

Ilaria Samoré

## Multisensorialità, Religione, Diritto

### Nuove frontiere di valorizzazione del patrimonio culturale ravennate\*

#### Abstract

Starting from an examination of the political-theological meanings of Ravenna mosaics, in the light of that fruitful liaison between faith and art that embellishes the texture of some significant magisterial pronouncements, this contribution will first examine art. 6 of the Urbani Code, highlighting how the use of modern digital tools has helped to emphasize the intersections between use and enhancement of cultural heritage. Subsequently, starting from the importance of sight in the enjoyment of works of art in general, and mosaic ones in particular, we will try to open up new paths that, far from privileging the visual dimension as the only interpretative code, can lay the foundations for a new synaesthetic approach for the artistic good. In this sense, an experience of multisensory visit to the mausoleum of Galla Placidia will be presented, trying to demonstrate how the use of a haptic device, combined with a suggestive acoustic stimulation, can create an *intenerarium stuporis* both for people with visual impairments and for the 'able-bodied'. The extensive illustration of the project will be preceded by a brief study on the functioning of haptic interfaces and their characteristics.

**Keywords:** Ravenna; mosaics; teachings of the Catholic Church; article 6 Urbani Code; aptic interfaces

#### Abstract

Prendendo le mosse da una disamina dei significati politico-teologici dei mosaici ravennati, alla luce di quella feconda *liaison* tra fede e arte che impreziosisce la trama di alcune significative pronunce magisteriali, il presente contributo esaminerà innanzitutto l'art. 6 del Codice Urbani, evidenziando come l'impiego dei moderni strumenti digitali abbia contribuito a enfatizzare le intersezioni tra fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale. Successivamente, muovendo dall'importanza della vista nel godimento delle opere d'arte in generale, e di quelle musive in particolare, si tenteranno di dischiudere inediti percorsi che, lungi dal privilegiare la dimensione visiva come unico codice interpretativo, possano gettare le basi per un nuovo approccio sinestetico per il bene artistico. In questo senso, si presenterà un'esperienza di visita multisensoriale al mausoleo di Galla Placidia, provando a dimostrare come l'utilizzo di un dispositivo aptico, unito a una suggestiva stimolazione acustica, possa realizzare un *intenerarium stuporis* tanto per le persone con disabilità visiva quanto per i 'normodotati'. L'ampia illustrazione del progetto sarà preceduta da un breve studio sul funzionamento delle interfacce aptiche e sulle loro caratteristiche.

**Parole chiave:** Ravenna; mosaici; magistero della Chiesa cattolica; art. 6 Codice Urbani; interfacce aptiche

**Sommario:** 1. Un manto di tessere sospese tra terra e cielo: un'introduzione ai mosaici ravennati sotto il lume degli insegnamenti magisteriali. - 2. Un perfetto cerchio conchiuso dal compasso: le intersezioni tra fruizione e valorizzazione nel tempo della diffusione delle moderne tecnologie informatiche. - 3. Una nuova sfida per il mausoleo di Galla Placidia: luce, colori...- 4. ...e interfacce aptiche: stato dell'arte, principi di funzionamento, criteri di classificazione. - 5. Un'esperienza multisensoriale al mausoleo di Galla Placidia, ovvero un'esperienza per "l'uomo integrale, l'uomo tutto intero".

\* Ilaria Samoré è dottoranda di ricerca in Diritto canonico ed ecclesiastico presso l'Università di Bologna *Alma Mater Studiorum*, Dipartimento di Scienze Giuridiche.

## 1. Un manto di tessere sospese tra terra e cielo: un'introduzione ai mosaici ravennati sotto il lume degli insegnamenti magisteriali

Da qualche tempo affiora con sempre più evidenza la convinzione che sui beni culturali si gioca e si giocherà in Italia, negli anni a venire, una partita decisiva. È ormai di immediata percezione, infatti, che in un'economia globale dove ogni peculiarità nazionale diventa un'importante risorsa da mettere a frutto, la nostra penisola non può esimersi dal promuovere quell'incredibile scrigno di ricchezza rappresentato dai *bona culturalia* e dalla loro capacità, unica e non riproducibile da altri, di porsi come attrattiva scientifica e turistica<sup>1</sup>.

Il tema è di assoluta centralità dal momento che lo studioso italiano agisce e sviluppa le proprie osservazioni in un paese che detiene la massa critica di gran lunga più significativa dell'intero patrimonio storico-artistico mondiale, per quantità e qualità "ma soprattutto per la distribuzione diffusa delle opere di pregio"<sup>2</sup>. Se poi si va a guardare dentro le pieghe di questo discorso, si nota che una larghissima parte di questo patrimonio è di 'natura ecclesiastica', o per titolo di proprietà o per matrice o per riferimento evidente all'universo culturale e simbolico del cristianesimo e, segnatamente, del cattolicesimo<sup>3</sup>: ma cospicuo è oggi anche quello relativo ad altre confessioni religiose<sup>4</sup>.

Si tratta di beni culturali 'atipici' che per la loro provenienza, le loro finalità e il contesto teologico ed ecclesiologico in cui sono iscritti, presentano specificità peculiari: ad interessi economico-patrimoniali, in quanto testimonianze materiali aventi valore di civiltà<sup>5</sup>, i beni culturali ecclesiali sovrappongono interessi cultual-liturgico-pastorali, dunque religiosi, essendo testimonianze di fede che comunicano "con straordinaria efficacia [...] la storia dell'alleanza tra Dio e l'uomo"<sup>6</sup>, il *transitus Domini* nella storia del genere umano<sup>7</sup>. E non v'è dubbio che Ravenna, con lo splendore delle decorazioni musive che rivestono le absidi, le cupole e le pareti dei suoi edifici di culto, costituisca una città ben riconoscibile nella mappa italiana dei beni culturali ecclesiastici nonché dei siti Unesco: "vello d'oro cristiano"<sup>8</sup> di primaria importanza, l'antica capitale crocevia di culture e civiltà millenarie rappresenta una pedina da muovere fondamentale e da valorizzare anche mediante le nuove tecnologie.

<sup>1</sup> Zanotti (2007: 223).

<sup>2</sup> Fiorita (2021: 39).

<sup>3</sup> Ricorda Serra (2017: 2) che: "Quedan comprendidos, en efecto, en el amplio *genus* de los bienes culturales de matriz católica tanto los bienes que pertenecen a la Iglesia a través de sus entidades - los así llamados bienes eclesiásticos, determinados sobre la base del criterio subjetivo de pertenencia ex art. 831 § 1 del Código civil; como los bienes que son utilizados para fines de culto católico, sean quienes sean sus propietarios; o los bienes considerados expresión del sentimiento religioso o de la tradición cultural religiosa de la comunidad nacional o local".

<sup>4</sup> Relativamente al patrimonio culturale ebraico in Italia si rinvia, tra i tanti, a Sacerdoti (1983: 210); Disegni (2002); Perani (2003); Orvieto (2015). Sui beni culturali musulmani cfr. Parlato (1993: 165-177).

<sup>5</sup> È l'assai nota definizione di bene culturale proposta dalla Commissione Franceschini, insediata dal Parlamento italiano con legge 26 aprile 1964, n. 310 come "Commissione d'indagine per la tutela e la valorizzazione delle cose di interesse storico, archeologico, artistico e del paesaggio": cfr. Giannini (1976: 5); Resta (1977: 432).

<sup>6</sup> Giovanni Paolo II, *Discorso ai membri dell'assemblea plenaria della Pontificia commissione per i beni culturali della Chiesa*, 31 marzo 2000, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 3.

<sup>7</sup> Ganarin (2021: 13-16).

<sup>8</sup> In questo senso si esprime madame Louise Colet, giunta a Ravenna nel 1862: "A S. Vitale, a Galla Placidia, ai due S. Apollinare, la stupefacente Ravenna è tutta interiore. O rivelazione del mondo interiore. Al di là della putretudine, al di là del sepolcro, ecco il tesoro dell'anima, il vello d'oro cristiano, il sogno": cfr. Bosi Maramotti (1996: 16).

Prendendo le mosse da una disamina dei significati politico-teologici dei mosaici ravennati, alla luce di quella feconda *liaison* tra fede e arte che impreziosisce la trama di alcune significative pronunce magisteriali, il presente contributo esaminerà innanzitutto l'art. 6 del Codice Urbani, evidenziando come l'impiego dei moderni strumenti digitali abbia contribuito a enfatizzare le intersezioni tra fruizione e valorizzazione del patrimonio culturale. Successivamente, muovendo dall'importanza della vista nel godimento delle opere d'arte in generale, e di quelle musive in particolare, si tenteranno di dischiudere inediti percorsi che, lungi dal privilegiare la dimensione visiva come unico codice interpretativo, possano gettare le basi per un nuovo approccio sinestetico per il bene artistico. In questo senso, si presenterà un'esperienza di visita multisensoriale al mausoleo di Galla Placidia, provando a dimostrare come l'utilizzo di un dispositivo aptico, unito a una suggestiva stimolazione acustica, possa realizzare un *intenerarium stuporis* tanto per le persone con disabilità visiva quanto per i 'cosiddetti normodotati'. L'ampia illustrazione del progetto sarà preceduta da un breve studio sul funzionamento delle interfacce aptiche e sulle loro caratteristiche.

Ben otto sono i monumenti paleocristiani della città adriatica inseriti nel 1996 nella lista Unesco del patrimonio mondiale “[...] in ragione della suprema maestria artistica dell’arte del mosaico. Essi sono inoltre la prova delle relazioni e dei contatti artistici e religiosi di un periodo importante della storia della cultura europea”<sup>9</sup>. Secondo quanto stabilito dalla Convenzione per la protezione del patrimonio mondiale culturale e naturale del 1972<sup>10</sup>, solo i beni di eccezionale valore culturale (“outstanding universal value”)<sup>11</sup>, muniti dei requisiti di autenticità e integrità<sup>12</sup>, possono godere del regime di protezione previsto dall’Accordo<sup>13</sup>: considerando la quasi totale scomparsa delle chiese erette tra V e VI secolo a Costantinopoli (Istanbul), in Siria e in Palestina, i monumenti ravennati soddisfano certamente le suddette condizioni e rappresentano, con il loro strato di tessere abilmente camuffato dal modesto laterizio delle cortine murarie esterne<sup>14</sup>, un complesso unico nel suo genere, che non ha eguali in altre città<sup>15</sup>.

<sup>9</sup> Si tratta, come noto, della motivazione dell’Unesco che, nel dicembre del 1996, ha sancito l’iscrizione nella *World Heritage List* dei seguenti monumenti: il Mausoleo di Galla Placidia, la Basilica di San Vitale, il Battistero Neoniano, la Cappella Arcivescovile, il Mausoleo di Teodorico e la Basilica di S. Apollinare in Classe: cfr. Rizzardi (2008: 5). Lo “straordinario valore universale” di tali edifici è stato confermato dall’Unesco con la decisione 39 COM 8E durante la 39<sup>a</sup> sessione del *World Heritage Committee* tenutosi a Bonn nel 2015: cfr. Garzia (2015: 245).

<sup>10</sup> Per una disamina della Convenzione del 1972 e del suo impatto sull’evoluzione della tutela internazionale dei beni culturali cfr. Francioni (2008); Id. (2020).

<sup>11</sup> L’espressione “outstanding universal value” è ampiamente illustrata nelle *Operational Guidelines*, paragrafo 49: “Outstanding Universal Value means cultural and/or natural significance which is so exceptional as to transcend national boundaries and to be of common importance for present and future generations of all humanity. As such, the permanent protection of this heritage is of the highest importance to the international community as a whole [...]”: per la consultazione delle *Operational Guidelines* si rinvia a <https://whc.unesco.org/en/guidelines/>

<sup>12</sup> Come noto, affinché un bene possa considerarsi di eccezionale valore universale deve rispettare i requisiti di autenticità e integrità così come vengono definiti nei paragrafi 75-95 delle *Operational Guidelines*. Specifica Cunsolo F.P. (2021: 223) che “il giudizio sulla autenticità prevede una valutazione dell’attendibilità di tutte le fonti di informazione che giustificano il riconoscimento dello straordinario valore del bene, tra cui: forma, design, materiale e sostanza, uso e funzioni e tradizioni e tecniche”. L’integrità è invece una “measure of the wholeness and intactness of the natural and/or cultural heritage and its attributes [...]” (*Operational Guidelines*, paragrafo 88).

<sup>13</sup> Art. 11, par. 2, 4 e 20 della Convenzione Unesco del 1972: si rinvia a <https://unesco.blob.core.windows.net>.

<sup>14</sup> Chiarini (1973: 860-861).

<sup>15</sup> Sui monumenti paleocristiani di Ravenna e i loro mosaici cfr., fra i tanti, Deichmann (1958); Id. (1969); Id. (1974); Id. (1976); Farioli (1977); Andreescu (1992: 189-208).

Segni tangibili del passaggio dalla tarda antichità all'alto medioevo, i mosaici di Ravenna sono una magnifica sintesi di tradizione greco-romana, stili orientali e iconografia cristiana, nonché il riflesso di un susseguirsi di dominazioni e cambi di culto: la fede ortodossa che con il sostegno imperiale aveva trionfato nella forma del credo niceno viene messa in ombra, in seguito alla caduta dell'Impero romano d'Occidente, da quella ariana durante il regno ostrogoto di Teodorico, ritornando poi in auge con l'imperatore Giustiniano<sup>16</sup>. Lungo queste direttrici temporali, il paramento musivo diviene la chiara e fulgida espressione del considerevole prestigio di Ravenna come sede di corti e centro ecclesiastico di spicco, un vero e proprio *instrumentum regni* atto a cementare l'alleanza tra trono e altare. L'arte contribuisce quindi a propagandare l'idea di un potere temporale e spirituale congiunto, un binomio tra Impero e religione cristiana che costituirà per secoli la base dell'ideologia bizantina: si attua, in sostanza, una compiuta fusione tra 'discorso' e 'decorazione', una perfetta interrelazione tra il piano politico-ideologico ed estetico<sup>17</sup>.

A ciò si aggiunga che il decoro musivo, in virtù della sua immediata potenza comunicativa, assume altresì il ruolo di *Biblia pauperum* a favore di un pubblico essenzialmente incolto<sup>18</sup>. Un uso, dunque, devotamente didattico del mosaico paleocristiano, 'letto' dal fedele come "un grande quaderno di pietra popolato di verità e di immagini bibliche"<sup>19</sup>.

Difatti nel prisma di un insolubile intreccio tra teologia, ontologia ed estetica<sup>20</sup>, anche il decoro musivo, quale traduzione visiva del dogma, costituisce "una risorsa permanente per un'educazione culturale e catechetica che [...]", nell'unire "la verità della fede all'autentica bellezza dell'arte"<sup>21</sup>, indirizza i *christifideles* al cielo<sup>22</sup>. Non solo le immagini sono concise e incorporee, smaterializzate e prive di tutti quegli elementi 'sensuali' che possono in qualche modo sbarrare l'apertura alla trascendenza, ma anche la tecnica dei *magistri musivarii* appare coerente al pensiero cristiano: invero l'allettamento delle tessere è - sulla scia del neoplatonismo plotiniano, di cui è in gran parte imbevuto il cristianesimo dell'epoca - propriamente il processo di 'riscatto' della materia dalla condizione di opacità a quella, del tutto spirituale, della trasparenza e della luce, simbolo di salvezza<sup>23</sup>.

Gli edifici ravennati divengono così microcosmi che acquistano le parvenze di uno spazio universale, in cui le geometrie di tempo e di spazio si dissolvono in una dimensione atemporale<sup>24</sup>: sotto questo profilo, si potrebbero adattare le parole di Platone e dire che a Ravenna lo sguardo può "essere

<sup>16</sup> Sotira (2013: 2); Gandolfi (2021: 491).

<sup>17</sup> Rizzardi (1996: 122).

<sup>18</sup> Osserva Rahner (1986: 465-466): "In oriente il culto delle immagini è sorretto dal sentimento mistico di una certa identità "incarnatoria" tra immagine e oggetto dell'immagine (Cristo, i santi e Dio). In occidente predomina un sentimento più razionale; le immagini sono legittime anche in campo religioso, paragonate all'importanza della parola sono una specie di "Biblia pauperum", che illustra meglio agli analfabeti la storia e la dottrina proposta".

<sup>19</sup> Raimondi (2004: 11).

<sup>20</sup> Vedasi le pregnanti considerazioni di Averincev (1988: 67), il quale, delucida il rapporto teologia-ontologia-estetica sulla scorta dell'affermazione di Clemente d'Alessandria per cui l'esistenza di Dio, Principio senza principio (*Stromata*, V, 12), non si dimostra ma si mostra. Invero è dall'uso "del verbo "mostrare", che già contiene in sé il significato di qualcosa di oggettivo e immediato, di visibile e plastico e pertanto di "estetico", che si osserva la trascrizione visiva, l'immagine dei principi che derivano dal Principio.

<sup>21</sup> Pontificio Consiglio della Cultura, *Per una pastorale della cultura*, 23 maggio 1999, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 17.

<sup>22</sup> Tra le finalità proprie dei beni culturali vi è infatti quella di evangelizzare e di diffondere la parola di Dio: vedasi Ganarin (2021: 14).

<sup>23</sup> Cfr. Argan (1983: 212).

<sup>24</sup> Cfr. Rizzardi (1996: 105).

perennemente rivolto verso un mondo superiore, dove tutto è armonia”<sup>25</sup>. Gli esecutori dei mosaici si propongono quindi di far contemplare il divino, in cui Bene e Bellezza coincidono, onde far avvertire ai fedeli “l’Essenza, l’Idea eterna e immutabile”<sup>26</sup>.

D’altronde, l’esistenza di una certa analogia tra la creazione artistica e la creazione di Dio, analogia che intrinsecamente appartiene alla tradizione dell’estetica cristiana<sup>27</sup>, dimostra che l’arte in generale, e il mosaico in particolare, possono favorire l’incontro con il Creatore, radice ultima di ogni bellezza<sup>28</sup>. A questo proposito, il Concilio Vaticano II rammenta che “le belle arti, soprattutto l’arte religiosa e il suo vertice, cioè l’arte sacra [...] sono tanto più orientate a Dio e all’incremento della sua lode e della sua gloria, in quanto nessun altro fine è loro assegnato se non quello di contribuire il più efficacemente possibile [...] a indirizzare pienamente le menti degli uomini a Dio”<sup>29</sup>.

Lo stesso Paolo VI, in un testo ancora del periodo conciliare, dichiara che il compito degli artisti “[...] è proprio quello di carpire dal cielo dello spirito i suoi tesori e di rivestirli di parola, di colori, di forme, di accessibilità [...]. Voi avete anche questa prerogativa, nell’atto stesso che rendete accessibile e comprensibile il mondo dello spirito: di conservare a tale mondo la sua ineffabilità, il senso della sua trascendenza, il suo alone di mistero [...]”<sup>30</sup>. Le riflessioni sul nesso tra fede cristiana e arte, nonché sulla capacità di quest’ultima di essere strumento di manifestazione di un ordine metafisico e trascendente, trovano poi un particolare stimolo negli insegnamenti di Giovanni Paolo II<sup>31</sup>.

Sotto il lume del pensiero di papa Montini, Wojtyła, nel commemorare il dodicesimo centenario del II concilio di Nicea, spiega che “l’arte [...] può rappresentare la forma, l’effigie del volto umano di Dio e condurre colui che lo contempla all’ineffabile mistero di questo Dio fatto uomo per la nostra salvezza”<sup>32</sup>. Ne consegue che la tradizione della Chiesa, ad avviso del pontefice polacco, “ci insegna che il linguaggio della bellezza messo a servizio della fede, è capace di raggiungere il cuore degli uomini e di far conoscere dal di dentro colui che osiamo rappresentare nelle immagini, Gesù Cristo, il Figlio di Dio fatto uomo, lo stesso ieri e oggi e per tutti i secoli (Eb 13, 8)”<sup>33</sup>.

Da questa angolazione, si può agevolmente comprendere come nei mosaici parietali della città adriatica l’ordine simbolico travalichi sempre il puro intento decorativo. L’impaginazione ritmicamente pausata delle immagini altro non è che il supporto visivo a un programma escatologico ben determinato<sup>34</sup>. Il repertorio delle decorazioni marcapiano e di rivestimento, generalmente disposto nei vari edifici ravennati in un doppio ordine di sequenze orizzontali e verticali, invero - sull’onda delle suggestioni magisteriali sopracitate - un’idea di ascesa-ascesi volta a rapire l’anima di chi guarda, proiettandola verso la vita eterna<sup>35</sup>.

<sup>25</sup> Platone (2007).

<sup>26</sup> Plotino (2007).

<sup>27</sup> Stefanini (1953: 133-152).

<sup>28</sup> Cfr. Pontificio Consiglio della Cultura, *Per una pastorale della cultura*, cit., n. 17: “[...] l’opera d’arte autentica è potenzialmente una porta di ingresso per l’esperienza religiosa [...] poiché l’opera d’arte porta in sé quasi un’impronta dell’invisibile”. Il rapporto tra estetica ed esperienza religiosa viene compiutamente indagato da Sequeri P. (1993: 308-320).

<sup>29</sup> Concilio Vaticano II, *Costituzione sulla sacra liturgia Sacrosanctum Concilium*, 4 dicembre 1963, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 122.

<sup>30</sup> Paolo VI, *Omelia in occasione della Messa degli Artisti*, 7 maggio 1964, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va).

<sup>31</sup> Azzimonti (2001: 88-89).

<sup>32</sup> Giovanni Paolo II, *Lettera Apostolica Duodecimum Saeculum*, 4 dicembre 1987, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 9.

<sup>33</sup> *Ibidem*.

<sup>34</sup> Angiolini Martinelli (1996: 149).

<sup>35</sup> Greenhalg (1985: 178); Rizzardi (1993: 392-407).

Se è così, allora il riconoscimento dei monumenti religiosi paleocristiani e bizantini di Ravenna come Patrimonio Mondiale dell'Umanità riflette, specialmente in un contesto come quello attuale in cui, citando papa Francesco, "lo smarrimento e la tristezza sembrano a volte prendere il sopravvento"<sup>36</sup>, la necessità urgente di un disvelamento di bellezza. In questo senso, i cinquant'anni della Convenzione Unesco riecheggiano il messaggio che Paolo VI, a chiusura del Vaticano II, rivolge, tramite gli artisti, a tutta l'umanità: "Questo mondo nel quale noi viviamo ha bisogno di bellezza per non cadere nella disperazione. La bellezza, come la verità, mette la gioia nel cuore degli uomini, ed è un frutto prezioso che resiste al logorio del tempo, che unisce le generazioni e le fa comunicare nell'ammirazione"<sup>37</sup>.

## 2. Un perfetto cerchio conchiuso dal compasso: le intersezioni tra fruizione e valorizzazione nel tempo della diffusione delle moderne tecnologie informatiche

In un orizzonte che evolve nel segno del dominio vorticoso della tecnica, i cambiamenti derivanti dal progresso tecnologico suggeriscono la creazione di un mondo nuovo, l'apertura di inediti sentieri che passano anche dentro il confine tracciato dai beni culturali (religiosi e non). Gli innovativi ambiti della digitalizzazione hanno contribuito alla formazione di uno "spazio traslucido senza centro e in costante accelerazione"<sup>38</sup>, ove l'interazione viepiù frequente con la realtà virtuale sfuma la linea di demarcazione tra *offline* e *online*<sup>39</sup>: in questo contesto, si è "più interessati a ciò che accade nel cyberspazio invece che a quanto sta accadendo a casa nostra"<sup>40</sup>.

Se è vero che il ricorso alle tecnologie ha ampliato il novero degli strumenti di catalogazione e inventariazione dei *bona culturalia*, permettendo di conseguire una conservazione ottimale dello stesso patrimonio<sup>41</sup>, è altrettanto vero che queste ultime hanno mostrato indubbi vantaggi specialmente durante la pandemia di Covid-19: l'impossibilità di raggiungere biblioteche, musei, luoghi di culto, a causa delle restrizioni poste a tutela della salute, è stata in parte superata con la realizzazione di visite in *virtual reality*, mostre da remoto, celebrazioni liturgiche in *streaming*. Un'evoluzione, questa, che tra i suoi passaggi più rimarchevoli annovera altresì una progressiva acquisizione di consapevolezza circa le potenzialità di Internet e dei *social media*: nel tempo in cui la teoria estetica è stata sostituita dal

<sup>36</sup> Papa Francesco, *Discorso del Santo Padre agli animatori della "Diaconie de la Beauté"*, 17 febbraio 2022, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va). Si ricordi che durante i primi mesi dell'emergenza pandemica, il Cardinale Gianfranco Ravasi individuava nella creatività il viatico per la fiducia nel futuro, precisando che "è la forza degli artisti, anche in questi giorni in cui c'è l'orizzonte chiuso e c'è la cupezza per la situazione che stiamo vivendo", a indicarci la strada per la speranza: cfr. *Ravasi: Francesco come Paolo VI, l'arte è luce nel buio della crisi*, 7 maggio 2020, in [www.vatican.news](http://www.vatican.news).

<sup>37</sup> Concilio Vaticano II, *Messaggio del Santo Padre Paolo VI agli artisti*, 8 dicembre 1965, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 4.

<sup>38</sup> Gravino (2021: 185).

<sup>39</sup> La confluenza tra digitale e analogico, *offline* e *online* è compendiata nel neologismo 'onlife' coniato dal filosofo Luciano Floridi: vedasi Floridi (2013); Id. (2013).

<sup>40</sup> Noah Harari (2018: 138).

<sup>41</sup> Si ricordi che l'art. 2 del d.l. 8 agosto 2013, n. 91 (c.d. decreto 'valore cultura', convertito - con modificazioni - nella legge 7 ottobre 2013, n. 112) aveva indetto l'attuazione di un programma straordinario di assunzione di cinquecento giovani diretto allo sviluppo di attività di inventariazione, catalogazione e digitalizzazione del patrimonio culturale al fine di "incrementare e facilitare l'accesso e la fruizione da parte del pubblico [...] attraverso l'utilizzo di appositi portali e dispositivi mobili intelligenti": sul decreto 'valore cultura' si rinvia a Cammelli (2013: 1-2); Id. (2013: 1-2; Garzia (2015: 249-250).

discutibile adagio del *like/don't like*<sup>42</sup>, il *click* a un *post* che circola in rete, il *download* di una *app*, il *login* a un sito<sup>43</sup>, incidono profondamente sulle possibilità di fruizione, conoscenza e accesso a beni il cui godimento era fino a pochi anni fa esclusivamente fisico<sup>44</sup>. Detto altrimenti, le moderne tecnologie informatiche disegnano nuovi profili della disciplina giuridica del patrimonio culturale, giacché “l’esercizio delle relative attività di tutela, accessibilità, valorizzazione, fruibilità è [...] declinabile nella duplice prospettiva offline-online”<sup>45</sup>, potendo far scegliere al turista/utente la modalità di godimento del bene che preferisce.

È peraltro noto che con la connessione alla rete un cospicuo ventaglio di informazioni viene reso disponibile “al di fuori del tempo e dello spazio”<sup>46</sup>: il digitale diviene opportunità di interconnessione fra soggetti, allarga il bacino dei destinatari, amplificando le possibilità di dialogo e di confronto tra gli stessi. Non è dunque un caso che già nella raccomandazione del 27 novembre 2011 sulla “Digitalizzazione e l’accessibilità in rete dei materiali culturali e sulla conservazione digitale”, la Commissione UE specificava l’importanza del *medium* informatico nel garantire un “accesso” e un’ “utilizzo più ampia” dei materiali culturali, senza disconoscere i possibili riflessi positivi sullo sviluppo imprenditoriale<sup>47</sup>.

Dischiudendo innovative prospettive di crescita umana e sociale, gli strumenti digitali migliorano (quantitativamente e qualitativamente) la conoscenza dei beni culturali e dei valori ad essi sottesi<sup>48</sup>, diventando una preziosa risorsa per la loro valorizzazione e per il loro pubblico godimento<sup>49</sup>. Sotto

<sup>42</sup> Ha scatenato non poche polemiche la visita ai Musei Vaticani, nel giugno del 2020, della coppia Ferragni-Fedez che aveva pubblicato una serie di foto che li ritraevano nella Cappella Sistina, luogo dove in genere è vietato scattare fotografie e fare riprese: cfr. Fedez e Ferragni, *polemica social per le foto scattate nella Cappella Sistina*, in [www.repubblica.it](http://www.repubblica.it), 17 giugno 2020.

<sup>43</sup> Segnala Negri (2021: 107) che “secondo WeAreSocial, nel 2021 in Italia ci sono cinquanta milioni di persone che accedono quotidianamente alla rete, quasi il 90 per cento della popolazione intera. Ottanta milioni sono i telefoni attivi, a fronte di meno di 60 milioni di abitanti. Il 68 per cento della popolazione è attivo sui social media. Mediamente, le persone passano online sei ore e ventidue minuti al giorno”. Sull’utilizzo dei *media* digitali per la realizzazione di una *customer experience* anche nell’ambito del patrimonio culturale con un maggior grado di interazione e personalizzazione si rinvia a Lemon Katrine, Verhoerf Peter (2016: 69-96).

<sup>44</sup> Gravino (2021: 186).

<sup>45</sup> Ivi, p. 185.

<sup>46</sup> Garzia (2015: 248).

<sup>47</sup> In particolare, la Commissione UE dichiarava che “la digitalizzazione e un accesso più ampio alle risorse culturali aprono notevoli possibilità economiche e costituiscono una condizione essenziale per sviluppare ulteriormente le capacità culturali e creative dell’Europa nonché la sua presenza industriale in questo settore”: si rinvia a <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:283:0039:0045:IT:PDF>. Nella Comunicazione del 22 luglio 2014 “Verso un approccio integrato al patrimonio culturale per l’Europa”, la stessa Commissione, p. 9, nota n. 12, indica che la “tecnologia apporta valore economico al settore del patrimonio culturale: i materiali digitalizzati possono essere utilizzati per rendere più intensa l’esperienza dei visitatori, sviluppare contenuti didattici, creare documentari, applicazioni turistiche e giochi”: si rinvia <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0477&from=PL>

<sup>48</sup> La conoscenza dei beni culturali è un valore fondamentale, che emerge anche dai documenti adottati nell’ambito della Convenzione Unesco. A tal riguardo si rammenti la *Budapest Declaration on World Heritage* del 24-29 giugno 2002 ove, tra gli obiettivi prefissati, figura quello di promuovere “the World Heritage through communication, education, research, training and public awareness strategies” e “increase public awareness, involvement and support for World Heritage through communication”: si rinvia a <https://whc.unesco.org/en/documents/1334>. Sulla fruizione virtuale del patrimonio vedasi Serra (2008); Vitale (2010: 171-196).

<sup>49</sup> La necessità di ripensare a un uso comune dei beni culturali viene messa in evidenza anche dalla giurisprudenza della Corte di Cassazione, allorché specifica che “i valori costituzionali della tutela della personalità (art. 2), della tutela del

questo profilo, l'innovazione tecnologica ha accentuato il passaggio da una riflessione maggiormente focalizzata sui temi classici della tutela a un'analisi della funzione di valorizzazione, nonché delle sue intersezioni con l'attività di fruizione<sup>50</sup>.

Si è cioè spostato il grandangolo sul carattere dinamico-evolutivo della valorizzazione in contrapposizione al carattere statico-conservativo della tutela<sup>51</sup>: la valorizzazione mirerebbe "all'introduzione di discipline di favore volte ad ausiliare e sussidiare attività di corretta gestione del bene culturale, ovvero a erogare la prestazione di utilità o di servizi inerenti al bene stesso"<sup>52</sup>; mentre la tutela "si risolverebbe nel riconoscimento e nell'individuazione del valore culturale delle cose di interesse e nella disciplina volta alla loro conservazione"<sup>53</sup>. Se la tutela si esprime mediante "discipline ed atti limitativi della sfera giuridica dei soggetti (vincoli, acquisizioni coattive, espropriazioni, assoggettamento a regimi autorizzatori di attività sui beni culturali, come "amministrazione di intervento")"<sup>54</sup>, la valorizzazione si esplica attraverso "forme di amministrazione di erogazione di utilità e di prestazioni di servizi (come "amministrazione di prestazione")"<sup>55</sup>.

---

paesaggio (art. 9) e della funzione sociale della proprietà (art. 42) offrono lo spunto per una rimediazione delle categorie giuridiche basate sulla titolarità o appartenenza dei beni per guardare piuttosto alla loro funzione sociale ed ai conseguenti oneri di gestione e tutela". Ne consegue che "i beni pubblici vanno presi in considerazione in relazione alla loro funzione sociale, riconducendone la titolarità allo Stato-collettività e non allo Stato-apparato": si rinvia a Corte di Cassazione, sentenza n. 3665 del 14 febbraio 2011; Corte di Cassazione, sentenza n. 3811 del 16 febbraio 2011.

<sup>50</sup> Mazzoni (2021: 7).

<sup>51</sup> Facendo precipuo riferimento ai beni culturali ecclesiastici Giovanni Paolo II, nell'evidenziare l'importanza del cambio di denominazione della *Pontificia Commissio de patrimonio artis et historiae conservando* in *Pontificia Commissio de Ecclesiae bonis culturalibus*, segnala che "ben presto la parola "conservazione", presente nella qualificazione iniziale della vostra Commissione, è apparsa chiaramente inadeguata, perché riduttiva e statica: se si vogliono inserire i beni culturali nel dinamismo dell'evangelizzazione, non ci si può limitare a mantenerli integri e protetti; è necessario attuare una loro organica e sapiente promozione per inserirli nei circuiti vitali dell'azione culturale e pastorale della Chiesa [...]. Al tempo stesso è stata sottolineata l'importanza di una loro valorizzazione [...]": Giovanni Paolo II, *Discorso ai partecipanti alla prima assemblea plenaria della Pontificia Commissione per i beni culturali della Chiesa*, 12 ottobre 1995, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), nn. 3-4.

<sup>52</sup> Carpentieri (2005: 481).

<sup>53</sup> *Ibidem*. Significative al riguardo le considerazioni di Aicardi (2002: 99), il quale ascrive alla nozione di tutela "ogni disciplina che abbia l'effetto di regolare, limitare, inibire o comunque conformare o se del caso del tutto escludere la condotta di soggetti pubblici o privati affinché questa non risulti pregiudizievole [...] non solo per l'integrità fisica dei beni e la conservazione in senso stretto, ma più in generale per la garanzia di quel valore culturale che ne costituisce l'aspetto di interesse pubblico genericamente protetto dall'ordinamento".

<sup>54</sup> Rimarca Aicardi (2002: 99) che si ha tutela dei beni culturali ogniqualvolta in cui una "norma giuridica che - esaminata nel suo contenuto precettivo e nei suoi esiti - determina o prefigura effetti limitativi, in senso lato, della sfera soggettiva dei destinatari, nel presupposto che il loro comportamento relativamente a detti beni, in difetto della disciplina limitativa, potrebbe in astratto compromettere il valore culturale insito nei beni stessi o comunque non consentire un'esplicazione altrettanto vantaggiosa nell'interesse della collettività". Affinché ci sia tutela occorre un "contrasto almeno potenziale tra l'interesse pubblico che attiene al valore culturale dei beni e l'interesse del soggetto che subisce gli effetti della normativa stessa": cfr. altresì Vaiano (2005: 1090); Caputi Jambrenghi (2005: 47).

<sup>55</sup> Carpentieri (2005: 481). Si ha dunque valorizzazione allorquando sussiste un rapporto non di potenziale contrasto, bensì "di convergenza e compenetrazione tra l'interesse pubblico attinente al valore culturale dei beni cui le norme si riferiscono e le situazioni soggettive degli amministrati che vengono in rilievo [...]" (Vaiano (2005:1092)). Osservazioni conformi vengono espresse da Aicardi (2002: 101-106); Caputi Jambrenghi (2005: 47).



Emergono, in questo senso, i due poli concettuali essenziali entro cui ha sempre oscillato la nozione di valorizzazione<sup>56</sup>: valorizzazione “come potenziamento del valore culturale del bene”<sup>57</sup>; valorizzazione come “modalità di gestione imprenditoriale del bene culturale idonea a determinare [...] il ricavo di proventi sufficienti a coprire (tendenzialmente) i costi di gestione e ad assicurare un reinvestimento utile per il rafforzamento e miglioramento della tutela”<sup>58</sup>. Una concezione, quest’ultima, che nell’aderire all’idea di una *mise en valeur* di tipo economicistico, mette in evidenza la necessità di guardare al patrimonio culturale “anche in una prospettiva gestionale”<sup>59</sup>, nella sua capacità di generare reddito, e dunque come occasione di crescita economica della società e volano del turismo<sup>60</sup>.

Appare coerente con questo impianto logico il d.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, o c.d. Codice Urbani), il quale, pur fornendo all’art. 6 una definizione di valorizzazione non così dissimile da quella proposta dall’art. 148 lett. e) del d.lgs. 112/1998<sup>61</sup>, introduce tre rilevanti profili di novità<sup>62</sup>. Il primo consiste nello spostamento di tutte le attività relative alla conservazione dei beni culturali nell’area della tutela, salvo quanto previsto dal secondo periodo del co. 1 dell’art. 6 - voluto dalla Conferenza unificata Stato-regioni nel parere del 10 dicembre 2003 - per cui la valorizzazione “comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale”<sup>63</sup>.

Il secondo elemento di innovazione concerne l’entrata in scena del termine “utilizzo” che, affiancandosi alla fruizione, sembra alludere a un uso dei beni culturali diverso dal godimento pubblico:

<sup>56</sup> Sul tema si rinvia, per tutti, a Cassese (1998: 73); Ainis, Fiorillo (2000: 1079); Casini (2001: 659). Si veda altresì Matteini Chiari, Fiorucci, Fiorucci, Marchetti, Monacelli (1998).

<sup>57</sup> Carpentieri (2005: 480).

<sup>58</sup> Carpentieri (2003: 1020). Sottolinea Casini (2001: 665-678) che la tesi della valorizzazione come gestione imprenditoriale dei beni culturali si muove “verso una politica promozionale [...] inquadrata in una strategia di *mise en valeur* [...] che prevede interventi mirati ad attrarre risorse finanziarie per migliorare lo stato fisico dei beni e la loro accessibilità”, promuovendo la partecipazione dei privati mediante “tre principali strumenti: i servizi aggiuntivi; le sponsorizzazioni; le erogazioni liberali”.

<sup>59</sup> Vaiano (2005: 1095).

<sup>60</sup> Sui profili della gestione economica della cultura e dei beni culturali cfr., tra i tanti, Trimarchi (1997: 192-201); Solima (1999); Zan (1999); Fuortes (1999:183-200); Id. (2000: 213-224).

<sup>61</sup> Come noto, l’art. 148 lett. e) del d.lgs. 112/1998 definisce la valorizzazione “come ogni attività diretta a migliorare le condizioni di conoscenza e conservazione dei beni culturali e ambientali e ad incrementarne la fruizione”: per un’approfondita disamina delle nozioni introdotte dal d.lgs. 112/1998 si rinvia a Chiti. (1998: 1-6). L’art. 6 del Codice Urbani (“Valorizzazione del patrimonio culturale”), dispone quanto segue: “1. La valorizzazione consiste nell’esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale. In riferimento al paesaggio, la valorizzazione comprende altresì la riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela compromessi o degradati, ovvero la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati. 2. La valorizzazione è attuata in forme compatibili con la tutela e tali da non pregiudicarne le esigenze. 3. La Repubblica favorisce e sostiene la partecipazione dei soggetti privati, singoli o associati, alla valorizzazione del patrimonio culturale”. La norma si ricollega agli artt. 1 e 3 del Codice, che ne rappresentano la premessa, nonché agli artt. 7 e 111 ss ove si puntualizzano gli interventi nei quali si estrinseca.

<sup>62</sup> Come ricorda Barbati (2004) “quanto alle finalità che caratterizzano la valorizzazione [...] le indicazioni accolte nel testo definitivo non si discostano, sostanzialmente, da quelle del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 il cui art. 148, alla lett. e) [...] la valorizzazione si caratterizza ancora, come lo era nel d. lg. 112/1998, per essere finalizzata alla promozione ed al sostegno della conoscenza, fruizione e conservazione del patrimonio culturale”.

<sup>63</sup> Specifica, tuttavia, Carpentieri (2005: 481) che “solo la promozione della conservazione è valorizzazione, non la conservazione in sé”: cfr. altresì Vaiano (2005: 1088).

si tratta, agli occhi della dottrina, “di una aggiunta opportuna nella sostanza [...] in quanto completa le ipotesi di intervento sui beni, includendovi evidentemente anche l’uso in chiave economica del patrimonio culturale”<sup>64</sup>. L’ultimo cambiamento attiene all’espulsione dalla definizione di valorizzazione della finalità di “incrementare la fruizione dei beni culturali”, individuandosi ora l’obiettivo preposto allo svolgimento di tale funzione nell’“assicurare le migliori condizioni della fruizione pubblica del patrimonio”<sup>65</sup>.

Il fatto che non ci si riferisca più all’incremento della fruizione, ma all’“assicurare le migliori condizioni” della stessa ha suscitato accesi dibattiti tra gli esperti: se da un lato c’è chi vede in questa *nuance* lessicale il tentativo di “scorporare la fruizione dalla valorizzazione”<sup>66</sup>, evidenziando che il d.lgs. 42/2004 non solo riserva alla tutela le attività dirette a garantire “[...] la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione” (art. 3), ma contempla altresì una nozione di fruizione autonoma, cui è dedicato il capo I° del titolo II° del Codice<sup>67</sup>; dall’altro lato c’è chi invece caldeggia - anche alla luce della giurisprudenza costituzionale<sup>68</sup> - la posizione secondo cui l’attività di fruizione costituisce uno dei fini della valorizzazione<sup>69</sup>. Al di là di questo groviglio di interpretazioni difficile da sbrogliare, sembra comunque certo che nel concetto di valorizzazione, “nonostante la sua natura eterogenea e composita, fatta di funzioni, servizi, normazione ed altre attività [...], la fruizione, secondo la lettera dell’art. 6, ne forma parte”<sup>70</sup>.

Del resto, anche qualora non si volesse aderire alla tesi della fruizione come uno degli scopi della valorizzazione, è chiaro che migliorando le condizioni di conoscenza dei *bona culturalia* (e quindi la fruizione) - in specie attraverso l’impiego delle tecnologie informatiche - si favorisce conseguentemente anche la loro valorizzazione: la fruizione incentiva la valorizzazione del bene culturale e la valorizzazione, a sua volta, rafforza il concreto godimento dello stesso<sup>71</sup>. Si delinea così tra i due concetti un rapporto non unidirezionale, bensì circolare, un perfetto cerchio conchiuso dal compasso i cui estremi (fruizione-valorizzazione) si pongono in termini di reciproca interdipendenza e complementarità<sup>72</sup>. In definitiva, la fruizione, “lungi dall’essere una sorta di terra di nessuno, di limbo intermedio e non ben definito tra

<sup>64</sup> Casini (2004: 480). Deve comunque rimanere ferma la prevalenza del valore culturale dei beni rispetto a interessi di tipo economico-monetario: cfr. Cerulli Irelli (2003: 21); Settis (2004: 32).

<sup>65</sup> Si rinvia alle riflessioni di Casini (2005: 480-481), il quale evidenzia che “la scelta operata dal legislatore delegato sembra rientrare in un progetto complessivo teso a ridimensionare la valorizzazione nel fine e nelle attribuzioni. Gli artt. 1, 6, 111 configurano un climax discendente nel delimitare i contenuti di questa funzione che, dapprima, è affiancata alla tutela tra i compiti della Repubblica, poi, è indirizzata non verso la fruizione, ma verso il miglioramento delle condizioni della stessa [...]”.

<sup>66</sup> Vaiano (2005: 1088). Del medesimo segno sono le osservazioni di Casini (2004: 480-481).

<sup>67</sup> *Ibidem*.

<sup>68</sup> Si rinvia a Corte Costituzionale, sentenza 13 gennaio 2004, n. 9, in cui si afferma che la valorizzazione “è diretta soprattutto alla fruizione del bene culturale”.

<sup>69</sup> Carpentieri (2004: 116-124) che così si esprime: “La fruizione del bene culturale costituisce non solo il fine (uno dei fini principali) della tutela e della valorizzazione, ma rappresenta la sintesi tra funzione e servizio pubblico di gestione del bene culturale al fine di conservarlo in condizioni da poter adeguatamente esprimere il suo valore culturale”. Nello stesso senso anche Barbatì (2004: 1).

<sup>70</sup> Dugato (2007: 2).

<sup>71</sup> Cfr. Gravino (2021:189).

<sup>72</sup> Il rapporto di circolarità all’interno della valorizzazione era già stato significativamente intercettato da Cassese (1998: 674), nel senso che la produzione di reddito derivante dalla valorizzazione dei beni culturali consente maggiori entrate e maggiori entrate garantiscono una migliore tutela e fruizione.

tutela e valorizzazione, costituisce la cerniera che consente la saldatura e il funzionamento del raccordo essenziale tra tutela e valorizzazione”<sup>73</sup>.

### 3. Una nuova sfida per il mausoleo di Galla Placidia: luce, colori...

Tenendo conto di quanto si è potuto intravedere nel paragrafo precedente, si può sostenere che una corretta applicazione del summenzionato art. 6 - visto in quella prospettiva di ‘circuitto’ tra fruizione e valorizzazione - impone di non limitarci alla semplice tutela di un bene culturale, essendo altresì necessario che ci si attivi affinché siano predisposte (o comunque migliorate) le condizioni di accesso e godimento del bene stesso<sup>74</sup>. Sotto questo profilo, le moderne tecnologie informatiche possono essere di notevole aiuto: invero la possibilità di attivare tramite il *medium* digitale forme di turismo sempre più immersive e coinvolgenti motiva l’utente a fruire del bene oggetto di interesse, consentendone una complessiva valorizzazione.

Nella consapevolezza di queste potenzialità, il progetto che il presente contributo intende illustrare si pone come una sfida alla tradizionale interpretazione e decodificazione del paramento musivo ravennate: segnatamente lo scopo sarà quello di ricorrere agli strumenti tecnologici per tentare di dare nuovo fascino alla visita del mausoleo placidiano, provando a coinvolgere ogni tipo di utenza. In questo senso, si proporrà un’esperienza multisensoriale da svolgersi entro le mura rosate di quel piccolo edificio cruciforme indissolubilmente legato alla vita dell’Augusta imperatrice, suggerendo un percorso interattivo tattile e uditivo che in modo non alternativo, bensì complementare alla folgorazione visiva suscitata dalla preziosità dei mosaici, possa migliorare l’apprendimento dei contenuti culturali attraverso il paradigma del *learning by interaction and edutainment*.

Che luce e colori giochino nel mosaico un ruolo di primaria importanza è fuor di dubbio: mezzi espressivi necessari a rappresentare l’indescrivibile, la sensibilità alla luce e alla colorazione costituiscono, come già indicava il vescovo Asterio di Amasea al tempo dei Padri Cappadoci, indispensabili strumenti per entrare in relazione con il fedele<sup>75</sup>. Il colore, dosato nelle tonalità e nella distribuzione spaziale, serve a chiarire, concretizzare, enfatizzare l’immagine stessa e, nell’assumere tale valenza, si fa elemento portante della figurazione e della sua funzionalità programmatica<sup>76</sup>. Si potrebbe pertanto definire questo ruolo “una sacralizzazione del colore, una sorta di valore aggiunto che potenzia [...]” le figure, “ancor prima che il termine ‘cromaturgia’ e la sua applicazione nella pittura siano codificati nel 787 dal Concilio niceno II”<sup>77</sup>. È inoltre risaputo che le tessere che compongono il mosaico vengono fissate nella malta dell’intonaco a diversi livelli e con diverse inclinazioni, secondo l’estro e l’esperienza del *musivarius*<sup>78</sup>. La superficie ineguale così ottenuta riflette la luce, producendo calcolati giochi di rifrazione, cosicché appare piena di punti sfavillanti<sup>79</sup>.

<sup>73</sup> Carpentieri (2004: 120).

<sup>74</sup> Garzia (2015: 252).

<sup>75</sup> Mango (1986: 38-39).

<sup>76</sup> Rizzardi (1996: 151)

<sup>77</sup> *Ivi*, p. 152. Si rinvia altresì a Dè Maffei (1974: 54-56).

<sup>78</sup> Sulla tecnica del mosaico si rinvia, *ex multis*, a Crous, Pizzol, (2000); Chavarria (2004); Guarini, Orsini (2004: 153-174); Cricco, Di Teodoro (2016: 495-497); Castellotti (2016: 290-297); Fiori (2018).

<sup>79</sup> Cfr. Argan (1983: 211).

Tutto ciò si rinviene anche nel sacello placidiano, il quale, alla semplice e disadorna volumetria dell'esterno, contrappone la stupefacente ricchezza ornamentale dell'interno, quasi a sottolineare il contrasto simbolico fra il corpo (l'esterno) e lo spirito (l'interno sfolgorante)<sup>80</sup>. La superficie mosaicata annulla la stereometria architettonica e il dosaggio cromatico smussa gli spigoli, deforma il contorno degli archi, vanifica l'intersezione di piani, imponendo la legge della continuità della trasmissione della luce<sup>81</sup>. La dominante turchina, reiterata in tutta l'estensione dell'edificio, gli conferisce una dimensione 'da sogno', che ne condiziona il significato delle immagini<sup>82</sup>: la seconda venuta di Cristo si manifesta qui non tanto come giudizio inappellabile, quanto come promessa di *vita nova*<sup>83</sup>.

Ma come può una persona con disabilità visiva fruire del piacere estetico suscitato dai riflessi dorati degli astri che punteggiano la cupola del mausoleo? O dei simboli apocalittici degli Evangelisti che si insinuano nei quattro pennacchi, aleggiando su nuvole rosso-celesti? È plausibile pensare di poter tradurre le informazioni contenute nelle opere musive in altre modalità sensoriali in modo da mantenere inalterata la qualità di relazioni – che tradizionalmente si innescano in un fruitore vedente – tra risposte percettive, affettive e cognitive?<sup>84</sup> È, in altri termini, possibile rendere visibile ciò che per un disabile della vista è invisibile?

Non va peraltro obliato il posto fondamentale occupato dai materiali. I marmi, la terracotta, i frammenti di conchiglia e madreperla e, in special modo per le basiliche paleocristiane, la pasta vitrea, parlano linguaggi diversi alle mani che li toccano e ciascuno si presenta in modo differente a seconda del trattamento ricevuto<sup>85</sup>. Il mosaico è un piacere mentale e fisico, simile a quello di un tessuto o di un tappeto, “dove l'immaginazione s'identifica con un paziente lavoro combinatorio, in un lungo dialogo con la materia e [...] le sue epifanie silenziose di rapporti e di forme”<sup>86</sup>.

Le tessere poi non sono mai perfettamente uguali in quanto vengono tagliate a mano dal maestro mosaicista<sup>87</sup>: e allora come può un vedente, che pur rimane colpito dal trepidante scintillio delle pareti tessellate, riuscire ad astenersi dall'irrefrenabile istinto di toccare i bordi, la grandezza, le forme di quei molteplici frammenti policromi? La materia esprime tutte le sue potenzialità solo se può essere toccata<sup>88</sup>: c'è qualcuno che sia capace di guardare e non toccare? Si ricordi peraltro che la stessa tecnica musiva, come sopra delucidato, esclude il piano liscio, uniformemente specchiante: se è così, come può il turista (vedente e non), sotto la vigenza del tenace dogma 'vietato toccare', percepire quell'intensa vibrazione, quasi molecolare, prodotta dall'allettamento inclinato delle tessere sulla superficie?

<sup>80</sup> Cfr. Cricco, Di Teodoro (2016: 510); Argan (1983: 211).

<sup>81</sup> Cricco, Di Teodoro (2016: 510); Argan (1983: 211).

<sup>82</sup> Sulla dimensione e il valore del sogno nell'edificio placidiano e nell'arte bizantina si rinvia a Bovini (1969: 163); Bbabic (1994: 198); Guillou (1994: 17); Rizzardi (1996:152).

<sup>83</sup> È la Croce che vince il potere della morte ad essere un secondo Oriente “abitato dall'Emanuele e illuminato dai suoi raggi”: cfr. Zibawi (1995: 267).

<sup>84</sup> Invero secondo alcuni studiosi le opere d'arte devono essere considerate stimoli progettati intenzionalmente per innescare risposte percettive, affettive e cognitive nell'osservatore: cfr., a tal proposito, Carrol, Moore, Seeley (2012: 31-62).

<sup>85</sup> Grassini (2018: 16).

<sup>86</sup> Raimondi (2004: 11).

<sup>87</sup> Cfr. Cricco, Di Teodoro (2016: 495-496), i quali specificano che “le tessere impiegate non erano tutte delle stesse dimensioni. Ad esempio quelle destinate agli *incamàti* (cioè alle parti nude dei corpi) erano molto più piccole delle altre. Ciò consentiva di impiegarne un numero maggiore potendo contare, così, anche su una gamma superiore di colori e sfumature. Anche i dettagli, in tal modo, potevano essere più curati”.

<sup>88</sup> Grassini (2017: 81-82).

Tutti questi interrogativi possono trovare un'adeguata risposta nelle interfacce aptiche, dispositivi elettromeccanici che realizzano per le mani quanto un proiettore, o un convenzionale monitor per computer, produce per i nostri occhi<sup>89</sup>. Si tratta cioè di creare “una ‘rivelazione per le mani’”<sup>90</sup> mediante uno strumento tecnologico che consente di toccare, sentire, manipolare, alterare oggetti virtuali, generando stimoli tattili<sup>91</sup>. In questo senso, il progetto che verrà più specificatamente descritto nelle pagine seguenti si propone di realizzare un *display* aptico con cui riprodurre digitalmente alcuni dettagli iconografici dei mosaici placidiani. Il loro tocco, mediato tecnologicamente dallo strumento aptico, permetterà alla mano dell'utente di percepire *feedback* tattili differenti. Non è tutto, s'intende, giacché la narrazione verrà espansa tramite il suono, nel tentativo di realizzare un'esperienza di visita creativa e appagante.

Certo, è una strada impervia da imboccare, troppo lontana dall'abitudine - ormai cristallizzata nei secoli - di impiegare la vista come unica possibilità di fruizione dell'arte. Nondimeno, in un'epoca di schermi che bombardano suoni e informazioni in ogni campo, affiora l'idea che il tatto, forse ancor più degli altri sensi, abbia bisogno di risvegliare le sue potenzialità da un lungo e letargico disuso. Se è così, allora sembra che vista, tatto e udito debbano procedere a braccetto per condurci a un medesimo obiettivo: “ricostruire il rapporto naturale tra l'uomo e la realtà attraverso il pieno utilizzo di tutti gli strumenti offerti dalla natura. La pluralità degli approcci rende più ricca e profonda l'esperienza del bello e al tempo stesso consente di includere anche coloro che la via dell'unico approccio, quello visivo privo di alternative, metteva di fatto fuori gioco”<sup>92</sup>.

#### 4. ... e interfacce aptiche: stato dell'arte, principi di funzionamento, criteri di classificazione

Prima di procedere a un'analisi del progetto, pare qui opportuno innanzitutto scandagliare la definizione di interfaccia aptiche, evidenziandone la genesi storica. Successivamente, si porrà lo sguardo sia sui principi che ne connotano il funzionamento, sia sui criteri adottati per la loro classificazione.

Si vuole cioè fornire in questo paragrafo una panoramica generale di quanto noto fino ad oggi nel mondo scientifico e industriale circa tali soluzioni tecnologiche, al fine di far conoscere al lettore un settore peculiare e in continuo divenire, con un futuro ancora tutto da scrivere. Preme precisare che non si scenderà troppo nel dettaglio tecnico: la materia è in effetti molto complessa in quanto combina intricati aspetti di meccanica con profili di elettronica e informatica.

Con il termine interfaccia (dal latino *inter facies*, letteralmente ‘tra le facce’) generalmente si identifica quel dispositivo fisico o virtuale che permette la comunicazione e, quindi, lo scambio di informazioni tra due o più entità differenti. In campo informatico la locuzione indica spesso sistemi per lo scambio di informazioni tra un essere umano e una macchina: tuttavia l'espressione, nel significato odierno più diffuso, esprime altresì le modalità di presentazione delle informazioni su uno

<sup>89</sup> Per una disamina delle interfacce aptiche cfr. *infra*, § 4.

<sup>90</sup> Socrati (2018: 29).

<sup>91</sup> Bicchi (2008: 14); Sreelakshimi, Subash (2017: 4182-4187).

<sup>92</sup> Grassini (2018: 22).

schermo<sup>93</sup>. Aptico (dal greco *hápto*, toccare) allude, invece, a tutto ciò che ha a che fare con il senso del tatto<sup>94</sup>.

Un'interfaccia aptica è prima di tutto un dispositivo robotico ed elettromeccanico progettato per interagire direttamente con l'uomo: sviluppato per 'captare' informazioni da e verso la mano umana, tale congegno - diversamente dalle interfacce uomo-macchina più convenzionali, quali *mouse* e tastiera - realizza uno scambio bidirezionale tra l'operatore e il mondo esterno<sup>95</sup>. Il suo tratto caratteristico consiste tuttavia nella capacità di relazionarsi con l'utente non soltanto attraverso i canali visivo e uditivo, come avviene nelle tradizionali interfacce sopracitate, ma anche tramite il canale tattile (recettori posizionati sotto la pelle) e cinestetico (capacità di percepire la posizione e il movimento del proprio corpo)<sup>96</sup>: ecco allora che il *device* sarà in grado di simulare un campo di forze, la rugosità o morbidezza superficiale di un oggetto, la sua temperatura, le sensazioni di pressione<sup>97</sup>. Un'interfaccia aptica è dunque un dispositivo che permette all'operatore umano di ricevere in risposta informazioni sensoriali tattili (*haptic feedback*) e/o cinestetiche (*force feedback*)<sup>98</sup>.

Tali apparecchiature fanno la loro prima comparsa negli anni Sessanta contemporaneamente alla nascita della robotica, trovando iniziale applicazione nello sviluppo di sistemi per il controllo remoto di bracci robotici nel settore aerospaziale e nel trattamento di materiali nocivi<sup>99</sup>. Ciononostante queste primordiali applicazioni, per quanto impiegassero interfacce uomo-macchina connesse fisicamente al dispositivo controllato, non erano in grado di restituire *feedback* tattili e/o cinestetici<sup>100</sup>.

Invero è solo a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta che i dispositivi aptici, costituiti da sistemi robotici collegati tramite la rete LAN, sono capaci di generare un *force/haptic feedback*, svincolando l'utente dal *device* controllato<sup>101</sup>. Negli ultimi anni strumenti aptici dotati di una maggiore

<sup>93</sup> Per una definizione di interfaccia si rinvia al sito <https://www.okpedia.it/interfaccia>.

<sup>94</sup> Boulic, Rezzonico, Thalmann (1996: 67-74).

<sup>95</sup> Per una definizione di interfaccia aptica vedasi, tra i tanti, Comes (2016: 60-64); Ceccacci, Generosi, Leopardi, et. al. (2021: 38); Krumpfen, Klein, Weinmann (2021: 19).

<sup>96</sup> Il tatto è un recettore di contatto che ha un campo percettivo molto esiguo, per questo motivo la componente tattile comporta sempre una componente cinestetica: cfr. Dario (1992: 87); Abate (2008); Tiberti (2020: 48).

<sup>97</sup> Il tatto può essere definito come una perturbazione meccanica della pelle prodotta dal contatto fisico con un oggetto. I recettori periferici specializzati (c.d. meccanorecettori) trasformano gli stimoli meccanici percepiti dalla cute in impulsi nervosi e li trasmettono, mediante le fibre nervose sensitive, ai centri nervosi superiori, dove vengono codificati. Il tatto è inoltre influenzato da due aspetti: le proprietà fisiche dell'oggetto e il modo in cui l'oggetto viene esplorato. Si tratta di informazioni che si rinviengono negli attributi di una superficie, attributi che generalmente si suddividono nelle seguenti categorie: proprietà geometriche (dimensione e forma); proprietà dei materiali (rigidità, viscosità, durezza, peso, attrito, tessitura); percezione aptica nello spazio (posizione, velocità e lunghezza): cfr. Lederman, Klatsky (2004: 618-628); Wójcik (2019: 883-893).

<sup>98</sup> Il *force feedback* è la simulazione di una forza meccanica prodotta da uno strumento e trasmessa tramite la sensazione del tatto. La maggior parte delle persone ha familiarità con il *force feedback* attraverso i *controller* dei videogiochi: si pensi ai volanti per la *Playstation 4* o i volanti per pc, i quali, nel momento del loro utilizzo girano a seconda della simulazione di quello che l'auto sta facendo nel gioco, diventando più duri durante una curva o cambiando direzione durante una controsterzata. Anche l'*haptic feedback*, come il *force feedback*, mira a fornire all'utente una risposta mediante il senso del tatto. Tuttavia, se il primo usa un quantitativo di forza molto piccolo, spesso percepibile solo attraverso i nervi della superficie della pelle (è *haptic feedback* la vibrazione del cellulare); il secondo può invece generare una forza tale da poterla avvertire con i muscoli, dovendo in certi casi essere contrastata per ottenere il risultato voluto: cfr. *Il force feedback e l'haptic feedback. L'evoluzione tra gaming, robotica e vr*, in <https://gamersarsenal.it>

<sup>99</sup> Iwata (2008: 35-36).

<sup>100</sup> *Ibidem*.

<sup>101</sup> *Ivi*, 36.

flessibilità, nonché contrassegnati da algoritmi capaci di compensare i ritardi nella trasmissione delle informazioni, sono stati avvistati in ambiti molto diversi tra loro: dalla chirurgia con le teleoperazioni<sup>102</sup>, al mondo videoludico con *joystick* e *controller* sempre più sofisticati<sup>103</sup>, passando per il comparto dei beni culturali<sup>104</sup>.

Per quanto possano essere destinate a una pluralità applicazioni, molte delle quali ancora tutte da esplorare, le interfacce aptiche condividono, giova ripeterlo, la medesima caratteristica: la produzione di stimoli cinestetici che investono la percezione delle forze esterne e delle posizioni del braccio o della mano dell'utente<sup>105</sup>. Al fine di simulare l'interazione fisica con l'ambiente, il dispositivo è costituito da due elementi principali<sup>106</sup>:

<sup>102</sup> In ambito medico le interfacce aptiche sono in genere composte da due moduli: un sistema aptico *master* e uno *slave*. Il chirurgo è seduto sulla stazione *master* e poggia la testa su una struttura che gli permette di osservare tridimensionalmente la zona da operare. Gli indici e pollici di ogni mano sono inseriti in 'ditali' robotizzati (c.d. *end-effector* del robot *master*), che simulano la presenza di una pinza. Il sistema *slave* è composto da due braccia robotizzate atte a riprodurre fedelmente i movimenti effettuati dal chirurgo, tramite il sistema *master*: l'operazione vera e propria viene effettuata dal sistema *slave* che, mediante uno o più sensori di forza, calcola le forze scaturite dal contatto tra gli *end-effector* e i corpi con cui vengono a contatto. Questi dati vengono inviati al sistema *master*, fornendo al medico la sensazione del contatto e la percezione dei tessuti. La difficoltà sta tuttavia nel riuscire a riprodurre correttamente la reale durezza o cedevolezza di organi e tessuti: in questa direzione si è mossa la Intuitive Surgical Inc. con la realizzazione del sistema chirurgico da Vinci. Una prospettiva futura di queste tecnologie sarà quella di poter far accarezzare a una mamma, sia pur virtualmente, il figlio ancor prima che nasca: cfr. Najmaei, Asadian, Kermani, Patel (2016: 110-121); Abate, Acampora, Loia, et al. (2010: 326-334); Vaucelle, Bonanni, Ishii (2009: 467-470).

<sup>103</sup> Con *DualSense*, il *controller* di Playstation 5, Sony è riuscita ad amplificare il senso di immersione nei videogiochi: il *controller* è in effetti munito di *feedback* aptico e grilletti adattivi. Nella consapevolezza del successo ottenuto, la multinazionale giapponese ha promosso il *pad* di Playstation 5 mediante una serie di spot ad esso dedicati. Tra questi, vi è quello che mette in luce proprio il *feedback* aptico, il quale, in giochi come *Gran Turismo Sport*, *Bugsnax*, *Ratchet & Clank Rift Apart*, è capace di trasmettere sensorialmente le azioni del giocatore tramite delle vibrazioni del *controller*. Sembra, peraltro, che il *controller* della console si stia indirizzando al mondo del PC: cfr. Cariati M., *Dualsense: feedback aptico e trigger adattivi nei due nuovi spot con Horizon e Spider-Man*, 28 aprile 2021, in [www.evereye.it](http://www.evereye.it); Bona, *DualSense, da Ps5 a Steam: supporto a feedback aptico e oltre in arrivo su PC?*, 9 giugno 2022, in [www.evereye.it](http://www.evereye.it). Segnala, inoltre, Luca Lastrucci, amministratore delegato di Powersoft, società che opera nei sistemi di amplificazione audio e trattamento del segnale, che una delle tecnologie aptiche più diffuse nel mondo del *gaming* è "Quad-Haptic. Quad sta per 'quattro': sono infatti quattro i punti di contatto che, tramite un device esterno (un semplice joypad), possono trasmettere alle nostre mani le sensazioni di scontro a fuoco, colpi ricevuti etc. [...]". Vi è poi lo scenario della sedia aptica che, a detta del Lastrucci, "è ormai una realtà. Di recente abbiamo lanciato MEMO una soluzione costituita da un amplificatore e da uno shaker che permette di vivere, tramite vibrazioni coordinate al gioco, tutta una serie di esperienze sensoriali sia per i giocatori passivi che per i giocatori più legati all'azione": per l'intervista a Luca Lastrucci si rinvia a Verga, *Siete aptici? Così il mondo del gaming cambia e il business cresce*, in [www.econopoly.ilsole24ore.com](http://www.econopoly.ilsole24ore.com), 26 maggio 2022.

<sup>104</sup> Relativamente ai beni culturali va menzionata l'Interactive Art Museum (IAM) sviluppato alla University of Southern California che combina la tecnologia aptica e la computer grafica per creare un'esibizione d'arte in cui le opere possono essere toccate virtualmente: vedasi sul punto Brewster (2001: 1-14), consultabile in <http://www.dcs.gla.ac.uk/~stephen/papers/EVA2001.pdf>. In Italia, il Museo Archeologico Nazionale delle Marche ha realizzato un'installazione aptica - basata su Omega 6 di Force Dimension, generalmente utilizzato in chirurgia - per i beni archeologici, al fine di creare un'esperienza museale più interattiva. Il dispositivo permette di avere un contatto tattile, in forma 2D e 3D (con occhialini anaglifo), di tre reperti del Museo Archeologico: la Venere di Frasassi, l'Augusto capite velato e una pisside. I visitatori del museo, guidati dal personale, potranno virtualmente toccare, pesare, scrutare dettagli e ruotare i tre reperti, vivendo un'esperienza unica: per una disamina del progetto marchigiano si rinvia a Ceccacci S., Generosi A., Leopardi et al. (2021: 5-10).

<sup>105</sup> Valentini, Biancolini (2017: 30).

<sup>106</sup> Bruno, Costelha, Bento et al. (2019: 1-6), disponibile sul sito <https://www.ieee.org>.

• Manipolatore: è la parte meccanica vera e propria, formata a sua volta dalle seguenti componenti:

- una base: fissata nell'ambiente di lavoro o costituita da una piattaforma mobile.
- una serie di *link*: parti rigide di collegamento.
- una serie di giunti: snodi che consentono il collegamento tra i vari *link*.
- un *end-effector*: parte terminale del manipolatore (può avere la forma di un guanto munito di sensori o di una penna), è connesso al resto del dispositivo meccanico attraverso un 'polso' che permette all'*end-effector* di muoversi liberamente.

• Sistema di programmazione e controllo: è di norma un avanzato sistema di calcolo a microprocessore al quale sono collegati sensori (misurano la posizione del dispositivo tramite *encoders*), attuatori (elementi, elettrici o idraulici, impiegati per effettuare i movimenti del dispositivo), e controllori (realizzano il *feedback* sui movimenti del dispositivo). Le funzionalità richieste a un sistema di programmazione e controllo sono l'immagazzinamento dei dati, il controllo dei giunti in tempo reale, il monitoraggio dei sensori e la capacità di interazione con l'operatore<sup>107</sup>.

Nel dispositivo aptico l'*end-effector* è collegato, da un lato, all'arto dell'utente e, dall'altro lato, agli attuatori. I suoi movimenti sono impostati dall'operatore e rilevati dal sistema di controllo, il quale, grazie all'azione degli attuatori, fornisce all'utente il *feedback* di forza in funzione della posizione dell'*end-effector*<sup>108</sup>. Pertanto, se si vuole fornire alla mano di chi utilizza l'interfaccia sensazioni simili a quelle di un contatto con un oggetto reale, le tappe principali da seguire sono le seguenti:

- l'interfaccia, tramite i propri sensori di posizione, registra la posizione delle dita dell'utente.
- un modulo *software*, c.d. ambiente virtuale, determina se il dito è in contatto o meno con l'oggetto virtuale.
- nel caso di contatto, il modulo *software* calcola la corrispondente forza di contatto.
- gli attuatori dell'interfaccia (motori elettrici, attuatori pneumatici o idraulici, attuatori piezoelettrici) sono attivati in modo tale da indurre la percezione di tale forza di reazione<sup>109</sup>.

Affinché un dispositivo possa considerarsi aptico deve inoltre possedere tre caratteristiche:

• elevata trasparenza: se non si determinano interazioni con l'ambiente circostante, l'utente non deve avvertire la presenza del dispositivo. Da un punto di vista tecnico, ciò significa che occorre ridurre al minimo le forze indotte sull'operatore dovute al peso del dispositivo, agli attriti interni e alle masse in movimento (forze inerziali). Questa condizione può essere ottenuta sia agendo, in fase di progetto, sulla componente meccanica del dispositivo (ottimizzazione della cinematica), sia su quella di controllo degli attuatori (utilizzo di opportune tecniche di compensazione dell'attrito e dell'inerzia).

• elevata rigidezza: nel momento in cui avviene l'interazione tra l'utente e il dispositivo, la percezione del contatto con gli oggetti dell'ambiente virtuale deve essere la più realistica possibile.

<sup>107</sup> Gregory, Lin, Gottschalk, Taylor (1999: 1-8), disponibile sul sito <https://ieeexplore.ieee.org/document/756921>.

<sup>108</sup> Popescu, Burdea, Bouzit (1999: 195-200), consultabile sul sito <https://ieeexplore.ieee.org/document/781212# Citations>.

<sup>109</sup> Ciò significa che alla base dei dispositivi aptici vi è il concetto fondamentale per cui l'ambiente reale non fa altro che ritornare delle forze univocamente legate alla posizione degli arti (dita o mano) usati per conoscere l'ambiente circostante. Un oggetto reale, quindi, 'legge' la posizione di un dito o dell'intera mano. È chiaro che se non vi è contatto con l'oggetto, l'oggetto non produrrà alcuna forza di ritorno; al contrario, se si penetra l'oggetto, anche se di poco, quest'ultimo produrrà una forza direttamente proporzionale alla distanza di penetrazione. Si pensi al tocco di un pezzo d'acciaio: la forza di reazione prodotta dall'oggetto sarà elevata per piccolissime penetrazioni delle nostre dita. Se si tocca invece una spugna, e dunque un oggetto morbido, le forze da essa esercitate sono bassissime, implicando altresì un mutamento della sua forma: cfr. Walker (2015: 118-146).



Anche in questo caso si può agire tanto sulla componente meccanica quanto sulla componente di controllo.

- elevata banda passante: durante la transizione dalla fase di non contatto a quella di contatto, l'interfaccia deve essere in grado di generare forze con una dinamica temporale molto breve (c.d. forze ad alto contenuto spettrale), soprattutto nel caso di simulazione di un urto contro oggetti rigidi. Questa caratteristica può essere ottenuta aumentando la frequenza appartenente alla meccanica del dispositivo.

Si segnalano, per concludere, alcuni criteri con cui in letteratura si è abituati a classificare le interfacce aptiche. Una prima distinzione concerne la posizione della base, potendo suddividere detti dispositivi in desktop e non-desktop. I primi sono quelli a base fissa, che possono cioè operare dal piano di lavoro su cui sono posti. I dispositivi non-desktop sono, per converso, quelli che non dispongono di una base fissa e possono, ad esempio, essere indossati<sup>110</sup>.

Un'ulteriore suddivisione si rinviene analizzando il principio meccanico che ne determina il funzionamento: è la distinzione tra dispositivi a impedenza e dispositivi ad ammettenza. Un dispositivo aptico a impedenza, dopo aver misurato la posizione o la velocità, genera in uscita la forza corrispondente. Al contrario, un'interfaccia aptica ad ammettenza, in base a una misura di forza, calcola e restituisce la posizione o la velocità corrispondenti<sup>111</sup>.

Infine, le interfacce aptiche si distinguono in funzione del loro numero di gradi di libertà. Il numero di gradi di libertà (*degree of freedom* - DOF) è il numero di direzioni in cui il dispositivo è in grado di effettuare un movimento o applicare una forza<sup>112</sup>: se i dispositivi con un numero ridotto di gradi di libertà possono al massimo controllare 2 o 3 DOF, in genere due traslazioni e una rotazione o le tre traslazioni nello spazio<sup>113</sup>; i dispositivi con un alto numero di gradi di libertà mirano invece a riprodurre integralmente le interazioni con l'ambiente e di regola non superano i 6 DOF<sup>114</sup>.

## 5. Un'esperienza multisensoriale al mausoleo di Galla Placidia, ovvero un'esperienza per "l'uomo integrale, l'uomo tutto intero"

Il progetto che si vuole in questa sede presentare mira a consentire una lettura dell'opera musiva come prodotto complesso e globale della creatività umana, ove la sinestesia possa essere veicolo di conoscenza ed esperienza, affinché lo sguardo non abbia la priorità sugli altri sensi<sup>115</sup>. Un approccio, dunque, multisensoriale che, lungi dal privilegiare la dimensione visiva come codice univoco di decodificazione, possa gettare le basi per una nuova metodologia esegetica dell'opera artistica: per "un'arte non più 'inavvicinabile' ma aperta alla costante e dinamica dimensione interattiva"<sup>116</sup>.

<sup>110</sup> Al riguardo si rinvia a Biggs, Srinivasan (2002: 103-105).

<sup>111</sup> Gonzalez, Gosselin, Bacht, (2013: 461), in <https://ieeexplore-ieee.org>, p. 461 ss.

<sup>112</sup> De Vlugt, Schouten, Van Der Helm, et al. (2003: 151-168).

<sup>113</sup> Si pensi alla manopola aptica a 1 DOF montata su BMW iDrive: cfr. [http://www.bmw.com/com/en/insights/technology/technology\\_guide/articles/idrive.html](http://www.bmw.com/com/en/insights/technology/technology_guide/articles/idrive.html).

<sup>114</sup> Un dispositivo a 6 DOF è Phantom Omni: cfr. <https://delfthapticslab.nl/device/phantom-omni/>

<sup>115</sup> De Chirico (2018: 7).

<sup>116</sup> Ivi, 9.

Il bene artistico è visione e la fruizione estetica è una funzione del vedere: questo il pregiudizio plurisecolare che condiziona la nostra cultura occidentale<sup>117</sup>. Emblematico, in questo senso, il mosaico ravennate giacché i travolgenti giochi di luce e di colore, nonché le studiate geometrie gerarchiche e simboliche, rafforzano il ricco repertorio iconografico, accentuandone l'intrinseca "visità espressionistica"<sup>118</sup>.

Vero è che nel corso del tempo la funzione e l'oggetto dell'arte sono spesso cambiati<sup>119</sup>, ma è altrettanto vero che lo strumento è rimasto sempre il medesimo: l'occhio. Mancando una teorizzazione dell'approccio all'arte di segno diverso da quello visivo, si è sviluppata una museologia che conosce nel vedere l'unica possibilità di fruizione dell'opera artistica, imponendo l'assoluto divieto di toccare<sup>120</sup>.

Va peraltro segnalato che oltre al primato della vista è emersa "nel nostro tempo una sorta di demonizzazione del senso del tatto che trae origine dall'ostracismo applicato con crescente severità all'uso delle mani"<sup>121</sup>. Motivi igienici, norme di buona educazione, la necessità di proteggere le mani da contatti pericolosi e gli oggetti dal rischio di rovinarli, rendono il tatto il 'paria' dei sensi, il senso proibito dagli usi della nostra società<sup>122</sup>. Rifiutato mediante il martellante *refrain* del 'guardare ma non toccare' sin dalla prima educazione del bambino, chi vede sa che non sarebbe disposto a rinunciare alla vista, mentre non sentirebbe in maniera drammatica la mancanza del tatto, convinto che se ne possa fare a meno<sup>123</sup>.

A ciò si aggiunga che nel sistema delle arti è sempre stata ben radicata la distinzione tra sensi capaci di farsi strumento di una comunicazione elaborata (quella composta da simboli e segni secondo la semiotica peirceiana) e sensi che possono al massimo essere utilizzati per orientarci, fornendo mere "tracce o 'indici' del mondo reale"<sup>124</sup>. Questa distinzione annovera tra i sensi 'alti', e quindi potenzialmente legati alla produzione artistica, solo la vista e l'udito - *rectius* una sua porzione, vale a dire quella dei suoni musicali e dei fonemi riconducibili alla comunicazione verbale -; mentre sono escluse, oltre alla parte dell'udito relativa ai rumori, le sensazioni tattili, olfattive e gustative<sup>125</sup>.

A onor del vero, ogni senso è portatore di informazioni ed emozioni e per questo il fruitore del sacello placidiano dovrà essere sollecitato a riutilizzare anche quelli normalmente trascurati, rinnovando la propria sensibilità percettiva<sup>126</sup>. Si avverte cioè l'esigenza di recuperare un rapporto

<sup>117</sup> Si tratta di un pregiudizio alimentato in particolar modo da Platone, che ha contribuito in modo significativo alla cultura del vedere. Le idee platoniche sono, anche etimologicamente, 'visioni' delle essenze eterne e immutabili. L'arte è dunque visione, sia pur imperfetta in quanto contemplazione della natura e degli oggetti della realtà che sono copie imperfette dei modelli eterni. Nondimeno, l'occhio rimane un trampolino di lancio per un vedere metafisico ed oggettivo: si rinvia a Ruffaldi, Carelli, Nicola (2017: 252-257).

<sup>118</sup> Pasquini (2018: 14).

<sup>119</sup> Si pensi alla rivoluzione copernicana operata da Kant che, nell'ambito dell'estetica, ha restituito importanza al soggetto, relegando ai margini l'oggettivismo fino a quei tempi imperante: cfr. Amoroso (2006; 1000-1006); Portera (2010: 41-55); Bufalo (2011: 145-155).

<sup>120</sup> Grassini (2018: 12).

<sup>121</sup> *Ibidem*.

<sup>122</sup> Come ricorda Grassini (2015: 31), "qualsiasi esperienza estetica prende le mosse da una fase edonistica caratterizzata dal piacere delle sensazioni. Un colore, un suono, un profumo, un sapore possono essere piacevoli e costituire il fondamento di un'elaborazione estetica. Ma raramente si pensa al piacere di una sensazione tattile [...]".

<sup>123</sup> Bicchi (2008: 13).

<sup>124</sup> Chiocchi, Ortoleva P. (2001: 68).

<sup>125</sup> *Ibidem*.

<sup>126</sup> Socrati, Trasatti (2018: 81-84).

concreto tra l'uomo e la natura, mettendo in gioco tutti gli strumenti che essa gli ha fornito per la comprensione della realtà<sup>127</sup>. La relazione con le cose, se vissuta in maniera puramente visiva, finisce per rivelarsi astratta e unidimensionale, rischiando di perdere la ricchezza di una conoscenza globale, "capace di unire insieme tutte le qualità che ciascuno dei cinque sensi è in grado di apprezzare"<sup>128</sup>.

Anche il tatto e l'udito rivendicano quindi i loro diritti e lo fanno, non a caso, in una società che vive distaccata dai sensi, dalla percezione fisica degli oggetti e degli eventi, sempre più filtrati e virtualizzati dalle tecnologie. Il mondo etereo e impalpabile della rete, imperniato su un'interazione eidetica, sembra rafforzare "la necessità di ancorarci al nostro corpo, alle percezioni sensoriali, magari di ampliarle, di estenderle oltre i limiti della pelle"<sup>129</sup>. E se il pericolo di perdere con-tatto con il mondo delle cose e dei sensi a causa dei moderni strumenti tecnologici è sempre dietro l'angolo, è tuttavia con la stessa tecnologia - se sfruttata al meglio - che ci si potrebbe avvicinare al patrimonio culturale con modalità nuove e originali, che salvino l'uomo dall'assopimento dei sensi, preservando le sue capacità di sentire, di toccare.

Muovendosi entro questo orizzonte di senso il progetto, pensato con la collaborazione della Fondazione Golinelli che ha manifestato fin da subito interesse, realizzerà un modello stampato in 3D delle pareti e della cupola del sacello placidiano. Quest'ultimo sarà aperto e rovesciato per essere facilmente raggiunto dalla mano dell'utente, nonché rivestito di pellicole *touch* per rendere le superfici sensibili al tocco. Il prototipo sarà poi collegato a un *display* aptico di tipo desktop<sup>130</sup> che consentirà di riprodurre, sulla base delle indicazioni di posizione del dito della mano sul modello del mausoleo, alcuni dettagli iconografici dei mosaici convertiti in 3D secondo una logica di *height mapping* - assimilabile a grandi linee al bassorilievo - ai quali verranno associati differenti *feedback* tattili.

L'interfaccia aptica, immaginata prendendo come spunto alcuni lavori prototipali realizzati dallo Shape Lab dell'Università di Stanford (Figura 1 e 2)<sup>131</sup> e dal Tangible Media Group MIT Media Lab del Massachusetts Institute of Technology School of Architecture (Figura 3)<sup>132</sup>, sarà composta da perni che potranno essere sollevati, abbassati e manipolati come se fossero tanti piccoli *pixel* tattili. Più nel dettaglio, il dispositivo sarà una matrice di colonne sottili con la sommità arrotondata, le quali, al tocco dei polpastrelli, potranno scendere e salire, assumendo la forma di oggetti 3D. Ciò potrà avvenire con l'utilizzo di attuatori lineari che consentiranno di propagare il moto dal basso all'alto, fino ai perni.

<sup>127</sup> Grassini (2018: 19).

<sup>128</sup> *Ibidem*.

<sup>129</sup> Socrati, Trasatti (2018: 81).

<sup>130</sup> Sulla nozione di dispositivo aptico desktop cfr. *supra*, § 4.

<sup>131</sup> Per la descrizione e le immagini del dispositivo aptico ideato dall'Università di Stanford per un'utenza non vedente si rinvia al seguente sito: <https://techcrunch.com/2019/10/31/this-tactile-display-lets-visually-impaired-users-feel-on-screen-3d>

<sup>132</sup> Le immagini e la presentazione del progetto del Tangible Media Group MIT Media Lab del Massachusetts Institute of Technology School of Architecture sono reperibili sul sito <https://tangible.media.mit.edu/project/inform/>

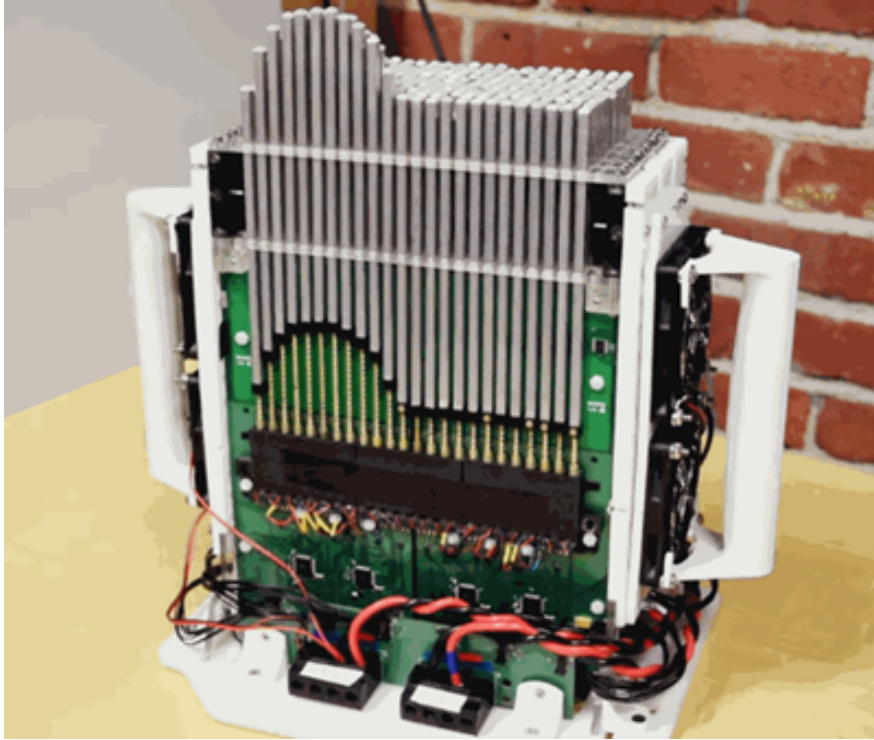


Figura 1. Prototipo realizzato dall'Università di Stanford



Figura 2. Prototipo realizzato dall'Università di Stanford

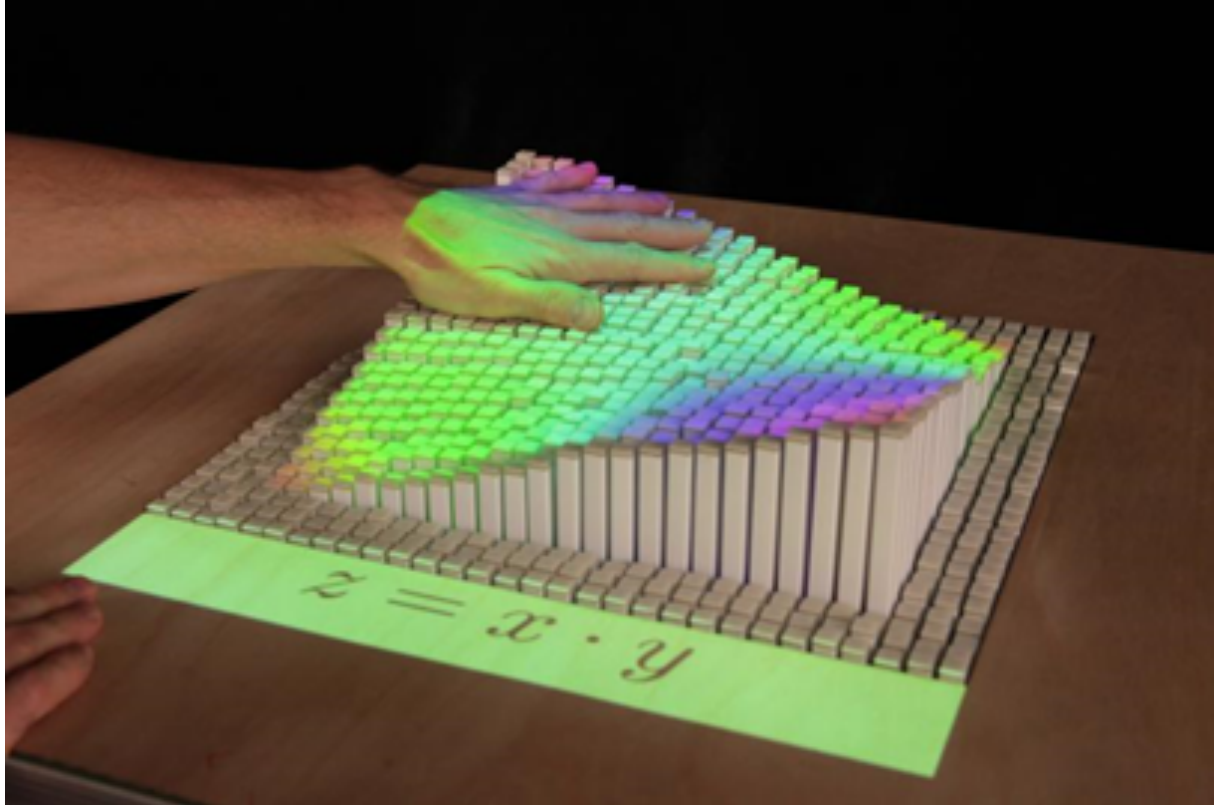


Figura 3: Esempio di interfaccia aptica realizzata dal Tangible Media Group  
MIT Media Lab del Massachusetts Institute of Technology School of Architecture

Significa che il visitatore del mausoleo placidiano che con una mano toccherà la lunetta opposta all'ingresso del simulacro tridimensionale dell'edificio, potrà con l'altra percepire sul dispositivo aptico il rilievo e il volume delle tessere che compongono la fisionomia di S. Lorenzo, la grana del materiale, nonché il calore della graticola fiammeggiante del suo martirio. O ancora: chi toccherà con una mano la lunetta del Buon Pastore del modello 3D, potrà con l'altra avvertire sul *display* le linee morbide e tondeggianti che incorniciano il volto giovanile di Cristo, le sue ondulate chiome fluenti, la complicata quanto sapiente torsione del busto, del capo e delle spalle, la durezza della soglia rocciosa su cui giace seduto. Il tocco della lunetta del braccio est ed ovest permetterà invece di distinguere le figure dei cervi - personificazione delle anime che anelano a Dio - i racemi d'acanto entro cui sono avvolte, i ciuffi d'erba e i fiori che circondano il laghetto: le onde che simulano la presenza dell'acqua saranno rese dal moto oscillatorio dei perni dello schermo, a cui si accompagnerà una sensazione di bagnato (Figura 4).



Figura 4: Esempio di *display* aptico ipotizzato per la visita al mausoleo di Galla Placidia (immagine realizzata dalla Fondazione Golinelli)

Accade così che la mano, “cervello esterno dell’uomo”<sup>133</sup>, tocca, sfiora, apprende gradualmente, mediante il *medium* tecnologico, la consistenza delle tessere, le loro sporgenze e misure<sup>134</sup>: la mano parla senza proferire parola e vede senza l’impiego degli occhi<sup>135</sup>. Sotto questo profilo, si può affermare che la lettura tattile è progressiva e organizzata su tre livelli: percezione, cognizione e significazione dell’immagine sono i tre stadi dell’interpretazione dell’opera artistica che corrispondono alle tre fasi del metodo panofskiano (analisi preiconografica, analisi iconografia, analisi iconologica)<sup>136</sup>.

Tali passaggi, laddove opportunamente integrati e contestualizzati, possono risultare funzionali non soltanto alle esigenze cognitive delle persone con disabilità visiva, ma anche alle esigenze cognitive

<sup>133</sup> Kant (1969: 38).

<sup>134</sup> Chiosa Arnheim (1994: 166-167) che il tatto è un tipo di percezione che “invade e modifica i suoi obiettivi attraverso l’azione muscolare e rappresenta un coinvolgimento tutto personale”.

<sup>135</sup> Si può considerare oramai abbandonato il pregiudizio per cui la tattilità non consentirebbe una visione di insieme. Se la persona vedente può percepire un soggetto tagliato su uno sfondo come un tutt’uno integrato, anche la persona minorata della vista, “sia pur con uno scarto temporale maggiore, può distinguere il contesto, quindi la medesima relazione tra soggetti, attraverso un’appropriata ricostruzione strutturale dei dati che costituiscono la relazione tra soggetto e sfondo e gradualmente pervenire alla visione di insieme”: Secchi (2004: 34).

<sup>136</sup> L’analisi preiconografica consiste in una lettura delle strutture geometriche nascoste e degli schemi interni della composizione; l’analisi iconografica è la cognizione delle forme e il riconoscimento della loro identità, mentre l’analisi iconologica è l’esplorazione del senso dell’opera d’arte. La disamina del metodo tripartito elaborato dallo storico dell’arte Erwin Panofsky, frutto peraltro di una continuazione dell’opera di Aby Warburg, è contenuta in Panofsky (1999: 29-57). Per un’analisi del metodo panofskiano come anticipazione della triade estetica (formata dalle componenti: percezione/cognizione; piacere/emozioni e contesto/cultura) si rinvia a Agostini (2020: 89-94).

dei vedenti<sup>137</sup>. Per questo motivo, si è pensato di estendere anche ai ‘normodotati’ le specifiche modalità di esplorazione tattile utilizzate dai disabili della vista: l’alternanza di movimenti a ‘pinza’ o a ‘pennello’ con uso di indice e pollice congiunti, nonché con rotazione e allineamento dei polpastrelli<sup>138</sup>, darà quindi a tutti la possibilità di afferrare e ridisegnare i contorni delle figure direttamente sul *display*, al fine di prendere coscienza della realtà tramite l’interiorizzazione del sentimento della forma<sup>139</sup>; mentre lo scorrimento delle dita lungo la superficie aptica permetterà di avvertire sia il progressivo digradare dei piani, sia di contenere le sagome entro il palmo della mano.

L’esame tattile sarà peraltro accompagnato da un’appropriata descrizione verbale affinché la persona non vedente possa formarsi immagini mentali durevoli nel tempo. Ne consegue che percezione, cognizione e interpretazione delle figure dovranno avere per i minorati della vista una funzione mnemonica, onde preservare le informazioni acquisite<sup>140</sup>.

L’illustrazione verbale servirà quindi ad agevolare la comprensione dell’opera musiva: il linguaggio sarà essenziale ed esaustivo, dovendo fungere da “equivalente estetico della forma”<sup>141</sup>. In particolare, la narrazione orale dei paramenti musivi dovrà essere distillata con cura, senza che la guida risulti eccessivamente invadente, dovendo capire le esigenze e i tempi del visitatore. L’esperienza tattile risulterà efficace solo se permette di rallentare il ritmo: “il tatto è infatti anche elogio della lentezza, richiede di fermarsi, di concentrarsi per percepire veramente, è un senso analitico che ha bisogno del suo tempo, che nell’atto di esplorare un oggetto quasi lo mangia ‘metaforicamente’ e quindi poi necessita anche di digerirlo, farlo proprio”<sup>142</sup>.

Oltretutto, la visita sarà arricchita con una suggestiva stimolazione acustica in quadrifonia che seguirà il concetto di spazialità: ad ogni porzione di mosaico corrisponderanno scene sonore differenti. In questo senso, ritmi e sonorità che evocano l’Oriente avvolgeranno il visitatore al tocco di motivi tematici bizantini e si alterneranno con l’ascolto di quelle terzine dantesche che suggerirono, già al tempo del Pascoli<sup>143</sup>, corrispondenze e analogie tra i decori musivi placidiani e alcuni canti della *Commedia*<sup>144</sup>. Così, al tocco del mosaico di S. Lorenzo riecheggeranno alcuni passi di *Paradiso* IV, ove il

<sup>137</sup> Secchi (2011: 83).

<sup>138</sup> Sulle specifiche modalità di lettura dell’immagine utilizzate dalle persone con disabilità visiva si rinvia a Secchi, *Toccare la pittura. Percezione, cognizione ed interiorizzazione di forma e contenuto, attraverso l’educazione estetica dedicata alle persone non vedenti ed ipovedenti*, cit., p. 81.

<sup>139</sup> Lancioni (2001: 221); Secchi (2011: 83).

<sup>140</sup> Secchi (2011: 83).

<sup>141</sup> Ivi, 82.

<sup>142</sup> Socrati, Trasatti (2018: 89).

<sup>143</sup> Come ricorda Battistini (2018: 8) il primo a mettere in relazione la *Commedia* con i decori musivi ravennati è stato Giovanni Pascoli, “la cui poetica simbolista non deve essere stata estranea alla sua tesi secondo cui ‘il poema di Dante fu trovato a Classe’, e ‘nella silenziosa città della marina Padana, già rifugio dell’impero di Roma, tutta odorata di profumo ascetico, piena d’arche, piena di monumenti, piena di visioni, egli pose mano al Poema Sacro’ [...]”. Rimarca peraltro il Battistini che “è bene tenere presente che nel Medioevo le immagini svolgono mansioni molto diverse da quelle attribuite loro dal simbolismo di Otto e Novecento, prodigo nell’interrogare il fondo misterioso e segreto della realtà, sondata in aperta rivolta contro la tradizione naturalista e avvolta in un oscuro e irrazionale cifrario. Per l’arte musiva ravennate e per Dante l’iconologia si poneva al contrario al servizio di un procedimento fondato sul principio della *manifestatio*, con cui si rendevano palpabili ed espliciti l’ordine e la logica di un pensiero, soprattutto di natura teologica». Per le citazioni del Pascoli si rinvia a Pascoli (1971: 1069-1070).

<sup>144</sup> L’Inferno non c’è a Ravenna. Invero la materia della prima cantica non concede spazio ai colori e alla luce cangiante dei mosaici. È dunque l’ultima cantica ad avere indubbie consonanze con i paramenti musivi della città adriatica: l’essenzialità

poeta fiorentino scelse di indicare quale *exemplum fortitudinis* proprio il santo che nel sacello cruciforme con enfasi *festinat ad martyrium*<sup>145</sup>; il tocco invece delle sfere che tappezzano le volte a botte del mausoleo richiamerà la descrizione delle anime contemplanti ai vv. 23-24 di *Paradiso* XXII. L'emozionante cielo notturno della cupola in cui vortici di stelle auree a otto punte gravitano intorno al *signum Gloriam* che vi campeggia al centro ricorderà come, al tramonto del sole, il cielo torni a brillare “per molte luci, in che una risplende” (*Paradiso* XX, 4-6)<sup>146</sup>.

Il progetto qui delineato potrebbe rappresentare un'importante opportunità per le persone con disabilità visiva, tradizionalmente escluse dalla fruizione visiva dei beni culturali. Per quanto nel corso degli anni il mondo della disabilità abbia compiuto passi avanti importanti - si pensi, ad esempio, alla lotta per l'abbattimento delle barriere architettoniche per i disabili motori<sup>147</sup> - molti impedimenti devono ancora oggi essere infranti e non v'è dubbio che fra questi vi siano quelli sensoriali e, segnatamente, quelli visivi<sup>148</sup>.

A ciò si aggiunga che la fruizione dei beni culturali è un diritto universale. L'art. 27 della Dichiarazione Universale dei Diritti Umani del 1948 riconosce ad ogni individuo il diritto a poter fruire dei tesori della cultura e dell'arte<sup>149</sup>: l'accesso al patrimonio dell'umanità non può dunque essere precluso a nessun membro della società umana. Lungo questa direzione si pone anche l'art. 6 del Codice Urbani che, nel definire la valorizzazione come “esercizio di funzioni [...] e disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica dello stesso [...]”<sup>150</sup>, ricomprende “le persone diversamente abili”, suggellando così il nesso inscindibile tra accessibilità e valorizzazione.

Se per i minorati della vista questo progetto potrebbe rivelarsi una significativa occasione per accedere all'opera musiva, per i ‘normodotati’ potrebbe diventare una nuova modalità per dialogare e intensificare l'incontro con i mosaici ravennati. La multisensorialità amplierebbe le possibilità di conoscenza e di approfondimento del bene culturale, potendo dar vita a un'esperienza più ricca e articolata sul piano cognitivo e stimolante dal punto di vista estetico.

L'opera che si può toccare diviene più vicina e familiare e il mosaico è reso vivo dalla combinazione di più sensi: per chi vede ciò significa aggiungere emozione, associando al piacere del

---

figurativa delle grandi coreografie del *Paradiso*, accumulate da un'allure ieratica e stilizzata, sembrano togliere ogni consistenza terrena alle immagini, proprio come avviene negli astratti e statici decori musivi. Copiosa è la letteratura che nel corso del tempo ha studiato le analogie esistenti tra i mosaici di Ravenna - non soltanto quelli placidiani - e i canti del *Paradiso*. Si rinvia, *ex plurimis*, a Ricci (1891:76-77); Apollonio (1951: 55); Gmelin (1959: 13-16); Cosmo (1965: 229-230); Fallani (1971: 118-120); Stefhany, Fengler (1977: 127-141); Jacoff (1985: 317-322); Simonini (2017).

<sup>145</sup> Rizzardi (1996: 150).

<sup>146</sup> Pasquini (2019: 201-202); Id. (2018: 22).

<sup>147</sup> Si pensi al d.l. 30 gennaio 1971, n. 5 (“Provvidenze in favore dei mutilati ed invalidi civili”) convertito con legge 30 marzo 1971, n. 118 (“Conversione in legge del dl 30 gennaio 1971, n. 5, e nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili”) che, nell'introdurre per la prima volta il principio della rimozione obbligatoria delle barriere architettoniche da tutti gli edifici pubblici o aperti al pubblico, apre di fatto anche per gli invalidi non deambulanti l'accesso alla fruizione culturale: cfr. Amato (2018: 34-50).

<sup>148</sup> Specifica Rovidotti (2004: 1) che “le barriere sensoriali sono spesso poco conosciute o considerate e per le quali è necessario puntare su soluzioni diverse per garantire l'accessibilità”.

<sup>149</sup> L'art. 27 così recita: “Ogni individuo ha diritto di prendere parte liberamente alla vita culturale della comunità, di godere delle arti e di partecipare al progresso scientifico ed ai suoi benefici”: si rinvia per il testo della Dichiarazione Universale dei Diritti Umani a <https://www.ohchr.org>.

<sup>150</sup> Sull'art. 6 del Codice Urbani cfr. *supra*, § 2.



vedere il piacere dell'udire e del toccare. La visita che si vuole proporre al mausoleo placidiano dovrebbe, pertanto, essere considerata una vera e propria palestra dove poter allenare e risvegliare i sensi che più appaiono minacciati dalla cultura visiva e virtuale.

Vi è poi la convinzione che sperimentare le potenzialità della percezione tattile serve a tutti, non solo alle persone con disabilità visiva. Il tatto, se ben educato<sup>151</sup>, suscita emozioni intense - diverse le lingue per cui le emozioni più coinvolgenti sono dette *touchant*, *touching*, toccanti - e, nel proporci raffinatezze sensoriali difficilmente raggiungibili dagli altri sensi, ci dischiude a impensate possibilità di comprensione<sup>152</sup>. La tattilità ha "una notevole capacità di discriminare tra le diverse sfumature della sensazione"<sup>153</sup>, disponendoci "a più interessanti conquiste sul terreno cognitivo, sul piano estetico [...]"<sup>154</sup>. Rivalutarne l'importanza diviene un imperativo categorico per noi stessi e per il nostro rapporto con la realtà: ecco allora che tutti, persone con disabilità visiva e 'normodotati', dovrebbero poter godere del piacere di toccare, recuperando l'emozione di un'esperienza ancestrale che possa "arricchire il vivere di un ritrovato colore"<sup>155</sup>.

Ed è seguendo queste tracce, per concludere, che si vuole imprimere una diversa direzione di marcia, presentando un modo particolare di fruire dei mosaici del mausoleo placidiano che possa indicare una strada nuova di futuro: per farlo si è pensato di proporre un'esperienza di visita multiforme e inclusiva, un *itinerarium stuporis* che, grazie all'impiego dei moderni strumenti tecnologici, valorizzi il bene culturale con formule innovative. Ciò dovrà avvenire rimettendo al centro il concreto corpo che percepisce, l'uomo - come amava dire Giovanni Paolo II - "integrale, l'uomo tutto intero, in tutta la verità della sua soggettività spirituale e corporale"<sup>156</sup>: l'uomo desideroso di mobilitare tutte le sue facoltà, in un operare sinergico dei sensi che apra al palpitare del cuore.

## Bibliografia

- Abate, A.F., Acampora G., Loia, V., et. al. 2010, *A Pervasive Visual-Haptic Framework for Virtual Delivery Training*, in *EEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 14, 326-334.
- Abate, A.F. 2008, *Haptic Interfaces - Tutorial AVI 2008 International Working Conference*, 2008, in <https://ieexplore.iee.org>;
- Agostini, T. 2020, *Psicologia e arte: verso un'estetica empirica...ma anche accessibile*, in *Giornale Italiano di Psicologia*, 47, 89-94.
- Aicardi, N. 2002, *L'ordinamento amministrativo dei beni culturali. La sussidiarietà nella tutela e nella valorizzazione*, Torino: Giappichelli editore.
- Ainis, M., Fiorillo, M. 2000, *I beni culturali*, in *Trattato di diritto amministrativo*, a cura di S. Cassese, II, Milano: Giuffrè, 1079 ss.;

<sup>151</sup> Sottolinea Grassini (2018: 86) che "vedere' con le mani è senza dubbio più difficile, impegnando una serie di facoltà dell'intelletto in un'operazione mentale di alto livello, molto più astratta ed evanescente proprio perché non possiede l'immediatezza dello strumento visivo. La formazione dell'immagine attraverso il tatto richiede, dunque, una serie di passaggi, il cui pieno possesso è frutto di una corretta educazione".

<sup>152</sup> Socrati, Trasatti (2018: 81).

<sup>153</sup> Grassini (2017: 79).

<sup>154</sup> Socrati, Trasatti (2018: 84).

<sup>155</sup> Grassini (2017: 80).

<sup>156</sup> Giovanni Paolo II, *Discorso all'organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura (UNESCO)*, 2 giugno 1980, in [www.vatican.va](http://www.vatican.va), n. 8.

- Amato, V. 2018, *L'eliminazione delle barriere architettoniche, ambientali e sociali all'integrazione delle persone. Elementi per un approfondimento e considerazioni minime*, in *Questione Giustizia*, 3, 34-50.
- Amoroso, L. 2006, *Emilio Garroni interprete di Kant e maestro di estetica*, in *Studi kantiani*, 19, pp. 1000-1006.
- Andrescu Treat-Gold, I. 1992, *Materiali, iconografia e committenza nel mosaico ravennate*, in *Storia di Ravenna. Dall'età bizantina all'età ottoniana*, a cura di A. Carile, Venezia: Marsilio, 189-208.
- Angiolini Martinelli, P. 1996, *I mosaici: l'immagine da presenza scenica a suggestione simbolica*, in *Il Mausoleo di Galla Placidia a Ravenna*, a cura di C. Rizzardi, Modena: Panini, 149 ss.
- Apollonio, M. 1951, *Dante. Storia della Commedia*, Milano: Vallardi, 55 ss.
- Argan, G.C. 1983, *Storia dell'arte italiana. Volume I*, Firenze: Sansoni.
- Arnheim, R. 1994, *Per la salvezza dell'arte. Ventisei saggi*, Milano: Feltrinelli.
- Averincev, S. 1988, *L'anima e lo specchio. L'universo della poetica bizantina*, Bologna: il Mulino.
- Azzimonti, C. 2001, *I beni culturali ecclesiali nell'ordinamento canonico e in quello concordatario italiano*, Bologna: EDB.
- Babic, G. 1994, *Les images byzantines et leurs degrés de signification: l'exemple de l'Hodighitria*, in *Byzance et les images: cycle de conférences organisé au musée du Louvre par le Service culturel du 5 octobre au 7 décembre 1992*, a cura di A. Guillou, J. Durand, Parigi: La Documentation française, 198 ss.
- Barbati, C. 2004, *La valorizzazione del patrimonio culturale (art. 6)*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 1, 1 ss.
- Battistini, A. 2018, *Prefazione*, in *Iconografie dantesche. Dalla luce del mosaico all'immagine profetica*, Ravenna: Longo Editore, 8 ss.
- Bicchi, A. 2008, *Macchine e mani: immagini, immaginazione, creazione*, in *Letteratura & Arte*, 6, 14 ss.
- Biggs, S.J., Srinivasan, M.A. 2002, *Haptic Interfaces*, in *Handbook of Virtual Environments*, a cura di S.H. Kelly, K.M. Stanney, Florida: CRC Press, 103-105.
- Bona, C. 2022, *DualSense, da Ps5 a Steam: supporto a feedback aptico e oltre in arrivo su PC?*, 9 giugno 2022, in [www.everyeye.it](http://www.everyeye.it).
- Bosi Maramotti, G. 1996, *L'immagine di Ravenna nell'Otto e Novecento*, in *Storia di Ravenna, V. L'età risorgimentale e l'età contemporanea*, a cura di L. Lotti, Venezia: Marsilio, 16 ss.
- Boulic, R., Rezzonico S., Thalmann D. 1996, *Multifinger manipulation of virtual objects*, in *ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology. Proceedings of VRST'96*, Hong Kong, pp. 67-74, consultabile sul sito [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net).
- Bovini, G. 1969, *Edifici di culto di Ravenna di età preteodoriana*, Bologna: Patron.
- Brewster, S.A. 2001, *The Impact of haptic "touching" technology on cultural applications*, in *Proceedings of the Conference on Extreme Value Analysis (EVA'01)*, 1-14, consultabile in <http://www.dcs.gla.ac.uk/~stephen/papers/EVA2001.pdf>. 1
- Bruno M.L.S., Costelha H., Bento, L.C., et. al. 2019, *Subjective Evaluation of Haptic Feedback Technologies for Interactive Multimedia*. *IEEE EUROCON 2019 – 18<sup>th</sup> International Conference in Smart Technologies*, in *IEEE*, 1-6, disponibile sul sito <https://www.ieee.org>.
- Bufalo, R. 2011, *Legalità/Creatività: Emilio Garroni legge Kant*, in *Studi di estetica*, 43, pp. 145-155.
- Cammelli, M. 2013, *"Valore cultura" e strumenti: obiettivi chiari, strumenti a rischio*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 3, 1-2.
- Cammelli, M. 2013, *La sindrome del fuoco amico (artt. 2 e 12 del decreto "Valore cultura")*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 3, 3-4.
- Caputi Jambrenghi, V. 2005, *Commento agli artt. 3-6*, in *Commentario al codice dei beni culturali e del paesaggio*, a cura di A.M. Angiuli, V. Caputi Jambrenghi, Torino: Giappichelli, 47 ss.
- Cariati, M. 2021, *Dualsense: feedback aptico e trigger adattivi nei due nuovi spot con Horizon e Spider-Man*, 28 aprile 2021, in [www.everyeye.it](http://www.everyeye.it).
- Carpentieri, P. 2003, *Tutela e valorizzazione dei beni culturali*, in *Urbanistica e Appalti*, 9, 1020 ss.

- Carpentieri, P. 2004, *Fruizione, valorizzazione, gestione dei beni culturali*, in *Atti del Convegno Il nuovo codice dei beni culturali e del paesaggio. Prospettive applicative*, Terracina, 26 giugno 2004, 116-124.
- Carpentieri, P. 2005, *Principi della valorizzazione dei beni culturali*, in *Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*, a cura di R. Tamiozzo, Milano: Giuffrè, 480 ss.
- Carroll, N., Moore, M., Seeley, W.P. 2012, *The philosophy of art and aesthetics, psychology, and neuroscience*, in *Aesthetic science. Connecting minds, brains and experience*, a cura di A.P. Shimamura, S.E. Palmer, Oxford: Oxford University Press, 31-62.
- Casini, L. 2001, *La valorizzazione dei beni culturali*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 2001, 665-678.
- Casini, L. 2004, *Valorizzazione e fruizione dei beni culturali*, in *Giornale di Diritto Amministrativo*, 5, 480 ss.
- Cassese, S. 1998, *I beni culturali: dalla tutela alla valorizzazione*, in *Giornale di Diritto Amministrativo*, 3, 73 ss.
- Castellotti, M.B. 2016, *Dimensione Arte. Dalle origini a Giotto*, Milano: Mondadori.
- Ceccacci, S., Generosi A., Leopardi A., et al. 2021, *The Role of Haptic Feedback and Gamification in Virtual Museum System*, in *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 14, 38 ss.
- Cerulli Irelli, V. 2003, *Utilizzazione economica e fruizione collettiva dei beni*, in *Associazione italiana dei professori di diritto amministrativo*, Annuario 2003, 21 ss;
- Chavarria, J. 2004, *Arte e tecnica del mosaico: una guida alla storia, ai materiali, alle attrezzature e alle tecniche*, Trezzano sul Naviglio: Il castello, Trezzano sul Naviglio.
- Chiarini, E. 1973, *ad. voc. Ravenna*, in *Enciclopedia dantesca*, IV, Roma: Istituto dell'Enciclopedia italiana, 860-861.
- Chiocci, F., Ortoleva P. 2001, *Dalla vista al tatto. Sensi arte e tecnica nell'era elettrica*, in *Sociologia della Comunicazione*, 31, 68 ss.
- Chiti, M.P. 1998, *La nuova nozione di "beni culturali" nel d. lg. 112/1998: prime note esegetiche*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 1, 1-6.
- Comes, R. 2016, *Haptic devices and tactile experiences in museums exhibitions*, in *Journal of Ancient History and Archeology*, 3-4, 60-64;
- Cosmo, U. 1965, *Vita di Dante*, Firenze: La Nuova Italia.
- Cricco G., Di Teodoro, F.P. 2016, *Itinerario nell'arte. Dall'arte paleocristiana a Giotto*, Bologna: Zanichelli.
- Crous, J., Pizzol, D. 2000, *Mosaico: le tecniche*, Colognola ai Colli: Demetra.
- Cunsolo, F.P. 2021, *La tutela del patrimonio culturale e naturale mondiale nella Convenzione Unesco del 1972*, in *Tutela e valorizzazione del patrimonio culturale mondiale nel diritto internazionale*, a cura di E. Baroncini, Bologna: Bononia University Press, 223 ss.
- Dario, G. 1992, *Vedere con la mente. Conoscenza, affettività, adattamento nei non vedenti*, Milano: Franco Angeli editore, 87 ss.
- De Chirico, F. 2018, *Presentazione*, in *L'arte contemporanea e la scoperta dei valori della tattilità*, a cura di A. Grassini, A. Socrati, A. Trasatti, Roma: Armando editore, 7 ss.
- De Vlugt, E., Schouten, A.C., Van Der Helm, F.C.T., et. al. 2003, *A Force-Controlled Planar Haptic Device for Movement Control Analysis of the Human Arm*, in *Journal of Neuroscience Methods*, 129, 151-168.
- De' Maffei, F. 1974, *Icona, pittore ed arte al Concilio Niceno II*, Roma: Bulzoni editore.
- Deichmann, F.W. 1958, *Frühchristliche Bauten und Mosaiken von Ravenna*, Baden-Baden: Grimm.
- Deichmann, F.W. 1969, *Ravenna, Geschichte und Monumente*, Stuttgart: Wiesbaden Franz Steiner.
- Deichmann, F.W. 1974, *Ravenna Hauptstadt des Spätantiken Abendlandes, II, Kommentar I Teil*, Stuttgart: Wiesbaden Franz Steiner.
- Deichmann, F.W. 1976, *Kommentar II Teil*, Stuttgart: Wiesbaden Steiner.
- Deichmann, F.W. 1989, *Kommentar III Teil*, Stuttgart: Wiesbaden Franz Steiner Steiner.
- Disegni, G. 2002, *Sopra la volta il cielo: viaggio tra i beni culturali ebraici*, Firenze: Giuntina, Firenze.
- Dugato, M. 2007, *Fruizione e valorizzazione dei beni culturali come servizio pubblico e privato di pubblica utilità*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 2, 1 ss.

- Fallani, G. 1971, *Dante e la cultura figurativa medievale*, Bergamo: Minerva Italica.
- Farioli, R. 1977, *Ravenna romana e bizantina*, Ravenna: Longo editore.
- Fiori, C. 2018, *Tecnica e arte del mosaico antico*, Ravenna: Edizioni del Girasole.
- Fiorita, N. 2021, *I beni culturali di interesse religioso: la prospettiva statuale*, in *Il patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. Religioni, diritto ed economia*, a cura di G. Mazzoni, Soveria Mannelli: Rubbettino Editore, 39-51.
- Floridi, L. 2013, *The Ethics of Information*, Oxford: Oxford University Press.
- Floridi, L. 2013, *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected era*, Berlino: Springer.
- Francioni, F. 2008, *The 1972 World Heritage Convention: A Commentary*, Oxford: Oxford University Press
- Francioni, F. 2020, *Part II: Substantive Aspects*, in *The Oxford Handbook of International Cultural Heritage Law*, a cura di F. Francioni, A.F. Vrdoljak, Oxford: Oxford University Press, 43-528.
- Fuortes, C. 1999, *I servizi aggiuntivi nel sistema museale italiano. Vincoli attuali, obiettivi raggiunti e possibili sviluppi futuri*, in *Economia della Cultura*, 9, 183-200.
- Fuortes, C. 2000, *Nuove esperienze gestionali nel settore museale*, in *Economia della Cultura*, 10, 213-224.
- Ganarin, M. 2021, *Il regime generale dei beni culturali di interesse religioso. Sezione A) Beni culturali della Chiesa cattolica. La disciplina canonica*, in *Il patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. Religioni, diritto ed economia*, a cura di Aciri. Commissione per le Attività e i Beni Culturali, Bologna: il Mulino, 13-52.
- Gandolfi, N. 2021, *Il patrimonio Unesco di Ravenna: le basiliche paleocristiane e i mosaici*, in *Tutela e valorizzazione del patrimonio culturale mondiale nel diritto internazionale*, a cura di E. Baroncini, Bologna: Bononia University Press, 491 ss.
- Garzia, G. 2015, *La valorizzazione dei beni e degli spazi pubblici di interesse culturale attraverso la diffusione delle moderne tecnologie informatiche: il caso della 'piazzetta degli Ariani' di Ravenna*, in *Il patrimonio culturale tra conoscenza, tutela e valorizzazione. Il caso della "Piazzetta degli Ariani" di Ravenna*, a cura di G. Garzia, A. Iannucci, M. Vandini, Bologna: Bononia University Press, Bologna, 245 ss.
- Giannini, M.S. 1976, *I beni culturali*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 3, 5 ss.
- Gmelin, H. 1959, *L'ispirazione iconografica nella Divina Commedia*, in *Il Veltro*, 3, 13 ss.
- Gonzalez, F., Gosselin, F., Bachta, W. 2013, *A framework for the classification of dexterous haptic interfaces based on the identification of the most frequently used hand contact areas*, 2013 World Haptics Conference (WHC), in <https://ieeexplore.ieee.org>, 461 ss.
- Grassini, A. 2017, *L'accessibilità: la via maestra verso un'arte nuova*, in *Il patrimonio culturale per tutti. Fruibilità, riconoscibilità, accessibilità*, a cura di G. Cetorelli, M.R. Guido, Roma: MIBACT, Direzione generale Musei.
- Grassini, A. 2018, *I sensi. L'arte. L'accessibilità*, in *L'arte contemporanea e la scoperta dei valori della tattilità*, a cura di A. Grassini, A. Socrati, A. Trasatti, Roma: Armando editore.
- Gravino, F. 2021, *L'accessibilità al bene culturale di interesse religioso tra fruizione tradizionale e fruizione digitale: una possibile strategia di valorizzazione*, in *Il patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. Religioni, diritto ed economia*, a cura di G. Mazzoni, Soveria Mannelli: Rubbettino Editore, 185-193.
- Greenhalg, M. 1985, *Iconografia antica e sue trasformazioni durante il Medioevo*, in *Memoria dell'antico nell'arte italiana*, II, a cura di S. Settis, Torino: Einaudi, 178 ss.
- Gregory, A., Lin, M., Gottschalk, S., Taylor, R. 1999, *A Framework for Fast and Accurate Collision Detection for Haptic Interaction*, in *Proc. IEEE Virtual Reality Conference*, 1-8, disponibile sul sito <https://ieeexplore.ieee.org/document/756921>.
- Guillou, A. 1994, *Le monde des images à Byzance*, in *Byzance et les images: cycle de conférences organisé au musée du Louvre par le Service culturel du 5 octobre au 7 décembre 1992*, a cura di A. Guillou, J. Durand, Parigi: La Documentation française, 17 ss.
- Iwata, H. 2008, *History of haptic interface*, in *Human Haptic Perception Basics and Applications*, a cura di M. Grunwald, Berlino: Birkhäuser Verlag, 35-36.
- Jacoff, R. 1985, *Sacrifice and Empire: thematic Analogies in S. Vitale and the Paradiso*, in *Renaissance Studies in honor of Craig Hugh Smith*, a cura di A. Morrogh, F. Superbi Gioffredi, P. Morselli, Firenze: Giunti Barbera.

- Kant, I. 1969, *Antropologia pragmatica*, Bari: Laterza.
- Krumpfen, S., Klein R., Weinmann, M. 2021, *Towards Tangible Cultural Heritage Experiences – Enriching VR- based Object Inspection with Haptic Feedback*, in *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 15, 19 ss.
- Lancioni, T. 2001, *Il senso e la forma. Il linguaggio delle immagini fra teoria dell'arte e semiotica*, Bologna: Esculapio.
- Lederman, S., Klatsky, R. 2004, *Haptic identification of common objects: Effects of constraining the manual exploration process*, in *Perception & Psychophysics*, 56, 618-628.
- Lemon Katrine, N., Verhoef Peter C. 2016, *Understanding customer experience throughout the customer journey*, in *Journal Marketing*, 80, 69-96.
- Mango, C. 1986, *The Art of the Byzantine Empire 312-1453: sources and documents*, Toronto: University of Toronto Press.
- Matteini Chiari, S., Fiorucci, O.N., Fiorucci, C., Marchetti, M.L., Monacelli, M. 1998, *I beni culturali e ambientali quali risorse: aree naturali protette, musei e aree archeologiche*, Rimini: Maggioli.
- Mazzoni, G. 2021, *Premessa*, in *Il Patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. Religioni, diritto ed economia*, a cura di G. Mazzoni, Soveria Mannelli: Rubbettino Editore, 5-10.
- Najmaei N., Asadian A., Kermani, M.R., Patel, R.V. 2016, *Design and Performance Evaluation of a Prototype MRF- Based Haptic Interface for Medical Applications*, in *IEEE/AESME Transactions on Mechatronics*, 21, 110-121.
- Negri, F. 2021, *Marketing del patrimonio culturale religioso: la dimensione digitale*, in *Il patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. Religioni, diritto ed economia*, a cura di G. Mazzoni, Soveria Mannelli: Rubbettino Editore, 1075-127.
- Noah Harari, Y. 2018, *21 lezioni per il XXI secolo*, Milano-Firenze: Bompiani.
- Orvieto, B. *I beni culturali ebraici in Italia: tutela e prospettive*, in <http://www.beniculturaliebraici.it/wp-content/uploads/2015/08/Intervento-Bruno-Orvieto-a-Giornata-Univ-Roma-TRE.pdf>.
- Panofsky, E. 1999, *Il significato nelle arti visive* (ed. or. 1955), Torino: Einaudi, Torino.
- Parlato, V. 1993, *Tutela del patrimonio artistico delle confessioni acattoliche*, in *Studi Vrbinati*, 45, 165-177.
- Pascoli, G. 1971, *La Mirabile visione*, in *Prose II*, introd. di A. Vicinelli, Milano: Mondadori.
- Pasquini, L. 2018, *Iconografie dantesche. Dalla luce del mosaico all'immagine profetica*, Ravenna: Longo Editore Ravenna.
- Pasquini, L. 2019, *I mosaici ravennati come fonti figurative della Commedia*, in *Dante e Ravenna*, a cura di A. Cottignoli, S. Nobili, Ravenna: Longo editore, 201 ss.
- Perani, M. 2003, *I beni culturali ebraici in Italia: situazione attuale, problemi, prospettive e progetti per il futuro*, Ravenna: Longo.
- Platone 2007, *La Repubblica*, VI, 13, 500, a cura di M. Vegetti, Milano: BUR Biblioteca Univ. Rizzoli.
- Plotino 2007, *Enneadi*, I, 6, 9, V, 8, 5, a cura di V. Cilento, Napoli: Bibliopolis, Napoli.
- Popescu, V., Burdea, G., Bouzit M. 1999, *Virtual Reality Simulation Modeling for a Haptic Glove*, in *Proceedings of the Computer Animation (May 26-28)*, 195-200, consultabile sul sito <https://ieeexplore.ieee.org/document/781212#citations>.
- Portera, M. 2010, *Nietzsche, Hölderlin, Kant. L'arte e il vivente*, in *Aisthesis. Rivista online del Seminario Permanente di Estetica* ([www.aisthesisonline.it](http://www.aisthesisonline.it)), 1, 41-55.
- Rahner, K. 1986, *Società umana e Chiesa di domani. Nuovi saggi*, Cinisello Balsamo: San Paolo edizioni.
- Raimondi, E. 2004, *Un percorso ininterrotto*, in *L'immagine e il frammento. Il mosaico in Emilia-Romagna*, a cura di M. Guarino, B. Orsini, Bologna: Compositori, 11 ss.
- Resta, D. 1997, *I beni culturali nella Costituzione e nella legislazione ordinaria*, in *Amministrare*, a cura di D. Mandolfino, Milano: Franco Angeli, 432 ss.
- Ricci, C. 1891, *L'ultimo rifugio di Dante Alighieri*, Milano: Hoepli.
- Rizzardi, C. 1993, *Mosaici parietali esistenti e scomparsi di età placidiana a Ravenna: iconografie imperiali ed apocalittiche*, in *CARB*, 40, 392-407.

- Rizzardi, C. 1996, *Il Mausoleo di Galla Placidia*, in *Il Mausoleo di Galla Placidia a Ravenna*, a cura di C. Rizzardi, Modena: Panini, 105 ss.
- Rizzardi, C. 1996, *Il Mausoleo nel mondo culturale e artistico di Galla Placidia*, in *Il Mausoleo di Galla Placidia a Ravenna*, a cura di C. Rizzardi, Modena: Panini, 122 ss.
- Rizzardi, C. 2008, *Ravenna. Otto Monumenti Patrimonio dell'Umanità. L'iscrizione di Ravenna nella World Heritage List dell'Unesco*, Ravenna: Comune di Ravenna, 5 ss.
- Rovidotti, T. 2004, *Multisensorialità come chiave di accesso al museo per persone con limitazione visiva*, in *Tifologia per l'integrazione*, 4, 1 ss.
- Ruffaldi, E., Carelli, P., Nicola, U. 2017, *Il nuovo pensiero plurale. Filosofia: storia, testi, questioni. Dalle origini ad Aristotele*, Torino: Loescher.
- Sacerdoti, G. 1983, *Patrimonio culturale delle minoranze religiose*, in AA.VV., *Beni culturali ed interessi religiosi. Atti del Convegno di studi, Napoli 26/28 novembre 1981*, Napoli: Jovene, 210-220.
- Secchi, L. 2004, *L'educazione estetica per l'integrazione*, Roma: Carocci.
- Secchi, L. 2011, *Toccare la pittura. Percezione, cognizione ed interiorizzazione di forma e contenuto, attraverso l'educazione estetica dedicata alle persone non vedenti ed ipovedenti*, in *L'arte vista sotto un'altra ottica*, a cura di S. Carboni, Roma: Armando editore, 83 ss.
- Sequeri, P. 1993, *Estetica Religiosa/Teologica*, in NDR, a cura di H. Waldenfels, Cinisello Balsamo: San Paolo edizioni, 308-320.
- Serra, A. 2008, *Riflessioni in tema di governo delle città d'arte: esigenze, obiettivi e strumenti*, in *Aedon. Rivista di arti e diritto online* ([www.aedon.mulino.it](http://www.aedon.mulino.it)), 1, 1 ss.
- Serra, B. 2017, *La protección de los bienes culturales de la Iglesia católica: la experiencia italiana*, in *Stato, Chiese e pluralismo confessionale*, Rivista telematica ([www.statoechiese.it](http://www.statoechiese.it)), 42, 1-21.
- Settis, S. 2004, *Il valore culturale prima di qualsiasi altro interesse economico*, in *Il Giornale dell'Arte*, 230, 32 ss.
- Simonini, I. 2017, *I mosaici ravennati nella Divina Commedia: dal primo canto dell'Inferno all'ultimo del Paradiso in ottanta visioni*, Ravenna: Edizioni del Girasole.
- Socrati, A. 2018, *Il tatto e l'arte. Dal Novecento a oggi*, in *L'arte contemporanea e la scoperta dei valori della tattilità*, a cura di A. Grassini, A. Socrati, A. Trasatti, Roma: Armando editore.
- Solima, L. 1999, *La gestione imprenditoriale dei musei: percorsi strategici e competitivi nel settore dei beni culturali*, Padova: CEDAM.
- Sotira, L. 2013, *Ravenna e il vicino Oriente: i mosaici parietali del V e VI secolo*, in *INTRECCI d'arte*, Rivista telematica ([www.intreccidarteunibo.it](http://www.intreccidarteunibo.it)), 2, 1 ss.
- Sreelakshimi M., Subash T.D. 2017, *Haptic Technology: A comprehensive review on its applications and future prospects*, in *Materialstoday: Proceedings*, 4, 4182-4187.
- Stefanini, L. 1953, *Estetica e teologia*, in *Estetica e Cristianesimo: lezioni tenute al VII congresso giovanile di Assisi*, a cura di L. Pareyson, Assisi: Pro civitate christiana, 133-152.
- Steffany W., Fengler, C. 1977, *The visual Arts: a basis for Dante's "Paradise"*, in *The Michigan Academician*, 10, 127-141.
- Tiberti, V. 2020, *Il museo sensoriale. L'accessibilità culturale e l'educazione artistica ed estetica per le persone con minorazione visiva nei musei del comune di Roma*, Roma: Sapienza Università editrice.
- Trimarchi, M. 1997, *Privatizzare la cultura in Italia: obiettivi, vincoli ed effetti*, in *Economia della Cultura*, 7, 192-201.
- Vaiano, D. 2005, *Art. 6. Valorizzazione del patrimonio culturale*, in *Le nuove leggi civili commentate. Codice dei beni culturali e del paesaggio*, a cura di G. Trotta, G. Caia, N. Aicardi, Padova: Cedam, p. 1090 ss.
- Valentini, P.P., Biancolini 2017, *Modellazione interattiva integrando realtà aumentata, morphing geometrico e interfacce aptiche*, in *Analisi e Calcolo*, febbraio 2017, 28-34.
- Vaucelle, C., Bonanni, L., Ishii, H. 2009, *Design of Haptic Interfaces for Therapy*, in *CHI Learning Challengespp.* 467-470.

- Verga, E. 2022, *Siete aptici? Così il mondo del gaming cambia e il business cresce*, in [www.econopoly.ilsole24ore.com](http://www.econopoly.ilsole24ore.com), 26 maggio 2022.
- Vitale, C. 2010, *La fruizione dei beni culturali tra ordinamento internazionale ed europeo*, in *La globalizzazione dei beni culturali*, a cura di L. Casini, Bologna: il Mulino, 171-196.
- Walker, J.S. 2015, *Fondamenti di fisica*, Milano-Torino: Pearson Italia.
- Wójcik, M. 2019, *Haptic technology - potential for library services*, in *Library Hi Tech*, 37, 883-893.
- Zan, L. 1999, *Conservazione e innovazione nei musei italiani: management e processi di cambiamento*, Milano: Etas.
- Zanotti, A. 2007, *Il master in beni culturali ecclesiastici dell'Università di Bologna*, in AA.VV., *Patrimonio culturale di interesse religioso in Italia. La tutela dopo l'Intesa del 26 gennaio 2005*, Venezia: Marcianum Press, 223-229.
- Zibawi, M. 1995, *Orienti cristiani: senso e storia di un'arte tra Bisanzio e l'Islam*, Milano: Jaca Book.

ilaria.samore2@unibo.it

Pubblicato online il 1 novembre 2022