scopo di programmare un futuro ampliamento degli spazi museali e di rendere fruibili da remoto anche i beni attualmente non esposti, garantendone nel tempo conservazione, promozione e valorizzazione.

Infine, il Segretariato Regionale del MiC per la Basilicata sta ultimando l'intervento *'Programma Operativo Val d'Agri – Melandro – Sauro – Camastra. D.G.R. n. 2132 del 16 dicembre 2009 Deliberazione n. 44 del 18 gennaio 2010 - Progetto integrato di valorizzazione turistico-culturale ed ambientale dell'area della Val d'Agri: Grumentum dal III sec. A.C. al VI sec. d.C. – Storia di una colonia romana – Capo B'*,

³² <https://www.catalogo.beniculturali.it/>

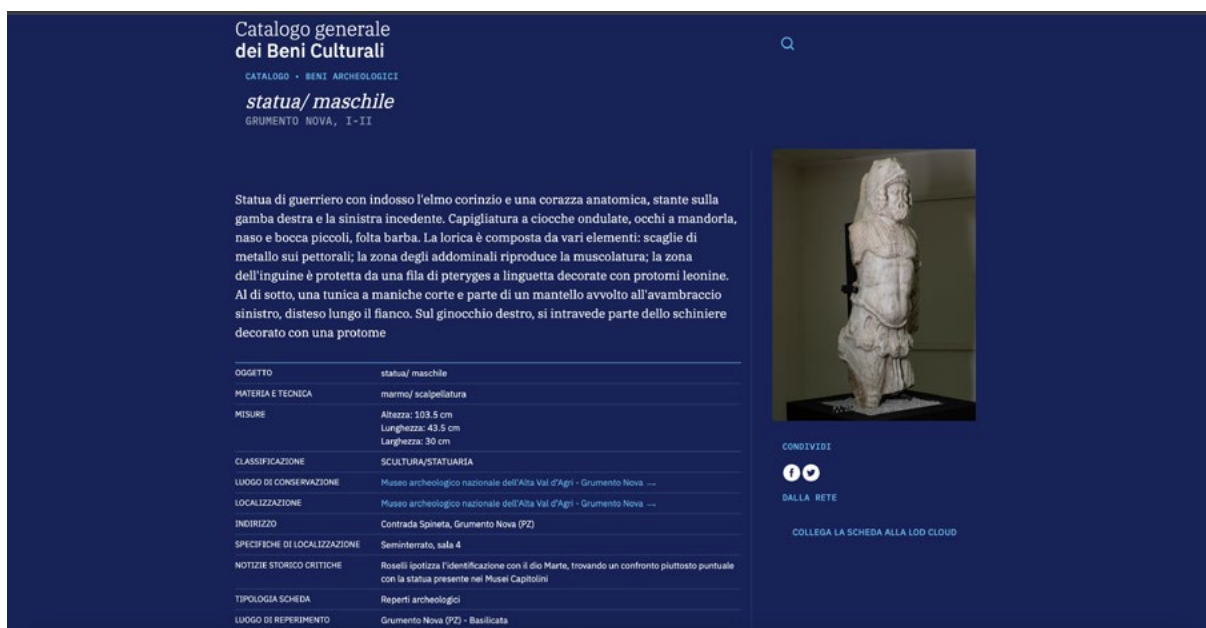


Figura 3. Il sito web del Catalogo Generale dei Beni Culturali. Scheda di un reperto conservato al MAN dell'Alta Val d'Agri.

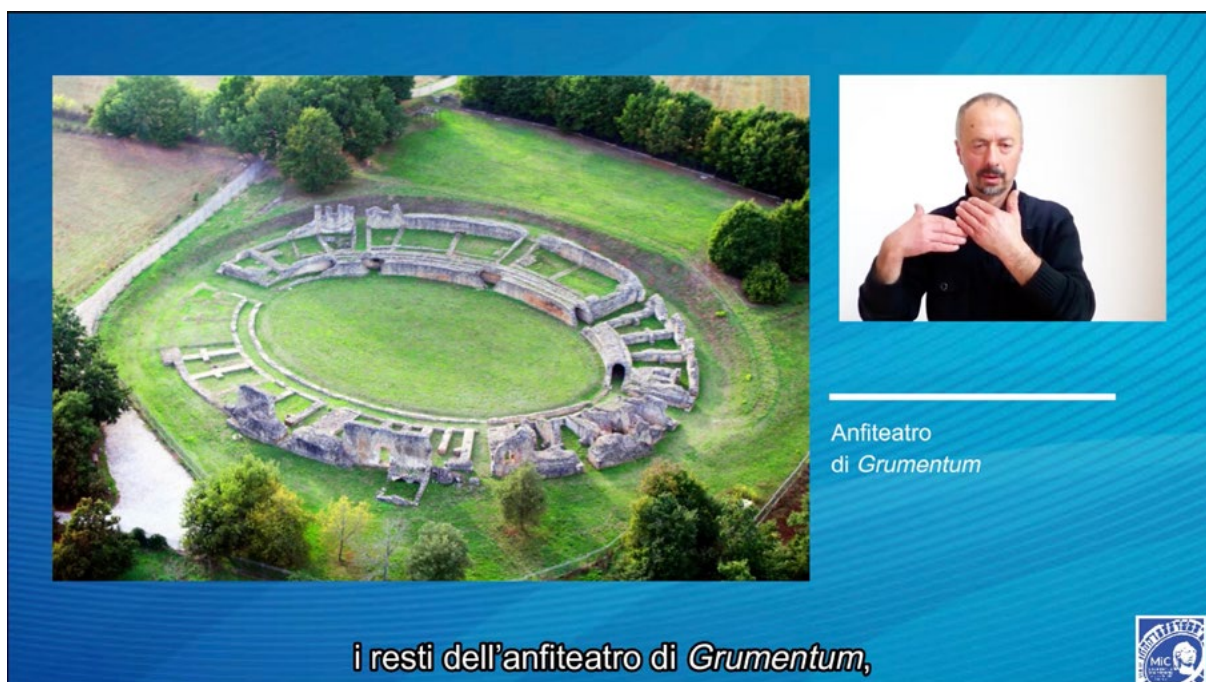


Figura 4. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Filmato in lingua LIS di presentazione del Museo e del Parco.

tramite il quale il Parco di *Grumentum* si trasforma in un parco archeologico multimediale con contenuti, destinati a diverse fasce di pubblico, che presentano uno *storytelling* della storia della città attraverso molteplici livelli di tecnologie

(contenuti audiovisivo, realtà aumentata, lastre prospettiche, sagome narranti, visori 3D, proiezioni per cine-spettacolo, ecc.). L'esperienza di visita è implementata con ricostruzioni delle emergenze monumentali attraverso realtà aumentata, esperibili

attraverso smartphone e tablet; mentre, sempre tramite questi dispositivi, sarà possibile accedere a contenuti multimediali durante la visita in notturna (fig.5 e 6).

Negli ultimi anni, il Museo ha condotto varie attività in collaborazione con altri enti ministeriali, con enti locali, istituzioni scolastiche, università, fondazioni, *pro loco*, associazioni che operano in Val d'Agri, rinsaldando il rapporto con queste realtà e ridefinendo la relazione museo-comunità-territorio. Come unico luogo della cultura MiC in Alta Val d'Agri, l'istituto non narra solo la storia del sito di *Grumentum*, ma è museo del territorio e pertanto rappresenta il luogo identitario e il riferimento culturale per la comunità locale, nonché il principale attrattore turistico della zona. Infatti, il Museo racconta l'evoluzione storica dell'Alta Val d'Agri, delle trasformazioni attraverso cui le comunità locali hanno plasmato il territorio ed il paesaggio nei secoli, sino alla formazione del tessuto urbano attuale: per il tramite dei reperti archeologici, esposti o conservati nei depositi, il Museo sta rafforzando le relazioni con i luoghi da cui gli oggetti provengono.

Tra gli obiettivi strategici, emerge la volontà di rendere il Museo e il Parco luoghi 'aperti' e inclusivi, che siano attrattivi anche per la cittadinanza locale e basi per la conoscenza del territorio, per i turisti ma non solo. Con l'attivazione di processi che favoriscano la partecipazione attiva e consapevole della comunità, sono stati condotti progetti di formazione innovativa.

Grazie al coinvolgimento di persone con disabilità, il Museo ha realizzato contenuti multimediali in lingua LIS, ha allestito un tavolo tattile per non vedenti, ha redatto contenuti in alfabeto Braille. La collaborazione ormai triennale con l'Istituto comprensivo di Tramutola e Grumento Nova ha messo in piedi una serie di attività laboratoriali con gli studenti, che hanno realizzato manufatti (mosaici, reperti ceramici, plastici ricostruttivi, ecc.), formando gli allievi su tematiche differenti (l'edilizia residenziale a *Grumentum*; la figura della donna in età romana, ecc.), che poi sono state oggetto delle produzioni laboratoriali. Il Protocollo d'intesa redatto nel febbraio 2023 con l'I.I.S. 'G. Peano' di Marsico Nuovo (Indirizzo: Liceo Linguistico) per la conduzione di '*Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento - PCTO*' (ex alternanza scuola lavoro), ha permesso agli alunni di lavorare sui contenuti informativi e divulgativi del Museo e del Parco Archeologico, con traduzioni in lingua inglese, francese e spagnola di pannellistica, dépliant, contenuti multimediali, filmati di benvenuto ecc., tutti fruibili dal visitatore sia on line, sia *in situ*, tramite l'utilizzo del QR Code.

II I PCTO '*Virtualizzare i Beni Culturali. Digitalizzazione del Museo e Parco Archeologico di Grumentum*' e il *Virtual Tour del Museo*

Una delle attività condotte dal Museo in collaborazione con soggetti attivi sul territorio è stata quella promossa da Fondazione ENI Enrico Mattei (FEEM) in collaborazione con il Comune di Viggiano,



Figura 5. Parco Archeologico di *Grumentum*. Foto da drone del percorso notturno illuminato.



Figura 6. Parco Archeologico di *Grumentum*. Il percorso notturno: un particolare dell'asse stradale e della *domus* con mosaici.

il Comune di Grumento Nova e l'Istituto d'istruzione superiore 'G. Peano' – Liceo Classico di Viggiano. Nel 2022, durante il percorso per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO) '*Virtualizzare i Beni Culturali. Digitalizzazione del Museo e Parco Archeologico di Grumentum*', il Museo e il Parco hanno ospitato gli studenti del Liceo con il duplice obiettivo di trasmettere alla comunità scolastica conoscenze sul Patrimonio Archeologico del territorio e contestualmente di trasferire agli studenti i primi rudimenti di virtualizzazione dei Beni Archeologici, vera e propria opportunità per raccontare al mondo, attraverso la visita virtuale, il territorio a cui Museo e Parco sono radicati attraverso i patrimoni che custodiscono (fig.7 e 8).

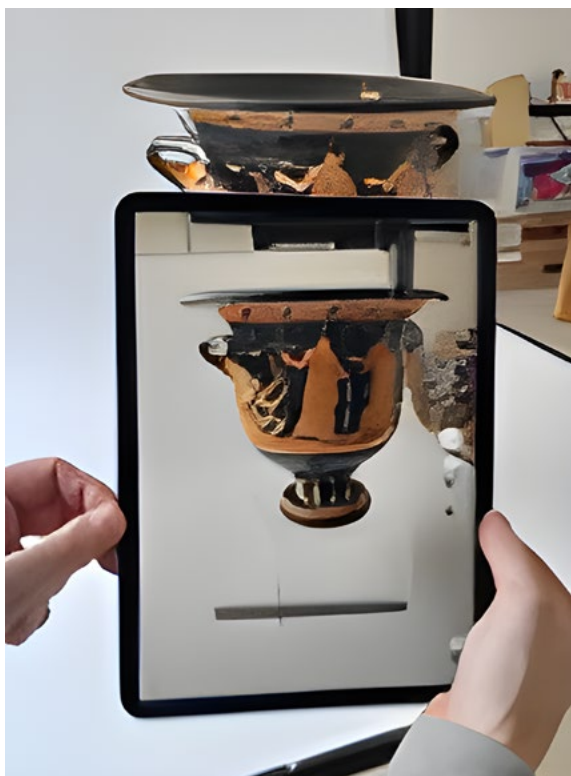


Figura 7. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Attività di digitalizzazione dei reperti esposti.

Il percorso formativo oggetto del PCTO, finalizzato all'elaborazione da parte degli studenti di un *Virtual Tour* del Museo dell'Alta Val d'Agri e del Parco Archeologico di *Grumentum*, è stato strutturato in due fasi: la prima, di carattere teorico, è stata indirizzata alla condivisione della storia di *Grumentum* e dei reperti presenti nel Museo, con una selezione, a cura dell'Autore e di un team di archeologi, dei reperti più identificativi della storia della valle, sui quali gli alunni hanno redatto contenuti di approfondimento; degli strumenti e delle tecniche per la promozione e la comunicazione dei Beni Culturali; delle metodologie per l'utilizzo della strumentazione impiegata nell'acquisizione virtuale dei luoghi tramite fotografie a 360°; la seconda, di tipo pratico e sperimentale, ha visto coinvolti direttamente gli studenti nel rilievo del Museo e del Parco Archeologico con l'impiego di semplici fotocamere 360° e nell'elaborazione del *Virtual Tour* pubblicato su piattaforma web cloud, fruibile da PC o smartphone (fig.9).

La realizzazione di tale ambizioso progetto si è rivelata un esempio pilota di digitalizzazione degli spazi museali e di alcuni reperti adoperando, sotto la guida di personale esperto della FEEM, una tecnologia a media complessità, un laser scanner digitale e un tablet. Con lo scanner digitale, adatto per gli ambienti interni, è stato creato il gemello digitale dello spazio museale, una sorta di passeggiata virtuale pubblicata su cloud e fruibile da PC, smartphone e tablet, ed esperibile anche in Realtà Virtuale Immersiva con un Visore,

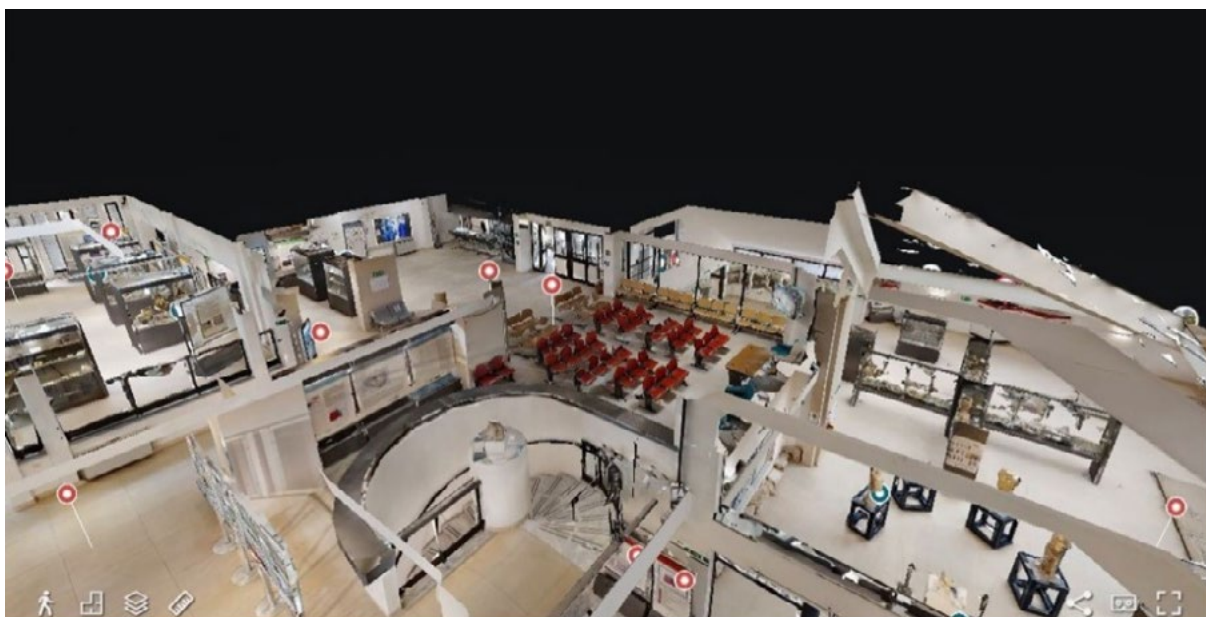


Figura 8. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Il gemello digitale: restituzione 3D degli spazi museali.

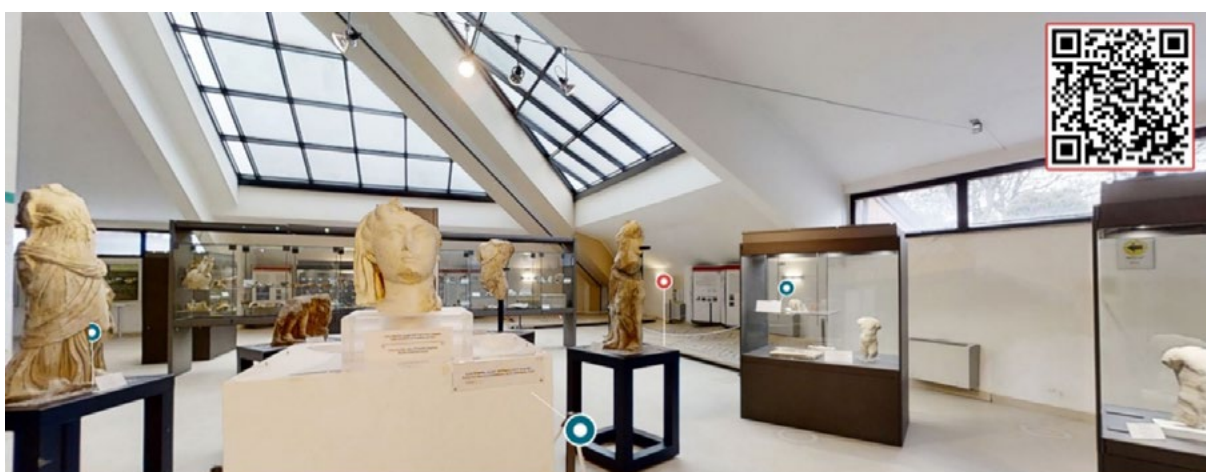


Figura 9. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Il *Virtual Tour*: tag di sezioni e di reperti.

per un migliore coinvolgimento a distanza degli utenti. Con il tablet è stata sviluppata, attraverso un intervento fotografico non invasivo, la ricostruzione tridimensionale di alcuni reperti archeologici selezionati presenti nel Museo. Questo tipo di restituzione di gemelli digitali può essere pubblicato on line ma è anche utile alla catalogazione dello stato dell'opera,

alla stampa 3D e alla riproduzione oppure al restauro digitale. Il *Virtual Tour* del Museo è stato realizzato con tecnologia Matterport ed è navigabile sul sito istituzionale.³³ Ciò ha permesso all'istituzione di avere più visibilità sui canali digitali, di rendere la visita del Museo un'esperienza fruibile anche da remoto, alla portata di tutti e di superare l'audioguida con un prodotto

³³ www.museoaltavaldagri.beniculturali.it/virtual-tour/

più coinvolgente. Del resto, l'interesse per queste realtà museali è emerso soprattutto durante la crisi pandemica, quando solo alcuni musei permettevano la visita a distanza grazie all'uso delle tecnologie (fig.10 e 11).

Per un Museo come quello di *Grumentum*, la transizione digitale costituisce un'opportunità cruciale per espandere l'attrattività attraverso l'esperienza di visita sia 'on-line' che 'on-site'. La virtualizzazione degli spazi del Museo e di parte della collezione ha reso possibile l'esperienza di visita da remoto: se opportunamente veicolato dal punto di vista della comunicazione, il tour virtuale ha come pubblico potenziale chiunque sia dotato di una connessione internet e di un semplice smartphone. Inoltre, l'esperienza 'on-line' è stata arricchita di contenuti consultabili anche 'on-site' attraverso tecnologia QR Code. Ciò in quanto la visita da remoto non può essere un'esperienza esaustiva, piuttosto induce il visitatore 'on-line' a programmare un itinerario *in situ*, dove troverà ulteriori contenuti, oltre al contatto diretto con i Beni Culturali. Infatti, il *Virtual Tour* non si configura solo come uno strumento per godere della collezione museale soltanto 'on-line', ma anche come uno strumento di supporto alla visita 'on-site'. Il visitatore, con il proprio dispositivo, può approfondire i contenuti delle sezioni del Museo (tag rosso) o dei singoli reperti selezionati (tag blu). Il QR Code, infatti, rimanda a contenuti testuali, immagini, video, podcast audio che diventano una vera e propria audioguida durante l'itinerario museale (fig.12 e 13).

Gli esiti del progetto sono stati comunicati a diversi livelli: con presentazioni a *Summer School* e convegni, con una campagna pubblicitaria sulle testate locali, con un evento aperto alla cittadinanza che ha coinvolto le istituzioni scolastiche e gli enti locali, infine utilizzando l'importante vetrina della Borsa Mediterranea del Turismo Archeologico di Paestum 2022, dove, ospiti dello stand del Ministero della Cultura, l'Autore e rappresentanti di FEEM hanno illustrato il progetto con il supporto di visori 3D e Oculus, permettendo la visita immersiva al Museo, e hanno presentato le varie fasi del lavoro durante le attività del convegno (fig.14 e 15).

Conclusioni

Questa esperienza di virtualizzazione 'condivisa' ha mostrato come strutture museali di medie e piccole dimensioni, che scontano spesso *gap* purtroppo strutturali, possano intraprendere il processo di transizione digitale in maniera virtuosa. Dopo aver valutato problematiche e opportunità del Museo e del Parco – che rappresenta un *unicum* per l'importanza e la monumentalità dei resti archeologici, ma che, collocato al di fuori della rete dei grandi flussi turistici regionali, registra numeri inferiori alle effettive potenzialità – si è intervenuti proprio con lo scopo di raggiungere, per il tramite del gemello digitale, la vasta platea del web con un prodotto innovativo e di qualità. Il progetto ha rappresentato, dunque, un primo step atto a consolidare la dimensione del MAN e del Parco come Museo-laboratorio modello per la transizione



Figura 10. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Il Virtual Tour: la sezione del Museo 'Collezione Danio-Perrone'.



Figura 11. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. QR Code negli spazi museali: la sezione 'L'età romana'.

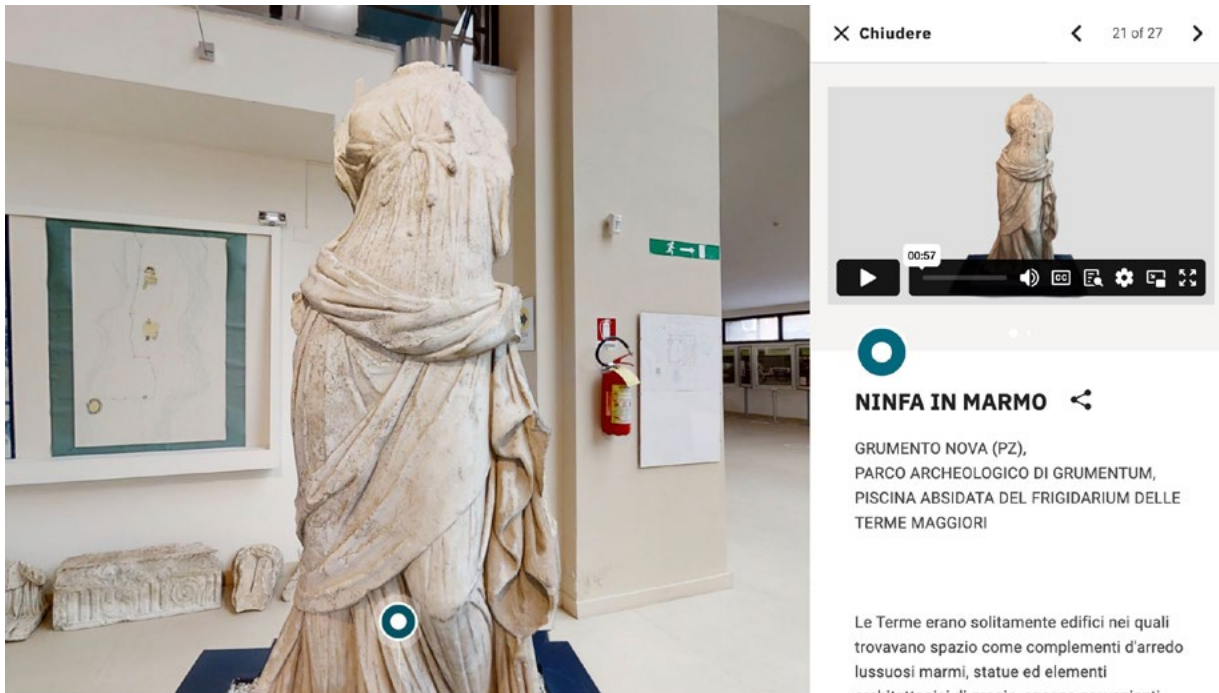


Figura 12. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. Il Virtual Tour: contenuti di approfondimento e podcast sulla Ninfa dalle Terme Maggiori.



Figura 13. Museo Archeologico Nazionale dell'Alta Val d'Agri. QR Code negli spazi museali: il reperto 'Ninfa in marmo'.



Figura 14. Borsa Mediterranea del Turismo Archeologico di Paestum 2022. L'esperienza del *Virtual Tour* con visore 3D.

digitale, attraverso processi di co-progettazione e co-creazione che rafforzino la relazione tra Museo, territorio e comunità, aprendo a scenari di sviluppo sostenibile a partire dal Patrimonio. All'interno di questa visione, che richiede una progettualità dilatata nel tempo, si proseguirà sulla strada intrapresa, per correlare le attività pregresse e quelle in corso al fine di offrire un'esperienza di visita più inclusiva, performativa e sempre più integrata tra dimensione fisico-analogica e digitale-virtuale. Tra le prospettive per l'immediato futuro, per quanto riguarda il Museo, si intende migliorare accessibilità e fruizione della

collezione on line e implementarne i contenuti, multilingue e su diversi gradi di accessibilità, proseguendo nel processo di digitalizzazione dei reperti esposti ma soprattutto di quelli custoditi nei depositi e che oggi, per ragioni di spazio e di allestimento, non sono visibili al pubblico e che potrebbero essere condivisi anche con studiosi e ricercatori. Per quanto riguarda il Parco, si pianificherà la costruzione del gemello digitale e la sua condivisione on line nella modalità del tour virtuale, in modo da mettere in connessione la visita da remoto della collezione museale con quella dell'area archeologica.



Figura 15. Borsa Mediterranea del Turismo Archeologico di Paestum 2022. Convegno di presentazione del *Virtual Tour*.

Nuove tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali

di *Valentina Temporin, Presidente Ultra Srl - Architect, Head of Service Design*

Architettura e realtà virtuale, il caso Osaka'70

Capire come funziona il tempo, come può essere manipolato o addirittura fermato era di grande interesse per lo scrittore Lewis Carroll. Un esempio eccellente è l'orologio del professore in *Sylvie e Bruno* (il terzo e ultimo libro dello scrittore): girando le lancette all'indietro, si può far tornare indietro il tempo. È un'idea arcaica di macchina del tempo, ed è proprio quella che potrebbe servirci per descrivere uno degli aspetti più affascinanti della realtà virtuale. Ma se dobbiamo usare il tempo come parametro di progetto per i mondi virtuali, modellarlo e plasmarlo fino a renderlo elastico, usarlo come generatore di storie dobbiamo prima comprenderlo, cercare di darne una definizione nella realtà fisica che ci circonda.

Tempo?

Il tempo e lo spazio

Se ascoltiamo Carlo Rovelli, nel mondo fisico la situazione non è così chiara come saremmo portati a pensare. Ne *'L'ordine del Tempo'* scrive che "Non c'è nessun grande orologio che batte il tempo dell'universo ovunque nella stessa maniera, ma dipende dal luogo e dalla velocità". L'immagine del mondo che emerge dalle sue lezioni è quella di "[...] una danza indipendente e anarchica delle cose l'una rispetto all'altra, senza un tempo oggettivo, assoluto. [...] il

tempo così come noi lo conosciamo non è nelle cose ma sta dentro di noi."

Appunti - 1: Il tempo non è assoluto ma relativo, è un microtempo definito dalla percezione rispetto a quello che succede intorno a noi. Ma quello che ci succede è sempre legato allo spazio che ci circonda; quindi il nostro tempo esclusivo potrebbe aggrapparsi allo spazio, infilarsi nelle sue pieghe. Meglio ancora, la nostra dimensione temporale potrebbe attivarsi con il movimento che abbiamo nello spazio che ci circonda. Agiamo lo spazio e così facendo mettiamo in moto le nostre speciali lancette.

Il tempo e le emozioni

Nel 1988 esce il film *'32 dicembre'*, nel quale Luciano De Crescenzo interpreta un astronomo-filosofo che disquisisce del tempo da un punto di vista umano e sensoriale. Nel suo monologo sottolinea come il tempo abbia senso di esistere solo se lo si riempie di emozioni; in caso contrario, non è altro che il movimento delle lancette di un orologio. Il tempo è come una linea: se vivi senza emozioni, quella linea è retta, pertanto la tua età corrisponde esattamente agli anni che hai trascorso su questa Terra. Ma se lo vivi con emozione quella linea non è retta, perché è un continuo salire e scendere. In questo modo, potresti essere su questa Terra da sessant'anni ma la tua età potrebbe essere

rimasta ancora molto indietro, perché la linea del tuo tempo si è piegata su sé stessa, rifiutandosi di seguire quella retta del tempo. Il problema è che gli uomini studiano come allungare la vita, quando invece dovrebbero studiare come allargarla.

Appunti - 2: Ancora una volta il tempo nella nostra realtà fisica sembra essere relativo, intriso di emozioni in quantità variabile che lo trasformano in una scia più o meno luccicante del nostro percorrere il mondo. Il tempo interno potrebbe definirsi come una caratteristica quasi morfologica di ogni essere vivente: il tempo vive dentro di noi e respira, in base al grado di coinvolgimento che accettiamo di ingaggiare con gli stimoli e le relazioni che il mondo intorno ci propone. Le nostre speciali lancette si muovono allora al ritmo dei battiti del cuore.

Il tempo e il ricordo

L'orologio giapponese antico *Wadokei* è un sistema di misura del tempo, che risale al periodo Edo e si distacca completamente dal tempo lineare dei nostri orologi ticchettanti, usato fino a fine dell'Ottocento. In questo sistema di calcolo, il tempo letteralmente si espande e si contrae: la settimana è relativa e la durata di un'ora è flessibile e cambia nel corso dell'anno, in base alla stagione e alle attività che in essa si compiono. Ogni giapponese in passato definiva lo scorrere del tempo non con uno strumento ma con la sua esperienza. Alan Watts, ne *'La Via dello Zen'* ci racconta che "Il bonsaista vuole gestire la sua pianta e non registrare il tempo, tuttavia la sua struttura di base è

un calendario volutamente fondato sulla concezione del tempo quale progressione di eventi ordinati: il riposo vegetativo, il gonfiarsi delle gemme, la ripresa vegetativa, la fioritura, la fruttificazione e quant'altro."

Appunti - 3: Se il tempo è scandito da intervalli di attività che compio in relazione alla natura che mi circonda, significa che l'unità di misura potrebbe essere il ricordo, l'esperienza che accumulo. Quindi il tempo che stiamo cercando si fa sempre più relativo, sempre più intimo e connesso a ciò che ho fatto, che faccio e che farò. Il tempo gira in cerchio, diventa circolare, e si può ascoltare se si appoggiano i piedi sulla terra. È allora possibile decidere quando è importante aspettare e quando lasciare andare. Il tempo insomma si può perderlo, per poi ritrovarlo moltiplicato.

Potremmo quindi, per costruire una macchina del tempo virtuale, lasciare fuori il tempo nelle sue dimensioni convenzionali di passato, presente e futuro, fatto dello scorrere delle ore. Potremmo usare un sistema di misura connesso al nostro battito interno.

In questa prospettiva la macchina del tempo diventa il mondo virtuale stesso e gli ingranaggi che la muovono sono lo spazio, le emozioni, il ricordo. La macchina esiste, è, a prescindere da noi, ma con noi entra in risonanza e mescola questi ingredienti con il nostro intimo ritmo. Immaginiamo allora di poter costruire un mondo virtuale dove ritrovarsi circondati dal tempo e, immersi nella sua sostanza, sincronizzarsi e guadagnare 'tempo nuovo', da custodire e una volta usciti ritrovarselo addosso amplificato. Disegnare mondi virtuali è un

po' come, in fondo, disegnare contenitori di tempo.³⁴

Si può dire, quindi, che se vogliamo descrivere e ricreare il Patrimonio artistico-culturale, l'utilizzo di mondi virtuali può essere la via giusta. I Beni Culturali spesso possiedono una dimensione spaziale ma più di qualsiasi altra cosa una forte e poderosa componente temporale.

E si possono utilizzare per esperire idee e ricostruire sogni e paesaggi:

“L'immersione vive di uno scambio, che non è solo 'entrare', ma proiettare il paesaggio, il proprio paesaggio interiore per riconoscerlo materializzato visivamente. La creazione di un luogo virtuale per essere veramente efficace deve necessariamente rispondere alla necessità di empatizzare, di costruire una geografia dei sentimenti indipendentemente dal progetto visivo adottato, sia che si tratti di una natura platonica di idee materializzate, sia un astratto mondo di simboli e di geometrie. In un Mondo Nuovo senza questa necessaria interazione percettiva dello sguardo tra il luogo virtuale e la memoria, la magia dell'immersione non accade”.³⁵

“Osaka'70 è un'esperienza di realtà virtuale che io e John Volpato abbiamo creato tra il 2020 e il 2021, quando coordinavamo il progetto di ricerca T.E.A.M. (*Time*

34 Temporin V., *Costruire macchine del tempo (virtuali). Appunti in ordine sparso, pensieri in evoluzione* in Ultra code. Visions and tales of joyful experiences within physical and virtual worlds, ULTRA - anno 1 - numero 1 - aprile 2023

35 Lazzari S., *L'infinito non fa per noi umani. Dovunque posiamo lo sguardo cerchiamo un orizzonte* in Ultra code. Visions and tales of joyful experiences within physical and virtual worlds, ULTRA - anno 1 - numero 1 - aprile 2023

Enhanced Architectural Modeling). Permette agli utenti di esplorare un'eccezionale architettura cinetica mai realizzata, che si è classificata seconda nel concorso per il padiglione destinato a rappresentare l'Italia all'Esposizione Internazionale di Osaka del 1970. Maurizio Sacripanti, il creatore del progetto, ha utilizzato il tempo come materiale di progetto, considerandolo uno strumento architettonico come qualsiasi altro. Durante quel viaggio, il nostro senso di responsabilità (nei confronti dell'opera e del suo creatore, nonché del pubblico) ci ha guidato nell'immaginare nuove dinamiche di interazione tra lo spazio virtuale, gli utenti e il *medium* della realtà virtuale. Da questa esperienza sono emerse le basi del metodo di lavoro che caratterizza la nostra attività oggi. Lo spazio architettonico non è solo un insieme di componenti materiali, ma prima di tutto un concetto. Per creare il padiglione di Osaka ci siamo ispirati a questo principio e abbiamo sviluppato un linguaggio che potesse valorizzare – nonostante i limiti tecnici dei dispositivi VR *unthethered* dell'epoca – il significato profondo dell'opera, ricreando un'esperienza più onirica che realistica. Con Osaka'70, il nostro obiettivo era di immergere gli utenti nel sogno del progettista riguardo a questa architettura, anziché nell'architettura stessa, la quale, di fatto, non è mai stata costruita”.³⁶

36 Volpato J., *On the Medium. Un appunto sui passi a venire* in Ultra code. Visions and tales of joyful experiences within physical and virtual worlds, ULTRA - anno 1 - numero 1 - aprile 2023

Il metodo

Poiché abbiamo deciso che nel progetto di ricerca il nostro primo caso di studio sarebbe stato proprio il padiglione di Osaka, abbiamo iniziato a ricercare la documentazione del progetto, che purtroppo era carente di dettagli poiché il progetto non è mai andato oltre la competizione. In un modello 3D per la realtà virtuale, tuttavia, nulla può essere lasciato al caso. Non si possono usare trucchi o 'angoli bui' per nascondere le informazioni mancanti, come probabilmente si farebbe per un *rendering* statico o un video. I visitatori devono poter esplorare il padiglione come se si trovassero realmente nello spazio fisico. Tutto è esplorabile. Allo stesso modo, non possiamo costruire la scena come se fosse lo spazio 3D di un videogioco tradizionale, dove i volumi e i dettagli degli oggetti sono semplificati da *texture*. Questo pensiero ha quindi guidato il nostro lavoro, ma non è stata la nostra unica considerazione. Dobbiamo ammettere che Sacripanti, nel frattempo, era diventato quasi una presenza nel nostro laboratorio di ricerca: non avremmo potuto deluderlo. E così, ci siamo immaginati come archeologi che riportano alla luce un edificio mai costruito, ricostruendo il padiglione di Osaka cinquantatré anni dopo la sua ideazione. La modellazione 3D del padiglione di Osaka è già stata affrontata da altri, ma (per quanto ne sappiamo) mai con lo scopo preciso di rendere il modello esplorabile in VR.

Come detto, la documentazione disponibile non copre l'intero sistema architettonico.

Non avendo vinto il concorso, Sacripanti ci ha lasciato un progetto con un livello medio-basso di rappresentazione dei dettagli costruttivi, che rende difficile l'interpretazione di diversi particolari architettonici e tecnologici. I disegni sono spesso contraddittori e quindi abbiamo dovuto prendere alcune decisioni necessarie che riguardano il comportamento architettonico del progetto. Tuttavia, studiando i documenti conservati negli archivi del MAXXI e del Fondo Maurizio Sacripanti all'Accademia di San Luca di Roma, abbiamo avuto una buona base di partenza per iniziare la nostra avventura di ricostruzione del padiglione. A queste fonti d'archivio abbiamo aggiunto le interviste ad alcuni dei protagonisti che hanno affiancato Sacripanti nel processo di progettazione, come Maurizio Decina e gli architetti Laura Thermes e Franco Purini. Infine, alcuni modelli fisici e dettagli – costruiti nel nostro laboratorio di fabbricazione – ci hanno aiutato a comprendere il funzionamento degli elementi dinamici del padiglione.

Nel tentativo di trasformare i limiti in opportunità, abbiamo colto l'occasione per definire un approccio, utilizzabile anche in altre occasioni, per costruire tali modelli:

- La modellazione 3D non ha seguito un percorso lineare. Abbiamo iniziato con un modello esplorativo per capire come gestire la sua complessità. Con una strategia di tentativi ed errori, abbiamo definito le linee guida per modellare le versioni avanzate del padiglione in modo chiaro ed efficiente.

- Poiché la documentazione lascia spazio all'interpretazione di diversi dettagli, abbiamo dovuto prendere decisioni che normalmente appartengono a una fase di progettazione avanzata. Cercando di rispettare l'idea originale del progetto, abbiamo quindi eseguito una riprogettazione.
- Il modello è stato realizzato per essere visualizzato con il visore Oculus Quest. Di conseguenza, dovevamo ottimizzare il modello affinché l'esperienza VR funzionasse correttamente, cioè senza mai scendere sotto i 72 FPS. Abbiamo quindi intrapreso una strategia volta ad abilitare l'esperienza VR, privilegiando la qualità architettonica rispetto al rendering fotorealistico.
- La modellazione 3D è stata realizzata con il software Rhinoceros, combinato con Grasshopper e il motore fisico Kangaroo, per la simulazione dinamica iniziale. Il processo di modellazione è stato eseguito prima attraverso i N.U.R.B.S., che sono stati poi convertiti in *mesh* ottimizzate.
- Gli elementi cinetici del modello sono stati poi preparati in Blender per creare l'animazione per la VR, lavorando sulle impostazioni delle ossa e sui pesi dei vertici.
- L'animazione finale è stata programmata in Unity attraverso una combinazione di script C#, nodi VPL e animatori.

Capire il padiglione

Il padiglione è diviso in due parti simmetriche, una ruotata di 180 gradi rispetto all'altra. L'accesso al padiglione avviene, attraverso un sistema di rampe, in corrispondenza di due torri circolari. La sommità della torre presenta una chiusura opaca continua, che è coronata da un cleristorio a motivi circolari. La struttura interna di ogni torre è composta da quattro colonne cave in calcestruzzo all'interno delle quali è previsto il passaggio degli impianti.

Le torri ospitano le scale principali. Due sistemi aggiuntivi di scale (uno dei quali è un sistema di scale mobili) garantiscono la circolarità dei percorsi. I percorsi espositivi si sviluppano su otto piani diversi, tra cui un piano interrato e due terrazze. La sala espositiva al piano terra è caratterizzata da sette coppie di pilastri in acciaio per lato, disposti lungo due spirali contrapposte. I pilastri sorreggono il sistema composto dalle lame e dal mantello, che è l'elemento più complesso e originale del progetto.

Il sistema cinetico è composto da una "doppia serie di sette lame circolari – ciascuna incernierata a un centro di gravità eccentrico – che oscillano su perni attraverso un sistema pneumatico."³⁷

Le lame dovrebbero muoversi in modo combinatorio durante l'intera vita del padiglione. La forma delle lame, unita alle caratteristiche della loro struttura, consente loro di mantenere sempre l'equilibrio statico

³⁷ Descrizione dalla relazione tecnica del progetto originale

in ogni posizione. Ogni lama è rinforzata con due irrigidimenti inferiori e due ali superiori perpendicolari in acciaio su cui è agganciato il mantello elastico.

Il manto funge da copertura e probabilmente sarebbe stato dipinto dall'artista Achille Perilli. Il manto può adattarsi dinamicamente all'oscillazione delle pale, cambiando così in modo imprevedibile e rafforzando l'idea di Sacripanti del padiglione come forma vivente.

Gli elementi descritti finora sono quelli fondamentali del progetto. Per ricostruire il padiglione, abbiamo poi studiato molti dettagli specifici, valutandoli uno per uno per aderire il più possibile al concetto originale. Per mantenere la coerenza logica e progettuale abbiamo adottato uno schema che ci ha accompagnato durante la ricostruzione digitale:

- Le due torri sono state utilizzate come punti di riferimento per individuare i due lati del padiglione.
- I confini interni ed esterni del sistema lame-mantello sono generati da due coppie di circonferenze eccentriche, che vengono poi tagliate da una coppia di linee.
- All'interno di ogni forma risultante, viene tracciata una serie di sette linee, gli assi delle lame. Queste linee sono tangenti alle circonferenze delle torri.
- Le basi a spirale del padiglione sono disegnate e poi delimitate da un paio di linee rette.

Dopo la ricostruzione completa del padiglione, lo abbiamo esplorato in VR e abbiamo scoperto che Sacripanti aveva ragione: il padiglione di Osaka è 'una cosa viva'. Da ogni punto delle gallerie, la visione dello spazio interno cambia continuamente, il movimento delle lame è coinvolgente e significativo. Esplorando il padiglione, sembra quasi superfluo avere un allestimento interno: non è mai stato progettato, e crediamo che avrebbe dovuto essere il più modesto possibile per non entrare in conflitto con il respiro di questa architettura.

Modalità di fruizione

Anche la modalità di fruizione del padiglione è stata parte della ricerca, e abbiamo cercato un format innovativo e adatto a quel particolare periodo storico. In un momento in cui mostre e musei erano chiusi, l'opera di Maurizio Sacripanti si è potuta visitare gratuitamente senza muoversi dal proprio studio o dal proprio luogo di lavoro grazie ad un tour italiano ripreso dalla 'consegna a domicilio', che è diventata occasione per prendersi il giusto tempo di approfondire il dialogo con i professionisti coinvolti. L'iter della ricerca è dunque entrato in una fase collaborativa di confronto e verifica e ha guardato all'esterno per raccogliere feedback e ottimizzare i risultati raggiunti. Il tour è stato occasione di confronto sulla ricerca di T.E.A.M., nata per esplorare l'uso della VR in ambito progettuale. Avendo stampato 100 biglietti numerati per l'ingresso virtuale al padiglione, abbiamo avuto 100 possibilità di dialogo su una tecnologia che

sta cambiando il modo di vedere – e fare – l'architettura.

Conclusione

Nel panorama digitale, l'informazione si libera finalmente nella terza dimensione, trasformandosi in mondi da esplorare, esperienze da vivere. Non siamo più semplici spettatori, ma protagonisti di storie inedite.

Questo ci dà l'opportunità unica di valorizzare Beni Culturali, archivi, edifici mai realizzati o opere andate irrimediabilmente perdute. Impegnandoci a trasporre con competenza, rispetto e sensibilità questi contenuti nel virtuale, sarà possibile veicolare conoscenza e passione per il nostro prezioso Patrimonio e trasportarlo nella contemporaneità.

Metaorizzonti per metaversi da realizzare

di **Caterina Verrone**, Senior Designer e Consulente FEEM

Metaverso e multiverso, reale e virtuale, gemelli digitali e fruizioni pre-visita. Le potenzialità del Metaverso: dai creatori ai fruitori³⁸

Avete mai visto il film *'Ready Player One'*? Prodotto nel 2018, diretto da Steven Spielberg e tratto dal romanzo di Ernest Cline, racconta di un mondo apocalittico dove le persone cercano rifugio nel Metaverso, "OASIS, un enorme universo di realtà virtuale"³⁹ grazie al quale i protagonisti cercano di salvare il mondo. Metaverso come strumento di salvezza?

Alla luce di fenomeni come gli *hikikomori*, l'assuefazione al gaming dei più giovani e l'evoluzione della relazione tra mondo fisico e digitale, il Metaverso sembra non possa che peggiorare la separazione fra reale e irreale, soprattutto considerando quanto scritto in un articolo di Suh e Ahn nel quale viene riportato un esperimento svolto su 336 bambini delle scuole primarie in Corea del Sud.

Lo studio ha messo in evidenza che il 97,7% dei bambini conosce il Metaverso e che il 95,5% lo percepisce legato alla propria vita senza distinzione con il reale.⁴⁰ Ma è così?

38 Verrone C., *Metaorizzonti per metaversi da realizzare*, in *Equilibri Magazine*, pubblicato il 20 Aprile 2023, <https://equilibrimagazine.it/tecnologia/2023/04/20/nuovi-orizzonti-arredare-metaversi/>

39 <https://www.warnerbros.it/scheda-film/genere-fantascienza/ready-player-one/>

40 Quatera I., *Education and Metaverse for didactics and inclusion: opportunities and perspectives*,

Il termine Metaverso è un concetto *cyberpunk* e appare per la prima volta nel 1992 nel libro di fantascienza *'Snow Crash'* di Neal Stephenson. Qui il Metaverso è uno spazio digitale, dove realtà virtuali possono essere condivise tramite internet da un proprio gemello digitale chiamato avatar.⁴¹

Oggi, come riportato dal report Ambrosetti,⁴² il Metaverso si è evoluto interconnettendosi con la realtà e implementando nuove modalità di interazione fra le persone; uno spazio immersivo e collaborativo dove si sono spostate attività e dove è possibile creare universi *ad hoc* per svolgerle.

Grazie a questa evoluzione esso sta invadendo diversi ambiti. Vediamo alcuni esempi.⁴³

Nel campo dell'intrattenimento, la band The Muse ha realizzato il suo primo concerto nel Metaverso – *'Enter the simulation'*;⁴⁴ nella moda marchi come Gucci, Etro,

Università degli Studi di Milano-Bicocca, dicembre 2022, https://www.researchgate.net/publication/365925285_Education_and_Metaverse_for_didactics_and_inclusion_opportunities_and_perspectives

41 <https://www.digital4.biz/executive/metaverso-cos-e-possibili-applicazioni/>

42 https://eventi.ambrosetti.eu/forum-sicilia-2022/wp-content/uploads/sites/223/2022/07/220701_Paper_MS-Sicilia-2022.pdf

43 <https://www.digital4.biz/executive/metaverso-cos-e-possibili-applicazioni/>

44 <https://zephyrnet.com/it/la-nuova-piattaforma-social-vr-debutta-con-un-coinvolgente-concerto-di-muse-che-puoi-guardare-con-gli-amici/>

Zara e H&M hanno aperto i loro *flagship store*;⁴⁵ nel *food & beverage* Heineken ha lanciato il primo pub virtuale, dove sedersi e chiacchierare o dove assistere a parte delle fasi di produzione della birra;⁴⁶ nell'arte e cultura la rivista Vanity Fair ha lanciato MetaVanity,⁴⁷ museo virtuale che raccoglie diciannove nomi di punta della scena artistica digitale.

E altri ancora sono i campi applicativi. Le scienze sociali, dove i mondi virtuali aiuteranno a testare campagne marketing e a realizzare sondaggi; il turismo sintetico, per testare un'esperienza di viaggio prima di realizzarla; il mondo del lavoro, con la creazione di meta sale meeting '*phygital*'; la geolocalizzazione e l'urbanistica, dove al layer della città reale potrà sovrapporsi quello virtuale e dove il fruitore potrà memorizzare luoghi e percorsi.

A Milano l'istituto St. Louis School ha attivato un progetto pilota dove gli studenti della scuola superiore potranno testare un metodo di insegnamento ibrido, che riproduce luoghi di cultura e istruzione (aule, laboratori) dove interagire con studenti e professori da tutte le parti del mondo e potenziare quindi il percorso formativo tradizionale.⁴⁸

Nell'ambito medico, il progetto Bravemind, ha utilizzato la realtà

aumentata per curare lo Stress Post Traumatico sui reduci di guerra. Ma il Metaverso viene anche utilizzato per simulare in maniera immersiva diverse patologie in pazienti virtuali che lo studente imparerà a curare; vi è poi Aster DM Healthcare negli Emirati Arabi Uniti dove è nata la prima struttura medica virtuale per l'assistenza a distanza dei pazienti.⁴⁹

Nel *virtual estate* e nel design, creare un ecosistema virtuale, in cui il cliente può testare e personalizzare i prodotti in maniera più immersiva, può ridurre tempi e costi di produzione e consegna: nascono così piattaforme '*phygital*' di interior design come Metaverse Interior Design⁵⁰ o Livinwow⁵¹ che facilitano l'interazione fra progettista e cliente o fra *real estate* e acquirente.

Tutto ciò ha una conseguenza diretta nel mondo delle nuove professioni: "Il mondo legato al Metaverso [...] rappresenta una grande opportunità per tutte le aziende, ma soprattutto una enorme opportunità professionale per i profili, giovani e meno giovani, che hanno solide competenze in campo tecnologico e digitale. [...] Parliamo di figure molto tecniche, che hanno una solida formazione informatica, a cui si sommano innovative competenze specifiche del Metaverso".⁵²

45 <https://www.digital4.biz/marketing/brand-nel-metaverso-flagship-sfilate-collezioni-nft/>

46 <https://www.digital4.biz/marketing/food-beverage-metaverso-pietanze-vini-champagne-in-pixel-e-byte/>

47 <https://www.vanityfair.it/article/inauguriamo-metavanity-primo-museo-vanity-fair-metaverso-app-hadem-come-visitarlo>

48 <https://www.ilsole24ore.com/art/nasce-prima-scuola-metaverso-all-istituto-st-louis-school-milano-progetto-pilota-AEP752LB>

49 Qui alcuni esempi: <https://www.healthtech360.it/salute-digitale/realta-virtuale-vr-e-realta-aumentata-ar-metaverso-in-sanita/>

50 <https://interiorissimi.it/metaverso-e-interior-design-come-cambia-il-lavoro-di-un-progettista-di-interni/>

51 <https://interiorissimi.it/livinwow-la-piattaforma-phygital-di-interior-design-per-i-giovani/>

52 <https://www.wallstreetitalia.com/metaverso->

In particolare Luca Balbo parla di nuove figure come designer e architetti del Metaverso.

Ma cosa significa essere designer e architetti del Metaverso?

Significa essere quel professionista in grado di immaginare nuovi mondi e modi di esperire la realtà; di narrare e far conoscere nuovi e vecchi concetti attraverso spazi virtuali e, ibridando il reale con la fantasia, di creare nuovi paradigmi: quindi, come spiega Fabio Viola, non “mere traslazioni da atomi e byte ma un complessivo ripensamento delle modalità di produzione e fruizione [...] verso mondi che dovranno essere *in nuce* ibridi ed in cui le esperienze sinestetiche dovranno compenetrarsi con quelle sinesintetiche”.⁵³

Andrés Reisinger⁵⁴ è un designer del Metaverso. Dopo aver studiato Musica – che definisce una ‘disciplina ferrea’ – al conservatorio, si imbatte e si laurea in Graphic Design dove scopre che non seguire le regole può generare progettazioni interessanti, né riuscite, né sbagliate, ma imprevedibili.⁵⁵

Design e Metaverso sono strumenti che, come in passato lo furono laboratori chimici e fisici, sono in grado di scardinare le regole e per analizzare cosa succede: “l’intelligenza artificiale mescola

dati e crea da sé un risultato e questa azione in qualche modo ricorda il processo naturale della cross-pollinazione”.⁵⁶

L’architetto del Metaverso ibrida e sperimenta, quindi. Ma quali competenze deve possedere?

In primis competenze soft e un’ampia cultura, utile a interagire con tutte le altre professionalità coinvolte. Poi vi sono competenze di progettazione e visualizzazione di spazi, grazie all’utilizzo di applicazioni di computer grafica e modellazione 3D per creare e animare ambienti, oggetti e personaggi.⁵⁷ Vi sono poi software che richiedono anche competenze di programmazione, come i Videogame Engine, con i quali è possibile creare videogiochi 3D e interazioni.

Alcuni di questi programmi hanno dei loro ‘store’ dove è possibile scaricare o comprare oggetti, ambienti e personaggi già pronti,⁵⁸ in modo da rendere più veloce l’allestimento dei nuovi mondi.

In un secondo momento si inseriscono spazi e personaggi nei Metaversi: non esiste un unico Metaverso, ma diverse piattaforme che differiscono per stile grafico, obiettivo e funzionamento. Osservatorio Metaverso⁵⁹ ha cercato di classificarli.

Da fruitore, entrare nel Metaverso scelto ed esperire gli spazi è facile: basta un dispositivo (computer, cellulare, tablet), una connessione internet, un account attivo

[le-opportunita-di-lavoro-per-costruttori-architetti-e-designer/](#)

⁵³ <https://www.fuorisalone.it/it/magazine/focus/article/816/nft-metaverso-designer>

⁵⁴ <https://reisinger.studio/>

⁵⁵ <https://www.internimagazine.it/approfondimenti/andres-reisinger-metaverso-designer-intervista/>

⁵⁶ *ibidem*

⁵⁷ <https://vitolavecchia.altervista.org/caratteristiche-e-differenza-tra-blender-e-maya-in-informatica/>

⁵⁸ <https://innovaformazione.net/cose-unity-3d/>

⁵⁹ <https://osservatoriometaverso.it/>

su una delle piattaforme Metaverso e, se si vuole rendere il tutto più immersivo, dei visori.⁶⁰

L'immensa versatilità, la facilità di utilizzo e l'ampia applicazione a diversi campi, è stata recepita velocemente da aziende, startup, maker, università, piattaforme di insegnamento on line, ecc. che hanno creato la loro offerta per formare i nuovi professionisti del Metaverso.⁶¹ Il Politecnico di Milano a novembre 2022 ha concluso il laboratorio progettuale/ *hackaton 'Platform Thinking' in the Metaverse* dove si sono esplorati i possibili modelli di business futuri delle piattaforme nel Metaverso.

Il Polimoda ha lanciato il corso intensivo *'Fashion for Metaverse'* per formare designer di creazioni di moda digitali per Metaverso sul processo creativo e strategico nella produzione di abbigliamento e accessori di *virtual fashion*.⁶²

L'Italian Design Institute sta lanciando un workshop che si terrà a luglio su Metaverso, *'Augmented & Virtual Reality'* che fornirà le competenze per poter trasformare in realtà aumentata e/o realtà virtuale i modelli 3D realizzati tramite Blender o altri software di modellazione.⁶³

In questa guisa, FEEM sta lavorando già da qualche anno per portare queste tecnologie nei suoi territori di riferimento, puntando sulle ricchezze culturali e sul capitale umano.

Esperienze come la virtualizzazione del Parco e del Museo Archeologico di *Grumentum*, e del PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento) con gli studenti dell'Istituto I.I.S. 'G.Peano' di Viggiano – di cui si è già parlato in precedenti articoli⁶⁴ – viaggiano proprio in questa direzione.

Ma altri progetti verranno alla luce, come la digitalizzazione di reperti museali conservati nei depositi o la riproduzione nel Metaverso di spazi esistenti e sui quali già insiste il turismo scolastico.

E si auspica che saranno gli stessi studenti, formati *ad hoc*, a contribuire alla virtualizzazione di spazi, oggetti e documenti esistenti, supportando gli *stakeholder*; e magari, in futuro, alla creazione di nuovi spazi e progetti grazie alle nuove competenze acquisite. E chissà se qualcuno di loro non voglia diventare un architetto del Metaverso.

60 <https://www.digital4.biz/executive/metaverso-cos-e-possibili-applicazioni/>

61 <https://www.polimi.it/corsi/didattica-innovativa/dettaglio-corso/platform-thinking-in-the-metaverse>

62 <https://t24.ilsole24ore.com/art/moda-ora-nascono-i-designer-per-il-metaverso>

63 <https://www.italiandesigninstitute.com/corso-in-metaverso-augmented-virtual-reality-2/>

64 Percoco A., *Ambienti digitali per educarsi al patrimonio archeologico*, in *Equilibri Magazine*, <https://equilibrimagazine.it/cultura/2022/12/01/ambienti-digitali-per-educarsi-al-patrimonio-archeologico>; Percoco A., Raffa A., *Innovazione del patrimonio archeologico*, <https://equilibrimagazine.it/cultura/2022/12/08/innovazione-del-patrimonio-archeologico/>

Metaverso e Patrimonio Culturale: quali orizzonti?

di **Caterina Verrone**, Senior Designer e Consulente FEEM

Un focus sul Patrimonio e i Beni Culturali⁶⁵

Il Metaverso⁶⁶ è un concetto che appartiene indirettamente all'uomo dalla notte dei tempi ed è individuabile con quel desiderio di travalicare spazio e tempo, di andare oltre i limiti, di arricchire di nuovi significati la realtà e modificarla secondo i propri desideri.

Le arti hanno iniziato ad interagire col digitale sin dagli anni Ottanta del secolo scorso con i diversi artisti che cominciano a sperimentare nuove forme espressive come la grafica computerizzata, la creazione di siti, la *pixel art*, ecc. e rimangono centrali nel tempo nel rapporto e sviluppo delle tecnologie immersive e virtuali: l'apporto dell'artista visuale è fondamentale per creare un prodotto coinvolgente nell'industria del gaming o nelle produzioni cinematografiche che sempre di più hanno investito su narrazioni più immersive, utilizzando tecnologie AV e AR. E ancora, il mondo dell'architettura già da decenni

utilizza software per la modellazione in grado di simulare prototipi di spazi in maniera sempre più realistica da mostrare al cliente. E sono ancora gli artisti che per primi intuiscono e utilizzano gli NFT per proteggere i propri diritti d'autore e la proprietà digitale delle opere.

Ma allora come mai le istituzioni culturali sembrano così lontane dal mondo virtuale? Musei, gallerie, strutture espositive sono ancora influenzate dal 'Modello White Cube', un modo di esporre neutrale e minimalista che elimina tutto il superfluo al fine di porre al centro dell'attenzione solo l'opera d'arte. Questo tipo di allestimento crea però una fruizione semplice, statica e non targhettizzata.

Progetti pilota, che hanno applicato i nuovi strumenti tecnologici al Bene Culturale, hanno dimostrato le potenzialità degli ambienti virtuali: grazie ad essi si ha l'esperienza dell'opera, non solo la fruizione. Visitatori, opere e ambiente possono interagire fra loro; le istituzioni possono aumentare il grado di *engagement* delle persone ricevendo feedback, attirare nuovi flussi turistici con le pre-visite degli spazi e fidelizzare i fruitori proponendo attività virtuali post-visita di approfondimento; i curatori possono creare contenuti *ad hoc* per gli specifici target in modo da soddisfare e attrarre un maggior numero di visite. I mondi virtuali insomma creano una narrazione (uno *storytelling*),

⁶⁵ Verrone C., *Metaverso e Patrimonio Culturale: quali orizzonti? Un focus sul Patrimonio e i Beni Culturali*, in *Equilibri Magazine*, pubblicato il 15 Febbraio 2024, <https://equilibrimagazine.it/tecnologia/2024/02/15/metaverso-un-focus-sul-patrimonio-e-i-beni-culturali/>

⁶⁶ Matthew Ball nel 2022 definisce Metaverso: "Una rete di massima scalabilità e interoperabilità di mondi virtuali 3D renderizzati in tempo reale, che possono essere vissuti in modo sincrono e persistente da un numero illimitato di utenti con un senso individuale di presenza al loro interno, e che garantiscono la continuità dei dati relativi a identità, storia, diritti, oggetti, comunicazioni e pagamenti".

proprio del gaming e del linguaggio cinematografico che li rende così attraenti e avvincenti.

Per capire più a fondo di cosa si parla quando leggiamo Metaverso in relazione al Patrimonio Culturale, di seguito si elencano alcuni casi studio.

Nell'arte e in architettura diversi sono gli esempi che hanno riprodotto il reale nel virtuale o che hanno creato spazi nuovi e immaginari per raccogliere opere d'arte e culturali.

Il primo esperimento di museo digitale nasce nel 2019 da un'idea di Stuart Semple. Il VOMA space, seppur non possa definirsi a tutti gli effetti Metaverso perché non sincrono, è il primo caso in cui vengono raccolti gemelli digitali di opere di tutto il mondo rendendoli visibili con una fruizione simile a un *Virtual Tour*. In seguito nascono NMK Children's Museum, una replica del Museo dei Bambini di Seoul realizzato su Minecraft con missioni e giochi che mirano ad avvicinare i bambini alla cultura coreana e la New Fiction-Kaws, ricostruzione della Serpentine Gallery su Fortnite, per ospitare la mostra dell'artista; intanto The Nemesis e RaiCinema, riproducono virtualmente gli spazi del Museo del Cinema di Torino per la mostra dedicata a Diabolik; nel 2022 nasce su Ravespace il Musee Dezentral, il primo museo pensato per il Metaverso, un mondo vetrina per mostrare e vendere opere dotate di NFT di artisti digitali.⁶⁷

67 Bayat R., Tesi di Laurea Magistrale *Progettazione e sviluppo del sistema 'Metamuseo': Palazzo Madama verso il digitale*, Relatore: Di Salvo A.; Corso di Laurea Magistrale in Design Sistemico, Politecnico di Torino, a.a. 2022/2023

Anche le città fanno parte del Patrimonio e dei Beni Culturali e "I nuovi mondi virtuali immersivi, oltre ad essere frutto di immaginazioni e realtà utopiche o distopiche, possono rappresentare fedelmente una realtà, prendendo il nome di *Digital Twin*. Le città virtuali possono dunque combaciare con la realtà, favorendo l'accessibilità a città difficilmente raggiungibili o avere anteprime della città che si vuole visitare, altrimenti possono diventare l'estensione di questa, con attività e aneddoti da scoprire in maniera spesso ludica e interattiva".⁶⁸

Amais è una piccola città rurale del Portogallo con grandi tradizioni, è stata riprodotta su Second Life da Locus Project. Grazie alla coprogettazione con i cittadini, il gemello virtuale è stato arricchito di esperienze e sfide con le quali il visitatore può interagire con personaggi locali, esperire tradizioni e conoscere questo luogo poco noto.

Anche alcune grandi istituzioni culturali si sono avvicinate alle nuove tecnologie. Per esempio il Louvre nel 2019 lancia il progetto di Realtà Aumentata '*Mona Lisa: Beyond the Glass*' – realizzato con l'utilizzo di infrarossi, raggi x e computergrafica 3D – che permette di interagire con l'enigmatica protagonista del quadro anche scaricando l'app e fruendola da casa.⁶⁹

Per attirare un nuovo pubblico il British Museum crea su Sandbox uno spazio in cui i giocatori accedono ai reperti storici,

68 *Ibidem*, Pag.37

69 <https://www.tribune.com/television/2019/11/video-la-gioconda-in-realta-virtuale-louvre/>

artistici e culturali del Museo⁷⁰ mentre lo Smithsonian American Art Museum propone 'Beyond the walls' - esperienza in realtà virtuale che unisce immagini fotorealistiche a elementi aumentati per consentire agli utenti di interagire con le opere.⁷¹ Nel 2017 la Tate Modern di Londra presenta 'Ochre Atelier', una ricostruzione in VR dell'ultimo atelier parigino di Alberto Modigliani che permette ai fruitori di visitarlo grazie all'utilizzo di visori 3D.⁷²

Nel 2022 un articolo di Forbes titola "L'Arco della Pace di Milano sarà il primo monumento al mondo a entrare nel metaverso": rivestito con una data sculture a 360° dello studio turco Ouchhh che grazie all'IA ha creato un filmato e un'esperienza VR, l'opera ha associati NFT il cui ricavato di vendita verrà utilizzato per finanziare spazi educativi per arte e tecnologia, borse di studio e corsi formativi a favore di giovani artisti.⁷³

Anche nell'ambito accademico sono diversi gli studi e le esperienze intraprese nell'ambito digitale.

Il Dipartimento di Architettura della Benha University de Il Cairo, ha in attivo una ricerca 'Openculture': mediante il Metaverso

70 https://medium-com.translate.google.com/coinmonks/british-museum-steps-into-metaverse-with-the-sandbox-ea899b7f9d60?x_tr_sl=auto&x_tr_tl=it&x_tr_hl=it&x_tr_pto=wapp&x_tr_hist=true

71 Traduzione in italiano del sito: <https://store.steampowered.com/app/1087320/Smithsonian-American-Art-Museum-Beyond-The-Walls/>
Per video dimostrativo consultare: https://www.youtube.com/watch?v=6E6Z4AfiFZs&ab_channel=AltVR

72 <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier>

73 <https://forbes.it/2022/01/06/arco-della-pace-milano-primo-monumento-nel-metaverso/>

propone di simulare e confrontare i vari scenari ricostruttivi dei resti di monumenti e reperti egizi con altri esperti e professionisti.⁷⁴

L'Università Politecnica delle Marche, insieme all'Università degli Studi di Bologna, stanno realizzando un progetto che mira a ricostruire il teatro di Palmira in Siria, a partire da una serie di immagini, schizzi e documenti testuali, in un ambiente virtuale per un'esperienza immersiva del Bene Culturale. L'articolo in particolare si addentra nel mondo del Metaverso, della VR e delle ricostruzioni 3D indagandoli in un'ottica di conservazione e di fruizione del Patrimonio Culturale in luoghi, come la Siria, costantemente interessati da distruzione e instabilità politica data dai conflitti.⁷⁵

L'Università di Salerno,⁷⁶ invece, sta sperimentando metodi di valorizzazione di esperienze immersive per le tradizioni e i

74 Abdel-Moneim Gaffar A., *Metaverse in Heritage Conservation Evaluation 'Using Fully Immersive Virtual Reality Techniques to Evaluate Preservation Quality'*; Department of Architecture, Shoubra Faculty of Engineering, Benha University, Cairo, Egypt; International Journal of Architecture, Arts and Applications, Volume 7, Issue 4, December 2021; <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648.j.ijaaa.20210704.11>

75 Alkhatib Y.J., Forte A., Bitelli G., Pierdicca R. & Malinverni E., *Bringing Back Lost Heritage into Life by 3D Reconstruction in Metaverse and Virtual Environments: The Case Study of Palmyra, Syria*; Part of the Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 14219), conference paper SpringerLink; https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-43404-4_7#Abs1
76 Cecere L., Colace F., Lorusso A., Pellegrino M., Tortora L., Santoriello A.; *Metaverso e Beni Culturali: Esperienze e Prospettive*, Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIIn) e Dipartimento del Patrimonio Culturali (DISPAC) dell'Università degli Studi di Salerno; <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://icities23.unisa.it/papers/63.pdf>

Patrimoni immateriali come *'Il grand tour di Goethe nell'era degli influencer'* e il MAV Valle d'Aosta. Il primo è l'adattamento digitale del viaggio di Goethe in Italia: l'utilizzo di un profilo di Goethe sui social permette di divulgare contenuti alla community mentre la ricostruzione in VR e il tour interattivo in tre tappe (Monte Liberatore a Cava de'Tirreni, il Giardino della Minerva e il parco archeologico di Paestum) offre un'esperienza immersiva. Il secondo è un museo dedicato all'artigianato tradizionale valdostano: digitalizzando gli artefatti, inserendoli in contesti virtuali come il Metaverso, il visitatore esperisce l'artigianato come portatore di simboli, saperi e valori identitari in grado di evidenziare le caratteristiche storico-culturali del museo e valorizzare le tradizioni del territorio.

Concludendo, i mondi virtuali, noti come metaversi, rappresentano un'opportunità e una sfida e la Commissione europea è impegnata a garantire che rispecchino i valori e i diritti fondamentali dell'UE. Entro

il 2030, ci si aspetta che molte persone li utilizzino quotidianamente, con una crescita globale prevista intorno ai 800 miliardi di euro entro il 2030 e la possibilità di creare 860.000 nuovi posti di lavoro entro il 2025. La Commissione ha adottato una strategia su Web 4.0 e mondi virtuali – basata su quattro pilastri, ovvero potenziare le persone e rafforzare le competenze, sostenere un ecosistema industriale europeo Web 4.0, migliorare il progresso sociale attraverso i servizi pubblici virtuali e promuovere l'apertura e la *governance* globale di Web 4.0 e mondi virtuali con standard aperti – per guidare la transizione tecnologica e creare un ambiente digitale aperto, sicuro ed inclusivo.⁷⁷

Ecco perché risulta importante formare e preparare le giovani generazioni alle nuove tecnologie, ai 'nuovi mondi' e a come mondo reali e mondi virtuali interagiscono e si compenetrano, creando nuovi paradigmi di fruizione, produzione, apprendimento e di percezione.

⁷⁷ European Commission, *'Virtual Worlds fit for people'* in Policies; <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/virtual-worlds>, consultato il 12 Luglio 2023

Post-digital museum e IA

di **Alessandro Raffa**, Fulbright Visiting Scholar, University of Florida- FIBER, Ricercatore Università della Basilicata-DICEM e presso Cattedra UNESCO in Paesaggi Culturali del Mediterraneo e Comunità di Saperi; Ricercatore Associato FEEM

Esperienze e buone pratiche⁷⁸

È ormai evidente come l'ubiquità delle tecnologie digitali nella vita quotidiana abbia determinato un fondamentale cambio passo anche per i musei. “La digitalizzazione del mondo ha provocato un cambio di paradigma”.⁷⁹ “I musei stanno evolvendo in istituzioni altamente dinamiche, socialmente consapevoli e rilevanti, mano a mano che le loro connessioni con gli ecosistemi digitali globali si rafforzano”.⁸⁰ Questa trasformazione è chiaramente identificata nella definizione di *'post-digital museum'*,⁸¹ in cui “il digitale diventa parte integrante degli obiettivi, delle strutture e delle pratiche dei musei”.⁸² Le tecnologie digitali

stanno aprendo a nuove possibilità di fare esperienza e di progettazione dei Beni Culturali. L'integrazione tra mondo fisico-analogico e quello virtuale-digitale sta espandendo il portato dell'esperienza museale e delle pratiche consolidate verso una nuova dimensione del museo contemporaneo, riassunta nel neologismo *'phygital'*. In questo scenario, il Patrimonio è spazio fluido, “un *continuum* inscindibile di elementi materiali ed immateriali estesi e connessi nel tempo e nello spazio”.⁸³ Ciò evidentemente richiede una riflessione sulle pratiche museali consolidate, su metodologie, strategie e strumenti per il progetto di fruizione e valorizzazione del Patrimonio Culturale inteso come ecosistema complesso. La circolarità tra fisico e virtuale, materiale e immateriale, apre a nuove opportunità di relazione tra musei, archivi, opere d'arte, monumenti, siti, territori e persone, attraverso un'esperienza dei Beni Culturali arricchita e dilatata nel tempo e nello spazio. L'interesse per le intersezioni tra pratiche museali e tecnologie emergenti ha visto fiorire ricerche e studi di carattere teorico-critico ma anche sperimentazioni che gli stessi musei, in particolare le grandi

78 Il presente contributo riassume alcuni temi trattati durante la invited lecture dell'autore tenuta alla *Summer School 'Nuove tecnologie per la valorizzazione e la promozione dei luoghi e dei Beni Culturali'*, 20 settembre 2023, Gela. È inoltre una rielaborazione dei testi dell'autore: *Scenari di progettazione 'phygital' per il museo nazionale Alta Val D'Agri. Digitalizzazione e forme di esplorabilità AI-driven*, in *4A Journal*, 2023, Vol.2, Accademia Adrianea, 2023, pp.36-50.

79 Tallon L., *Foreword*, in *Museum and Digital Culture. New Perspectives and Research*, Giannini T. e Bowen J. (a cura di), Springer, Cham, 2019, Svizzera. Traduzione dell'autore.

80 Giannini T. e Bowen J. (a cura di), *Museum and Digital Culture. New Perspectives and Research*, 2019, Springer, Cham, Svizzera. Traduzione dell'autore.

81 Parry R., *The End of the Beginning: Normativity in the PostDigital Museum*, in *Museum word*, 1(1), 2021, pp. 24-39.

82 Mason M., *The Elements of Visitor Experience in Post-Digital Museum Design*, in *Design Principles*

and Practice, 14(1), 2021, pp.1-14. Traduzione dell'autore.

83 Lupo E., *Design e innovazione del Patrimonio Culturale. Connessioni phygital per un patrimonio di prossimità*, in *Agathon*, 10, 2021, pp.186-190.

istituzioni, portano avanti sulle proprie collezioni.

I grandi musei, che hanno avviato precocemente estese iniziative di digitalizzazione dei loro patrimoni, si sono trovati, prima di altri, di fronte alla sfida di rendere accessibili e fruibili le risorse digitalizzate. La digitalizzazione, infatti, da sola non è sufficiente a rendere sempre più conoscibile ed esperibile le proprie collezioni. Per creare un'esperienza 'phygital', accessibilità ed esplorabilità della collezione digitale sono cruciali, contribuendo ad ampliare l'audience e suscitare interesse per eventuali visite *on site*. Le tecnologie di Intelligenza Artificiale (IA) stanno apportando un contributo rilevante e diffuso a diverse pratiche museali, comprese la catalogazione, la curatela e la valorizzazione del patrimonio, così come la sua fruizione. Di seguito verrà

riportata una tassonomia di esperienze e prototipi che hanno come comune denominatore quello di integrare tecnologie di Intelligenza Artificiale per stabilire analogie tra opere, collezioni e fruitori, con l'obiettivo di migliorare accessibilità ed esplorabilità on line ma evidentemente anche con ripercussioni sul miglioramento dell'esperienza di visita *on site*.

ArtExplorer, van Gogh e le sue influenze orientali. Nato nel 2019 dalla collaborazione tra il Metropolitan Museum of Art (MET) e il team di IA applicata di Microsoft, ArtExplorer, a partire dalla ricerca cognitiva di Microsoft Azure Search, amplia notevolmente le opportunità di associazione avanzate tra le opere e ne facilita l'esplorabilità. Una di queste funzioni permette di associare opere visivamente simili della collezione. Ad esempio, visualizzando *'Alberi di Ulivo'* di Van Gogh,

EXPLORE
MUSEUM
COLLECTIONS
WITH
AI



Dive into colors
Smithsonian Design Museum (2019)



Cooper Hewitt collection
Smithsonian Design Museum (2019)



MET-Art work of the day
THE MET (2019)



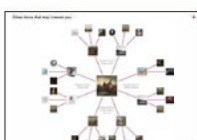
Museum Sympoietic System, prototy
Harvard Art Museum (2021)



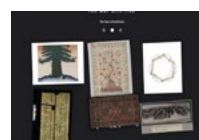
Aquisite Corpse, prototype,
Harvard Art Museum (2021)



AI Explorer, prototype, Harvar
Art Museum (2021)



Art Explorer THE MET (2019)



V&A Museum collection
V&A Museum (2020)



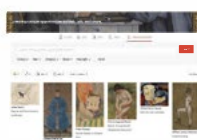
My life My MET,
THE MET (2019)



Gen Studio, prototype,
THE MET (2021)



Identify Art in past exhibition,
prototype, MoMA (2021)



Barnes online collection
Barnes Foundation (2020)



MosAIC
MET (2020)



Recognition
Fabrìca, Reuters and TATE (2016)

Figura 1. Tassonomia di esperienze e prototipi AI-driven per l'accessibilità e l'esperibilità delle collezioni. In fucsia quelle che verranno trattate nel testo. Immagine elaborata dall'autore.

L'utente può scoprire altre opere con alberi simili dello stesso autore, come 'Cipressi', oppure condurre verso associazioni inattese, come un dipinto indiano del XVII secolo che mostra somiglianze nel colore e nella forma degli alberi rappresentati e che ci parlano delle influenze orientali nella poetica pittorica di Van Gogh.⁸⁴ L'IA offre la possibilità sia ai visitatori che ai curatori museali di identificare *pattern* di somiglianza non immediatamente evidenti, stimolando riflessioni e nuove associazioni sulla collezione. ArtExplorer include anche una funzione basata sull'IA per riconoscere ed estrarre i soggetti rappresentati nelle opere, traducendoli in tag o parole chiave. Questo processo è cruciale per la catalogazione digitale e la ricerca nella collezione, consentendo ai visitatori di esplorare opere in base a parole chiave. Un'altra funzione di ArtExplorer permette di esplorare le relazioni tra un'opera selezionata e altre opere della collezione attraverso diversi criteri (similitudine visiva, periodo, artista, supporto), presentando al visitatore una rete di opere simili tramite un grafico ad albero esplorabile.

MosAlc, un banyan ed un violino. L'algoritmo di MosAlc⁸⁵ (2020), sviluppato dal Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory del MIT di Cambridge in

84 Choi J., *Exploring Art with open access and AI: What's Next?* 2019; <https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/2019/met-microsoft-mit-exploring-art-open-access-ai-whats-next>, 5 settembre 2023

85 Cascone S., *An Algorithm developed at MIT can spot similarities between artworks made in vastly different periods of art history*, in *Artnet*, 6 agosto 2020; <https://news.artnet.com/art-world/mit-mosaic-ai-curator-1900193>, 5 settembre 2023

collaborazione con Microsoft, utilizza l'IA per rilevare connessioni tra opere d'arte diverse per tipologia, cultura e provenienza geografica. Per questo progetto, i ricercatori hanno addestrato l'intelligenza artificiale utilizzando set di immagini provenienti dalle collezioni *open access* del Metropolitan Museum of Art di New York (MET) e del Rijksmuseum. L'obiettivo era identificare nuove possibili connessioni e fornire conoscenze sulle relazioni tra le opere tramite l'IA. Le opere delle due collezioni museali sono state organizzate utilizzando un '*conditional KNN tree*', una struttura ad albero in cui i rami rappresentano diversi tematismi. L'*image-retrieval system*', ricerca attraverso i vari rami le opere associabili che meglio corrispondono alla richiesta. MosAlc, basandosi su Machine Learning e un sofisticato utilizzo del sistema di recupero delle immagini, ha prodotto risultati inattesi. Un esempio interessante è emerso quando si è richiesto di associare a un *banyan* del XVIII secolo – un indumento olandese di ispirazione orientale – uno strumento musicale. L'algoritmo ha sorprendentemente associato un violino in ceramica di Delft, evidenziando una somiglianza nella colorazione blu-bianca dell'abito. Questa associazione visiva racconta, in realtà, dell'influenza reciproca degli scambi commerciali tra Olanda e Cina tra il XVI e il XVIII secolo, che ha introdotto in Europa l'interesse per le porcellane smaltate blu-bianche.

Dive into Colors. Esplorare la collezione attraverso il colore. Mediante l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale, è inoltre fattibile

estrarre le caratteristiche cromatiche di un'opera e trasformarle in metadati assegnati all'opera; ciò permette di filtrare la collezione in base a un colore o a una palette di colori. Numerosi musei hanno sviluppato prototipi e applicazioni che sfruttano questa capacità, ampliando le opportunità di ricerca e conoscenza delle loro collezioni. Un esempio è l'applicazione *'Dive into Colors'* (2019) creata dallo Smithsonian Design Museum in collaborazione con Google Arts & Culture. Questa app consente di associare opere della collezione Cooper Hewitt in base alle caratteristiche cromatiche, come il colore prevalente, il colore complementare o il colore analogo, oltre a offrire una visualizzazione temporale delle opere.⁸⁶

Esplorare mostre del MOMA attraverso gli oggetti esposti e viceversa. Il MOMA, in collaborazione con il team di Google Arts & Culture Lab,⁸⁷ ha ideato un prototipo che sfrutta il Machine Learning e la Computer Vision per consentire ai visitatori on line di esplorare nuove connessioni tra le mostre tenute nel corso del tempo nel museo, basandosi sulle opere della collezione. Attraverso un algoritmo attentamente selezionato, sono state esaminate oltre 30.000 fotografie di mostre, riconoscendo circa 20.000 opere su oltre 65.000 presenti nella collezione on line del museo.

86 Vane O., *Making 'Dive into Color'*, in Cooper Hewitt Lab, 2019, <https://labs.cooperhewitt.org/2018/making-dive-into-color/>, 5 maggio 2023.

87 Google Art & Culture Experiments, *MOMA and Machine Learning*, 2018, <https://experiments.withgoogle.com/moma>, 15 maggio 2023; MOMA, *Identifying art through machine learning. A project with Google Arts & Culture Lab*, 2018. [on line] <https://www.moma.org/calendar/exhibitions/history/identifying-art>, 5 settembre 2023

Sebbene alcune opere non sono state identificate – poiché erano in prestito da altri musei oppure, se appartenenti al MOMA, non digitalizzate – questo prototipo consente di esplorare connessioni tra opere e le esposizioni temporanee in cui nel tempo sono state inserite.

Alxquisite Corpse,⁸⁸ creato dall'Harvard Art Museum (2019-2020), esplora la relazione tra l'analisi algoritmica delle immagini e l'azione curatoriale umana, reinterpreta il gioco *'cadavre exquis'*, trasformato dai surrealisti in una metodologia artistica. Secondo le regole del gioco, i partecipanti disegnano a turno singole sezioni di un corpo – testa, torso e gambe – e ciascun giocatore, dopo aver disegnato il proprio pezzo, lo piega in modo da nascondere alla persona a cui passa il foglio che a sua volta farà lo stesso con quella successiva. In *Alxquisite Corpse*, le immagini della collezione digitale dell'Harvard Art Museum sono state analizzate, generando automaticamente metadati descrittivi e identificando la presenza di figure umane. Questo sottoinsieme di immagini è stato ulteriormente esplorato per estrarre teste, torsi e gambe con i relativi metadati, consentendo agli utenti di ricomporre le figure guidati da tali informazioni. Il risultato è un processo che crea accoppiamenti di teste, torsi e gambe, evidenziando le convergenze e divergenze tra la percezione algoritmica e quella umana.

88 Harvard Art Museums, *Alxquisite Corpse*, in Curatorial A(l)gents, Dicembre 2019-Aprile 2020, <https://mlml.io/p/a-ixquisite-corpse/>, 5 settembre 2023

Le esperienze e i prototipi descritti evidenziano potenziali utilizzi delle tecnologie di intelligenza artificiale per quanto riguarda l'accesso, la gestione e l'esplorazione delle collezioni digitalizzate. Da un lato, mettono in luce la stretta correlazione tra il tipo di collezione, le

modalità di digitalizzazione e l'approccio all'esplorazione dei contenuti. Dall'altro, illustrano ampie opportunità di interpretazione, senza tuttavia sostituire l'importante ruolo dell'attività curatoriale umana, delle collezioni a partire dalle relazioni che l'IA ha fatto emergere.

Una potenziale applicazione dei *Non-Fungible Token* (NFT) per la Salvaguardia del Patrimonio Culturale: SAW-id©

di **Beatrice Daskas**⁸⁹, Ricercatrice Postdoc Università Ca' Foscari e **Matteo Bernecoli**, Senior Designer e Consulente FEEM

La tecnologia *blockchain* e i suoi derivati, i *token* non fungibili (NFT), sono stati ampiamente studiati di recente, e le loro applicazioni sono state esplorate in vari campi, incluso il settore dei Beni Culturali. Le istituzioni GLAM (acronimo di 'Galleries, Libraries, Archives and Museums') hanno già manifestato interesse per gli NFT e per i potenziali benefici che potrebbero portare ai loro settori. In particolare, gli NFT hanno suscitato l'attenzione delle istituzioni culturali per le loro applicazioni nella gestione e conservazione delle risorse digitali, e per le potenziali opportunità che offrono nella generazione di entrate economiche. Nella prima parte di questo articolo, forniamo una sintesi dello stato attuale riguardo agli NFT e alle loro applicazioni al settore dei Beni Culturali, mentre nella seconda parte discutiamo una proposta inedita per l'applicazione di questi strumenti digitali non fungibili nella salvaguardia dei Beni Culturali (SAW-id©).⁹⁰

Introduzione

La tecnologia *blockchain*, un sistema di registrazione digitale che opera su una rete decentralizzata governata da un insieme di registri distribuiti e un protocollo

condiviso che garantiscono l'autenticità e l'immutabilità dei suoi record, esiste già da qualche tempo (Sherman et al., 2019). Tale tecnologia ha inizialmente acquisito importanza in relazione alla sua applicazione nelle criptovalute e da allora ha rappresentato una sfida per i sistemi finanziari e di pagamento tradizionali. Tra le sue applicazioni più recenti ci sono gli NFT (*Non-Fungible Tokens*), oggetti digitali unici programmabili, che provano universalmente la proprietà di beni digitali di varia natura (arte digitale, musica, beni fisici 'tokenizzati' quali case, automobili o documenti ecc.). Più specificamente, gli 'smart contract' sui quali si basano, attualmente ospitati sulla piattaforma Ethereum (Wood, 2014), consentono a un coniatore di NFT di stabilire facilmente l'esistenza e la proprietà degli asset digitali, guadagnando inoltre *royalties* con ogni operazione di successo su qualsiasi mercato NFT o attraverso scambi peer-to-peer. Nonostante siano essenzialmente un codice, gli NFT hanno valore per gli acquirenti in ragione della loro relativa scarsità come oggetti digitali. Ciò garantisce prezzi di vendita elevati per collezioni digitali coniate come NFT – chiamati anche 'collectibles' crittografici – raggiungendo picchi che prima potevano sembrare inimmaginabili per

89 Università Ca' Foscari (beatrice.daskas@unive.it)

90 Presentato: 19 settembre 2023, Pubblicato: 13 novembre 2023

prodotti legati alla proprietà intellettuale (Wang et al., 2021).

Introducendo per la prima volta il concetto di scarsità negli asset nativi digitali, gli NFT hanno già dimostrato il loro potenziale rivoluzionario nel mercato dell'arte, nell'industria musicale e nei contenuti intellettuali generati dal web. Christie's detiene attualmente il record per l'NFT più costoso al mondo mai venduto, avendo messo all'asta un'opera digitale di Mike Winkelmann, noto anche come Beeple, per 69 milioni di dollari. Essa si classifica come la terza opera d'arte più costosa mai venduta all'asta da un artista vivente, superando le valutazioni del mercato per le opere di rinomati maestri del passato, tra cui Raffaello.⁹¹ All'interno dell'industria culturale, anche i settori GLAM hanno iniziato a esplorare il potenziale degli oggetti da collezione crypto, per le opportunità che offrono nella generazione di entrate economiche. La Galleria degli Uffizi è stata tra i pionieri nell'adozione di una forma speciale di NFT, nota come DAW® (Digital ArtWork), sviluppata dall'azienda italiana Cinello,⁹² per uno dei capolavori della sua collezione, vale a dire il *'Tondo Doni di Michelangelo'*. L'edizione limitata digitale dell'opera riproduce fedelmente, nelle sue dimensioni, l'opera originale, formandone una serie esclusiva e numericamente circoscritta. L'edizione limitata è protetta da un sistema di crittografia digitale brevettata ed è accompagnata da un

91 <https://www.theartnewspaper.com/news/beeple-sells-for-christie-s-nft-art-auction-cryptocurrency>

92 <https://www.cinello.com/page/daw>

certificato di autenticità, anche se non basato su *blockchain*. Questo certificato è stato firmato congiuntamente dalla società e dal museo che detiene i diritti sull'opera originale. L'oggetto digitale è stato scambiato per l'importante cifra di 140.000 euro⁹³ e metà del ricavato è stato devoluto agli Uffizi, fornendo un consistente sostegno finanziario al museo. Altre importanti istituzioni culturali hanno seguito questa tendenza percependola come una misura efficace per contrastare i loro annosi problemi finanziari (Rizzi, 2023: 85-86). Gli NFT hanno anche trovato un ruolo nella conservazione digitale dei Beni Culturali, grazie a piattaforme virtuali come Perception Codes⁹⁴ e Monuverse⁹⁵ che segnano il passo. Queste piattaforme promuovono progetti di crypto-arte che fondono le tecnologie *blockchain* con l'arte digitale 3D, offrendo esperienze basate su NFT che mostrano Beni Culturali attraverso eventi virtuali e Realtà Aumentata. In particolare, nel dicembre 2022, Monuverse ha collaborato con Ouchhh Studio nella curatela di uno spettacolo di luci immersivo proiettato sull'Arco della Pace di Milano, affascinando un pubblico di almeno cinque milioni di persone. Questa esperienza innovativa ha costituito il primo evento di successo riguardante la fruizione di un monumento nel Metaverso.⁹⁶ Tuttavia, in entrambi i casi considerati, sorgono

93 <https://news.artnet.com/art-world/uffizi-gallery-michelangelo-botticelli-nfts-1969045>

94 <https://www.morpheus.art/>

95 <https://www.monuverse.xyz/>

96 <https://www.tribune.com/progettazione/new-media/2022/01/arco-della-pace-milano-primomonumento-metaverso/>

preoccupazioni in merito alla proprietà finale dei ricavi derivanti dagli NFT basati su riproduzioni digitali di beni del Patrimonio Culturale, che per natura appartengono alla categoria dei beni collettivi. La questione tocca gli interessi sia del settore pubblico, sia di quello privato, sottolineando l'urgenza della definizione di un quadro normativo *ad hoc*, attualmente ancora in sospeso a livello nazionale e internazionale. In ogni caso, le istituzioni dei settori GLAM rimangono in gran parte scettiche, per i rischi e le incognite legate all'utilizzo di NFT.

Nonostante questi limiti, le potenzialità di questo nuovo strumento per il settore dei Beni Culturali sono ben lungi dall'essere sfruttate appieno. La natura intrinseca 'non fungibile' degli NFT, vale a dire l'idea che non possano essere intercambiabili tra loro, li rende adatti per identificare in modo univoco oggetti, entità o persone. Tale aspetto potrebbe potenzialmente rivoluzionare il settore dei Beni Culturali, soprattutto riguardo ai temi della tutela e sicurezza. In questo articolo, verranno esposti i punti critici degli NFT al di là del fenomeno degli oggetti da collezione digitali e delle esperienze '*phygital*', esplorando le opportunità che essi potrebbero rappresentare per il settore dei Beni Culturali, in particolare per le istituzioni GLAM, nell'ambito della protezione delle loro collezioni. Si concluderà l'articolo con la presentazione di SAW-id® (*Safe ArtWork-id* ©), una proposta per la creazione di una carta d'identità per i Beni Culturali basata sulla tecnologia *blockchain* e sugli attuali standard identificativi (Object ID) sostenuti

da enti pubblici e istituzioni internazionali coinvolte nella protezione del Patrimonio Culturale, in particolare nell'individuazione, prevenzione e sanzione dei reati legati ai Beni Culturali, come INTERPOL, UNESCO e ICOM.

Presupposti

Sfide di lunga data per la sicurezza dei Beni Culturali e contromisure

L'identificazione dettagliata dei Beni Culturali è da tempo una delle principali sfide nella protezione del Patrimonio Culturale, in particolare nella prevenzione dei reati ad essi legati a livello nazionale e internazionale. Pur riconoscendo l'importanza della "documentazione e di altre prove essenziali per procedere alla richiesta di recupero e restituzione [dell'oggetto]", i due principali accordi bilaterali internazionali che affrontano la protezione dei Beni Culturali oggetto di commercio illecito – la '*Convenzione UNESCO*' del 1970⁹⁷ e la '*Convenzione UNIDROIT*' del 1995 sui Beni Culturali rubati o esportati illegalmente⁹⁸ – non hanno istituito, ai sensi delle loro disposizioni, un sistema vincolante per l'inventariazione dei Beni Culturali. Al contrario, essi delineano un quadro generale di cooperazione internazionale tra gli Stati membri per facilitare necessari risarcimenti e prevenire l'importazione, esportazione e trasferimento illeciti di proprietà di

97 <https://en.unesco.org/about-us/legal-affairs/convention-means-prohibiting-and-preventing-illicit-import-export-and#:~:text=The%20States%20Parties%20to%20this,one%20of%20the%20most%20efficient>

98 <https://www.unidroit.org/instruments/cultural-property/1995-convention/>

Beni Culturali. Interventi successivi, a livello europeo e internazionale, quali la 'Convenzione Europea sui Reati contro i Beni Culturali' (1985), la 'Carta di Courmayeur' del 1992 e il 'Codice Etico dei Musei' dell'ICOM (2006), hanno riconosciuto l'importanza primaria di una "informazione dettagliata ed estensiva sul Patrimonio Culturale" e hanno incoraggiato i governi nazionali a redigere inventari contenenti una descrizione di ciascun oggetto adeguata alla sua identificazione, comprendente anche riproduzioni fotografiche dello stesso (Manacorda e Chappell, 2010: 420, 438).

Se le forze dell'ordine hanno da tempo riconosciuto l'importanza di una buona documentazione scritta e fotografica nella lotta contro i furti d'arte e il commercio illecito di Beni Culturali, le loro disposizioni non vincolanti hanno impedito l'adozione di uno standard generale per l'identificazione univoca degli oggetti. L'Object ID, uno standard internazionale che definisce le informazioni minime necessarie per identificare i manufatti artistici, sviluppato dal Getty Information Institute è stata una tappa importante nell'ambito della sicurezza e protezione dei Beni Culturali. La procedura in quattro fasi alla base del sistema Object ID, appoggiata sia dall'UNESCO, sia dall'ICOM, prevede l'identificazione di nove categorie essenziali di informazioni per documentare i Beni Culturali⁹⁹ (tipologia di oggetto, materiali e tecniche, dimensioni, iscrizioni e marcature di altro genere, segni distintivi, titolo,

99 <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/objectid/>

soggetto, data o periodo, artista o ente manifattore).

La banca dati delle opere d'arte rubate dell'INTERPOL¹⁰⁰ ha adottato da tempo questo sistema di catalogazione, dimostrandone l'efficacia nel contrastare il traffico illecito di Beni Culturali, in combinazione con le informazioni del database (Manacorda e Chappell, 2010: 178). Uno sviluppo più recente è stato la creazione dell'applicazione ID-Art, con l'obiettivo di estendere sensibilmente il numero degli utenti utilizzatori del database dell'INTERPOL, che attualmente conta più di 52.000 oggetti provenienti da 134 Paesi membri.¹⁰¹ Ciò nonostante, la mancanza di un'adeguata documentazione e di inventari dei Beni Culturali è ancora un elemento critico in molti Paesi.

Unicità e resistenza alle alterazioni degli NFT

Gli NFT possono essere definiti come *token* crittograficamente unici, indivisibili, insostituibili e verificabili che rappresentano determinati asset, siano essi digitali o fisici, su una *blockchain* (Bal and Ner, 2019; Regner *et al.*, 2019; Valeonti *et al.*, 2021). La loro unicità, la loro resistenza alle alterazioni e la loro verificabilità (Wang *et al.*, 2021), consentono agli NFT di essere una promettente soluzione di identificazione e protezione per le proprietà culturali (CP). Gli NFT fungono da certificati che affermano l'autenticità e la proprietà dell'opera o dell'oggetto a cui si fa riferimento, garantendone la

100 <https://www.interpol.int/Crimes/Cultural-heritage-crime/Stolen-Works-of-Art-Database>

101 <https://www.interpol.int/Crimes/Cultural-heritage-crime/ID-Art-mobile-app>

provenienza, l'autenticità e la proprietà. Sfruttando la *blockchain*, gli NFT possono essere tracciati e verificati in modo sicuro e trasparente, infondendo maggiore fiducia a chi detiene la loro proprietà. Tuttavia, gli NFT hanno notevolmente ampliato la portata delle applicazioni *blockchain* grazie alla loro caratteristica aggiuntiva di unicità. In effetti, la natura intrinseca 'non fungibile' degli NFT, vale a dire l'idea che non possano essere interscambiabili tra di loro, li rende adatti per identificare in modo univoco oggetti, entità e persone. Tra gli schemi di NFT utilizzati sulla *blockchain* Ethereum c'è l'ERC-721 che ha introdotto uno standard per la creazione di *token* unici e non intercambiabili a livello globale (Wang et al., 2021: 7-8). Quest'ultimo aspetto ha un grande potenziale per rivoluzionare anche il settore dei Beni Culturali alle prese con le problematiche di salvaguardia e tutela dei propri oggetti.

Le attuali applicazioni degli NFT: carte d'identità digitali per prodotti del settore del fashion e automotive

Nella gestione della catena di approvvigionamento, gli NFT svolgono un ruolo chiave nella creazione di 'gemelli' (cioè copie) digitali dei prodotti, consentendo il monitoraggio del loro percorso completo dalla produzione alla custodia e fino alla vendita. Un progetto esemplare in questo campo è il progetto 'Aura', adottato dai grandi marchi del settore del fashion e della gioielleria quali Prada e Cartier, e inizialmente promosso dal gruppo LVMH.¹⁰² Tramite le soluzioni

¹⁰² <https://www.pradagroup.com/en/news-media/>

blockchain NFT e DPP (Passaporto Digitale del Prodotto), 'Aura Blockchain Consortium' consente agli utenti finali di accedere alla storia del prodotto e alla prova della sua autenticità, trasformandosi in una sorta di carta d'identità digitale che permette di seguire il ciclo di vita di un prodotto in modo semplice e trasparente, dalla sua ideazione alla sua distribuzione. Un'altra applicazione degna di nota emerge dall'industria automobilistica, esemplificata dalla proposta di Alfa Romeo applicata al suo modello 'Tonale'. Alfa Romeo ha integrato un NFT all'auto, offrendo ai clienti l'accesso a dati storici completi sui veicoli, tra cui registri di servizio, ispezioni, incidenti e manutenzione generale.¹⁰³

Questi usi innovativi suggeriscono potenziali sviluppi futuri, come l'utilizzo di NFT per le carte d'identità degli oggetti e le prove di autenticità.

SAW-id©: una potenziale applicazione degli NFT per la salvaguardia dei Beni Culturali

Durante l'edizione 2023 della *Summer School 'Nuove Tecnologie per la Valorizzazione dei Luoghi e del Patrimonio Culturale'*, i due autori hanno presentato una potenziale applicazione di un progetto *blockchain* per la creazione di una carta d'identità/passaporto digitale dei Beni Culturali, denominato SAW-id© (acronimo di 'Safe ArtWork-id', la cui pronuncia si avvicina a 'Saw it' = 'l'ho visto').¹⁰⁴

[news-section/aura-blockchain-consortium.html](https://www.ilssole24ore.com/art/alfa-romeo-tonale-ecco-perche-nft-aumentano-valore-residuo-AEXPjBEB)

¹⁰³ <https://www.ilssole24ore.com/art/alfa-romeo-tonale-ecco-perche-nft-aumentano-valore-residuo-AEXPjBEB>

¹⁰⁴ <https://www.feem.it/en/news/ix-edizione-della-summer-school-nuove-tecnologie-per-la-valorizzazione-e-la-promozione-dei-luoghi-e-dei-beni-culturali/>

Questo schema mira a integrare agli NFT gli standard di identificazione Object ID attualmente sostenuti da enti pubblici e istituzioni internazionali coinvolti nell'individuazione e prevenzione di reati legati ai Beni Culturali, quali l'INTERPOL, l'UNESCO e l'ICOM.

Più specificamente, la composizione di SAW-id© segue lo schema di base degli NFT: *Token Identifier* (o ID), proprietario del *token*, metadati. Sugeriamo che il *Token Identifier* (o ID) sia un identificativo univoco associato al Bene Culturale, del tipo del '*Codice Univoco Nazionale*' che è stato adottato dall'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione) o altro identificativo internazionale.¹⁰⁵

Il proprietario del *Token* sarà l'istituzione GLAM che custodirà quest'ultimo in un '*wallet*' (portafoglio digitale, strumento necessario a contenere *token*). I metadati raccoglieranno almeno le informazioni richieste dalle nove categorie essenziali definite dallo standard Object ID (tipologia di oggetto, materiali e tecniche, dimensioni, iscrizioni e marcature di altro genere, segni distintivi, titolo, soggetto, data o periodo, artista o ente manifattore), con ulteriori criteri da discutere con le parti interessate (es. numero d'inventario, materiale documentario correlato, luogo di origine/scoperta, riferimento incrociato a oggetti correlati, data documentata, ecc. (vd. Thornes *et al.*, 1999: 33-35). Tra i suoi metadati, SAW-id© dovrebbe poi includere una scansione 3D a luce strutturata

dell'oggetto, strumento essenziale alla sua inequivocabile identificazione.

Per migliorare la sicurezza e l'autenticazione dei SAW-id©, si consiglia di stabilire una *blockchain* dedicata supervisionata dalle principali organizzazioni e istituzioni internazionali coinvolte nella salvaguardia del Patrimonio Culturale, come UNESCO, INTERPOL, ICOM e le stesse istituzioni GLAM. I partecipanti designati all'interno di questa *blockchain* fungeranno da nodi di convalida per i metadati e per la proprietà del SAW-id©. A differenza degli NFT, si suggerisce che il conio di SAW-id© sia gestito da un'autorità centrale, a livello nazionale o internazionale e che la validazione provenga da nodi autorizzati dall'autorità centrale. I metadati per i SAW-id© dovranno essere memorizzati su un server specializzato. Per affrontare le potenziali minacce all'autenticità, all'integrità, alla non riproducibilità, alla disponibilità e al controllo degli accessi dei SAW-id© sarà possibile implementare soluzioni efficaci, come delineato in recenti studi (vd. Wang *et al.*, 2021: 9-11).

Conclusione

In conclusione, gli NFT e i Passaporti Digitali di Prodotto su *blockchain* sono una tecnologia emergente che potrebbe rimodellare il settore del Patrimonio Culturale, affrontando il tema cruciale dell'identificazione dei Beni Culturali. Questo obiettivo potrebbe essere raggiunto attraverso l'implementazione di SAW-id©, carte d'identità digitali per gli oggetti culturali ispirate agli NFT. Sarà necessario, nel prossimo futuro, aprire un tavolo

¹⁰⁵ <http://iccd.beniculturali.it/it/standard-catalografici>

di discussione con le parti interessate per definire e perfezionare, in maniera collaborativa, il quadro ottimale per i

SAW-id© garantendo la massima efficacia nell'ambito della conservazione e della protezione del Patrimonio Culturale.

Bibliografia

Bal M., Ner C.; *NFTracer: A non-fungible token tracking proof-of-concept using Hyperledger fabric* (arXiv 2019, arXiv:1905.04795).

Manacorda S., Chappell D.; *Crime in the Art and Antiquities World. Illegal Trafficking in Cultural Property*, Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2010.

Wang, Q., Li R., Wang Q., Chen S.; *Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges* (Tech ReportV2: arXiv:2105.07447v3 [cs.CR] 25 Oct 2021)

Regner F., Urbach N., Schweizer A.; *NFTs in Practice—Non-Fungible Tokens as Core Component of a Blockchain-based Event Ticketing Application*. In Proceedings of the 40th International Conference on Information Systems (ICIS, Munich, Germany, 15-18 December 2019): 1-17.

Rizzi F.; *To wake the morn and sentinel the night: Arte Digitale e NFT*, ARTYPE 16., Bologna 2023.

Sherman A.T., Javani F., Zhang H. and Golaszewski E.; *On the origins and variations of blockchain technologies*, IEEE Security and Privacy"17 (1) (2019): 72-77.

Spine, R., Dorrell P., Menzogna H.; *Introduzione all'ID oggetto: linee guida per la creazione di documenti che descrivono arte, oggetti d'antiquariato e antichità*, Getty Information Institute: Los Angeles, 1999.

Thornes, R.; Dorrell P.; Lie, H. *Introduction to Object ID: Guidelines for Making Records that Describe Art, Antiques, and Antiquities*, Getty Information Institute, Los Angeles, 1999.

Valeonti F.; Bikakis A.; Terras M.; Speed C.; Hudson-Smith A.; Chalkias K. *Crypto Collectibles, Museum Funding and OpenGLAM: Challenges, Opportunities and the Potential of Non-Fungible Tokens (NFTs)*, Appl. Sci. 11 (2021), 9931 (<https://doi.org/10.3390/app11219931>)

Wood G. *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*, Ethereum project yellow paper 151 (2014): 1-32.

13

Conclusioni

di **Gioacchina Di Cataldo**, Referente Progetti Sicilia FEEM

Questa IX Edizione della *Summer School* ci ha fornito molteplici spunti di riflessione sulle opportunità che le nuove metodologie virtuali e le nuove strumentazioni possano avere nella gestione, conservazione e recupero dei Beni Culturali.

Tecnologie che potrebbero giocare un ruolo importante per valorizzare e potenziare la fruizione dell'immenso Patrimonio Artistico, storico e monumentale di cui l'Italia, la Sicilia e Gela dispongono.

Arte e paesaggi, com'è noto, sono in grado di suscitare in noi piacevoli emozioni e gli eventi degli ultimi anni, come la pandemia ad esempio, ci hanno dato modo di comprendere come sia necessario procedere ad un cambio di passo, ad un diverso approccio ai Beni Culturali e ambientali, che sia sistemico ed integrato. Un cambio di paradigma che non si pone come obiettivo la sostituzione del 'reale' con il 'virtuale' ma che prevede una loro interazione e integrazione, da cui entrambi potrebbero trarne notevoli benefici.

Un cambio di paradigma – come sembrano confermare tutti gli interventi qui raccolti – in cui l'uomo, nel proprio ruolo di attore (nel senso di colui che agisce) e allo stesso tempo fruitore del reale, rimane centrale.

Abbiamo avuto modo di scoprire come una 'modalità reale' possa 'aumentare' la stessa di ulteriori informazioni, arricchendola di contenuti e consentendone un facile accesso. Pensiamo ai vantaggi che le nuove tecnologie potrebbero portare alle piccole realtà museali, rendendole più attrattive.

Musei che sempre più spesso sono deputati a diventare luoghi di aggregazione, formazione e sperimentazione, laboratori, spazi culturali e inclusivi e in grado di promuovere processi virtuosi. Ed anche città, borghi e territori sono ormai fruiti in quest'ottica nuova.

Un'occasione, quella della *Summer School*, che ha consentito quindi un'inter-lettura' e un'inter-azione', tra professionisti, fruitori e cittadini- del 'nuovo reale'.



Fondata nel 1989, la **Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)** è un centro di ricerca internazionale, no profit, orientato alla policy e un think tank che produce ricerca di alta qualità, innovativa, interdisciplinare e scientificamente rigorosa nell'ambito dello sviluppo sostenibile. La Fondazione contribuisce alla qualità del processo decisionale nelle sfere del pubblico e del privato attraverso studi analitici, consulenza alla policy, divulgazione scientifica e formazione di alto livello.

Grazie al suo network internazionale, FEEM integra le sue attività di ricerca e di disseminazione con quelle delle migliori istituzioni accademiche e think tank del mondo.

Fondazione Eni Enrico Mattei

Corso Magenta 63, Milano - Italia

Tel. +39 02.403 36934

E-mail: letter@feem.it

www.feem.it

