

Le tecnologie digitali per l'inclusione e la sostenibilità della fruizione museale

Elisa Santi





**Politecnico
di Torino**

Dipartimento di Architettura e Design

Corso di Laurea Triennale
in Design e Comunicazione Visiva

Anno Accademico 2022/2023

LE TECNOLOGIE DIGITALI PER L'INCLUSIONE E LA SOSTENIBILITÀ DELLA FRUIZIONE MUSEALE

Relatrice:
Silvia Barbero

Candidata:
Elisa Santi

ABSTRACT

Questa tesi si pone l'obiettivo di analizzare l'importante ruolo che le tecnologie digitali svolgono attualmente nella creazione di un sistema culturale più accessibile e sostenibile.

Nello specifico la prima parte di occupa di analizzare il ruolo della digitalizzazione nella ripresa post-Covid di musei ed organizzazioni culturali, per poi analizzare definizioni, attività e scopi del museo virtuale. Ci si interroga poi in merito alla sostenibilità ambientale delle nuove tecnologie, spesso giudicate come molto impattanti a causa dei materiali che le costituiscono o del quantitativo di energia che utilizzano.

Infine, l'ultima parte di questa tesi mostra i risultati dell'attività di progetto dedicata alla realizzazione di un tour virtuale e all'innovazione mediante nuove tecnologie di un tour classico per "Nudi o Vestiti? Comunicare con il packaging", un progetto legato alla comunicazione del packaging sostenibile.

INDICE

01. INTRODUZIONE	pag. 1
02. MUSEI E COVID-19: SFIDE E NUOVE POSSIBILITÀ	pag. 3
02.1 I dati europei	pag. 5
02.2 I dati italiani	pag. 11
03. LA FRUIZIONE CULTURALE IN ITALIA	pag. 19
04. LA PROMOZIONE DEL DIGITALE IN AMBITO CULTURALE	pag. 23
04.1 I progetti europei	pag. 25
04.2 I progetti italiani	pag. 29
05. DIGITALE E SOSTENIBILITÀ	pag. 33
06. IL MUSEO VIRTUALE	pag. 39
06.1 Evoluzione e definizioni	pag. 41
06.2 La differenza tra museo reale e museo virtuale	pag. 45
06.3 Tecnologie e casi studio	pag. 47
07. NUDI O VESTITI? POSSIBILE APPLICAZIONE DELLE NUOVE TECNOLOGIE AL CASO STUDIO	pag. 59
07.1 Linee guida e caratteristiche progettuali	pag. 61
07.2 Il tour virtuale	pag. 69
07.3 Le tecnologie per la mostra reale	pag. 77
08. CONCLUSIONI	pag. 83

INTRODUZIONE

01.

Lo scoppio della pandemia di COVID-19 nel 2020 ha rappresentato non solo una grave crisi sanitaria, ma anche una profonda crisi socioeconomica.

Tra i diversi settori colpiti, quello culturale risulta essere quello maggiormente danneggiato, con diverse istituzioni costrette a chiudere e a sospendere le proprie attività.

L'emergenza ha inoltre messo in luce la fragilità del settore culturale italiano. Ciò è dovuto in primo luogo alla frammentazione del nostro sistema, fatto di tanti piccoli enti territoriali caratterizzati da diverse tipologie di gestione (sia pubbliche che private) che operano in maniera autonoma, senza una linea d'azione condivisa.

Un'ulteriore criticità è la mancanza di strumenti e competenze strategiche, soprattutto a livello tecnologico, che rendano le esperienze culturali più in linea con le esigenze dell'attuale società, quali la transizione verde e quella digitale.

Oggi all'interno dei luoghi culturali, il fruitore non cerca solo un arricchimento personale, ma una vera e propria esperienza, che possa coinvolgerlo attivamente.

In questo il digitale assume un ruolo fondamentale, permettendo una maggiore interazione fra ente e fruitore e generando diverse tipologie di visita.

Sulla base di queste premesse, questa tesi vuole esplorare il ruolo delle nuove tecnologie digitali nella ripresa post-pandemia e il loro potenziale della creazione di un ambiente culturale rinnovato, più sostenibile e inclusivo.

MUSEI E COVID-19: SFIDE E NUOVE POSSIBILITÀ

02.

L'emergenza sanitaria e il conseguente stop alle attività culturali hanno sconvolto i musei di tutto il mondo, causando ingenti perdite finanziarie e minacciando numerosi posti di lavoro.

La crisi oltretutto sopraggiunge in un momento particolarmente favorevole e di crescita, tanto per il comparto europeo quanto per quello italiano.

02.1

I DATI EUROPEI

In Europa nel 2018 il tasso dell'occupazione culturale è salito dell'8% rispetto al 2014, con ben 7,4 milioni di persone impiegate nel settore, dato pari al 3,7% del numero totale di persone impiegate nell'intera economia.

Anche per quanto riguarda il fatturato il settore culturale gioca un ruolo chiave: nel 2017, il valore aggiunto delle imprese culturali è stato di 145 miliardi di euro, pari al 2,3% del totale dell'economia non finanziaria, un dato leggermente superiore a quello del settore del commercio di autoveicoli e della produzione di prodotti chimici.

Dati recenti mostrano inoltre come le industrie creative e culturali possano creare valore aggiunto per altri settori (sanità, turismo, trasporti, editoria, ecc.), facendo sì che anche la collaborazione intersettoriale fra settore creativo e culturale e altri settori sia un trend in continua crescita (IDEA Consult et al., 2021).

Questa situazione molto positiva viene completamente stravolta dalla pandemia, che rende il settore culturale il settore più colpito dalle conseguenze.

Diverse organizzazioni legate al settore si sono mobilitate per studiare il fenomeno ed aiutare musei e associazioni a rispondere al meglio alle difficoltà.

Di seguito sono riportati alcuni dati ricavati da un sondaggio internazionale¹ proposto tra settembre e ottobre del 2020 dall'International Council of Museums (ICOM).

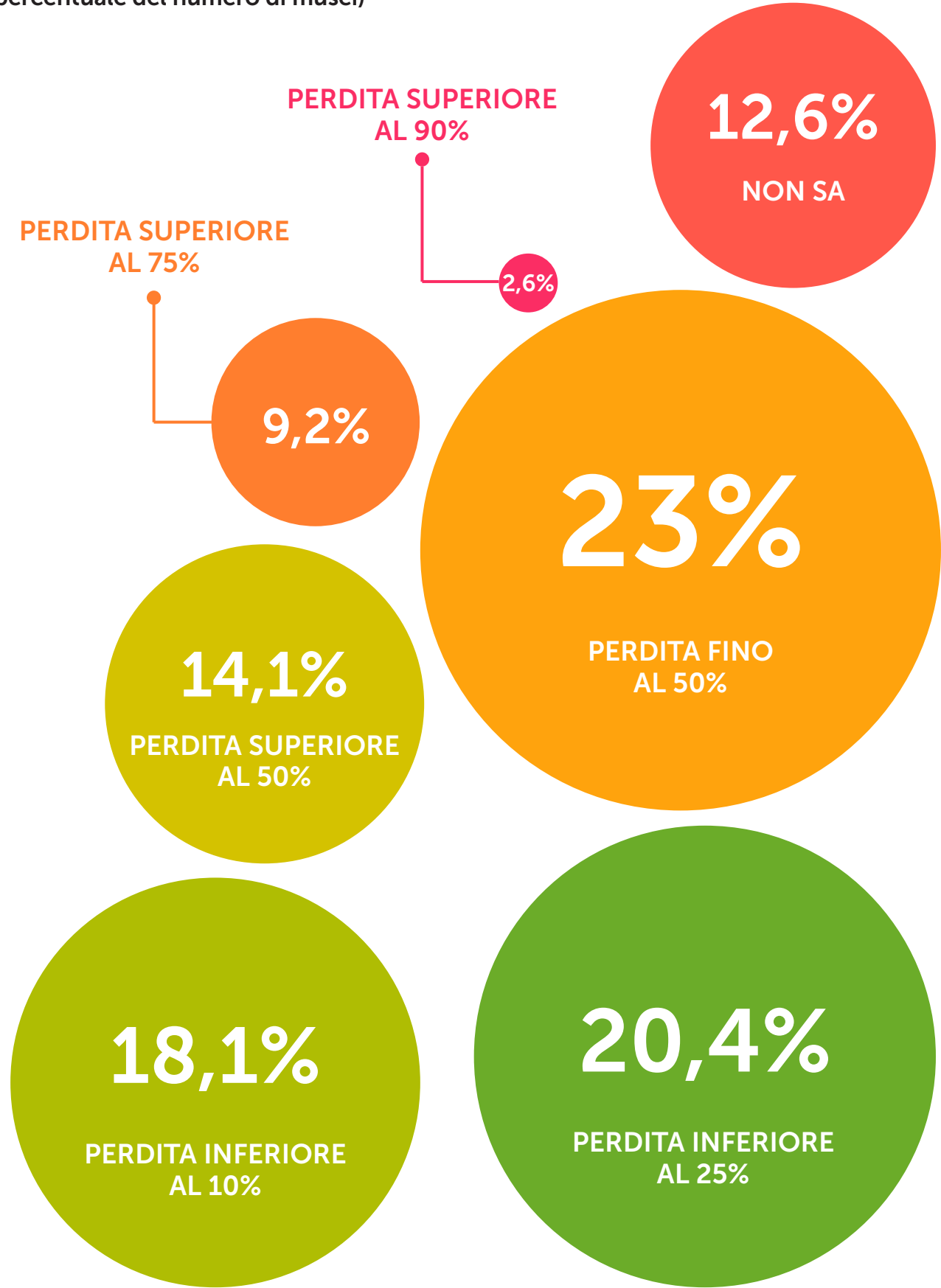
I dati sono relativi ai partecipanti europei e mostrano le principali conseguenze del primo anno di pandemia e a quanto ammonta all'incirca la perdita del fatturato del comparto.

Osservando il grafico 1, si nota come più della metà dei partecipanti al sondaggio ha indicato una perdita consistente ma che non supera il 50% del proprio fatturato.

Per quanto riguarda invece la ricaduta sull'attività e la gestione museale, il grafico 2 riporta che la maggioranza delle strutture si è vista costretta a ridurre il numero di esposizioni e di progetti, unitamente alla sospensione del personale a contratto temporaneo.

¹ ICOM - International Council of Museums. (2020). Museums, museum professionals and COVID-19: follow-up survey. <https://rb.gy/bqvel>

GRAF. 1 PERDITA DEL FATTURATO DICHIARATA NEL 2020
(percentuale del numero di musei)



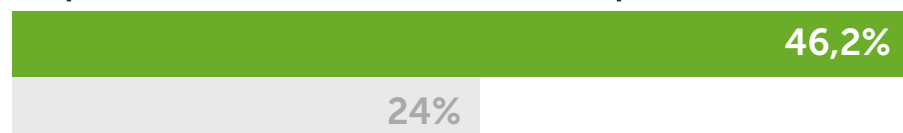
Fonte: ICOM, 2020

GRAF. 2 PRINCIPALI EFFETTI SPERIMENTATI DAI MUSEI DURANTE LA CRISI DEL 2020
(percentuale del numero di musei)

Riduzione del personale



Sospensione dei freelance/contratti temporanei



Riduzione delle esposizioni



Riduzione dei programmi



Perdita di fondi pubblici



Perdita di fondi privati



Riduzione delle ore di apertura



Chiusura del museo



Fonte: ICOM, 2020

Un'altra indagine molto rilevante è stata quella svolta dal Network of European Museum Organisation (NEMO).

Questa ricerca è stata condotta tra il marzo e aprile 2020 e consiste in un sondaggio somministrato a 48 paesi diversi (a maggioranza europea), con il fine di individuare punti critici e strategie a lungo termine da adottare per far fronte all'emergenza.

Ciò che emerge di particolarmente interessante riguarda soprattutto la presenza digitale dei diversi musei, che risulta aumentata già dopo le prime tre settimane di chiusura al pubblico.

Infatti ben l'80% dei musei ha aumentato la propria attività online, ottenendo una generale e maggiore visibilità del patrimonio culturale digitale su Internet.

Il grafico 3 inoltre mostra le diverse attività digitali, sia avviate che aumentate durante l'emergenza: si può notare come i musei europei abbiano utilizzato i social media più di prima, così come sono risultati sempre più diffusi i tour virtuali e le mostre online.

GRAF. 3 PRINCIPALI SERVIZI DIGITALI OFFERTI DAI MUSEI (percentuale del numero di musei per servizio)



Fonte: NEMO, 2020

02.1

I DATI ITALIANI

Nel 2019 il Sistema Produttivo Culturale e Creativo era in crescita e rappresentava il 5,7% del valore aggiunto italiano: oltre 90 miliardi di euro, cioè l'1% in più dell'anno precedente (a prezzi correnti).

Si è registrata una crescita anche in termini di occupazione +1,4% rispetto al 2018 (dato nettamente migliore rispetto al +0,6% del resto dell'economia), offrendo lavoro a più di un milione e mezzo di persone, pari al 5,9% dell'occupazione complessiva italiana (Fondazione Symbola, 2021).

Anche in questo caso sono stati condotti vari studi per valutare l'impatto della crisi sul settore: di seguito riportiamo il quadro dettagliato fornito dalla Fondazione Symbola sulla base del report nazionale SISPRINT², frutto dell'indagine condotta da Unioncamere tra ottobre e novembre 2020.

L'indagine è stata condotta su un campione di quasi 33 mila imprese italiane e all'interno di questo campione, oltre 1.800 imprese appartengono al settore culturale, che è risultato essere in media più penalizzato rispetto agli altri settori economici.

Osservando il grafico 4, si può notare come più della metà delle imprese culturali, ben il 66,4%, abbia sofferto una riduzione dei ricavi nel 2020. Tra questi inoltre, il 15% degli intervistati (11,8% nella media italiana) ha dichiarato una perdita del fatturato superiore al 50% (Fondazione Symbola, 2021). Dal grafico 5 invece emerge che le imprese più colpite all'interno del SPCC³ siano quelle appartenenti al comparto performing arts e arti visive, seguite dalle aziende operanti nella conservazione e valorizzazione del

performing arts e arti visive, seguite dalle aziende operanti nella conservazione e valorizzazione del patrimonio storico e artistico e da quelle attive nel settore editoria e stampa.

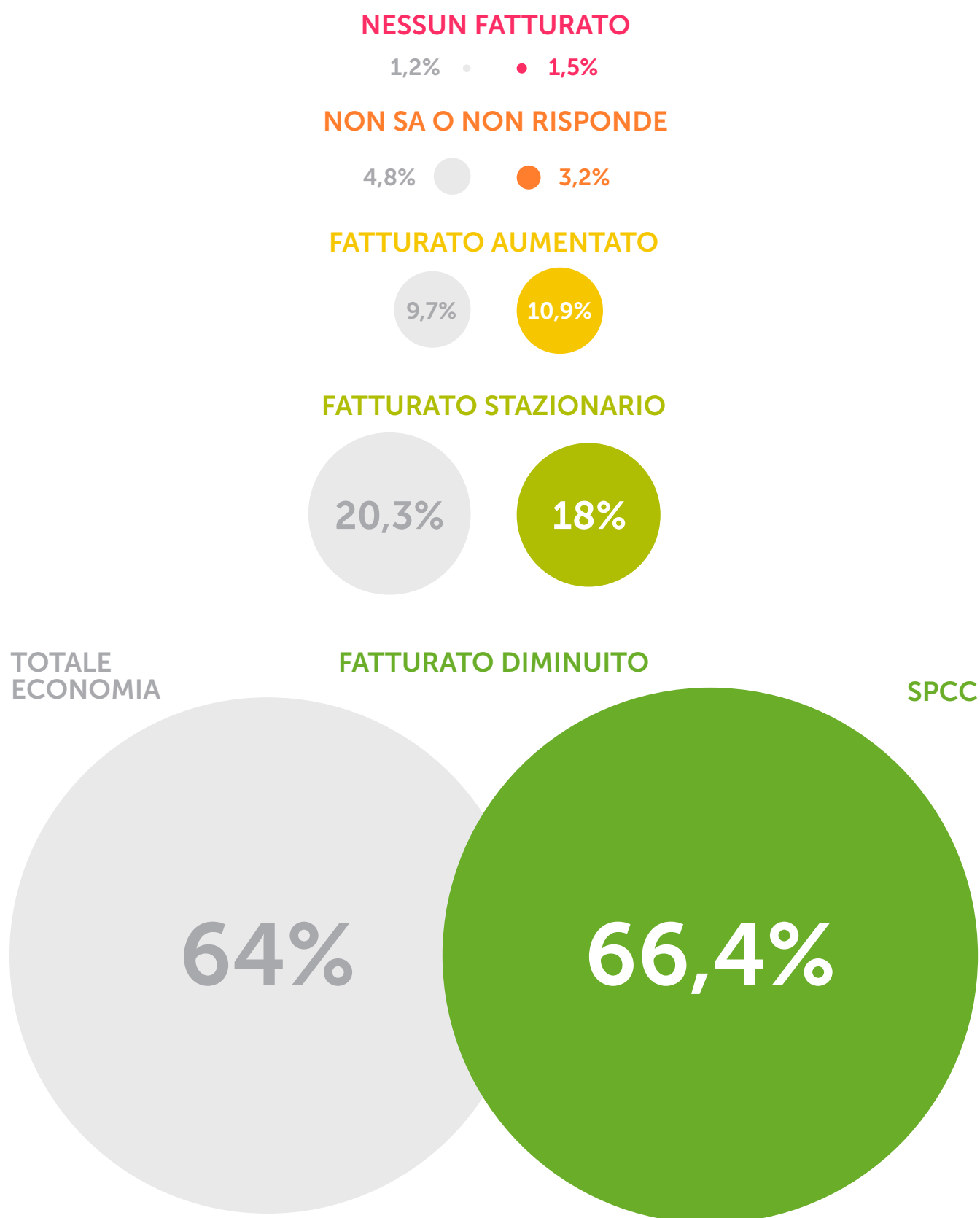
È opportuno sottolineare che tuttavia alcune imprese hanno dichiarato non solo di non aver subito perdite ma anzi al contrario di aver sperimentato una crescita del fatturato, come nel caso del settore videogiochi e software.

Trattandosi di un servizio d'intrattenimento, in questo caso la crisi ha fatto sì che ci fosse un aumento della domanda per fronteggiare l'isolamento domestico.

² Unioncamere. (2021). Rapporto Nazionale Sisprint: Gli effetti dell'emergenza sanitaria sul sistema imprenditoriale italiano: report nazionale.

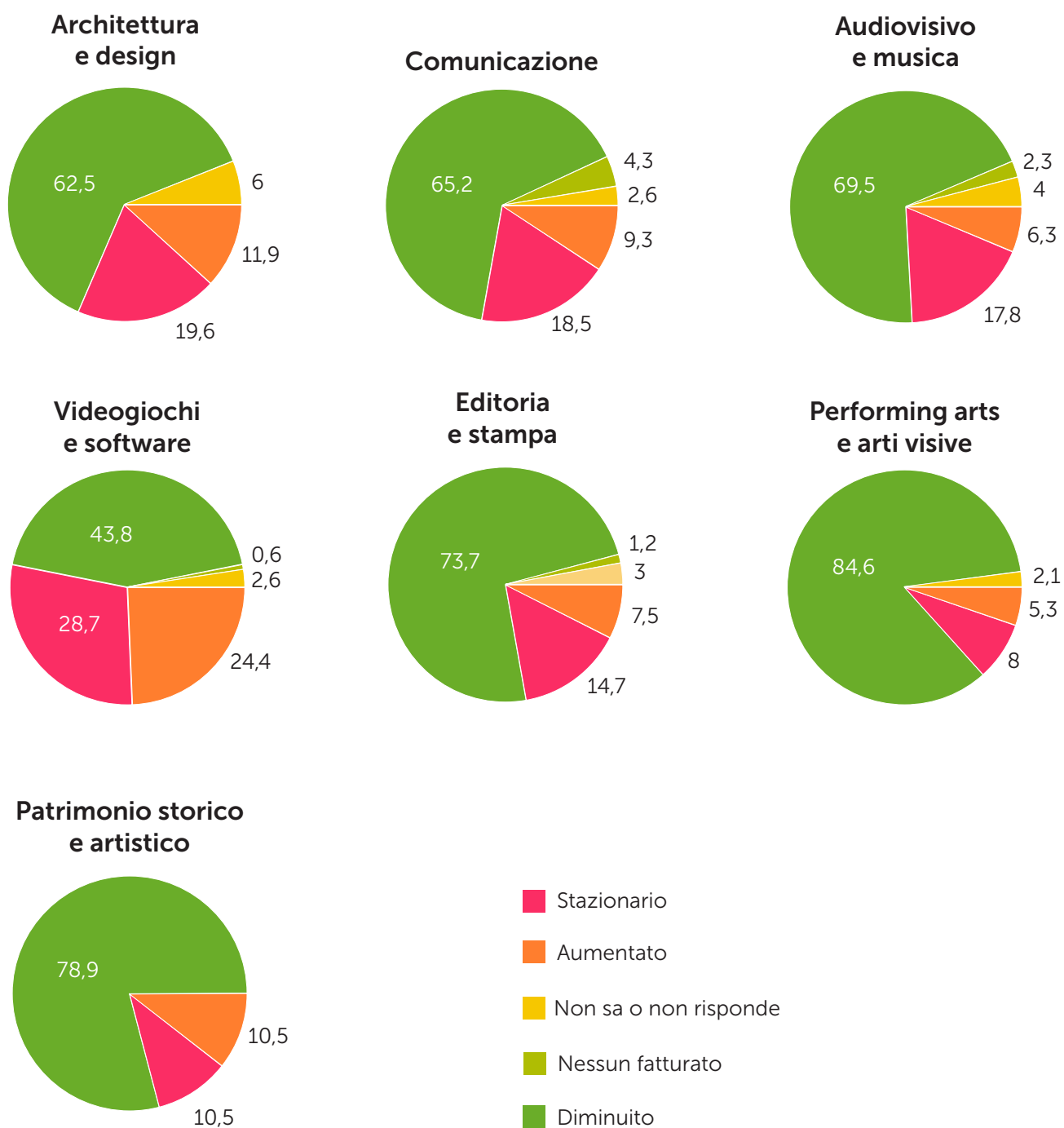
³ SPCC sta per Settore Produttivo Culturale e Creativo

GRAF. 4 ANDAMENTO DEL FATTURATO NEL 2020 (percentuale del numero di musei rispetto al resto dell'economia)



Fonte: Report SISPRINT, 2020

GRAF. 5 ANDAMENTO DEL FATTURATO NEL 2020 PER SETTORI (percentuale del numero di musei)



Fonte: Report SISPRINT, 2020

Appurate le difficoltà, anche le imprese italiane come quelle europee, si sono mosse verso soluzioni alternative, soprattutto in ambito digitale.

Da grafici sotto riportati (graf. 6 e 7) emerge che le principali strategie impiegate dal SPCC per fronteggiare la crisi sono la riorganizzazione degli spazi e dei processi produttivi e l'accelerazione verso la transizione digitale.

Da notare inoltre come in media il settore culturale si sia adoperato maggiormente per far fronte alla crisi rispetto alla media del resto dell'economia.

Disaggregando per i diversi settori, si nota che il comparto patrimonio storico e artistico, non a caso tra quelli che hanno registrato le maggiori difficoltà, è quello che si è adoperato più estesamente nel reagire alle criticità incontrate e che ha investito maggiormente nella digitalizzazione.

GRAF. 6 PRINCIPALI STRATEGIE ADOTTATE DAL SPCC PER FRONTEGGIARE LA CRISI DEL 2020 (percentuale del numero di musei rispetto al resto dell'economia)

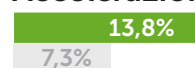
Riorganizzazione degli spazi



Riorganizzazione dei processi produttivi



Accelerazione della transizione digitale



Modifica dei canali di vendita/consegna/fornitura



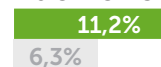
Riduzione del personale



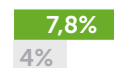
Produzione di nuovi beni o servizi connessi con l'emergenza



Adozione di nuovi modelli di business



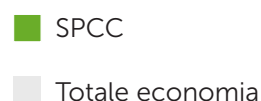
Attivazione di nuove partnership



Produzione di nuovi beni o servizi non connessi con l'emergenza

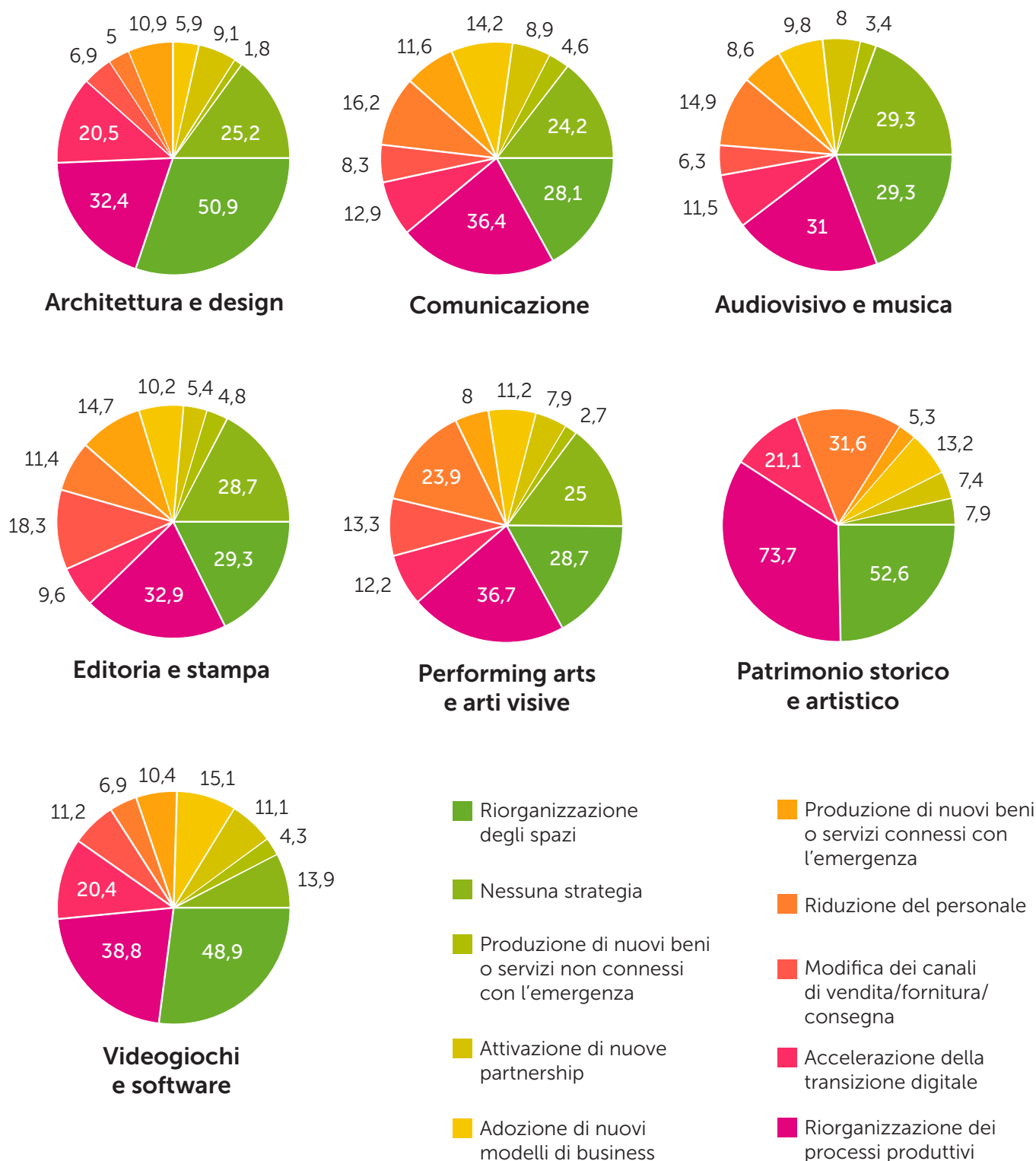


Nessuna strategia



Fonte: Report SISPRINT, 2020

GRAF. 7 PRINCIPALI STRATEGIE ADOTTATE DAI SETTORI DEL SPCC (percentuale del numero di musei)



Fonte: Report SISPRINT, 2020

In base al quadro descritto, si può dire che se da un lato la pandemia ha messo in ginocchio il settore, dall'altro ha favorito ed accelerato il processo di digitalizzazione di musei e imprese culturali, a partire dall'introduzione di siti web fino all'uso della tecnologia digitale per migliorare l'esperienza dei visitatori, portando a un diverso spazio di interazione tra i vari attori culturali (Hooper-Greenhill, 1999; Romanelli, 2018).

LA FRUIZIONE CULTURALE IN ITALIA

03.

Attrarre e coinvolgere il pubblico rappresenta un ruolo fondamentale per il corretto sviluppo e mantenimento di un'istituzione museale; In Italia, tuttavia, solo 3 persone su 10 annualmente visitano un museo. Secondo l'ISTAT⁴ infatti, in media solo il 31,8% ha dichiarato di aver visitato un museo o una mostra nel 2019. Osservando la distribuzione anagrafica (graf. 9), è inoltre possibile notare come fino ai 34 anni la percentuale è più alta della media, raggiungendo il 52,1% nelle persone tra gli 11 e i 17 anni.

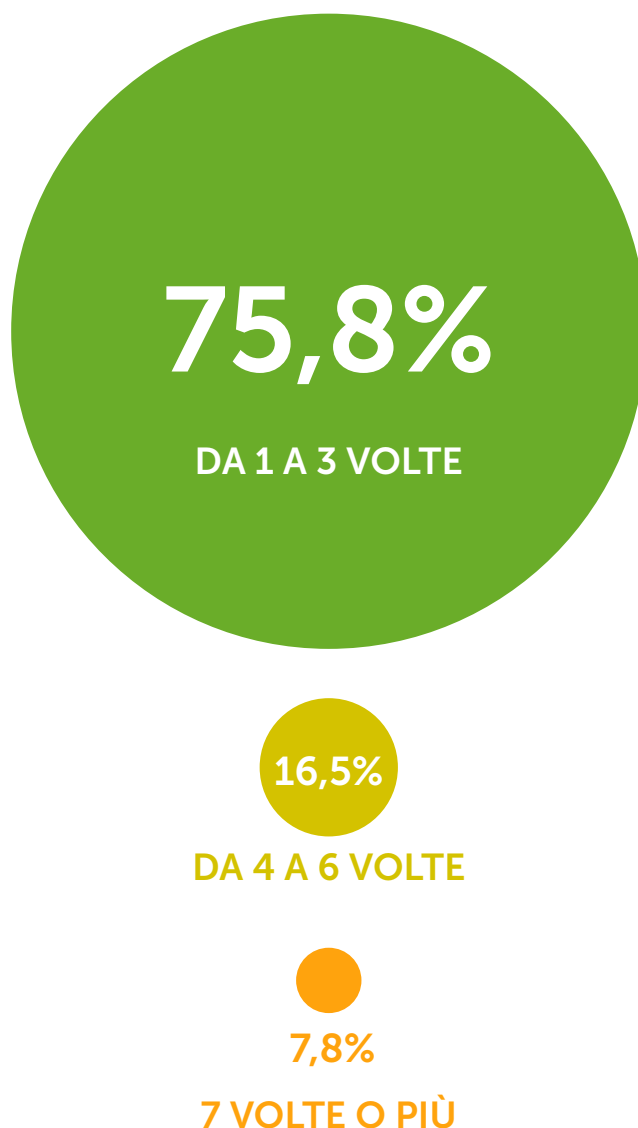
Al contrario, la disaffezione per questa attività di svago si diffonde a partire dai 20 anni di età e raggiunge il picco con gli over 75 anni (86,7%).

Per quanto riguarda la frequenza delle visite (graf. 8) oltre il 70% si reca in un museo/esposizione massimo 3 volte l'anno e circa l'8-9% va più di 6 volte l'anno.

Il numero maggiore di utenti "affezionati" è riscontrabile tra i 18-19 anni (10,7%) e gli over 65 (circa il 10%).

Nonostante le quasi 4.000 strutture culturali distribuite sul territorio italiano, l'abitudine di recarsi in un museo o in una mostra almeno una volta all'anno è condizionata dalle opportunità offerte dal contesto di residenza. La frequentazione è infatti più comune nei centri di aree metropolitane (40,2%), dove l'offerta è maggiore, mentre i valori più bassi si riscontrano nei piccoli centri (circa il 25,7%) (ISTAT 2020).

GRAF. 8 PERSONE DI 6 ANNI E PIÙ CHE HANNO VISITATO MOSTRE O MUSEI PER FREQUENZA NEL 2019 (dati in percentuale)

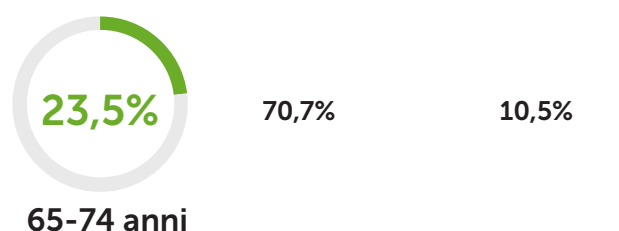
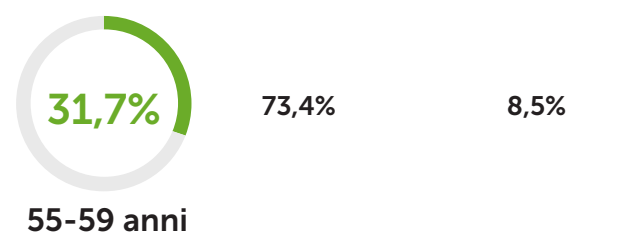
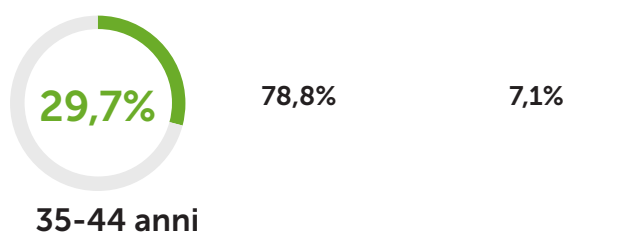
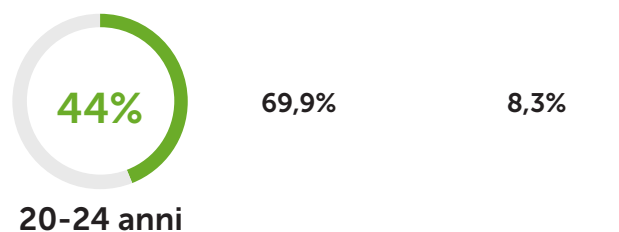
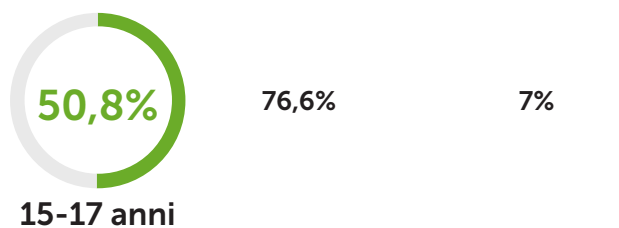
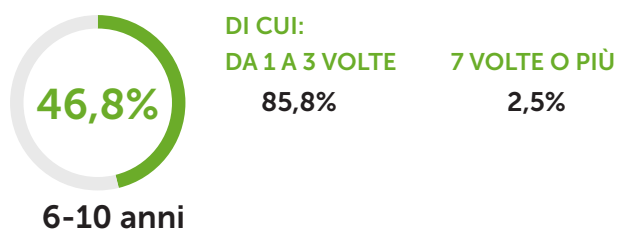


Fonte: Istat, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana", 2020

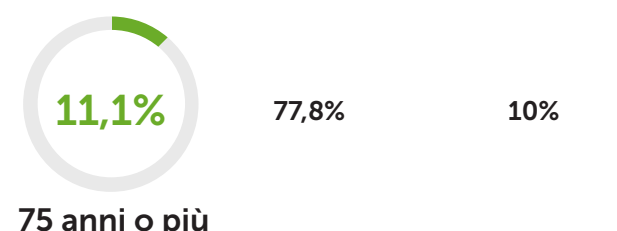
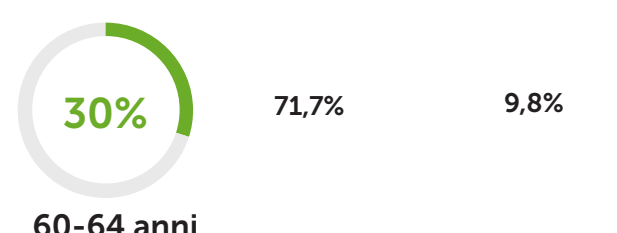
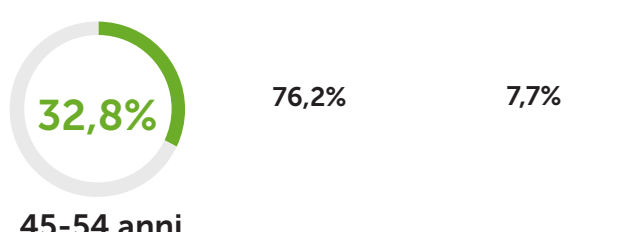
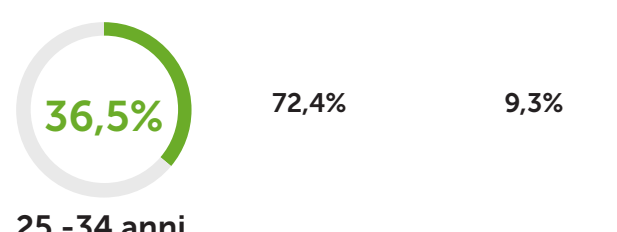
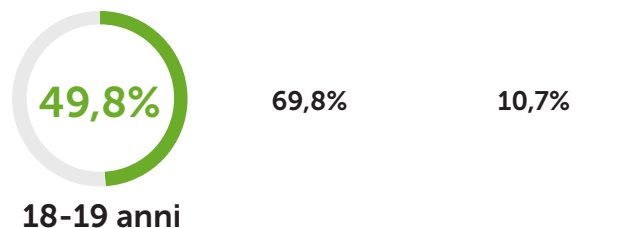
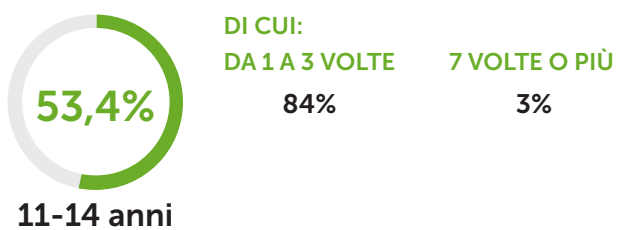
⁴ ISTAT. (2020). Cultura e tempo libero. In indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana". <https://www.istat.it/it/files/2020/12/C10.pdf>

GRAF. 9 PERSONE DI 6 ANNI E PIÙ CHE NEL 2019 HANNO VISITATO MUSEI O MOSTRE PER FREQUENZA E CLASSE DI ETÀ (dati in percentuale)

**ALMENO UNA
VOLTA IN 12 MESI**



**ALMENO UNA
VOLTA IN 12 MESI**



Fonte: Istat, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana", 2020

Come accennato nel capitolo 01, il COVID-19 ha cambiato profondamente la nostra struttura sociale ed economica, influenzando direttamente anche il settore culturale, coinvolto soprattutto per la mancanza di affluenza di visitatori e turisti.

A maggio 2020, infatti, il Mibact ha lanciato un questionario⁵ online autocompilato attraverso le pagine web ufficiali della Direzione e i suoi profili social. I musei statali e quelli coinvolti nel Sistema Museale Nazionale sono stati invitati a inviarlo attraverso le loro newsletter ed a pubblicarlo nelle loro pagine web e nei loro profili, con anche il contributo di ICOM e le principali associazioni culturali.

Il questionario online è stato compilato da 6.850 persone, di seguito vengono riportati i dati più interessanti. Il 48% degli intervistati appartiene alla fascia di età compresa tra i 25 e i 44 anni, il 20,4% tra i 45 e i 54 anni, il 17,1% tra i 14 e i 24 anni e il 14,8% per la fascia di età superiore ai 65 anni.

Dall'analisi dei risultati è osservabile come le persone che hanno risposto al questionario sono visitatori abituali dei musei, che nell'ultimo anno sono andati in media 9 volte, in particolare circa 10 volte per la fascia 34-44 anni e poco meno di 8 volte per i più giovani ed i più anziani.

Inoltre, appare evidente come il livello di istruzione degli intervistati sia elevato: il 69,7% possiede un titolo di studio pari o successivo alla laurea, il 27,7% ha un diploma di scuola superiore e solo il 2,6% possiede un titolo di studio inferiore (licenza media o elementare). Tenendo presente che solo il 14,7% dei residenti in Italia ha un titolo di studio universitario o post universitario, è chiaro che il profilo di chi visita i musei è in contrasto (Cicerchia e Solima 2020).

Questo potrebbe indicare che i musei non sono sufficientemente inclusivi ed accessibili al loro pubblico. Esplorando quindi le ragioni per cui le persone decidono di visitare un museo, sono emersi i seguenti dati: il 38,3% va per approfondire le conoscenze, il 32,1% va per imparare cose nuove, il 30% per vedere opere e reperti importanti, il 28,2% per trascorrere un momento un piacevole momento personale.

Per quanto riguarda infine la dicotomia tra visita individuale o visita di gruppo, il 20,5% degli intervistati si è recato al museo con la famiglia (soluzione prevalente tra le persone di età compresa tra i 35 e i 44 anni), il 14,3% si organizza con gli amici (in cui tra i più giovani la percentuale raggiunge il 22%) mentre il 12,1% preferisce andare da solo.

⁵ Solima, L., & Cicerchia, A. (2020). E ora...? Primi risultati dell'indagine condotta sui pubblici dei musei italiani durante il lockdown. Direzione Generale Musei. <https://rb.gy/vy0iy>

LA PROMOZIONE DEL DIGITALE IN AMBITO CULTURALE

04.

La crisi pandemica oltre ad accelerare la trasformazione digitale, ha anche reso evidente la necessità di maggiori finanziamenti per i servizi e le infrastrutture digitali e, di conseguenza, per la formazione e lo sviluppo di capacità per l'aggiornamento o la qualificazione digitale degli operatori dell'ecosistema culturale (Traviglia, 2022).

Per questo motivo, governi ed organizzazioni culturali hanno dato il via ad una serie di progetti e finanziamenti per permettere a musei luoghi culturali di aggiornarsi e accedere alle nuove tecnologie disponibili.

04.1

I PROGETTI EUROPEI

A livello europeo si comincia a parlare di digitalizzazione culturale già dal 2001, quando venne istituito per volere della Commissione Europea il gruppo dei rappresentanti nazionali per la digitalizzazione del patrimonio culturale, denominato NRG. L'iniziativa nasce spinta dall'esigenza di coordinare e armonizzare le politiche ed i progetti nazionali dedicati alla creazione di contenuti culturali digitali, in modo da popolare reti globali per una più ampia fruizione da parte dei cittadini (Caffo, 2006).

Dal 2001 in poi l'Europa ha lanciato diversi progetti per portare avanti l'ideale di una cultura digitale: un esempio fra tutti è stato MINERVA (2002-2006), una rete condivisa nata con l'intenzione di facilitare lo sviluppo di una visione comune europea nella definizione di azioni e programmi nel campo dell'accessibilità e dei benefici culturali in rete (Caffo, 2004).

Il progetto è stato affiancato da un ulteriore progetto, MICHAEL, che ha permesso ai membri europei di fruire i contenuti in maniera multilingua.

Nel 2008 viene avviata la più grande impresa di digitalizzazione del patrimonio europeo, Europeana.

Si tratta di una piattaforma che riunisce opere (come immagini, testi, suoni, video e materiale 3D) già digitalizzate e provenienti dalle istituzioni dei ventisette paesi membri. È gestita dalla Europeana Foundation (un'organizzazione no-profit indipendente con sede nei Paesi Bassi) e attualmente conta oltre 55 milioni di documenti disponibili in trenta lingue diverse (Europeana). Il progetto nasce con l'obiettivo di promuovere l'uso della tecnologia digitale per

rendere il patrimonio culturale più accessibile, sicuro e autorevole: le risorse al suo interno infatti sono aperte, ovvero concesse in licenza CC0 Public Domain Dedication⁶.

Dal 2007 in poi la Commissione ha continuato a portare avanti diverse politiche per lo sviluppo del settore culturale, raccogliendole nell'Agenda europea per la cultura. Si tratta di un piano di lavoro che viene rivisto periodicamente in base all'evolversi della società contemporanea e ai bisogni delle istituzioni culturali (Poloni, 2019).

Dopo il 2007, una nuova Agenda è stata annunciata nel 2018 e al suo interno sono molteplici i rimandi alla digitalizzazione e alla sua importanza, sia per quanto riguarda un accesso al pubblico migliorato e più ampio, sia per quanto riguarda la salvaguardia e la conservazione del patrimonio culturale per le generazioni future (Commissione Europea, 2019).

A seguire nel 2021 viene inaugurato Europa Creativa, un programma europeo di finanziamento ai settori culturali e creativi per il periodo 2021-2027, che di nuovo incoraggia a cogliere le opportunità dell'era digitale (Commissione Europea, 2021).

Dello stesso periodo è il programma Horizon Europe, che sostituisce il precedente programma terminato nel 2020.

È gestito direttamente dalla Commissione Europea e attualmente è il più vasto piano di finanziamento per la ricerca e l'innovazione a livello transnazionale.

Il programma è strutturato in tre diversi pilastri, suddivisi a loro volta in tematiche specifiche: all'interno del secondo pilastro

⁶ CC0 Public Domain Dedication è una licenza che attesta che l'autore dell'opera ha rinunciato a tutti i diritti su di essa, per cui permette di copiare, modificare e distribuire l'oggetto sotto licenza senza chiederne il permesso, per qualsiasi scopo, anche commerciale.

Creative Commons (Ed.). (n.d.). CC0 1.0 Universal (CC0 1.0) Public Domain Dedication, <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.en>, ultima consultazione 24 maggio 2023

(Global Challenges & European Industrial Competitiveness) si trova come tematica "Culture, Creativity and Inclusive Society", che pone enfasi sull'applicazione delle tecnologie digitali al patrimonio culturale per portare ad una condivisione più ampia e innovativa.

Un'iniziativa di particolare rilievo all'interno del programma è infatti la realizzazione di uno cloud collaborativo per archiviare, accedere e utilizzare copie digitali del patrimonio culturale europeo, che è attualmente ancora in fase di costruzione (Horizon Europe, 2023).

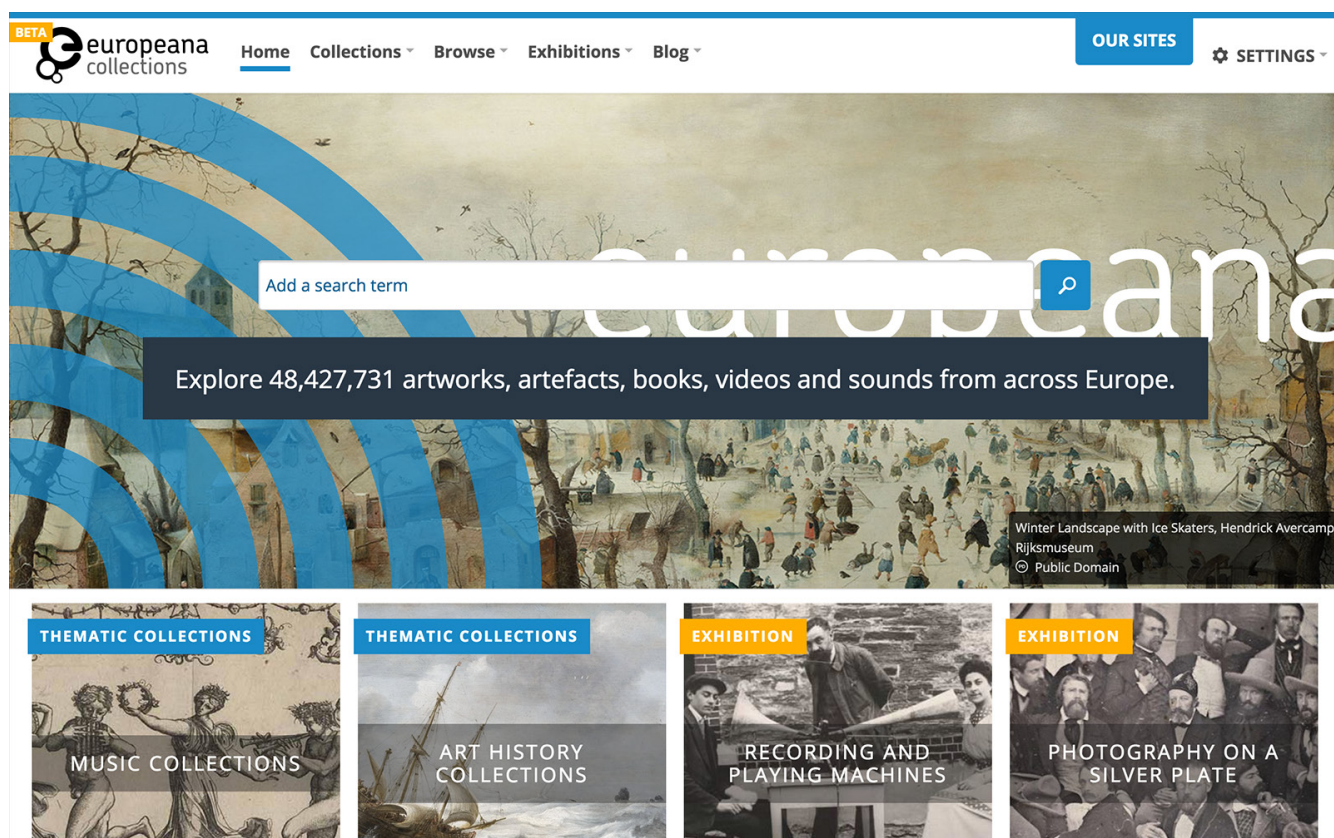


FIG. 1 Portale Europeana

04.2

I PROGETTI ITALIANI

L'Italia presenta attualmente un generalizzato ritardo nell'ambito della digitalizzazione e della comunicazione online.

Dai rilevamenti del Report ISTAT⁷ per l'anno 2018 risulta ad esempio che dei 4.908 musei, parchi archeologici, monumenti ed ecomusei censiti, solo il 10,4% aveva una catalogazione scientifica digitale delle proprie opere e solo il 9,9% offriva la possibilità di una visita virtuale.

Anche l'utilizzo di tecnologie interattive o supporti digitali per aumentare l'engagement del pubblico era limitato: meno della metà delle strutture (il 44,7%) metteva a disposizione almeno un dispositivo tra tablet, touchscreen, sale video, QR code o altro.

La situazione migliorava leggermente parlando di comunicazione online: la metà degli istituti possedeva un proprio sito web (il 51,1%), mentre si sale al 53,4% per quanto riguarda la presenza sui social più importanti (come Facebook o Instagram).

Analizzando il percorso storico di digitalizzazione del nostro paese, i primi progetti rilevanti risalgono al 2008, quando il MiBAC, sulla scia dei risultati ottenuti dai progetti MINERVA e MICHAEL, ha dato il via a CulturalItalia.

Il progetto è promosso e finanziato dal Ministero e consiste in una piattaforma online che funge da aggregatore nazionale di risorse digitali provenienti da musei, biblioteche e altri luoghi della cultura distribuiti su tutto il paese.

La piattaforma ha anche la funzione di fornire materiale ufficiale per Europea (Ministero della Cultura, 2009).

In seguito, tra le varie iniziative, risulta particolarmente interessante MOVIO, un progetto del 2011 coordinato dall'ICCU⁸ e

finanziato dalla Fondazione Telecom Italia. Il progetto consiste in un kit open source per realizzare e pubblicare guide espositive e turistiche, estensioni digitali di mostre reali e mostre virtuali fruibili da qualsiasi dispositivo (Natale, 2012).

Nel 2014 viene avviato il Sistema Museale Nazionale, un ambizioso progetto coordinato dalla Direzione Generale Musei che mira a creare una rete unificata del patrimonio culturale italiano, improntata alla sostenibilità, all'innovazione e alla partecipazione.

L'accreditamento dei musei avviene online, attraverso una piattaforma predisposta dalla Direzione generale Musei in collaborazione con l'Agenzia per l'Italia digitale (AgID).

Questa piattaforma è pensata come uno strumento utile sia per tutti i soggetti coinvolti nel Sistema sia per il pubblico: da un lato, consente di migliorare i processi di governance, semplificando le procedure e favorendo le relazioni tra gli oltre 5.000 musei in rete, dall'altro invece propone al pubblico informazioni aggiornate sul patrimonio culturale e servizi digitali sia per le strutture museali che per cittadini e turisti (Ministero della Cultura). Tuttavia, a causa della mancanza di finanziamenti e della lentezza dei processi amministrativi, il progetto ha subito vari arresti nel corso degli anni, che hanno fatto sì che ancora oggi non sia completo (Cosenza, 2022).

Un ulteriore step significativo è quello della fondazione dell'Osservatorio Innovazione Digitale nei Beni e nelle Attività Culturali⁹ presso il Politecnico di Milano.

7 ISTAT. (2019). L'Italia dei Musei [Comunicato stampa]. https://www.istat.it/it/files/2019/12/LItalia-dei-musei_2018.pdf

8 ICCU (Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italia)

L'Osservatorio nasce nel 2016 per supportare l'adozione dell'innovazione digitale nelle istituzioni culturali e come luogo di confronto tra attori diversi dell'ecosistema culturale (Lorenzini, 2022). È costituito da 150mila professionisti che lavorano per supportare i processi di innovazione digitale all'interno delle istituzioni culturali, con scopi di valorizzazione, conservazione, promozione e fruizione del patrimonio culturale.

L'Osservatorio si occupa inoltre di monitorare e fornire dati su trend e pratiche digitali del settore culturale per divulgarle tramite report e documenti professionali o attraverso l'organizzazione di convegni e workshop per il personale del settore (Poloni, 2019).

Nel 2019 la Direzione Generale Musei pubblica il Piano Triennale per la digitalizzazione, un documento strategico che ha lo scopo di comunicare ai musei le iniziative avviate per favorire la digitalizzazione e allo stesso tempo per fornire alle strutture uno strumento di riferimento comune per la governance e lo sviluppo delle proprie azioni di digitalizzazione.

Il fulcro del processo di digitalizzazione proposto dal documento è il miglioramento dei servizi per il pubblico, attraverso supporti interattivi alla visita (opere 3D, soluzioni in AR, giochi, ecc.), sistemi di profilazione del pubblico e il monitoraggio della qualità dei servizi (Ministero della Cultura, 2019).

Infine, nel 2022, in risposta alla pandemia e alle criticità da essa sollevate, una parte del PNRR¹⁰ viene dedicata alle "Strategie e piattaforme digitali per il patrimonio culturale", dando vita al Piano nazionale di

digitalizzazione del patrimonio culturale (PND). Il documento è stato redatto dall'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale (Digital Library) del Ministero della Cultura, con l'intento di organizzare il processo di digitalizzazione del periodo 2022-2026 (Digital Library, n.d.).

Dopo quasi due anni di pandemia, nel 2021 l'Osservatorio Innovazione Digitale offre un quadro della situazione migliorato.

Stando ai dati del report "L'innovazione digitale nei musei italiani 2021", sale al 95% la quota di musei con una pagina web (anche se solo il 47% di questi ne è direttamente proprietario), mentre arriva all'83% la presenza sui social.

Inoltre a questo punto l'83% degli enti dichiara di aver digitalizzato, almeno in parte, la propria collezione, mentre i contenuti digitali realizzati ad hoc per il lockdown sono stati destinati ad attività formative e laboratori.

9 Osservatorio Innovazione Digitale. (2021). L'Innovazione digitale nei musei italiani nel 2021. <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/innovazione-digitale-nei-beni-e-attivita-culturali>

10 PNRR (Piano Nazionale Ripresa e Resilienza) è il pacchetto di investimenti realizzato in risposta alla crisi pandemica. <https://www.mef.gov.it/focus/Il-Piano-Nazionale-di-Ripresa-e-Resilienza-PNRR/>

DIGITALE E SOSTENIBILITÀ

05.

Il 24 agosto 2022 durante l'Assemblea Generale Straordinaria, l'ICOM ha stabilito una nuova definizione di museo: "Il museo è un'istituzione permanente senza scopo di lucro e al servizio della società, che effettua ricerche, colleziona, conserva, interpreta ed espone il patrimonio materiale e immateriale. Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità. Operano e comunicano eticamente e professionalmente e con la partecipazione delle comunità, offrendo esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze" (ICOM, 2022).

In questa definizione sono stati introdotti nuovi elementi che rispecchiano maggiormente le esigenze della società odierna rispetto agli enti culturali. Si parla infatti di temi fondamentali come l'inclusività, la partecipazione comunitaria e la sostenibilità, spingendo i musei verso progettualità più etiche e responsabili che sappiano valorizzare e intraprendere percorsi di crescita sostenibile (Vanni, 2022).

Digitalizzazione e nuove tecnologie possono contribuire anche in questo senso, rendendo la cultura più accessibile, più coinvolgente e soprattutto meno impattante a livello ambientale, focus di questo capitolo. Con l'incremento dell'impiego delle tecnologie digitali, diversi studiosi si sono interrogati in merito al loro impatto ambientale.

Ad esempio, Ikram et al. (2019a) sostengono che la trasposizione in digitale di supporti tradizionali può ridurre significativamente le emissioni di anidride carbonica e che i supporti digitali hanno un ciclo di vita molto più lungo rispetto a quelli tradizionali (Ikram et al., 2019b).

Dall'altra parte, il Wuppertal Institut¹¹ invece afferma che il gran numero di dispositivi, centri dati e infrastrutture di comunicazione ha un costo per l'ambiente, in quanto utilizza sempre più energia e materiali e contribuisce al cambiamento climatico. Inoltre, l'uso di materie prime critiche nei dispositivi elettronici sta aumentando su scala globale, rendendo il consumo di risorse causato dalla produzione di apparecchiature e infrastrutture digitali un fattore cruciale per la sostenibilità.

Data la complessità dell'argomento, per giungere ad una conclusione può essere rilevante porre a confronto i livelli di emissioni dati da un'ipotetica mostra svolta in presenza ed un'ipotetica mostra svolta virtualmente.

Non essendoci un vero e proprio studio a riguardo, per raccogliere i dati relativi alla mostra fisica è stato individuato come campione il complesso di gallerie britannico Tate. Nel 2019 infatti il Tate ha pubblicato, in collaborazione con Julie's Bicycle, un report¹² sulle emissioni di CO₂ prodotte dalle quattro gallerie durante l'anno 2018/2019, con l'obiettivo di impegnarsi a ridurre la propria impronta di carbonio di almeno il 10% entro il 2023 e di dotarsi di energia da fonti rinnovabili in tutte e quattro le sedi.

11 Il Wuppertal Institut è un istituto di ricerca tedesco focalizzato su clima, ambiente ed energia.

<https://wupperinst.org/en/>

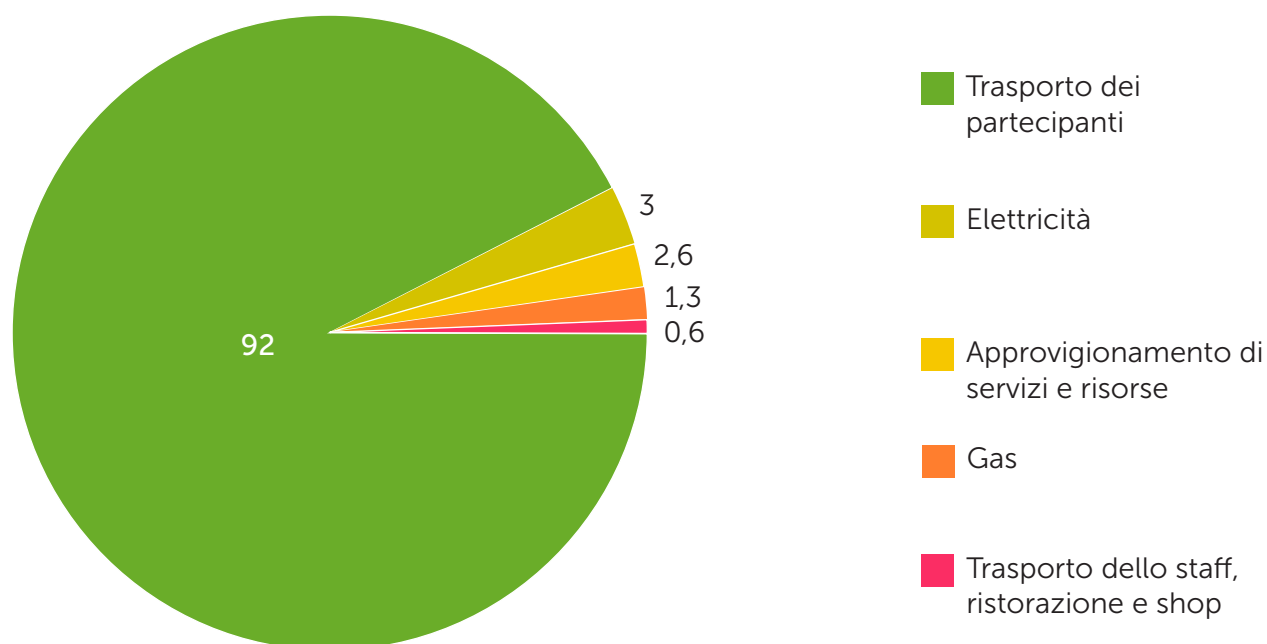
12 Tate & Julie's Bicycle. (2019). Carbon footprint executive summary 2018/2019. In [tate.org.uk](https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf). https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf

Il grafico sotto riportato (graf. 10) è stato elaborato a partire dai dati riportati sul documento, per il cui calcolo sono state considerate le tutte e tre le categorie di emissioni indicate dal protocollo GHG¹³: sono quindi state conteggiate le emissioni dirette legate all'energia (es. gas e carburanti per il trasporto), le emissioni indirette legate all'energia (es. elettricità) e tutte le altre emissioni indirette (es. viaggio dei fruitori, rifiuti, acqua).

Dal grafico emerge che il dato più impattante è dato dal viaggio che i visitatori compiono per raggiungere le gallerie, pari al 92% del totale e a 240 milioni di kg di CO₂e¹⁴.

Senza contare il viaggio, la quota di emissioni scende a 20.000 tonnellate di CO₂e e i tre fattori più impattanti sono il consumo elettrico (39%), il processo di fornitura (33%) e l'impiego di gas (17%).

GRAF. 10 PERCENTUALE DELLE EMISSIONI DI CO₂ PER SETTORE



Totale delle emissioni = 260 tonnellate di CO₂e

Fonte: Tate & Julie's Bicycle, Carbon footprint executive summary, 2019

¹³ Il protocollo GHG (Greenhouse Gas Protocol) è uno standard internazionale per il calcolo delle emissioni di gas serra <https://ghgprotocol.org/>

¹⁴ La CO₂e o CO₂ equivalente è l'unità di misura relativa all'impatto dei diversi gas a effetto serra (GHGs) sul riscaldamento globale in termini di quantità di CO₂ calcolati sulla base dell'indice Global Warming Potential. <https://business.zeroco2.eco/it/co2-equivalente-co2e/>

Anche per quanto riguarda le mostre virtuali non c'è ancora un vero e proprio studio sulla loro impronta ambientale, soprattutto a causa della difficoltà metodologica nello stimare le emissioni delle TIC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione).

Pertanto, per realizzare una stima sono state utilizzate due diverse analisi: la prima¹⁵ riguarda emissioni date dalla produzione, uso e fine vita delle TIC, proposta da Belkhir ed Elmeligi nel 2018, mentre la seconda¹⁶ riguarda l'impatto associato all'utilizzo di Internet, pubblicata nel 2014 da Funk et al.

Per la prima analisi, Belkhir ed Elmeligi hanno stimato per ciascuno dei componenti dell'industria ICT i seguenti dati: l'energia di produzione (che comprende l'estrazione dei materiali e la loro lavorazione), la vita utile del componente (inclusi eventuali usi secondari prima della dismissione) e infine l'energia della fase d'uso, pari al consumo

medio annuo di energia derivante dal funzionamento del dispositivo.

Il grafico 11 riporta i risultati di queste stime.

Dallo studio condotto da Funk et al. invece si può ricavare l'impronta ambientale generata dallo scambio di dati attraverso portatile o computer fisso.

Il grafico 12 mostra come esempio la spedizione di una email da circa 1 MB.

GRAF. 11 EMISSIONI DI CO₂ DATE DALLA PRODUZIONE, USO E FINE VITA DI ALCUNE COMPONENTI DELLE ICT

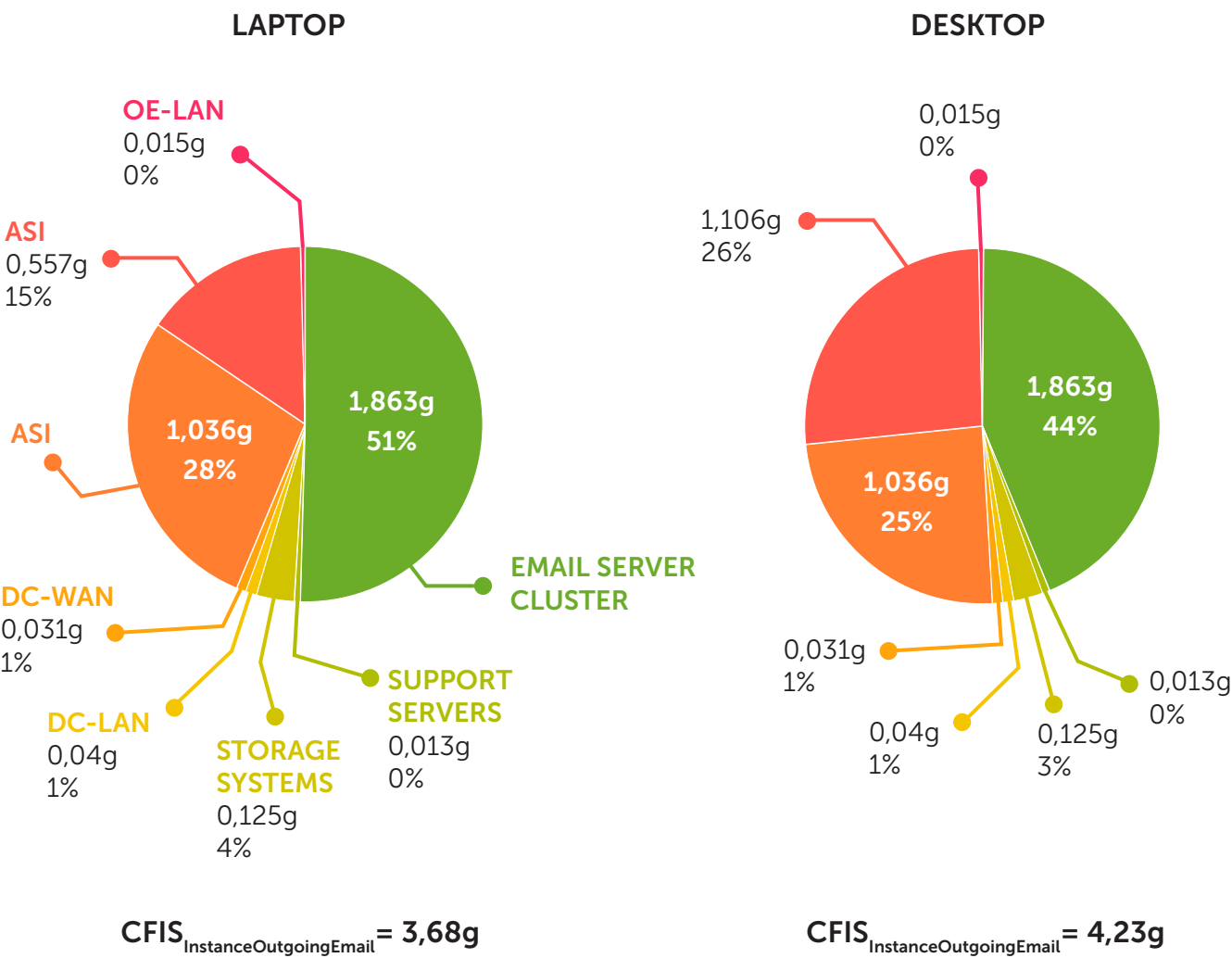
	Notebook	Schermo	Tablet	Smartphone
Durata minima di vita	5 anni	5 anni	3 anni	2 anni
Energia massima di produzione (kg CO₂-eq)	468	95	116	80
Energia della fase d'uso (kg CO₂/yr)	35	43	5,24	5,25
Impronta del ciclo di vita (kg CO₂/yr)	129	62	43,9	45,3

Fonte: Belkhir e Elmeligi, Assessing ICT global emission footprint, 2018

15 Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, Pages 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>

16 Funk, B., Niemeyer, P., & Gómez, J. M. (2014). Information Technology in Environmental Engineering. In *Environmental Science and Engineering*. Springer. <https://rb.gy/ohtcb>

GRAF. 12 IMPRONTA DI CARBONIO DATA DALL'INVIO DI UNA E-MAIL SU PC E SU COMPUTER FISSO



Fonte: Funk et al., Information Technology in Environmental Engineering, 2014

Sulla base dei dati sulle emissioni in fase d'uso di Belkhir e Elmeligi, l'utilizzo di un laptop con schermo comporta l'emissione di 0,21 kg di CO₂e al giorno, a cui vanno aggiunte le emissioni date dallo scambio di dati. Per calcolare si assume che una mostra virtuale nell'arco di una giornata richieda circa 1 GB di dati, all'incirca i dati che richiede un'ora di streaming di buona qualità (FBC Italia).

Dalla ricerca di Funk et al. si ricava che un'email di 1 MB emette 3,68 g, che corrispondono a 3,76 kg di CO₂e per 1 GB.

A questo punto sommando i due risultati, si ha che in una giornata una mostra virtuale consuma all'incirca 3,97 kg di CO₂e per un singolo pc (e quindi una sola persona).

Andando ora a considerare l'esempio del Tate e ipotizzando che le gallerie consumino tutte allo stesso modo, una singola galleria emette fino a 178.082 kg CO₂e al giorno.

Stando ai dati del 2019, l'affluenza più alta è stata verificata alla Tate Modern, che in un anno ha accolto 6,1 milioni di persone, circa 16.712 ogni giorno.

L'impatto di una singola persona per un giorno sarebbe in questo caso circa 10,65 kg CO₂e, quasi tre volte tanto rispetto all'impatto da remoto.

È comunque chiaro che anche il digitale abbia un peso sull'ambiente e che oltre tutto questo andrà via via crescendo con il tempo.

Sistono però delle alternative per ridurre l'impatto delle ICT: un esempio è optare per un servizio di green web hosting e tagliare le emissioni derivate dall'impiego di energia proveniente da fonti fossili.

Chi offre un web hosting di tipo green utilizza energia da fonti rinnovabili e mostra maggior attenzione all'ambiente, offrendo anche la possibilità di acquistare un server condiviso (meno impattante di un server dedicato) ed effettuare un corretto riciclo delle componenti hardware quando dismesse (IONOS, 2022).

IL MUSEO VIRTUALE

06.

Il concetto di museo digitale o virtuale ad oggi è sempre più diffuso, declinato in più forme a seconda dell'esperienza che si intende offrire al pubblico, rendendo così difficile fornirne un'idea precisa e univoca. Inoltre, sebbene appaia ancora come una novità, è un'espressione già presente da tempo e che nel corso degli anni ha subito notevoli cambiamenti sulla base dello sviluppo e del costante progresso delle ICT¹⁷ (Treccani, 2010).

06.1

EVOLUZIONE E DEFINIZIONI

Canali, nel suo articolo "Musei virtuali e online. Nuovi modelli di fruizione e di utenza nella Rete"¹⁸, ripercorre l'evoluzione del concetto di museo digitale riportandone le principali definizioni.

La prima definizione risale al 1947 ed è quella di André Malraux, che propone il concetto di "museo immaginario", cioè un museo separato dalla dimensione della realtà e dove ciascun utente avrebbe potuto visitare le esposizioni superando i limiti dello spazio e del tempo.

In questa fase tuttavia le esperienze di museo virtuale si limitano a proporre semplicemente un clone digitale del museo reale, con un metodo espositivo che ricalca quello tradizionale e senza particolari forme di interazione o fruizione multimediale.

Nel 1966 Geoffrey Lewis formula, sulla base di questa visione ancora embrionale, una diversa definizione di museo virtuale: "una collezione di immagini, audio, testi e altri dati di interesse registrati digitalmente e a cui si accede tramite mezzi elettronici. Un museo virtuale non ospita oggetti reali e quindi non possiede la permanenza e le qualità uniche di un museo secondo la definizione istituzionale del termine".

A questo punto il museo virtuale comincia a riscuotere successo tra il pubblico, che ne chiede un miglioramento.

Alcuni studiosi del fenomeno decidono quindi di rivederne il concetto e uno tra questi, McKenzie, nel 1997 propone una definizione che è ancora oggi tra le più autorevoli a riguardo.

Egli sostiene che il museo virtuale è una collezione di artefatti elettronici e informazioni, che possono essere dipinti, disegni,

fotografie, diagrammi, grafici, registrazioni, video, articoli, interviste, database, ecc. e può anche offrire un aggancio alle grandi risorse mondiali relative all'argomento del museo.

La sua definizione segna un vero e proprio cambiamento nella disciplina museale e nell'ideale di museo virtuale degli anni '90, poichè il poter disporre di diverse tipologie di contenuti multimediali ha fatto sì che si individuassero anche nuove strategie digitali.

Un anno dopo Maurizio Forte interviene sulla questione enfatizzando l'ipertestualità del museo digitale e la possibilità per l'utente di interagire con esso in maniera intuitiva.

Sostiene infatti che per museo virtuale si debba intendere un ambiente informativo fatto di interfacce navigabili e con una rappresentazione grafica più o meno intuitiva, all'interno del quale l'utente si può muovere e interagire con esso, anche modificandolo.

In questo modo il museo virtuale acquisisce forme diverse, dai semplici archivi digitali ai tour virtuali, passando per i siti informativi.

Negli anni duemila pertanto le definizioni variano e si ampliano, concentrandosi maggiormente sulla diversità dei contenuti proposti e sulla tipologia di contenitore museale.

Tra queste le definizioni di questo periodo ha particolare rilevanza quella del V-MUST¹⁹ (Virtual Museum Transnational Network), un network internazionale che si occupa della creazione di musei virtuali e di analizzare lo stato dell'arte dei musei virtuali europei.

17 ICT (Information and Communication Technologies)

18 Canali, C. (2020). Musei virtuali e online. Nuovi modelli di fruizione e di utenza nella Rete. Open Journal of Humanities. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/WG9KY>

Quest'ultima definizione è riportata da Marco Chiappesi e afferma che il museo virtuale è un'entità digitale con le caratteristiche di un museo, che ha lo scopo di complementare o accrescere l'esperienza museale attraverso personalizzazione, interattività e ricchezza di contenuti.

I musei virtuali possono fungere da impronta virtuale di un museo fisico o possono agire indipendentemente, mantenendo l'autorevolezza conferita dall'ICOM nella sua definizione di museo.

Anche il museo virtuale infatti si impegna nell'accesso pubblico alla conoscenza, alla sua esibizione e conservazione nel lungo periodo.

Questa definizione sottolinea la funzione comunicativa del museo digitale, focalizzandosi sulla capacità di utilizzare forme di interattività a scopo didattico e per valorizzare l'esperienza del visitatore.

Pertanto questo tipo di museo si confronta con un nuovo tipo di utenza: Bonacasa sostiene che questi fruitori siano più attivi su diversi aspetti, dalla consultazione di specifici contenuti didattici, alla manipolazione virtuale delle opere fino alla partecipazione attiva su blog e social network.

Galluzzi aggiunge che il "visitatore remoto" non cerca solamente l'evocazione della sala da museo, ma è piuttosto in cerca di informazioni che devono essere organizzate e proposte in maniera originale rispetto ai tradizionali metodi di comunicazione.

Dalle varie definizioni consultate, riassumiamo che le caratteristiche basilari di un museo digitale sono la multimedialità, l'interattività, la multisensorialità, la connettività, la multidisciplinarietà, la dinamicità (intesa come evoluzione nel tempo), la narratività e la deterritorializzazione.

Prendendo a riferimento quest'ultimo elemento, in realtà, il V-MusT concede l'attribuzione del concetto di "museo virtuale" anche ai progetti virtuali/multimediali presenti all'interno di musei reali dal momento in cui sono rilevabili caratteristiche di multimedialità, interattività e multisensorialità ottenibili grazie all'implementazione di tecnologie digitali per la fruizione. (Poloni, 2019).

19 Il V-Must è la Rete di Musei Virtuali Transnazionali finanziata dalla Comunità Europea e coordinata dal CNR (Centro Nazionale Ricerche). Fornisce ai beni culturali gli strumenti ed il supporto per sviluppare musei virtuali.

06.2

LA DIFFERENZA TRA MUSEO REALE E MUSEO VIRTUALE

Secondo la definizione in uso nei key concept della museologia (Desvallées, Mairesse, 2016), un cybermuseo può essere definito come una collezione di oggetti legati tra di loro, accompagnata da diversi supporti che permettono di andare oltre le tradizionali modalità di comunicazione e interazione con il fruitore (...); inoltre il cybermuseo non possiede uno spazio reale, così che le opere e le informazioni al suo interno possano essere accessibili in tutto il mondo (Schweibenz, 1998).

Il museo virtuale infatti non deve a tutti i costi ricordare una struttura reale, ma ha la funzione di memoria cognitiva, una struttura dinamica che favorisca anche lo scambio di informazioni tra museo e visitatore (Forte, Franzoni, 2016).

Dello stesso parere è anche Antinucci, il quale afferma che "il museo virtuale non va inteso come una replica di quello reale (...) ma come una proiezione comunicativa a tutto campo, senza le limitazioni del museo materiale" (Antinucci, 2007). Non a caso, la criticità maggiore nella progettazione di uno spazio museale virtuale è appunto, quella di non realizzare una semplice copia elettronica di quanto esiste realmente, che risulterebbe un'operazione dispendiosa e senza alcun valore aggiunto. (Antinucci, 2008).

Secondo queste premesse, il sito dedicato di un museo può porsi al fruitore in due modi: come una risorsa esterna che collega collezione e fruitore in maniera indiretta come preparazione prima della visita, o come integrazione diretta alla visita, offrendo una diversa opportunità di fruizione.

È quindi obbligatorio valutare come i contenuti veicolati possano essere utilizzati

emergere altrimenti (Magnaghi, Bertuglia C., Bertuglia F., 1999).

Tuttavia anche il museo virtuale non può sostituire il museo fisico, va piuttosto inteso come una sua parte complementare capace di raccogliere, conservare e comunicare informazioni e opere (Cataldo, Paraventi, 2007).

Del resto l'avvento del computer e della digitalizzazione permettono alle opere di diffondersi perdendo da un lato il loro valore estetico (tipico dell'atmosfera museale) ma mantenendo comunque intatto il loro valore culturale, vero fulcro dell'esperienza (Granata, 2001).

Attraverso il continuo sviluppo del web, interazione e il dinamismo assumono un ruolo sempre più centrale all'interno dei flussi comunicativi.

L'individuo ha assunto un ruolo decisivo nel processo di creazione e diffusione della conoscenza, pertanto tutti i soggetti con i quali il museo stabilisce una relazione che si essa reale o digitale, vanno posti alla base delle attività di progettazione, intervenendo sulla qualità della relazione stabilita con essi.

In alcuni casi possono anche essere considerati essi stessi come potenziali portatori di conoscenze per il museo, cambiando la profondità e la direzione di questa relazione (Solima, 2016).

06.3

**TECNOLOGIE
E CASI STUDIO**

LA REALTÀ AUMENTATA

La realtà aumentata (AR) combina immagini in tempo reale con strati virtuali di informazioni come modelli tridimensionali (3D) che includono contenuti, immagini, suoni e video, ed una delle tecnologie emergenti che consente la coesistenza di oggetti fisici e virtuali e supporta l'interazione in tempo reale (Omolafe et al., 2021).

Attualmente esistono due tipologie di applicazioni in AR: quelle che si basano sulla posizione e l'orientamento del dispositivo per selezionare e visualizzare le informazioni e quelle che invece utilizzano algoritmi di riconoscimento delle immagini per attivare la visualizzazione di contenuti su un modello fisico riconosciuto (Vogt & Shingles, 2013).

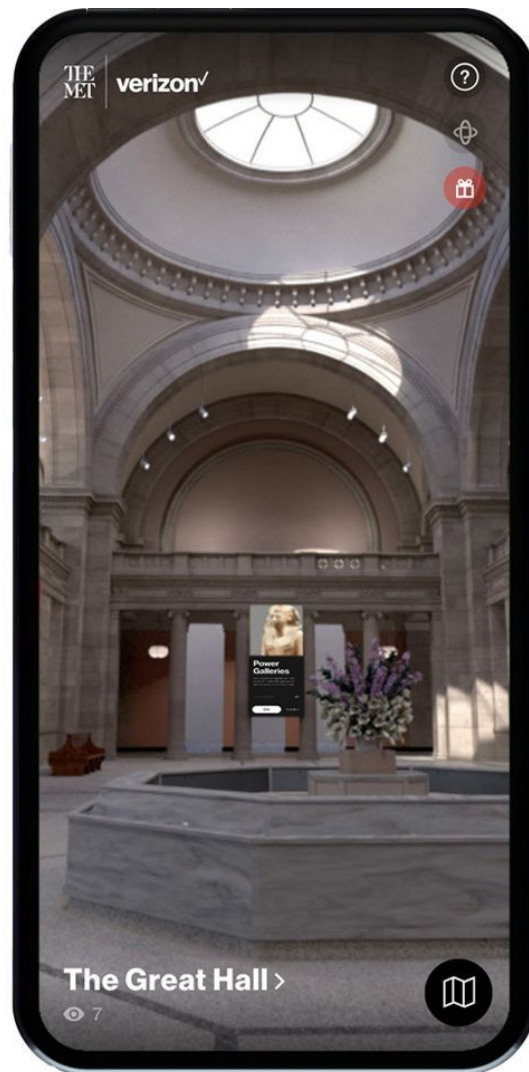


FIG. 2 Schermata dell'esperienza "The Met Unframed"

FIG. 3 Opera in AR visibile su "The Met Unframed"



THE MET UNFRAMED

PROGETTATO DA: Metropolitan Museum, Verizon, Unit9

PAESE: New York (USA)

ANNO: 2021

The Met Unframed è un'esperienza immersiva in realtà aumentata disponibile gratuitamente su qualsiasi dispositivo mobile. L'obiettivo del progetto è far sentire lo spettatore come fosse realmente al museo attraverso la navigazione in una riproduzione realistica a 360° di alcuni spazi iconici del Metropolitan, sfruttando tuttavia le potenzialità del digitale per favorire una maggior interazione con le opere del museo.

Il tour però non si limita ad una semplice copia virtuale del museo reale, ma presenta anche funzioni e contenuti creati apposta per essere fruiti attraverso l'applicazione,

come gallerie inedite e opere d'arte che prendono vita in una serie di animazioni sempre grazie alla realtà aumentata.

Una particolare funzione inoltre utilizza le scansioni della documentazione conservativa del Met a infrarossi e XRF dei dipinti per permettere agli utenti di dare un'occhiata ai disegni sotto la superficie e ad altri dettagli nascosti di noti dipinti del Met che non sarebbero visibili in una visita di persona al Museo.

Il progetto comprende anche 46 repliche tridimensionali e interattive di note opere, che possono essere proiettate all'esterno del museo e diversi giochi (indovinelli, domande di curiosità, ecc).



FIG. 4 Ricostruzione digitale del Cubiculum della Villa di P. Fannius Sinistore a Boscoreale visibile su "The Met Unframed"

IL VIDEOGIOCO

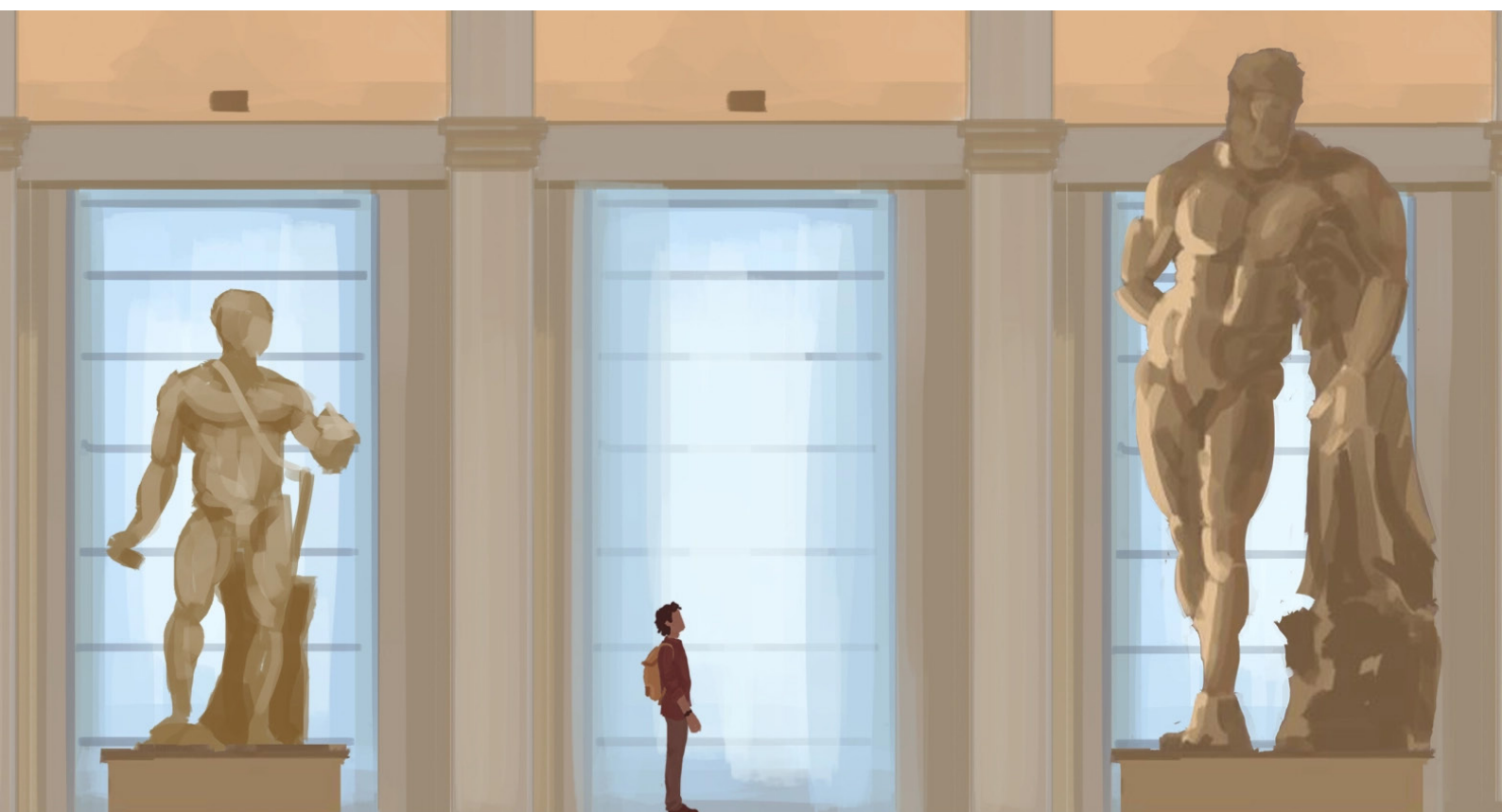
Il mondo del gaming è sempre più utilizzato all'interno di musei ed istituzioni, poichè propone la visita sotto una luce diversa e permette di attrarre nuovi pubblici (soprattutto i più giovani).

Questa strategia si basa sul concetto di edutainment, termine coniato nel 1973 dal documentarista della National Geographic Bob Heyman e volto a riassumere i due principali obiettivi della comunicazione culturale: l'educazione e il divertimento. In questo modo le tecniche di gamification permettono di trasformare i visitatori da passivi a soggetti attivi nella costruzione del racconto proposto dalla mostra (Corchia, 2021).

FIG. 6 Le vie di Napoli all'interno di "Father and Son"



FIG. 5 IL MANN all'interno di "Father and Son"



FATHER AND SON

PROGETTATO DA: MANN, TuoMuseo

PAESE: Napoli (Italia)

ANNO: 2017

Father and Son è un gioco narrativo in 2D a scorrimento laterale, disponibile gratuitamente in italiano e inglese.

Il gioco punta a coinvolgere l'utente non solo attraverso le meccaniche ma anche emotivamente, raccontando la storia di Michael, un ragazzo sulle tracce di un padre archeologo defunto che non ha mai conosciuto.

La storia è ambientata nella città di Napoli, dove si trova il MANN e si snoda attraverso diversi livelli temporali, portando l'utente nel passato, tra Antico Egitto, Epoca borbonica e romana.

Oltre ad ambientare il gioco in numerose ambientazioni reali sparse per Napoli con l'idea di generare un impatto turistico, Father and Son introduce per la prima volta una modalità "check-in" che consente ai giocatori di ottenere contenuti in-game aggiuntivi qualora si rechino fisicamente al Museo di Napoli, come forma d'incentivo a visitare il museo e la sua collezione.

Il gioco ha riscosso un successo tale che a luglio 2022 è uscito Father and Son 2, un seguito del primo gioco.

Protagonista questa volta è Sofia, un'assistente del MANN che accompagnerà l'utente in un viaggio attraverso i secoli, vivendo capitoli importanti della storia dell'umanità.

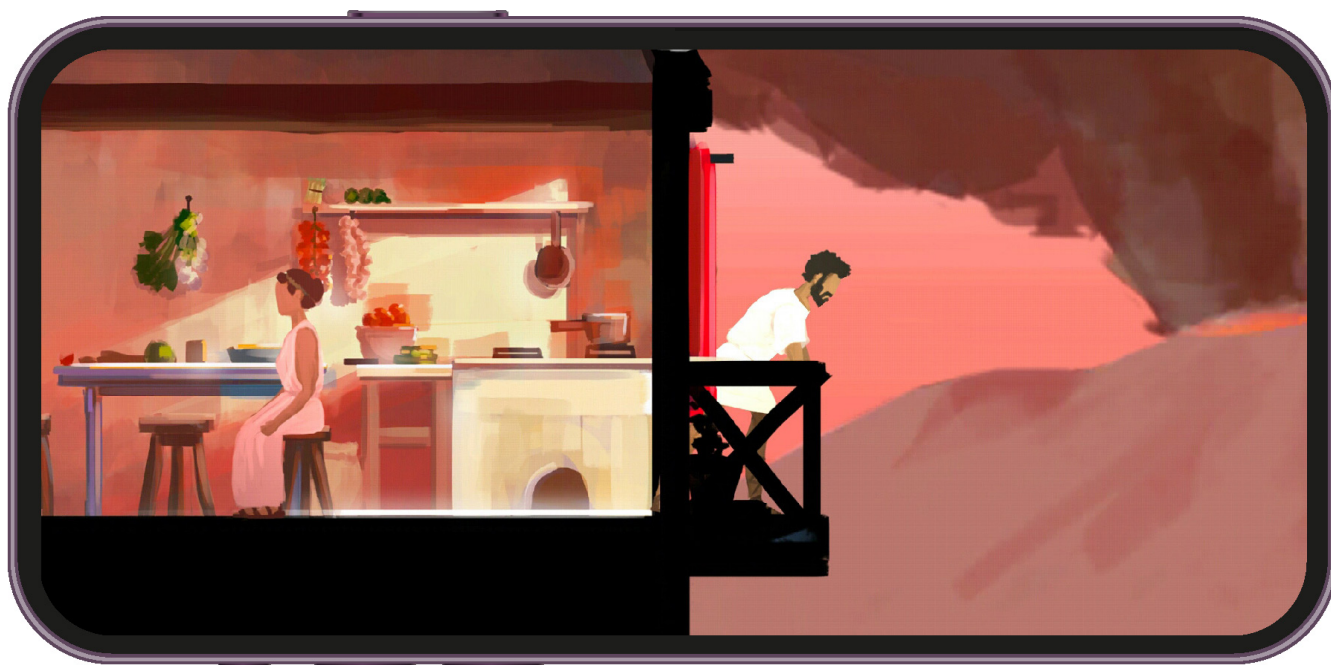


FIG. 7 L'epoca romana all'interno di "Father and Son"

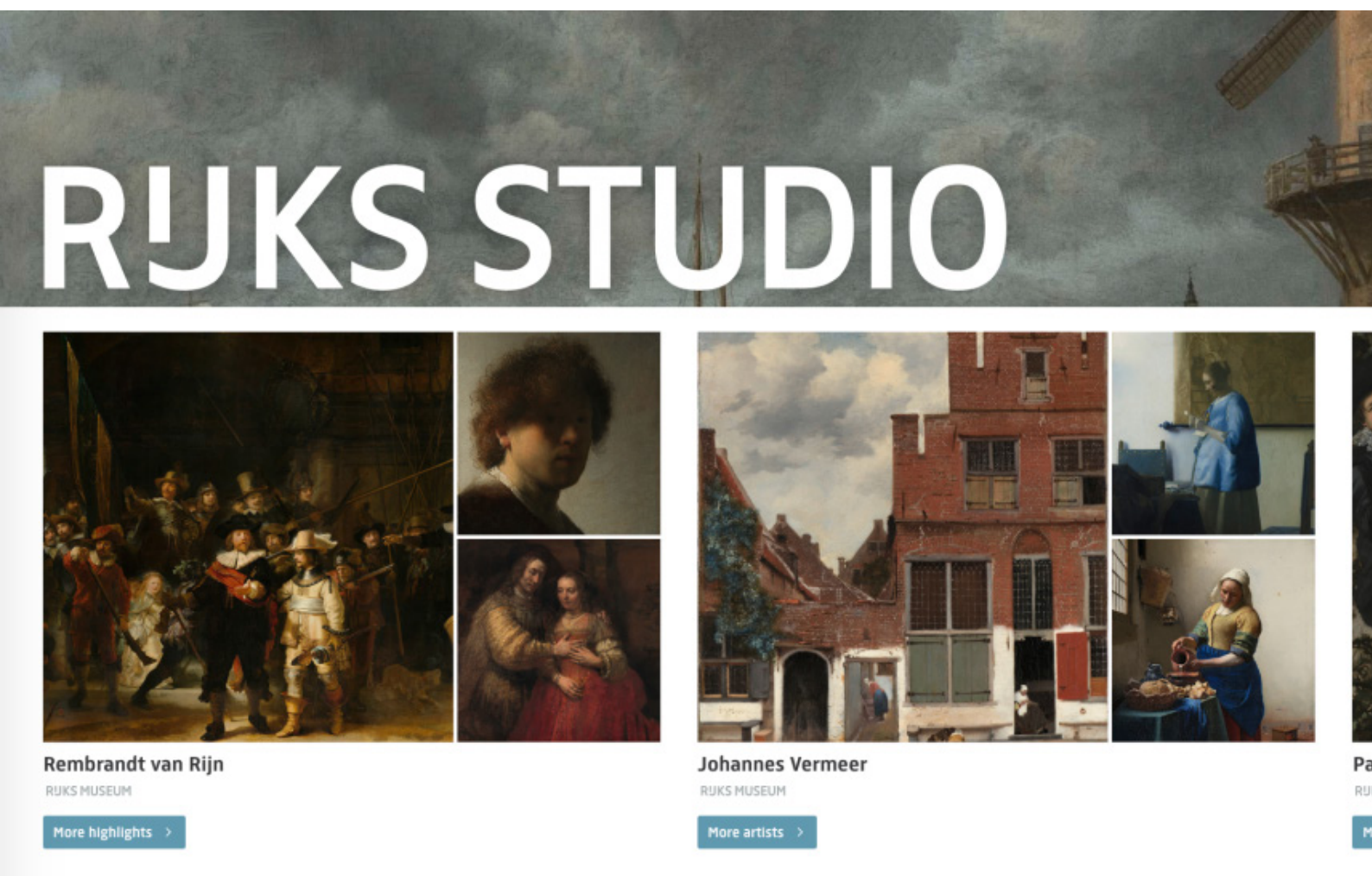
L'ARCHIVIO DIGITALE

L'archivio digitale è il risultato diretto della catalogazione digitale del patrimonio culturale di un museo e rappresenta forse la forma più primitiva di digitalizzazione del museo.

Si trova solitamente sul sito dell'istituzione e le opere all'interno sono normalmente ad accesso libero, organizzate in raccolte in base ad esempio al soggetto, periodo, tematica, tecnica, ecc.

Seppur molto poco interattiva, questa forma risulta interessante per altri aspetti: è ottima ad esempio quando serve svolgere un'attività di ricerca oppure un'attività didattica.

FIG. 8 Home page della piattaforma Rijks Studio



RIJKSSTUDIO

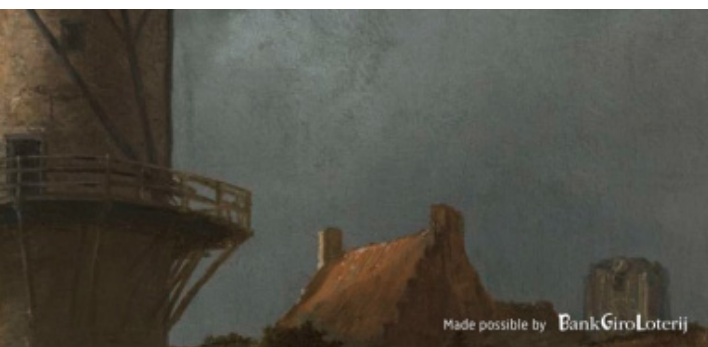
PROGETTATO DA: Rijksmuseum

PAESE: Amsterdam (Olanda)

ANNO: 2020

Il Rijksstudio è una piattaforma del Rijksmuseum che funge da archivio digitale a libero accesso, con immagini open source ad alta definizione e raccolte divise per periodo storico, tematiche, autori e altro. L'utente può crearsi un profilo privato per svolgere svariate attività sulla piattaforma, come creare le proprie collezioni di opere, scaricarle o creare collages.

Inoltre, per stimolare la creatività e l'integrazione fra i fruitori del museo, il museo incoraggia a creare e pubblicare sulla piattaforma del materiale proprio ispirato alle opere del museo, come stampe, gioielli, oggettistica, ecc. Tra le opere caricate, le più belle vengono selezionate e premiate dal personale del museo (Rijks Studio Award).



Paintings

RIJKS MUSEUM

More works of art >

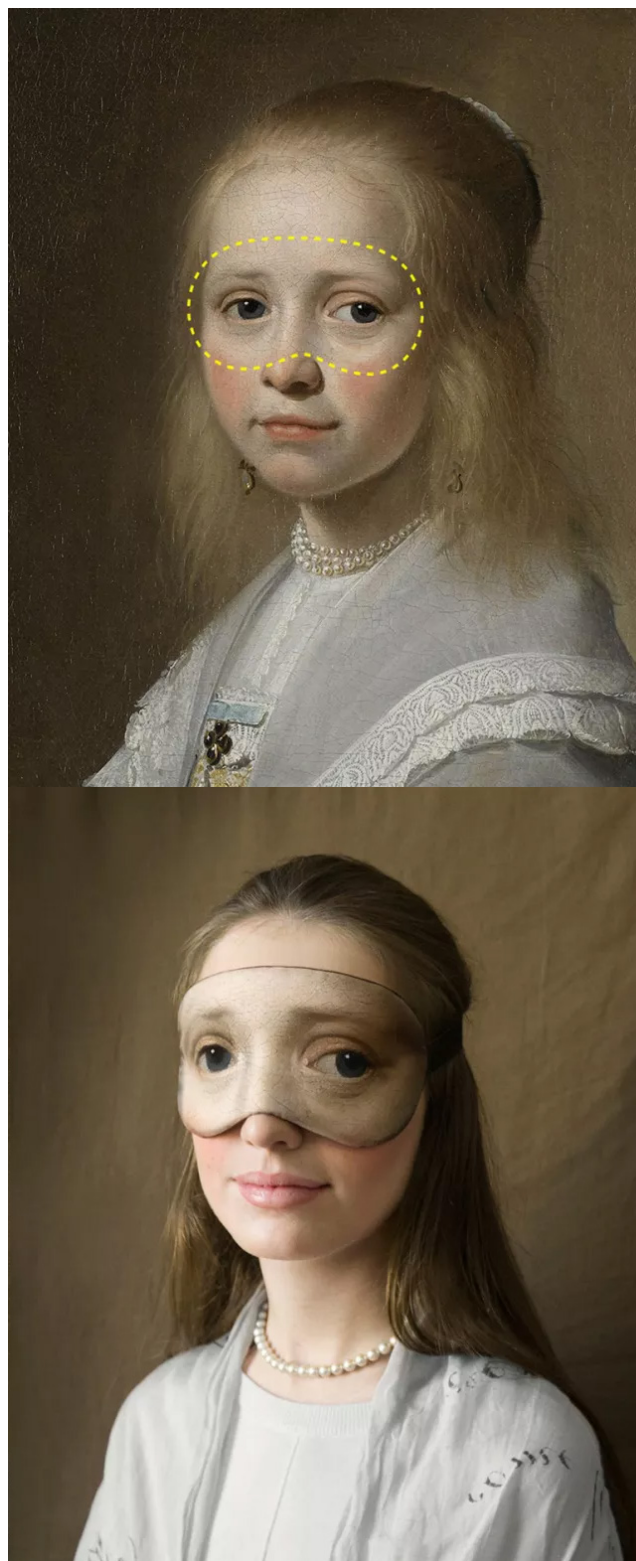


FIG. 9 Rijks Studio Award 2017, ispirato al "Ritratto di ragazza vestita di blu" del 1641 del pittore olandese Johannes C. Verspronck

LA REALTÀ VIRTUALE

La realtà virtuale è una ricostruzione tridimensionale di un ambiente che va a sostituire la realtà fisica. Spesso questa tecnologia viene implementata tramite specifici caschi o visori che, una volta indossati, trasferiscono l'utente in un ambiente completamente digitale a 360° e aumentano il livello di immersività dell'esperienza (Poloni, 2019).

La realtà virtuale è lo strumento più coinvolgente in quanto avvolge fisicamente l'utente e lo stimola sensorialmente: l'utente infatti percepisce quello che vede intorno a sé come "realtà" e ha la sensazione di essere in quel determinato luogo, all'interno del quale può muoversi, agire e, in alcuni casi, manipolare il contesto.

Il grado di immersività dell'esperienza è poi dato dal grado di coinvolgimento sensoriale che l'utente prova quando interagisce con il contesto (Micalizzi, Gaggioli, 2018). La realtà virtuale permette una narrazione che attivi sensazioni ed emozioni e può trasportare il visitatore in luoghi o situazioni di passato che chiaramente non potrebbe vivere in altro modo e che aiutano a contestualizzare i contenuti offerti dalla mostra. Essendo molto vicina ad un'esperienza quasi "vissuta" realmente, può anche stimolare processi di memoria e di conservazione, oltre che arricchire e rendere maggiormente dinamico l'apprendimento (Poloni 2019).

FIG. 10 Estratto dell'esperienza virtuale "Mona Lisa Beyond the Glass"



MONA LISA BEYOND THE GLASS

PROGETTATO DA: Louvre

PAESE: Parigi (Francia)

ANNO: 2021

Mona Lisa Beyond the Glass è il primo progetto in realtà virtuale progettato dal Louvre basandosi sulle ultime ricerche sulla tecnica e il processo creativo di Da Vinci. All'interno del museo, a causa della perenne folla che si crea attorno al famoso dipinto, è stato stimato che il quadro possa essere ammirato non più di 40 secondi circa.

Il progetto vuole perciò offrire una visione diversa e più completa del dipinto,

rendendolo disponibile come esperienza immersiva da visualizzare tramite visori VR o tramite applicazione su smartphone. L'esperienza dura otto minuti e consiste in un viaggio a ritroso nel tempo fino all'ambientazione originale, dove la vera donna dipinta da Vinci, Lisa Gherardini, prende vita e mostra come è stato realizzato il suo abbigliamento, come sono stati acconciati i suoi capelli e tutto ciò che si cela dietro il dipinto.

L'esperienza VR offre inoltre una visione dettagliata dei processi pittorici e delle tecniche dell'autore.



FIG. 11 Estratto dell'esperienza virtuale "Mona Lisa Beyond the Glass"

IL TOUR FOTOGRAFICO

Si tratta di un tour virtuale composto da una serie di fotografie panoramiche a 360° dei diversi ambienti del museo fisico.

L'utente può navigare all'interno degli spazi e ruotare la vista intorno a se, come avviene su Google Maps. Dato che la prospettiva dell'immagine in alcuni punti risulta distorta, spesso le opere esposte sono selezionabili e disponibili sotto forma di immagini ad alta risoluzione.

È una forma molto comune in ambito di tour culturali, da un lato perché è uno strumento piuttosto immediato e per cui non servono particolari investimenti o attrezzature, e dall'altro perché quando si tratta di musei come siti archeologici, palazzi o comunque luoghi particolarmente interessanti per la struttura stessa del museo, le foto ne restituiscono l'immagine più vera.

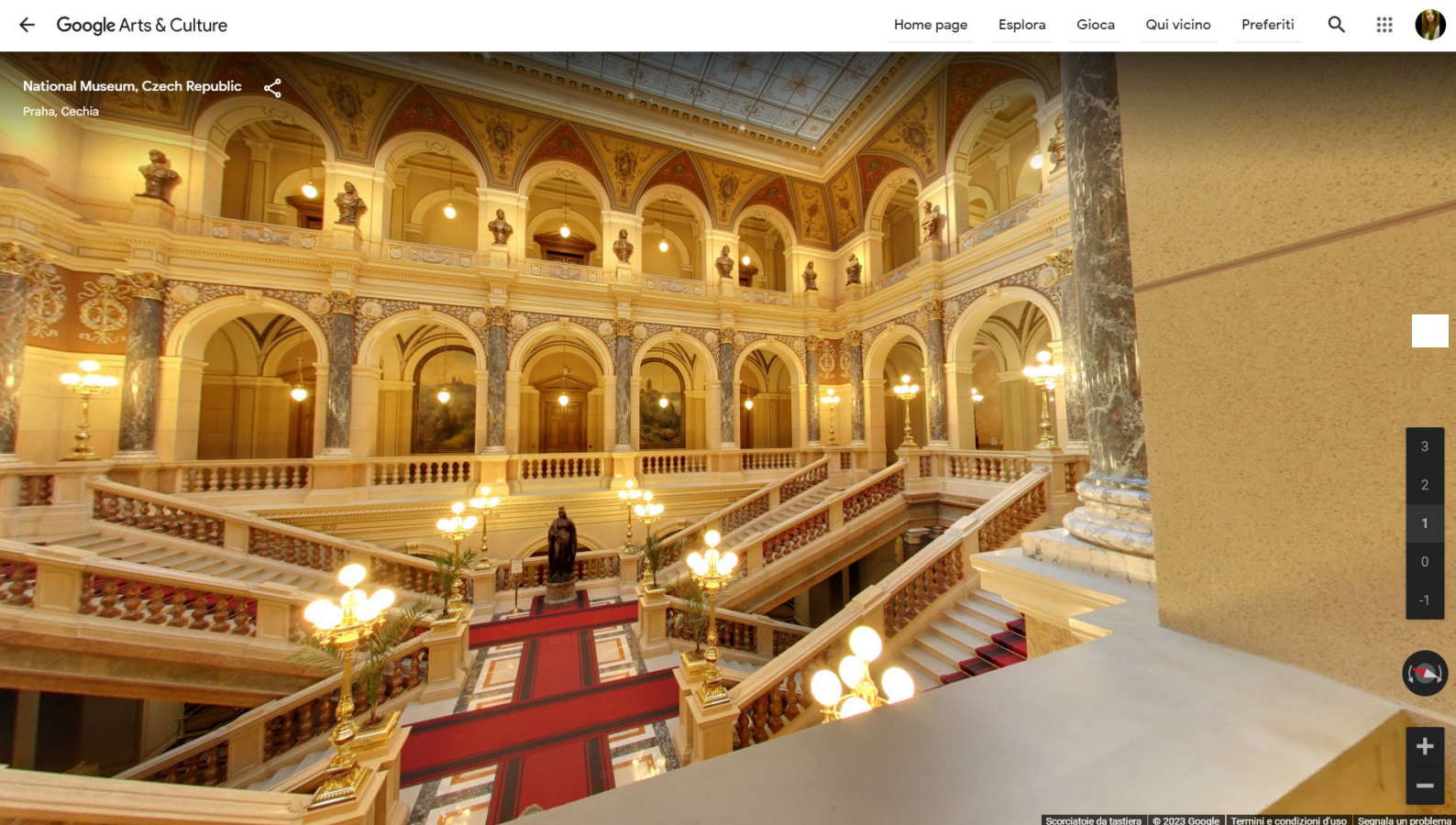


FIG. 12 Estratto del tour panoramico del Museo Nazionale di Praga su Google Arts & Culture

GOOGLE ARTS & CULTURE

PROGETTATO DA: Google

ANNO: 2011

Iniziato come progetto sperimentale, a distanza di dieci anni Google Arts & Culture è una delle piattaforme più importanti e riconosciute per quanto riguarda la presenza digitale di contenuti culturali.

Il progetto offre diverse possibilità di esplorazione, tra cui appunto numerosi tour panoramici di musei provenienti da tutto il mondo, realizzati con la stessa tecnologia di Google Street View.

Ad oggi sono presenti opere da più di 2000 enti, tra musei, archivi e altre istituzioni culturali, disponibili sotto forma di immagini ad alta risoluzione, modelli tridimensionali, video, giochi, ecc.

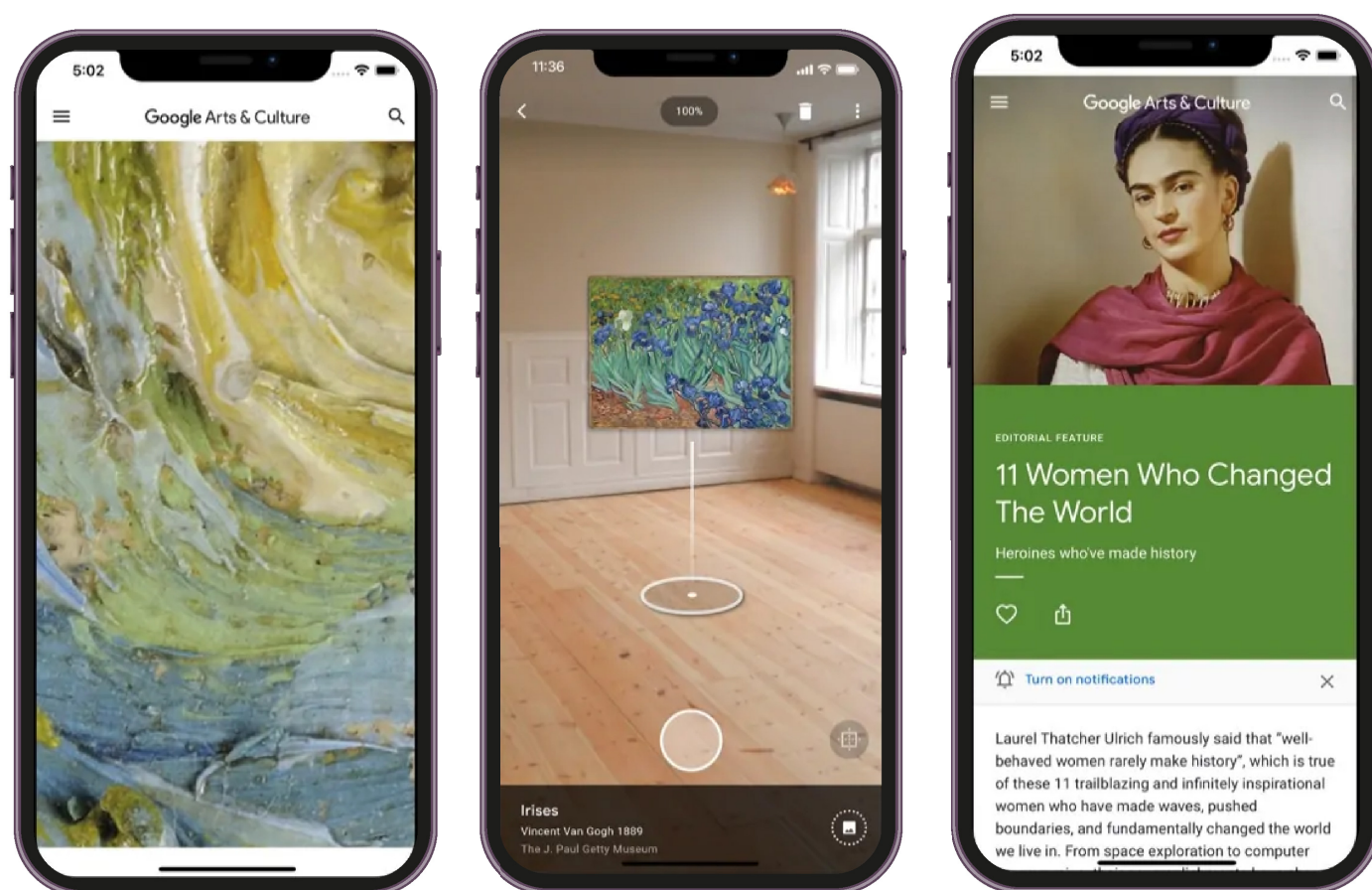


FIG. 13 Alcune delle funzionalità dell'app di Google Arts & Culture (zoom ultra dettagliati di opere, proiezioni in AR e raccolte a tema)

NUDI O VESTITI?

POSSIBILE APPLICAZIONE DELLE NUOVE TECNOLOGIE AL CASO STUDIO

07.

Il progetto "Nudio Vestiti? Comunicare con il Packaging" nasce nel 2013 all'interno dell'Osservatorio Eco-Packaging del Politecnico di Torino. Il suo scopo è quello di raccontare il packaging e il suo ruolo comunicativo sulla base di principi di innovazione e sostenibilità ambientale.

Nello specifico, il progetto si occupa di ricercare e catalogare le good practices internazionali presenti sul mercato, opportunamente valutate tramite un'analisi ambientale, funzionale e comunicativa.

Propone linee guida progettuali per gli addetti del settore, rappresentate attraverso good practices concrete rese accessibili tramite i digital media, e promuove l'ispirazione nel campo del packaging sostenibile attraverso strumenti quotidiani come i social network.

Si occupa infine di organizzare mostre e seminari per raccontare ed esporre il packaging design e le sue linee guida.

Sulla base delle premesse illustrate fin'ora, quali la chiusura di enti e musei imposta dalla pandemia e il crescente bisogno di un sistema digitalizzato, nasce l'idea di progettare una possibile mostra virtuale avente come tema principale il packaging sostenibile. Unitamente a ciò vengono presentate alcune proposte digitali anche per quanto riguarda la trasposizione fisica della mostra, con l'obiettivo di innovarla e rendere anch'essa più in linea con la società attuale.

07.1

LINEE GUIDA E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

GLI OBIETTIVI

Il primo passo per la realizzazione del progetto è stato delineare gli obiettivi da rispettare, che si possono riassumere in:

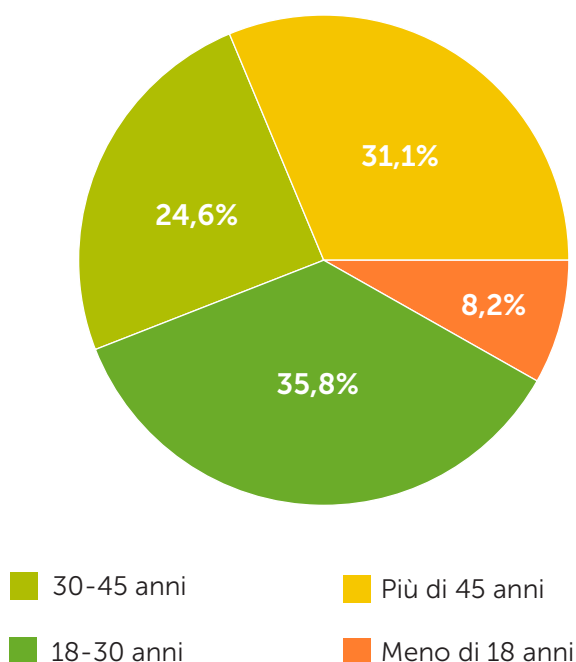
- **Valorizzare le caratteristiche del packaging:** osservando la mostra devono risultare chiare le good practices che ogni packaging rappresenta.
- **Trasmettere valori legati alla sostenibilità:** è importante che una volta evidenziati i fattori di sostenibilità del packaging si spieghi anche il perchè siano tali e perchè è importante progettare seguendo determinate caratteristiche.
- **Sfruttare le potenzialità delle tecnologie impiegate nell'ambito dei musei virtuali:** è fondamentale rappresentare il packaging in modo innovativo e capace di catturare l'attenzione.

IL SONDAGGIO

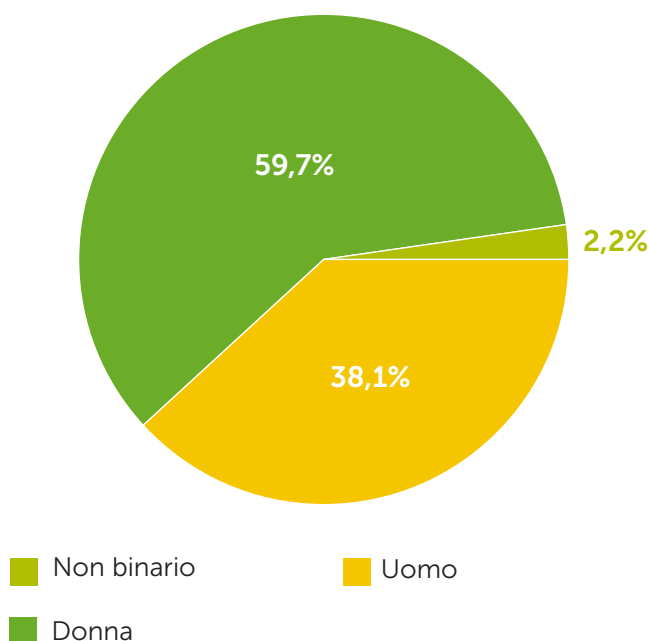
Il secondo step è stato realizzare e proporre ad un potenziale pubblico un sondaggio riguardante alcuni aspetti di mostre virtuali e supporti digitali per la fruizione in presenza. In particolare si trattava di capire che quali caratteristiche o strumenti ritenessero importanti in modo da stabilire le linee guida del progetto.

Di seguito sono riportati i risultati del sondaggio, basati su un totale di circa 130 risposte.

GRAF. 13 ETÀ DEI PARTECIPANTI AL SONDAGGIO (in percentuale)

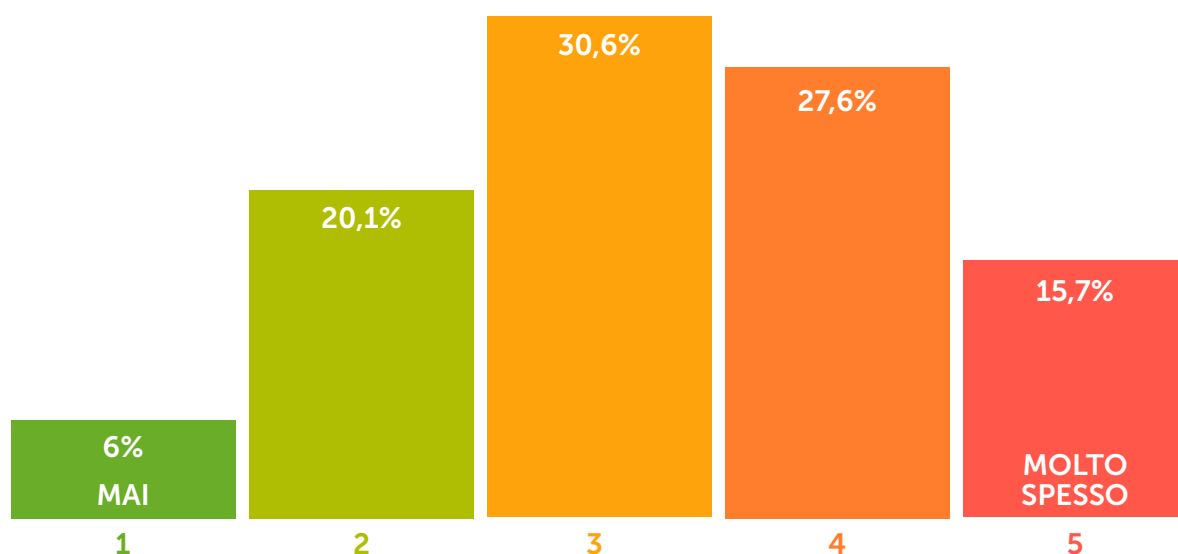


GRAF. 14 GENERE DEI PARTECIPANTI AL SONDAGGIO (in percentuale)



Fonte: Sondaggio personale "Beni culturali e innovazione digitale"

**GRAF. 15 FREQUENZA DI VISITA A MOSTRE E MUSEI DEI PARTECIPANTI (in percentuale)
SU UNA SCALA DA 1 (mai) A 5 (molto spesso)**



Fonte: Sondaggio personale "Beni culturali e innovazione digitale"

GRAF. 16 CARATTERISTICHE PREFERITE PER UN TOUR VIRTUALE (in percentuale)

Presenza di elementi interattivi



Possibilità di approfondire i contenuti esposti



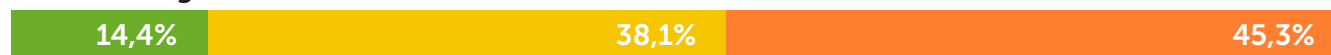
Presenza di contenuti originali rispetto alla mostra o museo fisici



Possibilità di fruire il tour in modo immersivo (es. tramite visore)



Presenza di giochi educativi



Possibilità di personalizzare l'esperienza



Possibilità di interagire con altri fruitori del tour



■ molto importante ■ mediamente importante ■ poco importante

Fonte: Sondaggio personale "Beni culturali e innovazione digitale"

GRAF. 17 CARATTERISTICHE PREFERITE ALL'INTERNO DI UNA MOSTRA O UN MUSEO (in percentuale)

Presenza di installazioni digitali interattive



Possibilità di approfondire i contenuti esposti



Presenza di giochi educativi



Presenza di diversi supporti multimediali (es. video, audio, proiezioni, ecc.)



Presenza di una narrazione (storytelling)



■ molto importante
 ■ mediamente importante
 ■ poco importante

Fonte: Sondaggio personale "Beni culturali e innovazione digitale"

Il primo dato emerso dal sondaggio è che i tre aspetti giudicati come più importanti per quanto riguarda la mostra virtuale sono la possibilità di approfondire i contenuti esposti, la presenza di elementi interattivi e il fatto che la mostra virtuale presenti contenuti originali rispetto alla sua versione tradizionale.

l'integrazione durante la visita di diversi supporti digitali (video, audio, touch screen, ecc.)

Per quanto riguarda invece la mostra in presenza, i partecipanti hanno indicato nuovamente una preferenza per la possibilità di approfondire i contenuti e a seguire la presenza di una narrazione e

LO SCENARIO

Dopo aver delineato le linee guida è stata svolta una fase di ricerca per capire come tradurre visivamente quanto stabilito fino a questo punto.

Partendo quindi nuovamente dal tema principale, il packaging, si è ricercato come altri musei abbiano rappresentato nelle loro mostre o collezioni oggetti simili.

Dalla ricerca è emerso che la maggior parte dei musei, quando si trova a dover esporre un artefatto tridimensionale, sceglie di mostrarlo come modello 3D manipolabile dall'utente.

In questo modo, anche senza averne contatto direttamente l'utente può interagire con esso, esplorarlo da diverse angolazioni e scoprirne i dettagli senza dover ricorrere ad immagini bidimensionali e statiche. Inoltre il modello è spesso presentato su un fondo neutro, bianco o nero, in modo da farlo spiccare e focalizzare l'attenzione su di esso.

Tuttavia per poter creare una mostra continua e omogenea, anche nel racconto dei packaging stessi, è necessario che venga dato loro un contesto, un ambiente in cui poter essere presentati che sia comunque in linea con i principi del progetto.

È stata quindi effettuata una ricerca anche per quanto riguarda il contesto, anche se in questo caso come riferimento è stato ritenuto più opportuno selezionare esposizioni, mostre e fiere legate nello specifico al tema della sostenibilità.

L'idea infatti è stata quella di replicare le caratteristiche di questi luoghi, che sono quelli che meglio comunicano il concetto di sostenibilità, per abbinarle poi ad un ambiente che riprenda le caratteristiche neutrali citate poco prima.

Tutti questi riferimenti relativi allo scenario della mostra sono stati trasposti in immagini e inseriti all'interno della seguente moodboard.

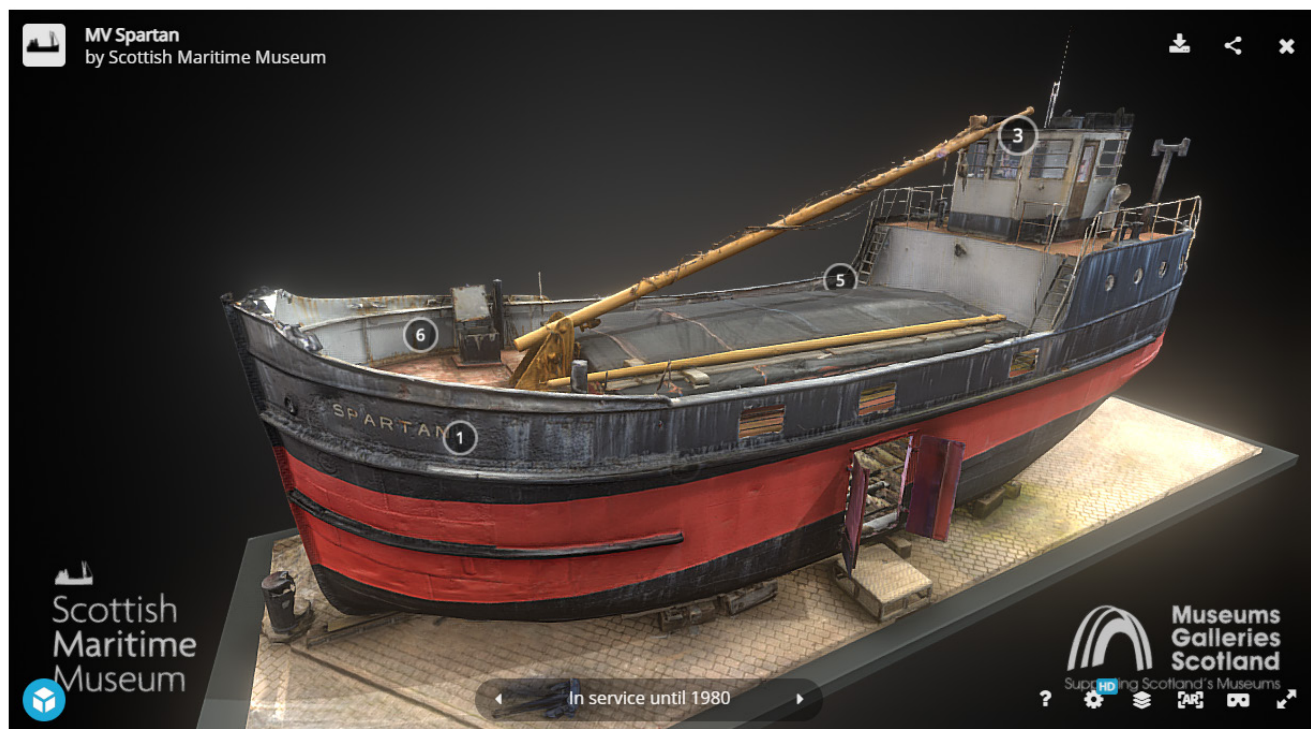
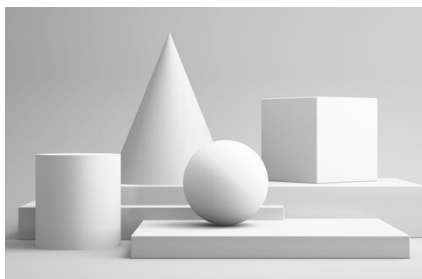


FIG. 14 Modello 3D della MV Spartan, parte della collezione digitale dello Scottish Maritime Museum

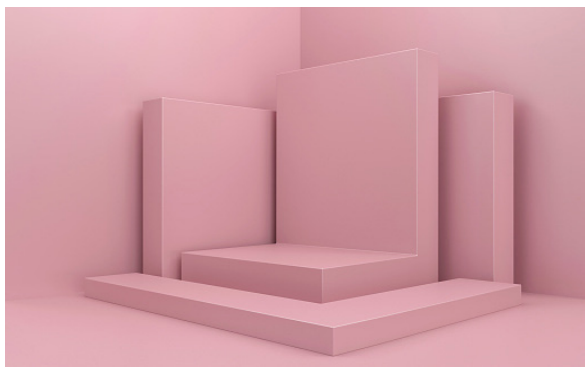
MOODBOARD DI RIFERIMENTO

MINIMALE

FORME GEOMETRICHE



COLORE



MATERIALI NATURALI/RICICLATI



VEGETAZIONE



La parte superiore della moodboard rappresenta i riferimenti scelti come base per lo scenario: l'ambiente si rifà alla semplicità e al minimalismo delle forme geometriche, che mettono in risalto il packaging senza distrarre il fruitore.

La scelta è ricaduta su questa tipologia di elemento anche perchè è in grado di generare un ambiente a metà tra il concreto e l'astratto, che possa elevare un oggetto d'uso quotidiano come un packaging senza che stoni con ciò che lo circonda e senza doverlo associare ad un ambiente fisico già associato o che appunto ricada nella quotidianità.

La parte inferiore invece rappresenta le caratteristiche che più comuni e più utilizzate nell'allestimento di eventi legati alla sostenibilità.

Come si nota dalle immagini vengono spesso utilizzati materiali di derivazione naturale, come legno o sughero, o materiali associati al riciclo, come il cartone.

Inoltre sono spesso presenti piante o altre forme di vegetazione, che contribuiscono a dare al fruitore la percezione di sostenibilità e cura ambientale.

Tra le due parti ce n'è una terza più piccola indicata dal colore.

Questo perchè, come verrà mostrato più avanti, il colore è stato scelto come metodo di distinzione fra le varie sezioni della mostra virtuale.

07.2

LA MOSTRA VIRTUALE

Il risultato delle premesse precedenti è uno spazio navigabile costruito tramite la modellazione 3D, costituito da diversi ambienti per dare l'idea di un percorso da scoprire.

Essendo il progetto solo una prima fase semi-teorica e non una mostra virtuale vera e propria, si seguito sono riportate alcune immagini rappresentative delle varie parti che compongono la visita.

Una volta che si accede alla mostra, ci si ritrova nello spazio che rappresenta il menù principale: l'impressione è quella di trovarsi in un ampio salone, con elementi diversi per ciascuna parete.

La parete di fondo, la prima visibile una volta effettuato l'accesso, funge da

introduzione: qui infatti, oltre al titolo della mostra, è presente sulla sinistra un box informativo, contenente una breve descrizione del progetto Nudi o Vestiti?, mentre sulla destra è presente un telefono che sta a indicare i contatti al progetto.

Spostando la visuale ai lati della stanza principale si trovano sistemate quattro per lato diverse scalinate.

Ogni scalinata è contraddistinta da un nome, posto sopra l'arco, e un diverso colore, che stanno a rappresenta ciascuna una delle linee guida del catalogo.

Le linee guida sono in totale otto: funzione, materiali, forme e volumi, riuso e riciclo, colori e simboli, messaggio, informazione ed identità visiva.



FIG. 15 Schermata di selezione delle linee guida. Le linee guida si distinguono tra loro grazie al nome apposto sopra il portale e per colore.

Dal menù principale l'utente può effettuare due azioni di navigazione: la prima più evidente è quella di scegliere una tra le linee guida e visualizzare i packaging al suo interno, oppure in alternativa può visualizzare i packaging senza basarsi sulle linee guida ma utilizzando i filtri posti in alto a sinistra. In questo modo potrà scegliere fra tutto il catalogo solo i packaging che rispondono ad un certo criterio, come un preciso materiale oppure una certo tipo di contenuto.



FIG. 16 Schermata dell'ambiente principale, il punto di partenza del tour. Muovendosi ai lati è possibile proseguire il tour attraverso le linee guida.



FIG. 17 Visualizzazione dei contatti del progetto Nudi o Vestiti

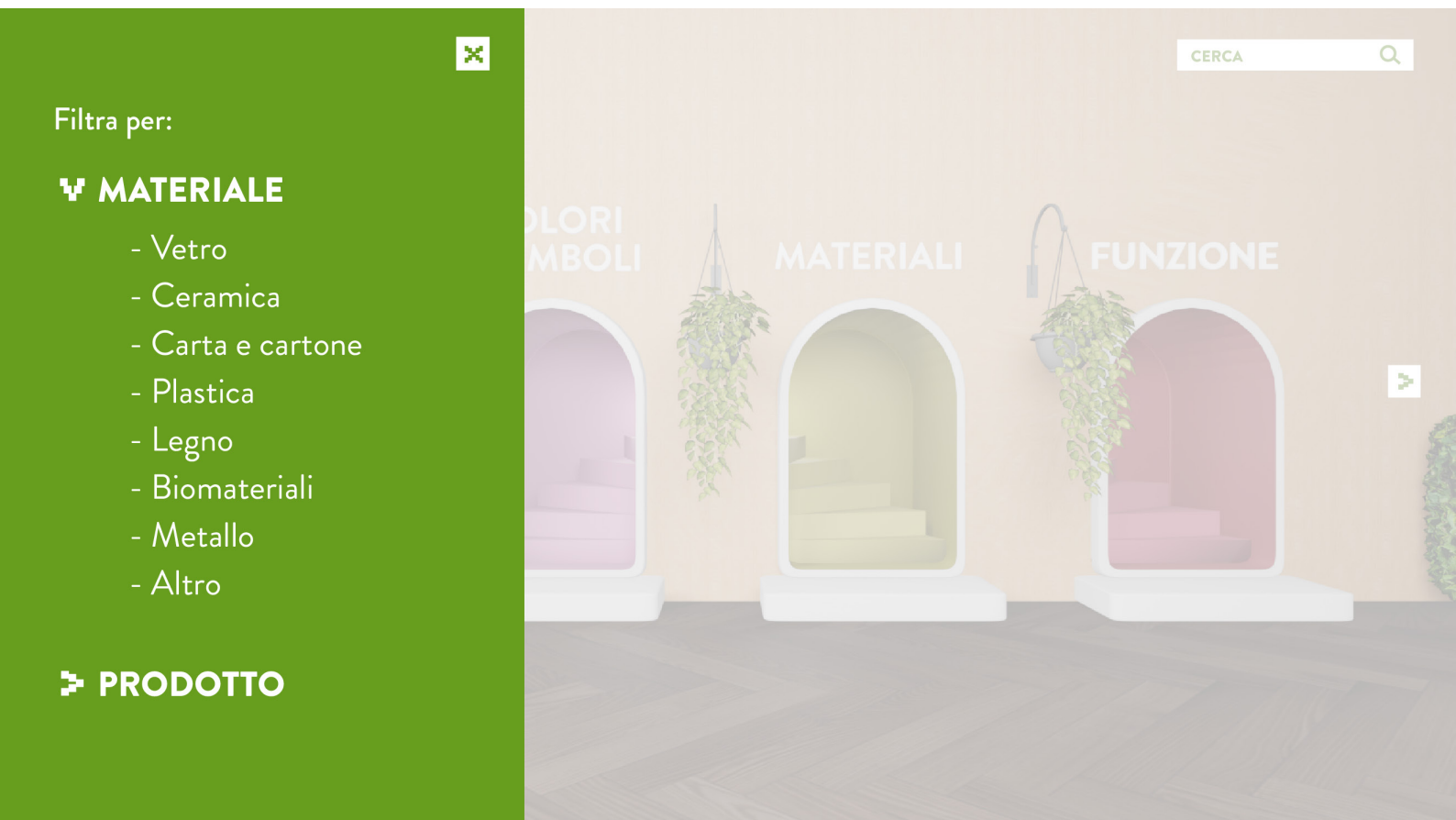


FIG. 18 Visualizzazione dei filtri di ricerca

Seguendo il percorso proposto e selezionando una linea guida, ci si troverà in un'ulteriore stanza, sempre contraddistinta da un determinato colore.

Questa stanza ha il ruolo di introduzione alla linea guida: troviamo infatti un'ulteriore box esplicativo, in modo che sia reso esplicito il criterio di selezione per ciascuna linea guida.

In primo piano al centro viene visualizzato il modello tridimensionale di un packaging rappresentativo, che cambia ogni volta che viene effettuato l'accesso alla mostra. Questo non solo rende più dinamica la visita, permettendo di scoprire ogni volta un prodotto nuovo anche senza che questo venga selezionato direttamente dall'utente, ma accende anche la curiosità.

Ai lati della stanza sono presenti due frecce di navigazione, che permettono di passare rapidamente da una linea guida all'altra senza dover passare ogni volta per il menù principale.

Infine, è presente in secondo piano rispetto al packaging un'ulteriore scalinata, che conduce questa volta all'elenco completo di packaging.

Un'ulteriore caratteristica riguardante le linee guida è che ogni linea guida, oltre ad avere un proprio colore, ha anche una diversa disposizione e conformazione materica degli elementi che la compongono, in modo da proporre un servizio che sia accattivante e piacevole anche alla vista.



FIG. 19 Schermata d'introduzione alla linea guida "Riuso e riciclo"

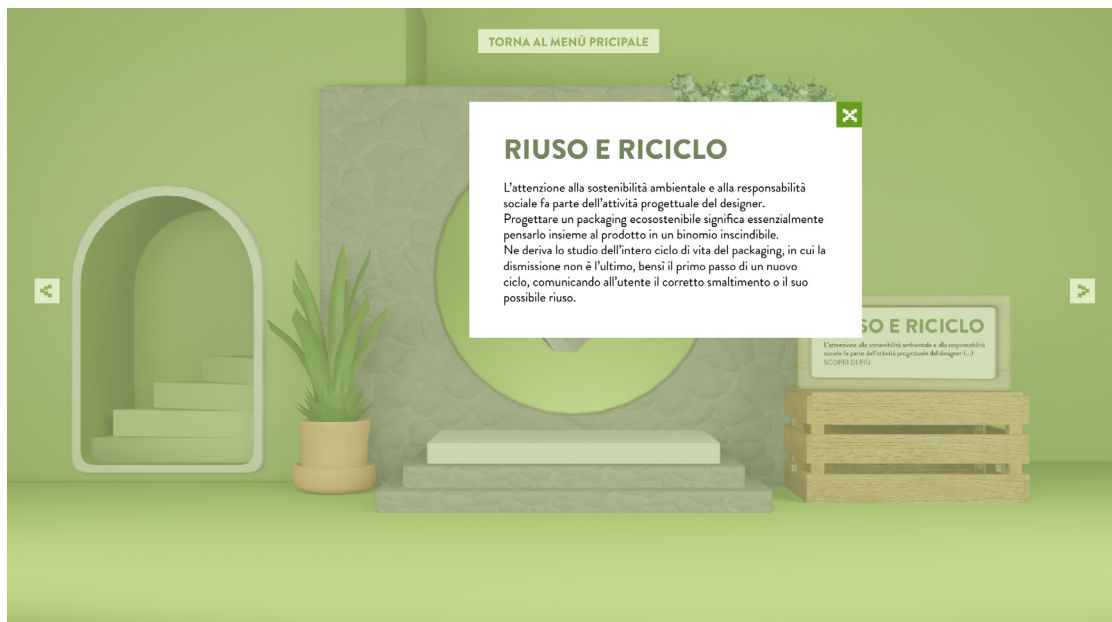


FIG. 20 Box esplicativo della linea guida che si sta visualizzando

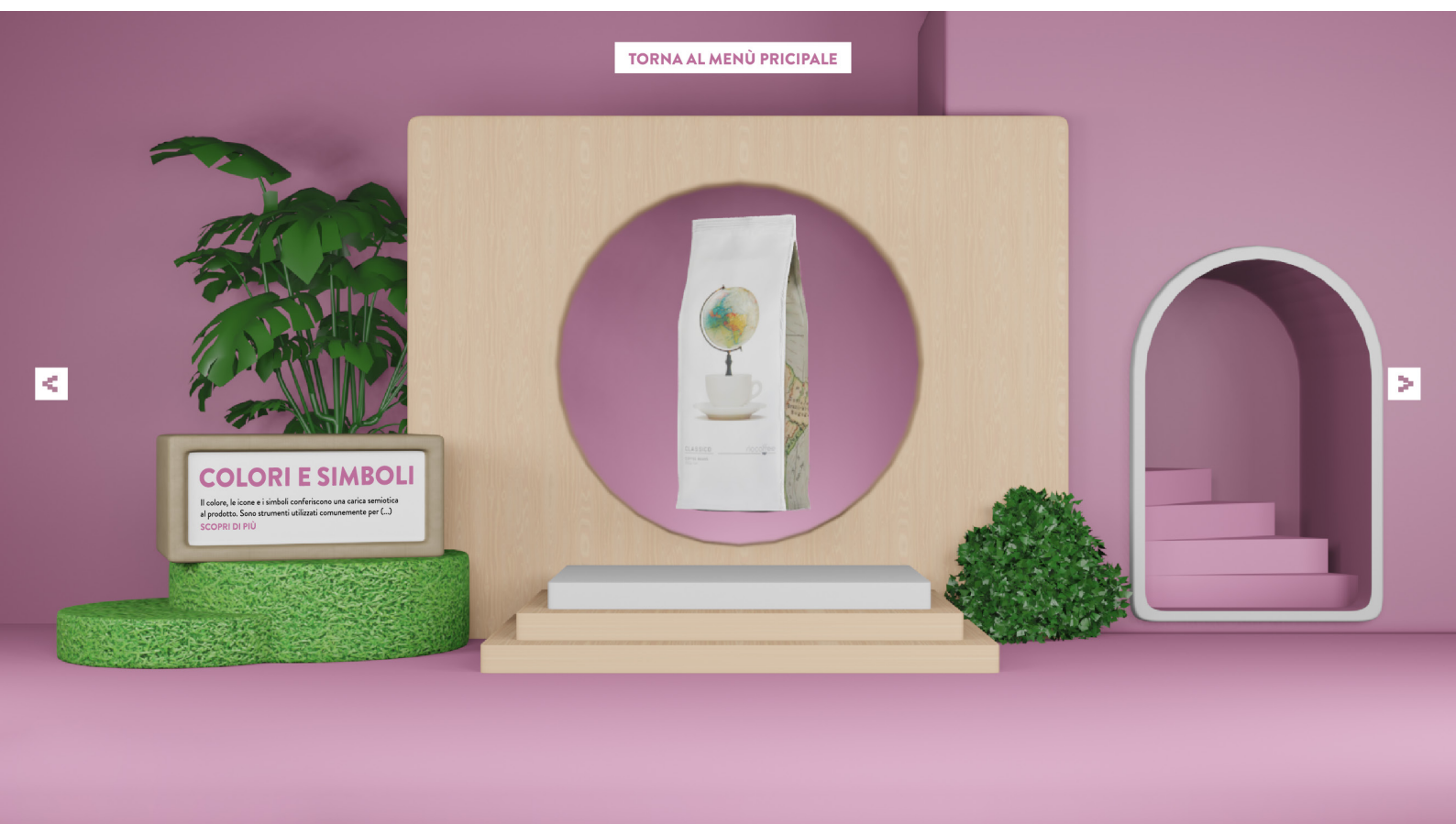


FIG. 21 Schermata d'introduzione alla linea guida "Colori e simboli"

Infine, una volta scelto il packaging desiderato, questo apparirà come modello tridimensionale a tutto schermo, con le informazioni su di esso riportate sopra sottoforma di punti chiave.

L'utente può interagire con il modello e muoverlo a proprio piacimento, accedere alle varie informazioni cliccandoci sopra oppure aprire la galleria di foto posizionata in basso a sinistra.

In base alle caratteristiche del packaging selezionato e alle problematiche ambientali a cui esso risponde, è anche possibile fruire di alcuni approfondimenti, creati in modo da sensibilizzare il pubblico e fornire spunti di riflessione critica per quanto riguarda le scelte di ogni giorno e la progettazione sostenibile.

Proseguendo per la seconda scalinata si arriva al terzo e ultimo ambiente, dove troviamo tutti i packaging relativi alla linea guida scelta.

I packaging sono sempre mostrati come modelli tridimensionali: quello che si intende selezionare è visualizzato più grande al centro, mentre gli altri sono sistemati ai lati, più piccoli e in trasparenza.

Per scorrere attraverso i modelli è possibile utilizzare le frecce di navigazione poste ai lati del packaging centrale.

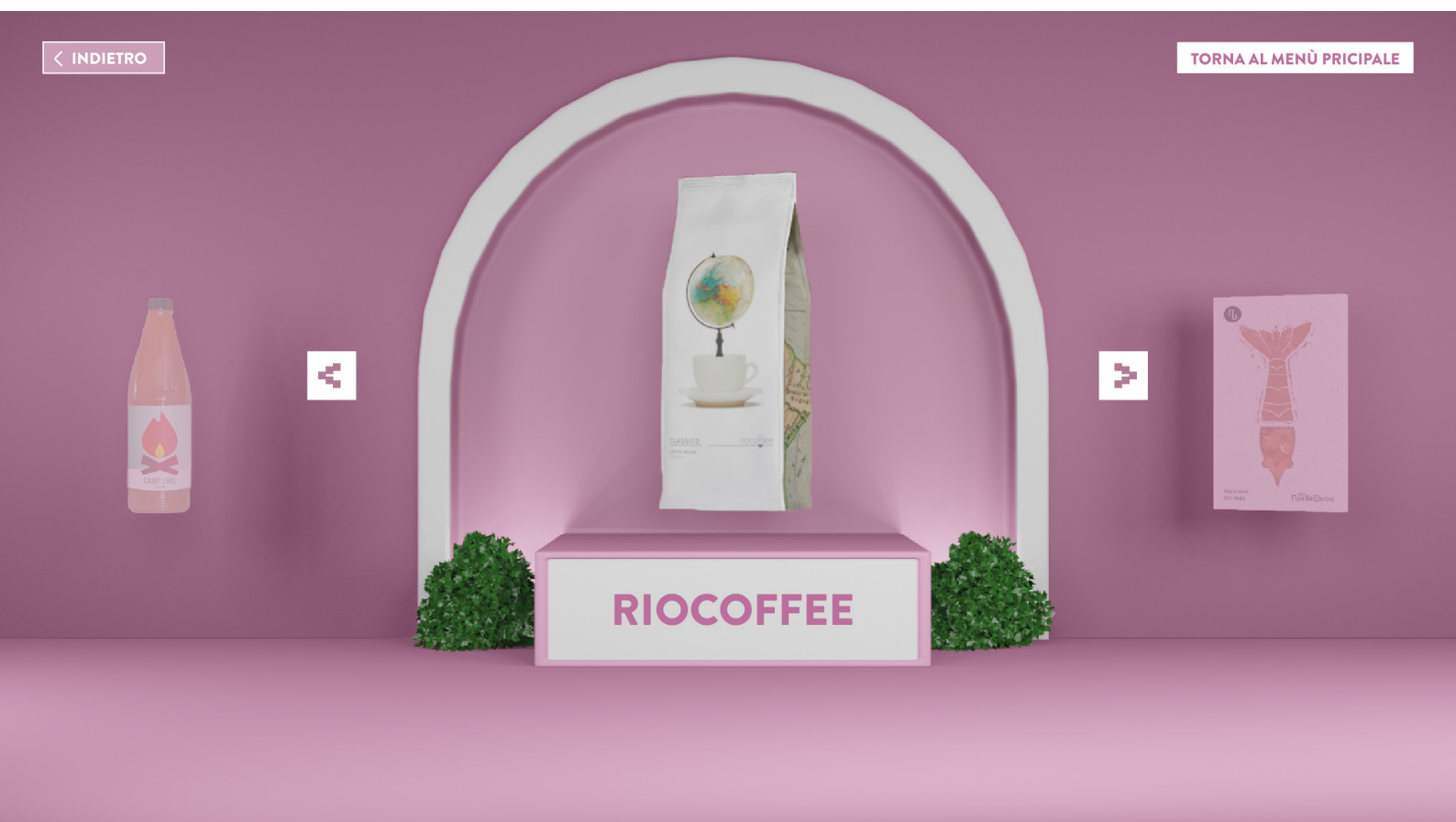


FIG. 22 Schermata di visualizzazione dell'intero elenco di packaging presenti per la linea guida "Colori e simboli". I packaging sono mostrati come miniature 3D



FIG. 23 Visualizzazione delle informazioni relative al punto chiave "Il brand"



FIG. 24 Ogni packaging è accompagnato da una piccola selezione di foto



FIG. 25 Visualizzazione del modello tridimensionale del packaging scelto. Sul modello sono poste sottoforma di punti chiave le informazioni disponibili

07.3

LE TECNOLOGIE PER LA MOSTRA REALE

L'APPLICAZIONE

Per quanto riguarda il corrispettivo fisico della mostra Nudi o Vestiti, la soluzione ottimale per la fruizione dei contenuti è risultata essere un'applicazione mobile. L'applicazione sostituisce la guida classica dei musei, secondo l'approccio "bring your own device" e permettere di racchiudere in un unico sistema tutte le informazioni di cui si ha necessità, limitando il dispendio di energia e limitando pertanto le emissioni.

L'applicazione è inoltre un'alternativa più sostenibile rispetto ai sistemi di informazione analogici (come pannelli o targhette museali), poichè i contenuti su questi ultimi una volta realizzati non possono essere più aggiornati, mentre i dati proposti tramite device possono essere continuamente aggiornati e modificati in base alle esigenze.

Attraverso l'applicazione l'utente può accedere a diverse funzionalità. È possibile in primo luogo visualizzare le informazioni relative a ciò che si sta vedendo sfruttando la tecnologia di prossimità, come verrà illustrato più avanti.

Sulla base delle preferenze espresse dai partecipanti al sondaggio proposto in fase di ricerca, è possibile utilizzare il proprio smartphone come una classica guida museale, che propone informazioni tramite una traccia audio e si possono visualizzare anche in questo caso gli approfondimenti sulle tematiche legate ai packaging.

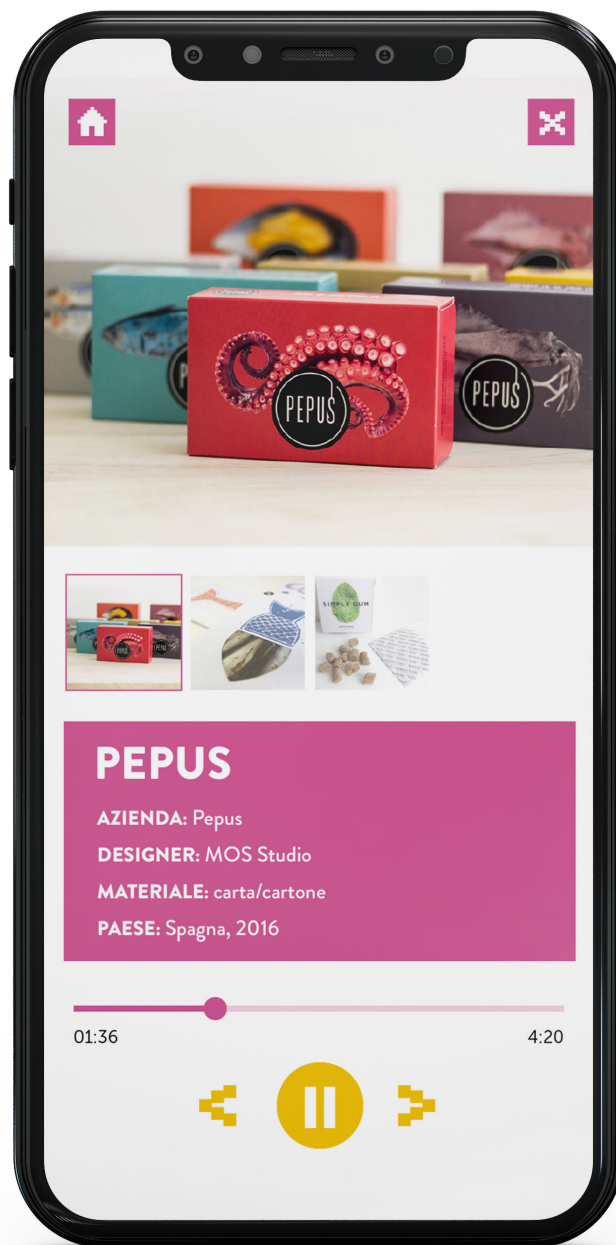


FIG. 26 Utilizzo dell'applicazione come audioguida

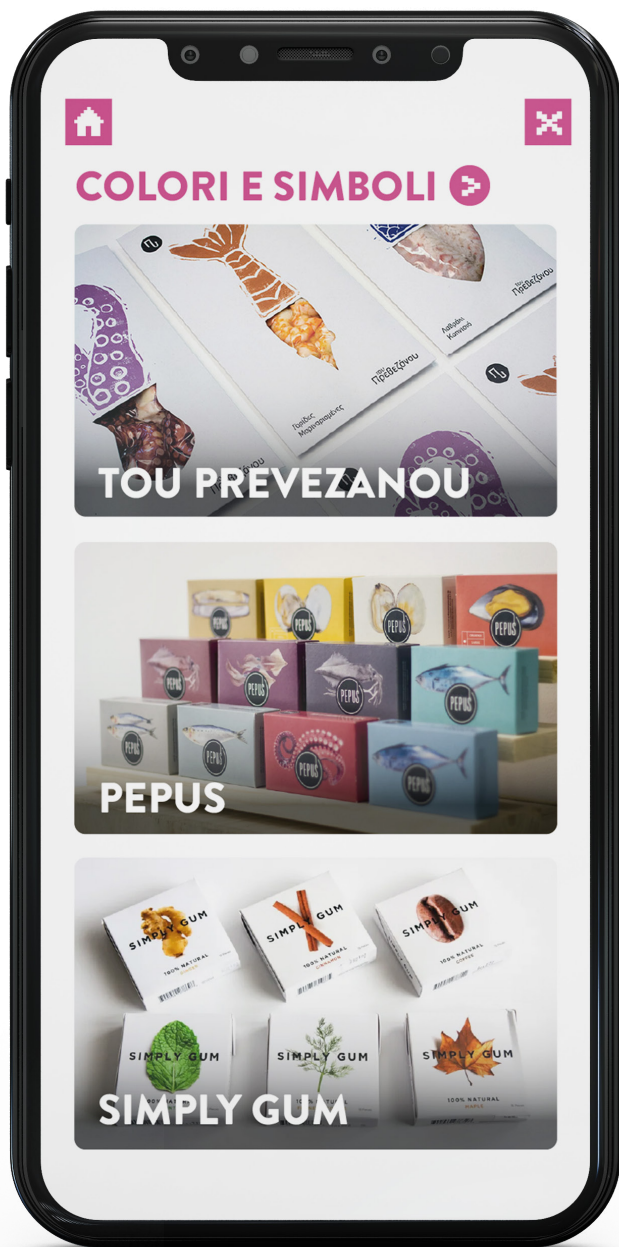


FIG. 27 Schermata di selezione del packaging da visualizzare/ascoltare



FIG. 28 Visualizzazione degli approfondimenti (testuali e video) riguardanti un certo materiale

BEACONS E TECNOLOGIA DI PROSSIMITÀ

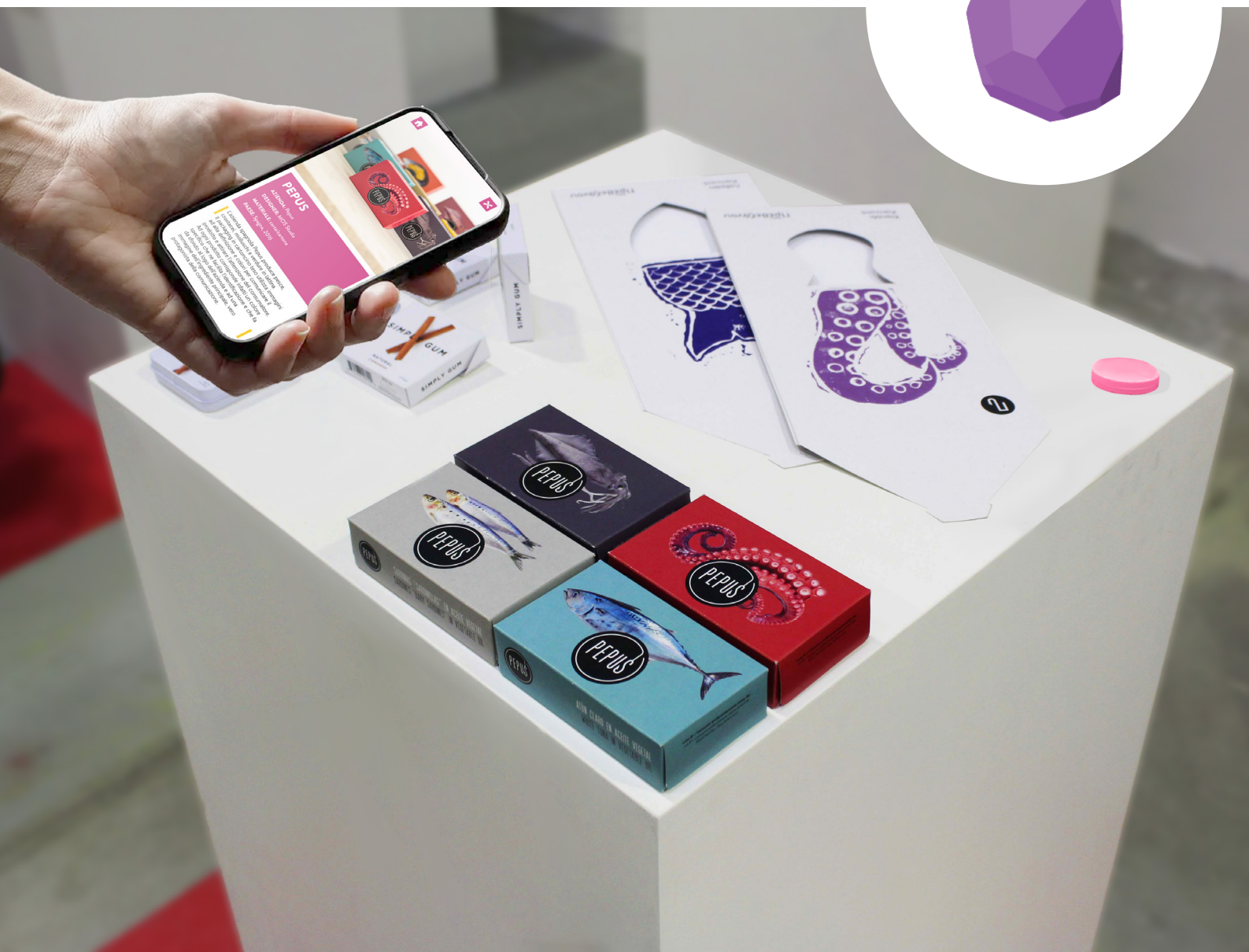
I beacons sono dei piccoli dispositivi basati sul concetto di "proximity indoor", cioè un'interazione che permette di veicolare contenuti multimediali verso determinate persone in base alla loro posizione.

I beacons sono di fatto dei "localizzatori" in grado di segnalare la propria presenza a smartphone o tablet nelle sue vicinanze, il tutto attraverso il protocollo BLE (Bluetooth Low Energy), una tecnologia capace di trasmettere informazioni wireless consumando pochissima energia.

In questo modo le informazioni vengono veicolate autonomamente, senza che l'utente debba svolgere troppe azioni sul dispositivo, permettendogli comunque di poter scegliere cosa visualizzare cosa no.

Oltre a costituire un vantaggio per il consumatore, i beacons permettono anche al museo di monitorare l'attività dei visitatori in tempo reale (il tempo passato di fronte a ciascuno oggetto, i packaging più visti e quelli meno, ecc.), ottenendo così feedback preziosi (dieffe.tech, n.d.)

FIG. 29 Mockup del funzionamento della tecnologia beacons



LA CHATBOT

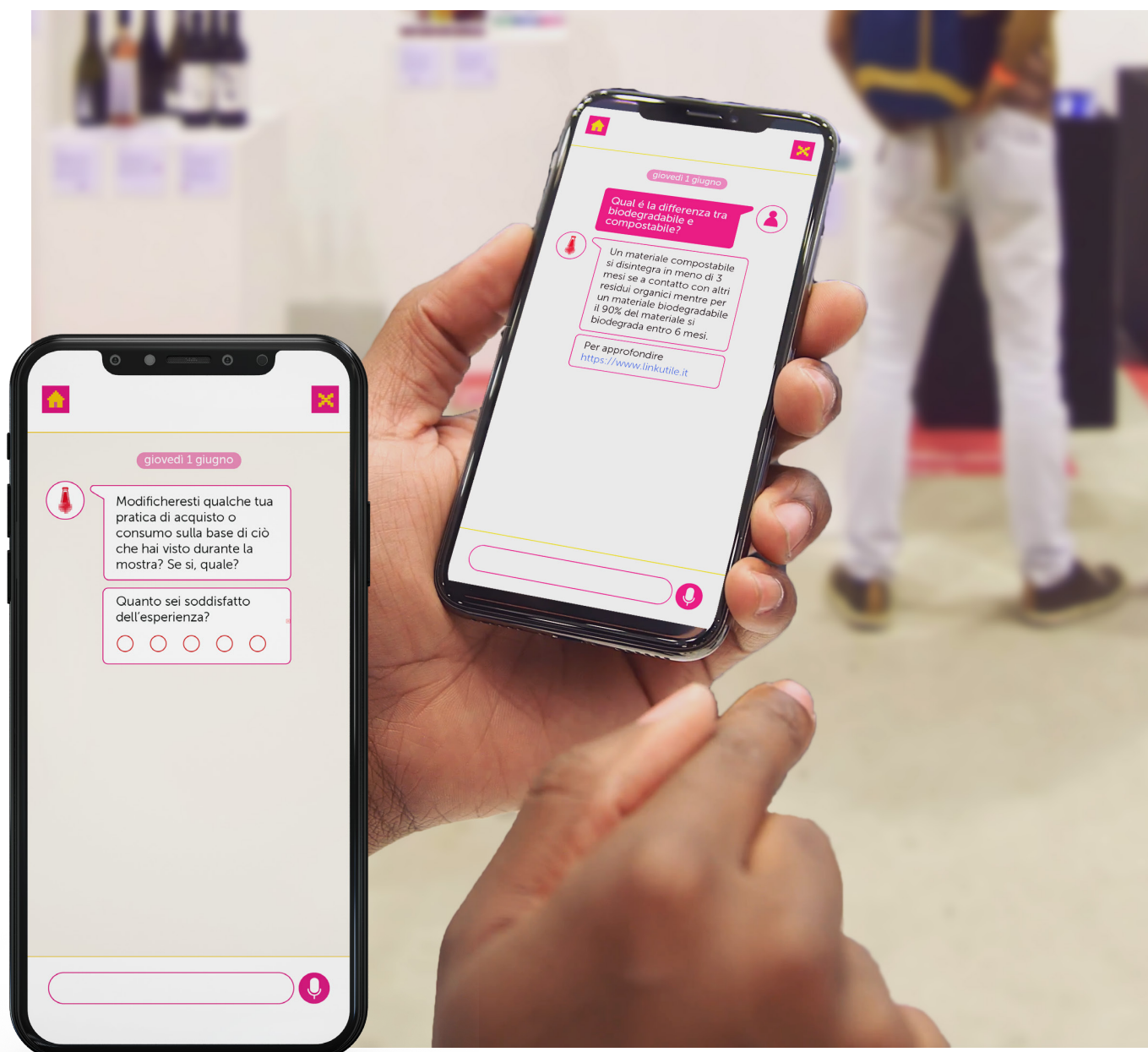
Un'ulteriore funzionalità dell'app è il servizio di chatbot. La soluzione consiste in un assistente virtuale che, sfruttando un motore di intelligenza artificiale, comunica con i visitatori.

Attraverso la chat è possibile richiedere informazioni e curiosità in tempo reale

all'assistente virtuale, mentre al termine della visita sarà il bot ad interrogare il visitatore col fine di raccogliere feedback riguardanti la mostra.

In particolare verranno il bot avrà a disposizione una serie di domande aperte, tutte diverse e somministrate randomicamente, volte a capire gli aspetti più salienti e quelli più carenti della mostra facendo ripensare al visitatore l'esperienza vissuta.

FIG. 30 Mockup del funzionamento della chat con l'intelligenza artificiale

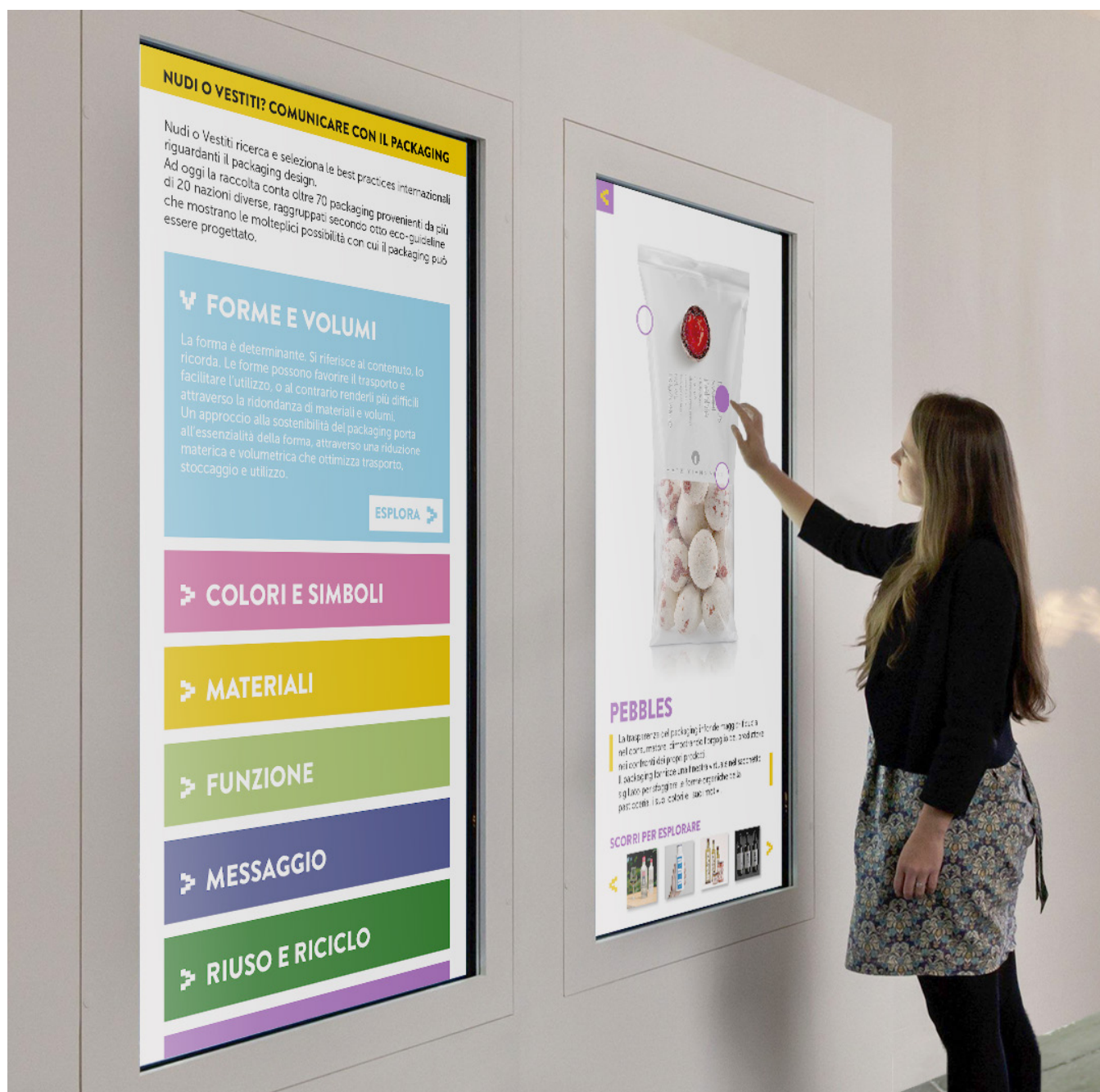


TAVOLE INTERATTIVE

Oltre all'applicazione, sul luogo della mostra saranno presenti delle tavole interattive, cioè dei grandi schermi touch che permettono da un lato di introdurre il progetto e fornire informazioni sulla categorizzazione dei packaging (linee guida),

mentre dall'altro mostrano le versioni digitali e tridimensionali dei packaging eventualmente esclusi dalla mostra o di quelli più fragili con cui non è possibile interagire direttamente.

FIG. 30 Mockup delle tavole interattive



CONCLUSIONI

08.

CONCLUSIONI

La recente pandemia da Coronavirus ha impattato fortemente sull'ambiente museale, già fragile a causa di fattori come la mancanza di una strategia condivisa e la mancanza di capacità specifiche, soprattutto in termini digitali.

In una società connessa come quella attuale, la digitalizzazione ha assunto un ruolo fondamentale anche in ambito culturale, rendendo necessario un rapido aggiornamento in questo senso.

Le istituzioni hanno comunque saputo reagire bene alla crisi, dimostrando come le risorse digitali possano contribuire alla diffusione del sapere e generare una nuova forma di comunicazione culturale, più attiva, coinvolgente e sostenibile.

Sulla scia di questo cambiamento si inserisce anche la parte progettuale di sviluppo di un tour virtuale per Nudi o Vesiti?

Il progetto cerca di immaginare il possibile output di un servizio che cerca di coniugare sostenibilità e nuove tecnologie, in un'ottica di innovazione.

Anche la sostenibilità oggi è una criticità importante ed è stato interessante osservare come il digitale possa contribuire a ridurre l'impatto attuale di mostre e musei. In ottica futura tuttavia, essendo il numero di dispositivi connessi sempre maggiore, è necessario rivedere la produzione di componenti e la derivazione di energia anche per le diverse tecnologie digitali, un tema forse ancora troppo inesplorato.

BIBLIOGRAFIA

- A. Desvallées - F. Mairesse, *Concetti chiave di museologia*, 2016, pp. 65 - 66
- Antinucci F., *Musei virtuali. Come non fare innovazione tecnologica*, Roma - Bari, Laterza, 2007, pp. 106 - 115
- Antinucci F., *Il museo e il web: uno sguardo critico*, in *Galassia web: la cultura nella rete*, a cura di Paolo Galluzzi, Firenze, Giunti, (2008) pp. 3 - 16.
- Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, Pages 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>.
- Caffo, R. (2004). La cooperazione per la digitalizzazione dei contenuti culturali. In *Bollettino AIB* (Vol. 44, Issue 3, pp. 381-386).
- Caffo, R. (2006). Il Piano d'azione dinamico per il coordinamento europeo della digitalizzazione di contenuti culturali e scientifici. *Digitalia*, 1, 119-122.
- Canali, C. (2020). Musei virtuali e online. Nuovi modelli di fruizione e di utenza nella Rete. *Open Journal of Humanities*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/WG9KY>
- Cataldo L., Paraventi M., *Il museo oggi: linee guida per una museologia contemporanea*, Cit, pag. 251.
- Solima, L., & Cicerchia, A. (2020). E ora. . ? Primi risultati dell'indagine condotta sui pubblici dei musei italiani durante il lockdown. Direzione Generale Musei. Consultato il 6 maggio 2023 <http://musei.beniculturali.it/wp-content/uploads/2020/12/Primi-risultati-dellindagine-condotta-sui-pubblici-dei-musei-italiani-durante-il-lockdown.pdf>
- Commissione europea, Direzione generale dell'istruzione, della gioventù, dello sport e della cultura, (2021). *Europa creativa 2021-2027 – Il programma dell'UE a sostegno dei settori culturali e creativi*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/495261>
- Cosenza, G. (2022). Il lento declino del sistema museale nazionale. *ilsole24ore.com*. Retrieved May 27, 2023, from <https://www.ilsole24ore.com/art/il-lento-declino-sistema-museale-nazionale-AEXgWLLC>
- Culturalitalia: il Mibac dà l'avvio alla digitalizzazione con il nuovo Portale della Cultura Italiana. (2009, April 3). Ministero per i Beni e le Attività Culturali E per il Turismo. <https://www.beniculturali.it/comunicato/culturalitalia-il-mibac-da-l-avvio-alla-digitalizzazione-con-il-nuovo-portale-della-cultura-italiana>
- ENEA. (2022). *L'Innovazione Digitale nei Beni e nelle Attività Culturali. Scienza, Tecnologia E Ricerca: La Grande Alleanza per L'Arte*, 1, 22-24. <https://www.eai.enea.it/archivio/scienza-tecnologia-e-ricerca-la-grande-alleanza-per-l-arte/l-innovazione-digitale-nei-beni-e-nelle-attivita-culturali.html>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2019). *European framework for action on cultural heritage –*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/949707>
- Forte, M., & Franzoni, M. (2016). Quale comunicazione per i Musei in Internet ? Modelli e metafore di navigazione. http://www.feem-project.net/isaac/public/voce/1192547558_quale_comunicazione_per_i_musei_in_internet_.pdf
- Funk, B., Niemeyer, P., & Gómez, J. M. (2014). *Information Technology in Environmental Engineering. In Environmental Science and Engineering*. Springer. <https://rb.gy/ohtcb>
- Granata L., *Dopo i beni culturali: biblioteche e musei nell'era di Internet*, Napoli, Esselibri -Simone, 2001.
- Granieri G. in *Beni culturali in rete. Social networking, mondi virtuali e nuove modalità di apprendimento. Resoconto del convegno organizzato dall'Associazione Civita e IBM Italia - Roma 5 marzo 2009* "La tecnologia e avvicina e alimenta la fruibilità e il valore didattico dei beni culturali".
- Hooper-Greenhill, E. (1999), "Education, communication and interpretation: towards a critical pedagogy in museums", *The Educational Role of the Museum*, Vol. 2, pp. 3-27
- ID. , *Smart museums. Sul prossimo avvento della Internet of Things e del dialogo tra gli oggetti nei luoghi della cultura*, «Sinergie», XCIX, 2016, pp. 263 - 283.
- Ikram, M., Mahmoudi, A., Shah, S.Z.A., Mohsin, M., 2019a. Forecasting number of ISO 14001 certifications of selected countries: application of even GM (1, 1), DGM, and NDGM models. *Environ. Sci. Pollut. Res.* <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-019-04534-2>.

- Ikram, M., Sroufe, R., Mohsin, M., et al., 2019b. Does CSR influence firm performance? A longitudinal study of SME sectors of Pakistan. *J. Glob. Responsib.* <http://dx.doi.org/10.1108/jgr-12-2018-0088>.
- ISTAT. (2019). L'Italia dei Musei [Comunicato stampa]. https://www.istat.it/it/files/2019/12/LItalia-dei-musei_2018.pdf
- ISTAT. (2020). Cultura e tempo libero. In ISTAT, Indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana". Consultato il 6 maggio 2023, from <https://www.istat.it/it/files/2020/12/C10.pdf>
- Solima, L. (2016). Smart Museums. Sul prossimo avvento della Internet of Things e del dialogo tra gli oggetti nei luoghi della cultura. *Sinergie Italian Journal of Management*, 34. https://www.researchgate.net/publication/307938653_Smart_Museums_Sul_prossimo_avvento_della_Internet_of_Things_e_del_dialogo_tra_gli_oggetti_nei_luoghi_della_cultura
- Magnaghi A., Bertuglia C. S., Bertuglia F., Il museo tra reale e virtuale, Roma, Editori Riuniti, 1999, pp. 149 - 154.
- Micalizzi, A., & Gaggioli, A. (2018). Il senso di realtà del virtuale e i "principi di presenza." In *La realtà virtuale. Dispositivi, estetiche, immagini. Mimesis Edizioni*. https://www.researchgate.net/publication/326478794_Il_senso_di_realta_del_virtuale_e_i_principi_di_presenza
- Natale, M. T. (2012). MOVIO – Mostre virtuali on line. *Digitalia*, 7(2), 171–172. <https://digitalia.cultura.gov.it/article/view/591/426>
- Omolafe, B., Idris, I., Ayodeji, A., Veronica, O., Omolara, I., & Muritala, N. (2021). UNDERGRADUATES' AWARENESS OF AND READINESS TO ADOPT AUGMENTED REALITY APPLICATIONS FOR LEARNING IN UNIVERSITY OF ILORIN, ILORIN, NIGERIA. *Indonesian Journal of Basic Education*, 4(2), 163–174. <https://www.semanticscholar.org/paper/UNDERGRADUATES%E2%80%99-AWARENESS-OF-AND-READINESS-TO-FOR-Omolafe-Idris/384eb8efe3ad25e1416ab4f4214e30bc3e5d4676>
- Osservatorio Innovazione Digitale. (2021b). L'Innovazione digitale nei musei italiani nel 2021. <https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/innovazione-digitale-nei-beni-e-attivita-culturali>
- Poloni, M. (2019). Verso i musei digitali. Tecnologie digitali tra fruizione e comunicazione [Tesi di Laurea magistrale]. <http://157.138.7.91/bitstream/handle/10579/15238/847579-1224692.pdf?sequence=2>
- Romanelli, M. (2018), "Museums creating value and developing intellectual capital by technology: from virtual environments to Big Data", *Meditari Accountancy Research*, Vol. 26 No. 3, pp. 483-498.
- Tate & Julie's Bicycle. (2019). Carbon footprint executive summary 2018/2019. In [tate.org.uk](https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf). https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf
- Traviglia, A. (n.d.). Creating our future: creativity and cultural heritage as strategic resources for a diverse and democratic Europe. Conferenza Dei Ministri Della Cultura Del Consiglio Europeo, Strasburgo, France. <https://rm.coe.int/digital-technologies-including-ai-for-cultural-heritage-in-the-framework/1680a5ea9b>
- Unioncamere. (2021). Rapporto Nazionale Sisprint: Gli effetti dell'emergenza sanitaria sul sistema imprenditoriale italiano: report nazionale. <https://www.unioncamere.gov.it/osservatori-e-analisi-dei-sistemi-locali/sisprint/rapporto-nazionale-sisprint-unioncamere>
- Vanni, M. (2022). Biomuseologia: Il museo e la cultura della sostenibilità. CELID. <https://rb.gy/w9p4d>
- Vogt, F.P.A., Shingles, L.J. Augmented Reality in astrophysics. *Astrophys Space Sci* 347, 47–60 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10509-013-1499-x>
- WERNER SCHWEIBENZ, Le musée virtuel, «ICOM News», II, 1998, pag. 3.

SITOGRAFIA

Corchia, L. (2021). Gamification e Musei: la cultura si mette in gioco! tuomuseo.it. Consultato il 30 maggio, 2023, from <https://www.tuomuseo.it/gamification-e-musei-la-cultura-si-mette-in-gioco/>

dieffe.tech. (n.d.). Beacon: cosa sono e come sfruttare le opportunità. Retrieved May 30, 2023, from <https://www.dieffe.tech/blog/beacon-cosa-sono-come-sfruttarne-opportunita/>

Digital Library. (n.d.). Il Piano. cultura.gov.it. Consultato il 28 maggio, 2023, from <https://digitallibrary.cultura.gov.it/il-piano/>

Europeana PRO, <https://pro.europeana.eu/about-us/mission>, consultato il 24 maggio 2023

FBC Italia. (n.d.). Quanti giga consuma una partita di calcio in streaming? fbcitalia.it. Consultato il 30 maggio, 2023, from [https://www.fbcitalia.it/blog/quanti-giga-consuma-una-partita-in-streaming/#:~:text=Tra%20i%20300%20e%20i%20700,alta%20definizione%20\(full%20HD\).](https://www.fbcitalia.it/blog/quanti-giga-consuma-una-partita-in-streaming/#:~:text=Tra%20i%20300%20e%20i%20700,alta%20definizione%20(full%20HD).)

Google. (n.d.). Google Arts & Culture. Consultato il 30 maggio 2023, from <https://artsandculture.google.com/>

ICOM. (2022). Approvata a Praga la nuova definizione di museo di ICOM. icom-italia.org. Consultato il 29 maggio 2023, from <https://www.icom-italia.org/definizione-di-museo-scelta-la-proposta-finale-che-sara-votata-a-praga-2/>

IONOS. (2022). Green hosting: il web hosting con elettricità verde che protegge il clima. ionos.it. Consultato il 29 maggio, 2023, from <https://www.ionos.it/digitalguide/hosting/tecniche-hosting/green-hosting/>

Marsala, H. (2012). Ad Amsterdam scatta il download libero, anche per le immagini di grandi capolavori. Il Rijksmuseum offre la sua collezione a utenti web, artisti, designer. Scaricare, creare, stampare: altro che merchandising. . . . Artribune. Consultato il 30 maggio, 2023, from <https://www.artribune.com/tribnews/2012/11/ad-amsterdam-scatta-il-download-libero-anche-per-le-immagini-di-grandi-capolavori-il-rijksmuseum-offre-la-sua-collezione-a-utenti-web-artisti-designer-scaricare-creare-stampare-altro-che-merch/>

Met Museum, <https://www.metmuseum.org/press/news/2021/the-met-unframed>, consultato il 25 maggio 2023

Ministero della Cultura. (n.d.). Sistema museale nazionale. beniculturali.it. Consultato il 27 maggio, 2023, from <http://musei.beniculturali.it/progetti/sistema-museale-nazionale>

Ministero della Cultura. (2019). Piano Triennale per la Digitalizzazione e l'Innovazione dei Musei. beniculturali.it. Consultato il 28 maggio, 2023, from <http://musei.beniculturali.it/notizie/notifiche/piano-triennale-per-la-digitalizzazione-e-linnovazione-dei-musei>

Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2021). Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). mef.gov.it. Consultato il 28 maggio, 2023, from <https://www.mef.gov.it/focus/Il-Piano-Nazionale-di-Ripresa-e-Resilienza-PNRR/>

Rijksmuseum. (n.d.). Rijks Studio. Consultato il 30 maggio, 2023, from <https://www.rijksmuseum.nl/en/rijksstudio?ii=0&p=0&from=2023-06-30T05%3A07%3A40.2112769Z>

Wuppertal Institut. (n.d.). Driving a Sustainable Digital Transformation. wupperinst.org. Consultato il 29 maggio, 2023, from <https://wupperinst.org/en/topics/digitalisation>

GRAFICI

GRAF. 1 e 2 ICOM - International Council of Museums. (2020). Museums, museum professionals and COVID-19: follow-up survey. https://icom.museum/wp-content/uploads/2020/11/FINAL-EN_Follow-up-survey.pdf

GRAF. 3 NEMO - Network of European Museum Organizations. (2020). Survey on the impact of the COVID-19 situation on museums in Europe. https://www.ne-mo.org/fileadmin/Dateien/public/NEMO_documents/NEMO_COVID19_Report_12.05.2020.pdf

GRAF. 4, 5, 6 E 7 Unioncamere. (2021). Rapporto Nazionale Sisprint: Gli effetti dell'emergenza sanitaria sul sistema imprenditoriale italiano: report nazionale. <https://www.unioncamere.gov.it/osservatori-e-analisi-dei-sistemi-locali/sisprint/rapporto-nazionale-sisprint-unioncamere>

GRAF. 8 e 9 ISTAT. (2020). Cultura e tempo libero. In indagine multiscopo "Aspetti della vita quotidiana". <https://www.istat.it/it/files/2020/12/C10.pdf>

GRAF. 10 Tate & Julie's Bicycle. (2019). Carbon footprint executive summary 2018/2019. In [tate.org.uk](https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf). https://www.tate.org.uk/documents/1673/tate_carbon_footprint_executive_summary_final_1.pdf

GRAF. 11 Belkhir, L., & Elmeligi, A. (2018). Assessing ICT global emissions footprint: Trends to 2040 & recommendations. *Journal of Cleaner Production*, 177, Pages 448-463. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.239>

GRAF. 12 Funk, B., Niemeyer, P., & Gómez, J. M. (2014). Information Technology in Environmental Engineering. In *Environmental Science and Engineering*. Springer. <https://rb.gy/ohtcb>

IMMAGINI

FIG. 1 <https://pro.europeana.eu/post/new-europeana-collections-site-brings-people-closer-to-culture>

FIG. 2 <https://www.unit9.com/project/the-met-unframed/>

FIG. 3 <https://i.ytimg.com/vi/JbxIkIFRJws/maxresdefault.jpg>

FIG. 4 https://www.app.com/gcdn/presto/2021/01/12/PAPP/8ff6c6ec-ca83-400b-933c-b9d371a855d5-HOME_Cubiculum.jpg

FIG. 5 <https://opzioneicultura.files.wordpress.com/2017/05/ercolefarnese.jpg?w=1568>

FIG. 6 <https://www.labussolanews.it/wp-content/uploads/2020/03/02.jpg>

FIG. 7 <https://www.franzrusso.it/wp-content/uploads/2017/04/father-and-son-tuo-museo-mann-gioco.jpg>

FIG. 8 https://pro.europeana.eu/thumbs/1240%C3%971240%C3%9780%C3%97m/Europeana_Professional/Impact/impact%20images/Screen-shot%202018-11-14%20at%2007.01.07.png

FIG. 9 <https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/GmRY-qUvzKhqxpXvdZNnRyZ.jpg>

FIG. 10 https://cdn.cloudflare.com/steam/apps/1172310/ss_83d92079a42633a47b-38d8b362028ebdabe71412.1920x1080.jpg?t=1573758805

FIG. 11 https://miro.medium.com/v2/resize:fit:1400/1*PW7mWSM32e8DRfoCrpOZbw.png

FIG. 12 https://artsandculture.google.com/street-view/national-museum-floor-1/NwE1jN1hbFwia-A?sv_lng=14.43080752656903&sv_lat=50.07883592021293&sv_h=71.0341199594808&sv_p=3.3211078871494237&sv_pid=P5FLR7632o-gAAARDNeaJ-g&sv_z=0.6245876154051568

FIG. 13 https://y31uv4ra1.vo.llnwd.net/content/wp/tweaklibrary_com/uploads/2020/04/Google-Arts-Culture-App.png

FIG. 14 <https://www.scottishmaritimemuseum.org/3d-collections/>

FIG. DA 15 A 30 elaborati personali

