

Rappresentazione a rilievo nei percorsi museali

Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti

Abstract

Il contributo ha la volontà di esplorare alcune modalità di rappresentazione a rilievo per tradurre la realtà fenomenica delle testimonianze presenti nei percorsi museali in un linguaggio efficace che riesca a trasferire quelle informazioni a persone con disabilità visive. La ricerca, supportata anche dall'emanazione di indicazioni da parte della Direzione generale dei Musei del MIBACT, che richiedono di agevolare la comunicazione del patrimonio culturale a tutte le tipologie di fruitori, nasce da un'analisi delle realtà museali europee che evidenzia i diversi approcci a questo argomento. Lo sviluppo della metodologia ha come base uno studio delle capacità percettive e delle procedure di apprendimento dei disabili visivi, alla quale si affiancano alcune considerazioni sulle modalità di rappresentazione a rilievo. Da queste premesse si sono sviluppate alcune procedure e buone pratiche che cercano di individuare delle soluzioni efficaci ed efficienti per la corretta comunicazione per la percezione aptica delle informazioni culturali nei confronti dei disabili visivi.

Parole chiave: disabilità visiva, disegno a rilievo, pannello tattile, comunicazione tattile, rappresentazione visuo-tattile.

Introduzione

La *rappresentazione a rilievo* assume diverse connotazioni a seconda del campo d'impiego.

Si può parlare di Mappe Tattili nel caso del Wayfinding (connesse alle "mappe cognitive o mentali" che gli individui si formano quando esplorano luoghi più o meno noti); di Pannelli Informativi Tattili nella comunicazione museale, sia per strutture chiuse che a cielo aperto (parchi od aree archeologiche); infine di Targhe Tattili nel caso siano uno strumento di comunicazione turistica o di apprendimento. Ulteriori variabili sono costituite dalla natura dei supporti utilizzati (lastre di alluminio, lastre di acrilico, fogli di cartoncino con stampa a rilievo, o termoform) e dalle tecniche di lavorazione (prototipazione rapida additiva o sottrattiva). La sintassi della *rappresentazione a rilievo* si lega a quella

del disegno e si traduce nell'individuazione di modalità che tengono conto di diversi fattori, dalla discriminazione aptica (per agevolare la lettura con i polpastrelli delle dita e per l'uso del residuo visivo da parte degli ipovedenti), al tipo di cecità (dalla nascita o in età tardiva).

La *rappresentazione a rilievo*, grazie anche alle Linee guida del 6 luglio 2018, della Direzione generale dei Musei del MIBACT, che introducono il *Piano per l'Eliminazione delle Barriere Architettoniche* (P.E.B.A.), viene sempre più richiesta nella forma sia delle Mappe Tattili per orientare i visitatori nelle strutture museali, dei Pannelli Informativi Tattili da associare ad elementi, situazioni od oggetti presenti nella struttura, infine delle Targhe Tattili portatili per consentire una consultazione di informazioni durante una visita museale.

Stato dell'arte

Le *rappresentazioni a rilievo* sono utilizzate in diversi contesti culturali, per consentire un'efficace comunicazione agli ipovedenti ed ai non vedenti.

Vengono analizzate e studiate soluzioni utilizzate in alcuni Musei che, secondo il report del 2019 fornito dall'associazione no-profit *Themed Entertainment Association* in collaborazione con AECOM, sono tra i 10 più visitati al mondo:

- 1 - *Louvre* di Parigi (10.200.000 visitatori);
- 6 - *British Museum* di Londra (5.869.000 visitatori);
- 9 - *Natural History Museum* di Londra (5.226.000 visitatori).

A questi viene aggiunto la *Cité des sciences et de l'Industrie* in cui è anche presente una biblioteca per disabili visivi.

Museo del Louvre, Parigi

Il Louvre presenta tre diverse soluzioni di comunicazione tattile per i disabili visivi: mappe/pannelli tattili informativi riferiti alla struttura ed alle sale del museo; pannelli tattili riferiti a collezioni permanenti; pannelli tattili per mostre temporanee.

I pannelli tattili riferiti alla sezione del museo *Pavillon de l'Horologe*, utilizzano una forma di rappresentazione con

Fig. 1. Postazione tattile per "leggere" gli oggetti che non possono essere toccati dai visitatori. Museo del Louvre, Parigi.



proiezioni mongiane in pianta e sezione/prospetto, dove viene raffigurata tattilmente l'articolazione dell'attuale museo e della zona delle fondazioni del Castello del Louvre risalente al 1380, non visibile dall'esterno. Nella sezione dell'Arte Islamica sono presenti alcune postazioni su cui sono inseriti elementi tattili che riproducono tridimensionalmente oggetti che non possono essere toccati dai visitatori (fig. 1). Infine, nella sezione delle mostre temporanee, come quella presente nel 2019 denominata *Techniques et Gestes*, nei pannelli tattili, oltre a riprodurre le fasi delle prime forme di stampa, sono presenti alcuni strumenti per la mobilità dei caratteri e per il disegno su lastra con il bulino.

British Museum, Londra

Nel British Museum sono presenti targhe portatili per ipovedenti collocate in apposite tasche all'entrata/uscita di ogni sala. In alcune sale sono realizzati dei modelli 3D che riproducono architetture o oggetti del mondo classico, come il Partenone di Atene.

Natural History Museum, Londra

Il Museo di storia naturale presenta alcune postazioni in cui sono riprodotti reperti paleontologici 3D, pensati per essere esplorati apticamente dai disabili visivi.

Fig. 2. Mappa tattile in bronzo che racconta l'articolazione spaziale della struttura e dei suoi dintorni. Cité des Sciences et de l'Industrie, Parigi.

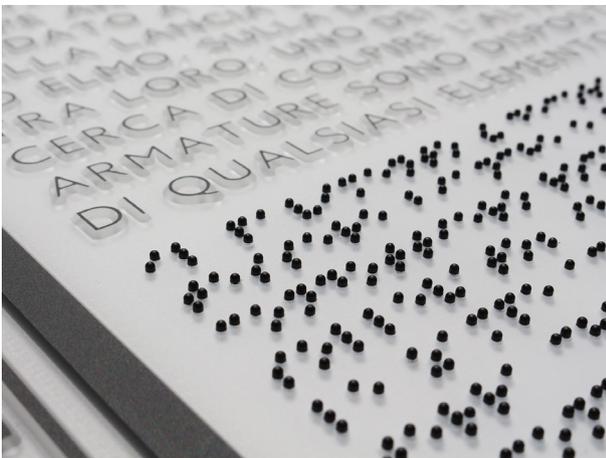


Cité des sciences et de l'Industrie, Parigi

Il museo è, fin dalla sua realizzazione, molto attento ai visitatori non vedenti: infatti presenta all'interno una sala lettura per disabili visivi. L'articolazione spaziale della struttura e del giardino che la circonda è presente nei punti di accesso esterni (fig. 2). Internamente, nell'atrio d'ingresso, sono presenti diverse rappresentazioni 3D che consentono di capire l'organizzazione spaziale complessiva. Pannelli informativi tattili sono inoltre presenti nelle diverse mostre permanenti o temporanee.

La letteratura scientifica italiana si è occupata dell'argomento dall'inizio degli anni '90: 1993, ricerca MURST coordinata dalla prof.ssa Emma Mandelli con esito il seminario *Il disegno per l'apprendimento delle forme da parte dei soggetti non vedenti*; 1996, il numero 26 della rivista *XY, Dimensioni del Disegno*, numero monotematico dal titolo *Il disegno oscuro*; 2006, monografia di Lamberto Nasini e Hasan Isawi, *Una geometria per comprendere lo spazio senza percepirlo visivamente* [Nasini, Isawi 2006]; 2013, articolo *Universal Design: ruolo del Disegno e Rilievo*, nella rivista *Disegnare, Idee, Immagini* n. 46; 2018, Summer School organizzata nel mese di settembre dall'UID sul tema *Rilievo dei Beni Culturali e rappresentazione inclusiva per l'accessibilità museale*.

Fig. 3. Mappa visuo-tattile, particolare dei caratteri braille. Museo delle Mura, Roma.



Convegni *Occhio della mente* organizzati dell'Istituto Chiossone di Genova dalla metà degli anni '90.

La manualistica vede alcune pubblicazioni, quali: 1994, Fabio Levi e Rocco Rolli con *Disegnare per le mani. Manuale di disegno in rilievo* [Levi, Rolli 1994]; strumenti francesi per il *Dessin en Relief (DER)* [Brie, Morice 1996].

Alcune indicazioni di procedure "normalizzate" sono riferite ai caratteri in braille ed in "nero" (ovvero le scritte a rilievo in alfabeto latino):

ISO 24503:2011, definisce le caratteristiche dei punti braille;

ISO 17049:2013, individua gli spazi che devono essere mantenuti liberi per consentire di leggere il braille nella segnaletica e nella pannellistica in generale (modelli a rilievo, pannelli e mappe tattili);

ISO 19028:2016, si riferisce alle informazioni che devono essere presenti in una mappa tattile, definita come: «mappa informativa per i disabili visivi che fornisce una buona idea degli spazi pubblici, del trasporto pubblico, dei parchi, che è resa riconoscibile utilizzando, ad esempio, linee convesse (sollevate) e/o superfici convesse o incavate (segni incisi), segni tattili, braille e/o caratteri in rilievo, e/o caratteri ingranditi, e può essere di due tipi: mappa tattile installata in strutture, ecc. o avere il formato di un libretto portatile»;

Fig. 4. L'esplorazione di una mappa. Le mani analizzano il piano seguendo percorsi non lineari.



Fig. 5. Mappa visuo-tattile. Esempio di un processo di sintesi e riduzione grafica per facilitare il riconoscimento all'esplorazione optica del disabile visivo.



ISO 24508:2019, fornisce le linee guida ed i requisiti di progettazione per i simboli tattili ed i caratteri utilizzati per fornire informazioni a persone che necessitano di informazioni non visive o non uditive. È applicabile a prodotti, strutture e attrezzature in abitazioni e trasporti, servizi e imballaggi, dove possono essere utilizzati simboli e caratteri tattili;

UNI 8207:2003 (Metropolitane – Segnaletica per viaggiatori – Prescrizioni generali) riguarda la segnaletica da installare nelle stazioni e lungo le linee metropolitane, sono anche indicate le dimensioni delle lettere in “nero” a rilievo e l’altezza del braille.

La lettura delle soluzioni tattili, della letteratura e delle indicazioni normative, dimostra una grande eterogeneità in termini di segni grafici utilizzati e di didascalie a supporto dei pannelli, dove non sono sempre presenti scritte in “nero”, ed il braille presenta “altezze” al di fuori di quanto previsto dalle norme ISO ed UNI.

Nel passato sono stati fatti alcuni tentativi, concettualmente errati, nell’inserire, ad esempio, la trasposizione del valore “lire 500” sulle monete della Repubblica Italiana. La dimensione del “braille” è stata scalata e rapportata alla dimensione della moneta, risultando non rilevabile all’esplorazione aptica. I non vedenti riuscivano a riconoscere la moneta perché era costituita da una doppia lega metallica (come l’attuale moneta da 2 Euro), che suona, alla percussione, diversamente da quelle realizzate con un solo metallo.

Metodologia

Al pari della definizione della sintassi di una lingua [Gibson 1950], in cui le regole e le variazioni vengono definite con l’uso nel tempo, la stessa procedura risulta essere necessaria per la *rappresentazione a rilievo* per i disabili visivi, una disciplina/linguaggio di recente acquisizione. Di questa, ad oggi, non si ritrovano codificazioni riconosciute dalla comunità scientifica e dagli utilizzatori per quanto riguarda la trascrizione della realtà “visibile”.

L’unico linguaggio riconosciuto è l’alfabeto braille, che prende il nome dal suo creatore Louis Braille. Si sviluppa a partire dalla prima metà del XIX secolo, strutturandosi secondo un sistema di 6 punti a rilievo, di dimensione univocamente determinata, posti su una matrice 2x3, in cui ad ogni carattere testuale (cosiddetto in “nero”) corrisponde un equivalente carattere braille, formato da una

combinazione dei 6 punti a rilievo sulla matrice; sintassi e punteggiatura restano le stesse della scrittura in “nero” (fig. 3).

Si evidenzia il limite dell’alfabeto braille, che permette una “traduzione” del solo ambito testuale, mentre sempre più spesso vengono richieste “traduzioni visive”, soprattutto in ambito museale.

Ma come si fa a tradurre il visibile?

Dal punto di vista grafico le implicazioni sono le stesse connesse alla composizione del disegno, ovvero individuare le caratteristiche del segno (traccia), la posizione fenomenica del piano di rappresentazione, valutare il processo di enfattizzazione-esclusione degli elementi messi in rapporto al fine della rappresentazione [Massironi 1982]. La ricerca di percorsi di normalizzazione della procedura di rappresentazione a rilievo è nata dalla necessità, in ambito museale, di enfattizzare una comunicazione testuale descrittiva di alcune realtà fenomeniche per agevolarne la comprensione.

Il segno può avere diversi spessori (generalmente espressi in millimetri), diversi tipi di trama (linea continua, linea tratteggiata, linea tratto punto, a loro volta con differenti intervalli tra i diversi elementi che la compongono), combinazioni multiple per formare retini o tessiture come riempimento di figure geometriche chiuse, aperte, con o senza margini. Nella rappresentazione a rilievo può assu-

Fig. 6. Mappa visuo-tattile, particolare dei diversi livelli di profondità. Galleria Borghese, Roma.



Fig. 7. Mappa visuo-tattile in cui il colore è utilizzato per evidenziare i giardini. Galleria Borghese, Roma.



mere le caratteristiche di oggetto, di contorno o funzioni di tessitura.

La posizione fenomenica del piano di rappresentazione genericamente contempla tutte le modalità previste dalla geometria descrittiva, dalla generica posizione della prospettiva a quadro inclinato fino ai particolari casi delle proiezioni ortogonali (tabella dei dodici metodi) [de Rubertis 1993]. Per quanto riguarda la percezione tattile dei disabili visivi, è più comprensibile una proiezione di tipo frontale, utilizzando le proiezioni ortogonali, poiché il processo di astrazione mentale comprende meglio il trasferimento delle forme geometriche, comunque disposte nello spazio, utilizzando un centro di proiezione improprio perpendicolare al piano di raffigurazione.

Il processo di enfattizzazione-esclusione è il principale strumento che il disegno mette a disposizione per effettuare scelte critiche con l'uso dei segni, che possono enfattizzare alcuni aspetti od escluderne altri. Questo è il motivo per cui il disegno di un paesaggio, ad esempio urbano, evidenzia in maniera critica alcune parti della città, escludendo volutamente tutto ciò che non vuole essere rimarcato, al contrario della fotografia, che per quanto artistica e mirata non riesce ad effettuare una selezione e quindi ad escludere, ciò che non è rilevante nel processo comunicativo. Il processo di enfattizzazione-esclusione dipende dalla capacità di percepire i segni con l'uso dell'esplorazione aptica.

Fig. 8. Mappa visuo-tattile, particolare: esempio linea come tessitura. Museo delle Mura, Roma.

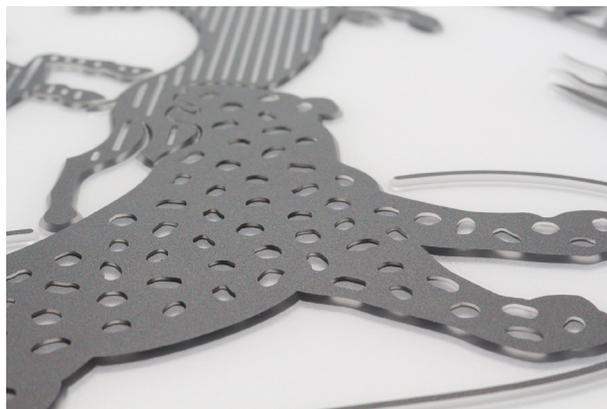


Codificare una simbologia a rilievo richiede una conoscenza approfondita delle caratteristiche del senso del tatto, della percepibilità aptica e dei processi mentali di memorizzazione delle informazioni acquisite da un disabile visivo con quel mezzo. Il tatto infatti è analitico e la percezione dell'insieme si ottiene attraverso l'organizzazione della sequenza delle informazioni parziali. La sintesi è dunque un processo complesso e può diventare difficile se la rappresentazione supera, ad esempio, le dimensioni massime consentite dal movimento delle braccia di un individuo, considerando anche che per l'esplorazione, prevalentemente, sono utilizzate due mani accostate o disgiunte (fig. 4).

L'esplorazione aptica, inoltre, non va intesa come una successione di atti lungo un percorso lineare o comunque sempre uguale in tutte le direzioni. Il lavoro delle mani è molto complesso e varia ogni volta: dipende dall'immagine da analizzare, dalla sua forma, dalla sua complessità; dalle caratteristiche e dall'esperienza dell'individuo che sta esplorando; dal livello di profondità della sua analisi; dal tempo che pensa di avere a disposizione, dai risultati intermedi che via via ha raggiunto, da eventuali aiuti di cui dispone ecc. [Levi, Rolli 1996].

Inoltre, la discriminazione aptica è limitata e incapace di cogliere particolari molto piccoli, per cui questi devono essere rappresentati sicuramente più grandi rispetto a quelli percepibili dalla vista: ad esempio, una linea a rilievo

Fig. 9. Mappa visuo-tattile, particolare: esempio di una superficie con retino che racconta la pelle maculata di un ghepardo. Museo delle Mura, Roma.



non è percepibile al di sotto di 0,5 mm di spessore, mentre il punto braille deve essere alto almeno circa 1 mm.

I principali requisiti della *rappresentazione a rilievo* sono:

- *attenta selezione degli elementi da rappresentare* per semplificare i segni da realizzare in rilievo, tenendo conto che lo spessore del segno deve essere contenuto entro la soglia minima e massima della percezione delle dita;

- *controllo delle forme proposte a rilievo* entro la riconoscibilità geometrica e semantica degli elementi che vengono descritti;

- *gradevolezza nella percezione aptica* delle linee e delle superfici che vengono proposte per documentare la realtà fenomenologica;

- *scala della rappresentazione*, elementi noti di riferimento per far comprendere la dimensione degli oggetti raffigurati;

- *caratteri in "braille" e in "nero"* secondo le norme ISO 24503:2011, ISO 17049:2013, ISO 19028:2016, ISO 24508:2019, UNI 8207:2003 ed ANSI A117.1:2003;

- *compatibilità del linguaggio grafico e della metodologia della rappresentazione utilizzata con il supporto utilizzato*. La *selezione degli elementi da rappresentare* rientra nel discorso enfaticizzazione-esclusione, precedentemente richiamato, e contempla anche il rapporto figura-sfondo. Le *rappresentazioni a rilievo* dovrebbero essere prive degli elementi che rendono le immagini più gradevoli alla vista, visto che l'obiettivo è renderle riconoscibili al tatto e che le informazioni di "complemento" sono fuorvianti rispetto ai destinatari e al livello di comunicazione che si vuole ottenere. Inoltre, spesso, si riscontrano delle difficoltà dovute al vincolo di utilizzo delle proiezioni ortogonali, in quanto è necessario far comprendere i diversi livelli di profondità degli oggetti, ovvero il loro sviluppo spaziale (fig. 5).

Questa criticità è superata utilizzando una particolare tecnica produttiva, con pannelli tattili realizzati in metacrilato trasparente e lavorazione mediante macchina CNC. La parte superiore del pannello viene scavata e/o incisa, utilizzando alcuni livelli (su lastre spesse 3 mm, i layer utilizzabili sono 3) su cui viene stabilita una gerarchia degli elementi che devono essere collocati più in basso e di quelli che devono essere posti più in alto (fig. 6).

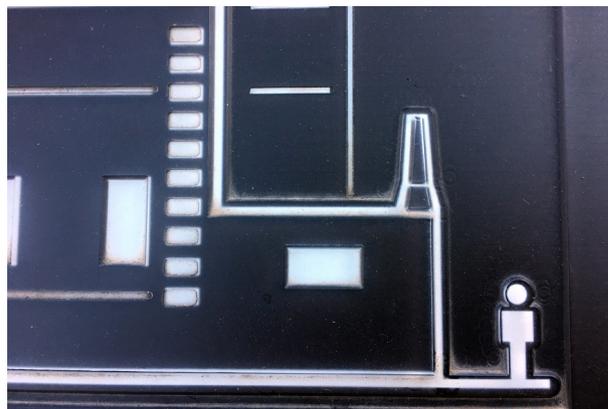
Nella parte retrostante le lastre vengono stampate, in maniera che possano essere lette dall'alto, tutte quelle informazioni che non devono avere una rilevanza tattile ma solo visiva. Anche questo tipo di informazione deve andare di pari passo con la gerarchia degli elementi che vengono resi "tattili".

Ulteriore elemento, a completamento, del percorso di enfaticizzazione-esclusione è la colorazione che può essere data di base alla lastra in metacrilato trasparente: nella parte sottostante l'area che non viene stampata presenta un colore di fondo che deve rendere ottimale la lettura degli elementi posti nella parte superiore, per facilitare la lettura agli ipovedenti e, di conseguenza, a tutti coloro che fanno uso della vista quale canale privilegiato di comunicazione (fig. 7). Queste caratteristiche rendono i pannelli informativi visuo-tattili.

Il *controllo delle forme proposte a rilievo* prevede diversi livelli di riconoscibilità geometrica e semantica: per i punti si deve prestare attenzione che non siano confusi con i punti-lettere dell'alfabeto braille; le linee devono essere larghe almeno 0,5 mm, quale soglia di perceibilità grafica minima. Deve, inoltre, essere fatta distinzione tra la "linea oggetto" (per rappresentare un oggetto filiforme), la "linea di contorno" (che delimita una superficie) e la "linea di tessitura" (quando costituisce la tessitura/retino che serve a campire una superficie) (fig. 8).

Le superfici, che per essere meglio riconosciute devono essere di tipo chiuso, considerando che solo il contorno in rilievo non è sufficiente a definire in maniera soddisfacente una superficie, necessitando di retini; i retini devono essere distanti almeno 2 mm dalle linee di contorno, men-

Fig. 10. Un ormino rappresentato in scala rispetto all'oggetto che si sta raccontando ne agevola la comprensione delle dimensioni totali. Galleria Borghese, Roma.



tre, nella parte interna, tra di loro, possono essere anche più ravvicinati [Levi, Rolli 1994] (fig.9).

La *gradevolezza nella percezione aptica* prevede lo studio dei retini (*texture*) in funzione dell'esplorazione mediante i polpastrelli e la possibilità di riconoscere le forme geometriche inserite. Anche in questo caso una distinzione deve essere fatta tra tessiture simboliche, rispetto al significato che si vuole esprimere, o iconiche, come ad esempio dei rettangoli disposti su file parallele per documentare una muratura in *opus latericium*, oppure l'utilizzo di una tessitura obliqua a 45 gradi.

La *scala di rappresentazione* è un elemento determinante per far comprendere la dimensione dell'oggetto rappresentato. Infatti, per gli oggetti che abbiano una dimensione superiore a quanto può essere percepito dall'uso contemporaneo di due braccia (e che quindi non possono essere percepiti nella loro totalità, cosa che la vista consente), si deve far comprendere la scala dimensionale rispetto ad un elemento noto, che può, ad esempio, essere la figura di un uomo (fig. 10). Ulteriore considerazione è una corretta rispondenza degli elementi che compongono semanticamente la rappresentazione alla percezione aptica, poiché in molti casi un rapporto di scala metrico corretto può portare alcuni elementi geometrici ad assumere, in un percorso di riduzione, delle dimensioni non più discriminabili con l'uso del tatto.

I caratteri in "braille" e in "nero", oltre a rispondere alle norme ISO e UNI sopra indicate, devono prevedere una distanza minima tra gli elementi geometrici a rilievo e la posizione del testo descrittivo in "nero" ed in braille, definendo dei campi funzionali. Il testo in "nero" deve utilizzare un carattere *sans serif* in stampatello, per consentire una migliore distinguibilità di quelle lettere dell'alfabeto che da minuscole possono creare equivoci di riconoscibilità, ricor-

dando che solo il 30% dei non vedenti conosce il braille, mentre la maggioranza riconosce le lettere dell'alfabeto latino.

La *compatibilità del linguaggio grafico* deve essere, infine, rapportabile al tipo di supporto su cui riportare i "disegni in rilievo", in funzione del grado di lavorabilità dello stesso supporto mediante macchina CNC con prototipazione sottrattiva.

Conclusioni

Nella *rappresentazione a rilievo* il processo di definizione degli elementi segnici e la loro sintassi è oggetto di ricerca della disciplina del disegno. L'auspicio è che vi sia la possibilità di definire alcuni percorsi di normalizzazione della procedura sperimentata per colmare la lacuna ancora oggi non risolta dagli enti accreditati per tale scopo a livello nazionale ed internazionale quale ANSI, ISO e UNI.

La metodologia riportata in questo contributo è stata testata favorevolmente (con soddisfazione da parte degli *stakeholder*) su più realizzazioni, ma non ha la pretesa di essere risolutiva di una problematica che richiede competenze trasversali di studiosi della psicologia cognitiva, della rappresentazione e delle forme di produzione associate a diversi tipi di output grafico e dei tifloghi (esperti che conoscono le problematiche connesse alla cecità a 360 gradi). È auspicio che il settore scientifico disciplinare del disegno di possa costituire come parte proponente di incontri e ulteriori sperimentazioni, per definire un quadro rappresentativo basato su regole riconoscibili e condivisibili con tutti coloro che sono interessati alla diffusione dei messaggi tattili a completamento dei messaggi basati sulla comunicazione visiva.

Autori

Tommaso Empler, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, tommaso.empler@uniroma1.it
Alexandra Fusinetti, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma, alexandra.fusinetti@uniroma1.it

Riferimenti bibliografici

Brie, M., Morice, J.C. (1996). Il disegno in rilievo: oggetto di conoscenza. In *XY, Dimensioni del Disegno*, n. 26, pp. 38-51.

de Rubertis, R. (1993). *Fondamenti e Applicazioni di Geometria Descrittiva*. Roma: Edizioni Kappa.

Empler, T. (1996). Il "disegno in rilievo" negli Istituti di Ricerca italiani e francesi. In *XY, Dimensioni del Disegno*, n. 26, pp. 5-7.

Empler, T. (2013). Universal Design: ruolo del Disegno e Rilievo. In *Disegnare, Idee, Immagini*, n. 46, pp. 52-63.



Gibson, J.J. (1950). *The perception of the visual world*. Boston: Houghton Mifflin.

Levi, F., Rolli, R. (1994). *Disegnare per le mani. Manuale di disegno in rilievo*. Torino: Silvio Zamorani Editore.

Levi, F., Rolli, R. (1996). Il disegno in rilievo. In *XY, Dimensioni del Disegno*,

n. 26, pp. 15-22.

Massironi, M. (1982). *Vedere con il disegno*. Padova: Franco Muzzio Editore.

Nasini, L., Isawi, H. (2006). *Una geometria per comprendere lo spazio senza percepirlo visivamente*. Roma: Officina Edizioni.