

Il corpo umano: strumento di misura tra vista e tatto. Sperimentazioni nel Museo d'Arte Orientale di Torino

Francesca Ronco

Abstract

L'uso del corpo umano come riferimento per la misurazione è stato prevalente nel corso della storia e nelle diverse culture. L'antropometria prevede l'utilizzo delle dimensioni e delle proporzioni del corpo umano come standard per determinare le dimensioni e la scala di vari oggetti, spazi o progetti. Questo tipo di utilizzo è presente nei disegni architettonici e nelle rappresentazioni tattili, in cui la figura umana viene inserita per dare un riferimento universalmente riconoscibile per la comprensione dello spazio. La lettura della scala nella percezione tattile è essenziale per riconoscere e interagire con l'ambiente.

Nel campo della rappresentazione tridimensionale reale, il corpo umano diventa strumento attivo. Passa dall'essere oggetto rappresentato, ad essere mezzo attraverso il quale l'oggetto esplorato viene percepito e quindi compreso.

Il lavoro qui presentato mostra delle sperimentazioni svolte sugli spazi e sulla collezione permanente del Museo d'Arte Orientale di Torino. L'obiettivo è quello di costruire una metodologia modulare e replicabile che includa diverse fasi della visita e che possa garantire a tutti gli utenti una fruizione del patrimonio museale. Gli esempi riportati si focalizzano sugli aspetti espositivi e su modelli tattili, seguendo principi del *Design for All* e ponendo attenzione alla scala e, nel caso di modelli assemblabili, alla facilità di montaggio.

Parole chiave

Corpo umano, unità di misura, disegno architettonico, museo, modello 3D.



Fasi della sperimentazione. Elaborazione dell'autrice.

Introduzione

Il presente lavoro si focalizza sul concetto di misura legato al rapporto con l'essere umano. La proporzione tra l'essere umano e l'oggetto rappresentato viene analizzata partendo dal campo della percezione visiva per arrivare a quello della percezione tattile, attraverso l'utilizzo del corpo disegnato come strumento di scala nella rappresentazione bidimensionale e come mezzo diretto di misura degli oggetti nello spazio attraverso l'utilizzo delle mani. Nello specifico vengono analizzate delle sperimentazioni effettuate su alcuni spazi ed oggetti della collezione permanente del Museo d'Arte Orientale di Torino.

Il corpo umano come sistema di misura dell'architettura

La nozione di scala è considerata uno strumento operativo in architettura per indicare le dimensioni di qualsiasi elemento secondo un sistema di riferimento. In architettura il corpo umano può essere considerato come uno dei primi strumenti che definiscono la nostra concezione di scala. Tuttavia, le capacità o le qualità del corpo umano sono sempre state strettamente associate all'idea di misurabilità. Tutte le unità di misura con riferimento diretto a parti del corpo, come cubito, pollice, piede, aršin, si sono sviluppate per essere più astratte ma anche più precise, soprattutto dopo l'invenzione del metro come sistema di misura standard e universale [Tavernor 2007].

Sviluppare una visione completa delle nostre dimensioni e proporzioni corporee è un modo per conoscere la scala architettonica dall'interno. L'idea della standardizzazione dei sistemi di misurazione risale allo studio iniziale delle proporzioni corporee condotto da Vitruvio nei *Dieci libri sull'architettura*. L'analisi fu poi trascritta con lievi modifiche da Leonardo da Vinci con il nome di *Uomo vitruviano*, che rappresenta la prima prova della consapevolezza della scala dal microcosmo al macrocosmo. Inoltre, esso fornì uno studio più accurato delle proporzioni e delle misure del corpo rispetto alle sue parti. Le proporzioni del corpo nell'*Uomo vitruviano* erano definite in relazione alle geometrie euclidee di base, calcolabili e misurabili. La natura delle cose viene compresa analizzando le proporzioni delle sue parti come strumento di calibrazione, mettendo così in relazione l'uomo con la natura [Lukinbeal 2016].

Nel corso della storia molti artisti e architetti hanno studiato l'anatomia e le proporzioni umane per progettare l'architettura. Il Rinascimento è l'epoca in cui la conoscenza del corpo divenne fruttuosa in questo, come in molti altri campi. Gli architetti occidentali, in questo periodo e nel corso del XVI secolo, hanno applicato le proporzioni umane maschili e femminili per comporre vari elementi architettonici, come colonne o intere facciate di edifici [Chanyakorn 2023]. Nel XX secolo Le Corbusier sviluppò *Le Modulor* sulla base di uno studio delle proporzioni umane che applicò in seguito a molti progetti. Questo cerca di allontanarsi dai metodi di misurazione convenzionali per abbracciare un sistema di misurazione diverso, basato sulle proporzioni della figura maschile e sul rapporto aureo.

Le Corbusier affermava: "In una questione di costruzione di case destinate agli uomini, il metro sembra aver introdotto un metodo di misurazione strano e irrealistico, che, se osservato da vicino, potrebbe essere ritenuto responsabile della dislocazione e della perversione dell'architettura" [Le Corbusier 1950/2011]. L'idea del *Modulor* era quindi quella di avviare un sistema di misurazioni visivamente più gradevole e comprensibile, poiché le pratiche di scala derivano dalla scala umana ma non si limitano alle sue misure esatte. Il *Modulor* sintetizzò due unità di misura utilizzate separatamente, il sistema empirico (piedi e pollici) e il sistema metrico francese, e cercò di definire una relazione tra la forma del corpo e quasi tutti gli oggetti progettati, dalla scala dell'architettura a quella degli artefatti [Le Corbusier 1950/2011]. L'opera di Le Corbusier, oltre ad essere riconosciuta nell'ambiente architettonico, è stata uno dei tentativi più controversi e forse unici di mettere in discussione il rapporto operativo dell'architettura con le proporzioni, i sistemi di misurazione e la scala [Derin et al. 2023].

In modi diversi altri architetti hanno utilizzato la figura umana per la progettazione. Per esempio, Alvaro Siza spesso inserisce figure umane nelle sue esplorazioni architettoniche e Carlo Scarpa utilizzò il corpo umano, non solo come indicatore della scala, ma come com-

ponente primaria delle sue decisioni progettuali. Gli esempi riportati testimoniano come lo studio del corpo umano rafforzi la consapevolezza della scala architettonica per la rappresentazione e la comunicazione. Secondo Anderson [Anderson 2006], la presenza di figure umane nella rappresentazione architettonica promuove una comprensione intuitiva della scala, mentre altri mezzi, come le scale grafiche o numeriche, indicano le dimensioni in modo più preciso. Le figure umane, infatti, aiutano a fornire indicazioni semplici e chiare sulle dimensioni e mostrano come gli edifici progettati potrebbero essere percepiti e abitati.

Il concetto di misura tra vista e tatto

Il corpo umano, oltre ad essere utilizzato come mezzo per il calcolo delle proporzioni all'interno di una rappresentazione bidimensionale, ha un'essenza tridimensionale che può servire a comprendere e sperimentare la forma architettonica. In questo modo diventa il mezzo percettivo attraverso il quale si sperimenta l'ambiente circostante.

Il corpo umano come strumento di misura degli spazi e degli oggetti è ancor più importante nel campo della percezione aptica. Infatti, a differenza della sfera visiva, essa manca dell'immediatezza e dell'unitarietà della percezione delle relazioni spaziali e della forma. Per poter ottenere un'idea delle proporzioni esistenti in un oggetto, tra le varie parti, è necessario usare un sistema di comparazione.

Grazie alle funzioni statiche e dinamiche della mano, è possibile confrontare non solo quantità spaziali, cosa possibile anche alla funzione visiva, ma anche le grandezze, la cui misurazione avviene attraverso l'attività tattile e cinestetica [Esame dei principi dell'aptomorfica]. Quando afferriamo un oggetto con la mano, il sistema somatosensoriale è in grado di percepire una vasta gamma di caratteristiche dell'oggetto: quanto è grande, qual è la sua forma complessiva, quanto sono taglienti i bordi, quanto è ruvida la superficie, ecc. Per formare una percezione coerente di un oggetto toccato da più dita contemporaneamente, è necessario combinare le informazioni cutanee e propriocettive di tutte le dita coinvolte [Cho 2015]. Il senso del tatto, o senso aptico, è un sistema percettivo che informa varie sensazioni corporee, ma anche il movimento del nostro corpo attraverso la cinestesi. L'essere umano usa inconsciamente il proprio corpo per comunicare, misurare e giustificare le dimensioni e la scala degli edifici mentre li vive. Pallasmaa sostiene come il nostro corpo sia al centro: "Affronto la città con il mio corpo; le mie gambe misurano la lunghezza del porticato e la larghezza della piazza; il mio sguardo proietta inconsciamente il mio corpo sulla facciata della cattedrale, dove si aggira sulle modanature e sui contorni, percependo le dimensioni delle rientranze e delle sporgenze" [Pallasmaa 2012, p. 43].




OPERE MAO DIGITALIZZATE									
n. scheda	immagine	titolo opera	collezione	materiale	originale			replica tattile	
					colore	dimensioni [cm]			
				larghezza		lunghezza	altezza	scala	
1		DAMA DI CORTE	Cina - Tang	terracotta rosata	colorata	23	16	48,5	1:1
2		GRUPPO DI QUATTRO ATTORI (4)	Cina - Tang	terracotta, ingobbio, pigmenti	colorata	10	8	12,4	1:1
3		BUDDHA GUPTA	Asia meridionale e Sud-est asiatico	arenaria rossa maculata	naturale	45	30	90	1:2

Fig. 1. Tabella riassuntiva delle opere presentate con indicazione della scala della replica tattile. Elaborazione dell'autrice.

Nel campo dell'aptica per avere un'idea esatta della forma di un oggetto è necessario esaminarlo tramite una serie di atti tattili successivi, indirizzati alle singole parti e svolti da pollice e indice. L'attività cinestetica, coagente nell'opera di riconoscimento tattile, è estremamente importante per un non vedente per percepire le forme ed orientarsi nello spazio. Nel campo del patrimonio culturale, seguendo il principio della progressione, anche sculture di notevoli dimensioni possono essere rese accessibili attraverso modelli in scale ridotte (per afferrare lo schema generale dell'opera) accompagnati da particolari a grandezza reale (per l'esplorazione analitica). Lo stesso principio di variazione di scala può essere applicato per rendere percepibili al tatto anche particolari di manufatti scultorei di piccole dimensioni [Riavis 2020]. Più è grande l'opera più sarà difficile concepirne l'unità compositiva, allo stesso modo dettagli complicati non possono essere tracciati facilmente con le dita [Amheim 1992]. Nel campo dell'aptica, pertanto, la misurabilità e la percepibilità di un oggetto sono strettamente legate alla manovrabilità dell'oggetto ed alla soglia della percezione tattile in termini di esplorazione degli oggetti attraverso l'uso dei polpastrelli delle mani ed il raggio d'azione delle braccia. Un'attenta esplorazione tattile consente al non vedente di ricreare nella sua mente l'immagine corretta del soggetto.

L'esplorazione tattile come strumento di conoscenza in campo museale

Il diritto all'accessibilità fisica, cognitiva e psicosensoriale dei beni culturali rappresenta un tema attuale di ricerca. La normativa, sia a livello nazionale che internazionale da diversi anni tratta queste tematiche [1]. La Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità riporta all'art. 3 il concetto di *Universal Design* inteso come "la progettazione di prodotti, strutture, programmi e servizi utilizzabili da tutte le persone, nella misura più estesa possibile". È possibile parlare quindi di diritto di accesso alla cultura che, nel caso



Fig. 2. Repliche tattili stampate in 3D delle opere selezionate. Elaborazioni dell'autrice.

specifico del Patrimonio Culturale, deve manifestarsi favorendo una fruizione ed esperienza culturale autonoma, agevole e sicura da parte di tutte le persone in qualsiasi condizione [Tiberti 2020]. In Italia sono stati recentemente introdotti i noti piani di eliminazione delle barriere architettoniche estesi anche agli ambienti culturali, tra i quali musei, complessi monumentali, siti archeologici, biblioteche e archivi. Le Linee Guida per la redazione del Piano per l'Eliminazione delle Barriere Architettoniche (P.E.B.A) della Direzione Generale Musei del MiBACT prendono in considerazione le riproduzioni per l'esplorazione tattile di oggetti tridimensionali e di dipinti, mosaici o figure di altro genere, mediante l'utilizzo di modelli architettonici in scala, bassorilievi o mappe tattili. Il settore del Disegno, pertanto, attraverso l'analisi, il rilievo, ma soprattutto la traduzione e la narrazione transmediale di contenuti culturali e no, rappresenta un valido mezzo per fornire prodotti compatibili alle necessità delle persone nell'ottica del *Design for All*.

Nello specifico la ricerca nel settore disciplinare della rappresentazione riporta diverse ricerche nel campo dell'accessibilità culturale [Empler, Fusinetti 2021; Fatta, 2021; Sdegno, 2018; Meschini & Sicuranza, 2016] ed esperienze di comunicazione attraverso la restituzione tridimensionale sia di contenuti che degli spazi contenitori museali [Empler et al. 2022; Ronco 2022]. Il ruolo delle nuove tecnologie diviene così centrale nel processo di traduzione da opera d'arte/spazio architettonico a oggetto a servizio del pubblico, consentendo di amplificare la comprensione e la conoscenza dei primi indistintamente tra persone normodotate e persone affette da disabilità sensoriale e/o motoria. Nello specifico, i modelli tridimensionali, elaborati mediante prototipazione additiva, diventano strumento di conoscenza inclusiva dell'esistente, essendo capaci di descrivere sia piccoli oggetti che modelli architettonici in scala ad un vasto pubblico.

Museo di Arte Orientale: sperimentazioni su modelli tridimensionali

Il Museo d'Arte Orientale (MAO) rappresenta da diversi anni il campo di sperimentazione di diverse tipologie di rappresentazione atte a comunicare le opere della collezione permanente e degli spazi architettonici. Il museo è infatti parte di un accordo quadro stipulato tra Politecnico di Torino (Dipartimento di Architettura e Design) e Fondazione Torino Musei, e coinvolge, in particolare i Laboratori di Ricerca e Didattica MODLabArch e MODLab-Design del Politecnico di Torino sotto la supervisione dei professori Roberta Spallone e Marco Vitali e del team del MAO. Le attività presentate di seguito fanno parte del progetto recentemente finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del Piano Nazionale di Recupero e Resilienza (PNRR MIC3-3) e finalizzato alla rimozione delle barriere fisiche e cognitive



Fig. 3. Buddha replica tattile stampata in 3D: montaggio delle parti. Elaborazioni dell'autrice.

nei musei e nei luoghi culturali pubblici non appartenenti al Ministero della Cultura [Spallone et al. 2023].

L'accessibilità è quindi il focus del progetto, accessibilità che parte dallo studio dell'allestimento, dall'orientamento negli spazi e dalla percepibilità dei contenuti. Ambiti in cui il concetto della misura e della scala umana è fondamentale. Il contenitore ed il contenuto vengono pertanto coinvolti entrambi all'interno del progetto di abbattimento delle barriere architettoniche, sensoriali e cognitive.

Per quanto riguarda le opere selezionate nel progetto, è stato fatto un attento studio della scala con la quale stampare la replica del manufatto, tenendo in considerazione i rapporti dimensionali e le proporzioni che garantiscono la leggibilità dell'oggetto, legata alle soglie di percezione aptica (fig.1).

Di alcune delle opere selezionate per il progetto, sono state realizzate le repliche con la tecnica di stampa FDM in PLA (acido polilattico) che serviranno per i test con gruppi di non vedenti ed ipovedenti (fig. 2). L'attenzione nella realizzazione di questi modelli si è rivolta, oltre che alla scala ed alla percepibilità dei dettagli, all'aspetto cinematografico dell'esperienza. Questo emerge particolarmente con modelli costituiti da diverse parti. Il meccanismo di accostamento tra le stesse è infatti stato studiato, in modo da essere agevole e più chiaro possibile. Nel caso presentato del Buddha di Mathura la connessione tra le parti originali dell'opera (in marrone) e le lacune ricostruite (in bianco) è gestita con innesti maschio-femmina facilmente individuabili (fig. 3). Oltre a questi aspetti relativi alla realizzazione delle repliche, si è pensato alla loro presentazione all'interno dello spazio espositivo. L'ergonomia, infatti, si esplicita non solo nell'attenzione all'effettiva capacità esplorativa delle dita sull'oggetto, ma anche nello studio della posizione e postura del corpo rispetto allo stesso o al relativo pannello informativo, legata all'effettiva apertura delle braccia necessaria per l'esplorazione nella sua interezza. Partendo da questi presupposti, sono state fatte delle ipotesi di allestimento delle opere scelte che potranno essere inserite su pannelli dotati di supporto ad un'altezza tale da consentire una facile fruizione da parte di tutti. Inoltre, i pannelli conterranno informazioni in più lingue e braille, e saranno dotati di tecnologia NFC con link a video LIS (fig. 4).

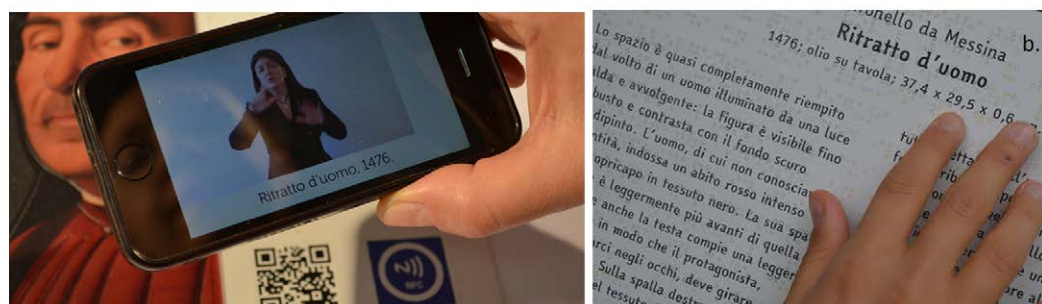
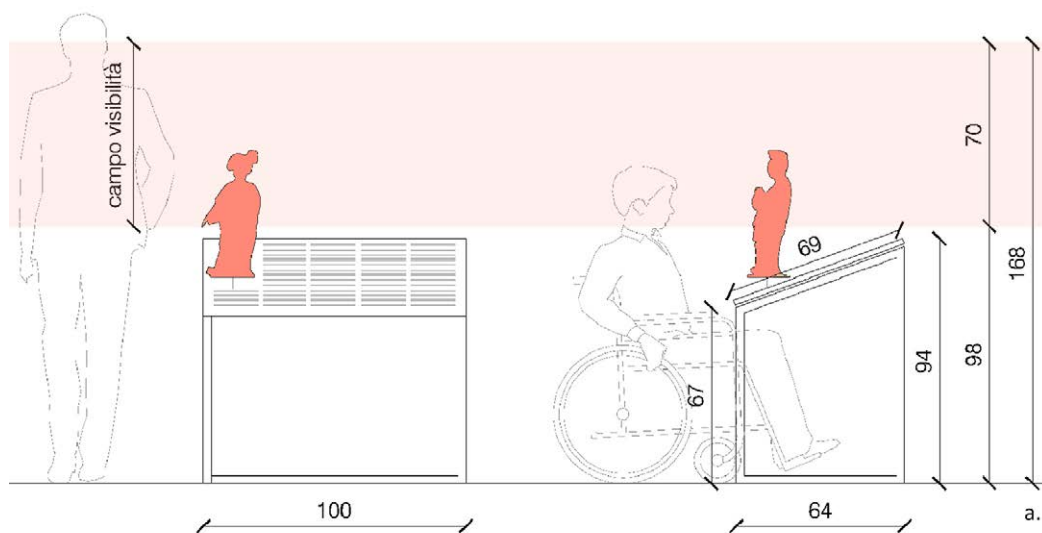


Fig. 4. In alto: ipotesi espositiva con pannello informativo e replica tattile (Progetto: F. Ronco). In basso: esempio di pannello tattile integrato con tecnologia NFC per collegamento a video in LIS, Palazzo Madama, Torino (Progetto: Tactile Vision Onlus). Elaborazione dell'autrice.

La rappresentazione del contenitore è un altro punto fondamentale. Nello specifico viene qui presentata una porzione del modello dell'atrio di ingresso seicentesco, in scala 1:50 (fig. 5). Questo prototipo, al quale seguirà la realizzazione del modello completo, è stato realizzato per testare perceibilità dei dettagli alla scala prescelta e la manovrabilità delle varie porzioni del modello. Il loro posizionamento è facilitato dalla presenza di calamite che ne assecondano l'accostamento. Il modello è realizzato con tecnica FDM in PLA per quanto riguarda gli elementi verticali, mentre il piano di appoggio è costituito da un pannello in MDF tagliato a laser.



Fig. 5. Porzione del modello in scala 1:50 dell'atrio di ingresso del MAO (colonna, lesena-muro, architrave). Elaborazione dell'autrice e A. Awada.

Conclusioni

Il corpo umano può essere strumento di misura, sia quando disegnato/rappresentato che, quando diventa esso stesso mezzo della percezione. In questo caso è fondamentale tenere in considerazione sia la percezione statica che cinestetica, essenziale anche nello studio e nel progetto dell'accessibilità degli spazi. L'accessibilità che si persegue è intesa come facoltà di tutti di accedere ai diversi contenuti e luoghi in cui i diversi utenti possono andare oltre i loro limiti motori e sensoriali. Il lavoro presentato, superata la fase sperimentale, mira all'individuazione di linee guida per la realizzazione di modelli e repliche tattili che tengano conto del rapporto oggetto rappresentato-essere umano, proponendo una standardizzazione delle pratiche di comunicazione nelle varie fasi di visita all'interno del museo. Attualmente alcuni aspetti della modellazione tridimensionale tattile possono essere standardizzati, ma per ottenere una soluzione olistica è necessario ancora molto lavoro. L'auspicio è che nel prossimo futuro si assista ad una via via crescente uniformità di regole e linguaggi per la progettazione degli allestimenti in un'ottica inclusiva.

Note

[1] In Italia:

- L. 13/1989, insieme al suo regolamento di attuazione;
- DM 14 giugno 1989, n.236;
- art. 6 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei Beni Culturali sottolinea l'importanza della fruizione pubblica del patrimonio anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura;
- Direttiva del Ministro per i beni e le attività culturali del 21 novembre del 2007 indica i criteri e i principi volti a favorire la fruizione del patrimonio culturale da parte del pubblico con disabilità;
- DM 28 marzo 2008 - Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale, con considerazioni anche sulle barriere "immateriali" e individuazione dei livelli di fruibilità degli spazi (accessibilità, visitabilità, adattabilità);
- Linee guida per la comunicazione nei musei del 2015 a cura della Direzione generale Musei, a seguito del DD 27 giugno 2017 "per il superamento delle barriere culturali, cognitive e psicosensoriali nei luoghi di cultura di competenza del Ministero per i beni e le attività culturali", nel 2018 sono state pubblicate le nuove Linee guida;
- Piano Strategico per l'Eliminazione delle Barriere Architettoniche (Decreto n. 534, 19 maggio 2022).

A livello internazionale:

- L'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS ha elaborato nel 2001 il documento ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) per descrivere e misurare la salute e la disabilità della popolazione che è stato recepito in diversi Stati;

- Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità (ratificata dal Parlamento italiano nel 2009 con la L. 3 marzo 2009, n.18);
- Dichiarazione di Stoccolma del 9 maggio 2004 da parte dell'Istituto Europeo per il Design e la Disabilità.

Riferimenti bibliografici

Anderson A. (2006). On the human figure in architectural representation. In *Journal of Architecture Education*, vol. 55, n. 4, pp. 238-246.

Arnheim R. (1992). Aspetti percettivi dell'arte per i ciechi. In Arnheim R., *Per la salvezza dell'arte*, pp. 164-176. Milano: Feltrinelli.

Chanyakorn O. (2023). Architectural scale from inside-out: Learning body awareness through figure drawing. In A. Kreutzberg (a cura di), *Envisioning Architectural Scales in the Analogue and Virtual Representation of Architecture: Proceedings of the 16th EAEA conference*. Copenhagen, 30 agosto - 1 settembre 2023. pp. 152-163. <<https://doi.org/10.60558/ea16-2023>>

Cho Y. (2015). *Tactile perception of three-dimensional shapes*. Tesi di dottorato in Medicina, relatore/tutor (E. Connor), correlatore/cotutor (E.Young). The Johns Hopkins University School of Medicine.

Derin I., Basak U., Onur Y. (2023). Alternative Scale(ing) Practices in Architectural Design Studio. In *Journal of Design Studio*, 5(1), pp. 41-56.

Empler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2022) La stampa 3D come forma di rappresentazione per la comunicazione alla disabilità visiva. In C. Candito, A. Meloni (a cura di). *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del I convegno DAI, Genova 2-3 dicembre 2022, pp. 476-491. Alghero: PUBBLICA.

Empler T., Fusinetti A. (2021). Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata/From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Reggio Calabria, 16-18 settembre 2021 pp. 2265-2282. Milano: FrancoAngeli.

Esame dei principi dell'aptomorfica. <<https://www.cavazza.it/invitoalbraille/html/m41.html>> (consultato il 14 febbraio 2024).

Le Corbusier (1950/ 2011). *Modulor I*. Basel, Switzerland: Birkhauser.

Le Corbusier (1955/2011). *Modulor II*. Basel, Switzerland: Birkhauser.

Lukinbeal C. (2016). Scale and its Histories. In *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*, n. 78, pp. 15-27.

Pallasmaa J. (2012). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. West Sussex: Wiley&Sons.

Riavis V. (2020). *Rappresentazioni tattili di architettura e pittura: ricostruzione geometrica della chiesa di Sant'Ignazio a Gorizia e restituzione prospettica dell'affresco parietale*, Tesi di dottorato, relatore A. Sdegno, correlatore F. Crosilla. Università degli studi di Trieste.

Ronco F. (2022) Fabbricazione digitale ed AR per la creazione di percorsi espositivi multisensoriali inclusivi. In C. Candito, A. Meloni (a cura di). *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del I convegno DAI, Genova 2-3 dicembre 2022, pp. 690-703. Alghero: PUBBLICA.

Tavernor R. (2007). *Smooth's Ear: The Measure of Humanity*. New York: Rizzoli.

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.

Fatta F. (2021). I contributi del Disegno per l'accessibilità al patrimonio. In M. L. Germanà, R. Prescia (a cura di). *L'accessibilità nel patrimonio architettonico. Approcci ed esperienze tra tecnologia e restauro architettonico*, pp. 268-283. Conegliano (TV): Anteferma Edizioni Editore.

Meschini A., Sicuranza F. (2016). Per una rappresentazione 'sensibile': la comunicazione della forma per la percezione aptica. In Bertocci, S., Bini, M., (a cura di). *Le ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. Atti del 38° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, UID, Unione Italiana del Disegno*. Firenze, 15-16-17 settembre 2016, pp. 1515-1522. Roma: Gangemi Editore.

Sdegno A. (2018). Rappresentare l'opera d'arte con le tecnologie digitali: dalla realtà aumentata alle esperienze tattili. In A. Luigini, C. Panciroli (a cura di) *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 256-271. Milano: Franco Angeli Editore.

Spallone R., et al. (2023) Digitisation, 3D modelling and digital fabrication: an accessibility project for MAO in Turin. In A. Sdegno, V. Riavis (a cura di) *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del II convegno DAI, Udine 1-2 dicembre 2023, pp. 596-615. Alghero: PUBBLICA.

Autrice

Francesca Ronco, Politecnico di Torino, francesca.ronco@polito.it

Per citare questo capitolo: Francesca Ronco (2024). Il corpo umano: strumento di misura tra vista e tatto. Sperimentazioni nel Museo d'Arte Orientale di Torino/The human body: measuring instrument between sight and touch. Experiments in the Museum of Oriental Art, Turin. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1941-1956.

The human body: measuring instrument between sight and touch. Experiments in the Museum of Oriental Art, Turin

Francesca Ronco

Abstract

Using the human body as a reference for measurement has been prevalent throughout history and in different cultures. Anthropometry involves using the dimensions and proportions of the human body as a standard for determining the size and scale of various objects, spaces, or designs.

This type of use, which is present in architectural drawings, is also present in tactile representations, where the human figure is included to give a universally recognizable reference for understanding space. The scale in tactile perception is essential for recognizing and interacting with the environment. In the real three-dimensional representation field, the human becomes an active tool. It shifts from being a represented object to being a medium through which the explored object is perceived and thus understood.

The work presented here shows experiments carried out on the spaces and permanent collection of the Museum of Oriental Art in Turin. The goal is to build a modular and replicable methodology that includes different phases of the visit and that can ensure that all users enjoy the museum's heritage. The examples reported focus on exhibition aspects and tactile models, following Design for All principles and paying attention to scale and ease of assembly.

Keywords

Human body, unity of measure, architectural drawing, museum, 3D model.



Steps of the research.
Elaboration by the
author.

Introduction

This paper focuses on the concept of measurement related to the human being. The proportion between the human body and the represented object is analyzed, starting from the field of visual perception to that of tactile one, through the use of the drawn body as a tool of scale in two-dimensional representation and as a direct means of measuring objects in space through the use of the hands.

Specifically, experiments on some spaces and objects in the permanent collection of the Museum of Oriental Art in Turin are analyzed.

The human body as a measurement system of architecture

The notion of scale is considered an operational tool in architecture to indicate the dimensions of any element according to a reference system. In architecture, the human body can be considered as one of the first tools that define our conception of scale. However, the capabilities or qualities of the human body have always been closely associated with the idea of measurability. All units of measurement with direct reference to body parts, such as cubit, thumb, foot, arşın, have developed to be more abstract but also more precise, especially since the invention of the meter as a standard and universal measurement system [Tavernor 2007].

Developing a comprehensive view of our bodily dimensions and proportions is a way to know architectural scale from the inside out.

The idea of standardization of measurement systems dates back to the initial study of body proportions conducted by Vitruvius in the *Dieci libri sull'architettura*. The analysis was later transcribed with slight modifications by Leonardo da Vinci as *Vitruvian Man*, representing the first evidence of awareness of scale from the microcosm to the macrocosm. It also provided a more accurate study of the proportions and measurements of the body in relation to its parts. The body proportions in *Vitruvian Man* were defined in relation to basic Euclidean geometries, which are calculable and measurable. The nature of things is understood by analyzing the proportions of its parts as a calibration tool, thus relating man to nature [Lukinbeal 2016].

Throughout history many artists and architects have studied human anatomy and proportions to design architecture. The Renaissance is the era when knowledge of the body became fruitful in this, as in many other fields. Western architects during this period and throughout the 16th century applied male and female human proportions to compose various architectural elements, such as columns or entire building facades [Chanyakorn 2023]. In the 20th century, Le Corbusier developed *Le Modulor* based on a study of human proportions that he later applied to many projects. This sought to move away from conventional measurement methods and embrace a different system based on the proportions of the male figure and the golden ratio. Le Corbusier stated, "In a matter of building houses intended for men, the meter seems to have introduced a strange and unreal method of measurement, which, if observed closely, could be held responsible for the dislocation and perversion of architecture" [Le Corbusier 1950/2011].

The idea of the *Modulor* was to initiate a more visually pleasing and understandable system since scale practices are derived from human scale but are not limited to its exact measurements. The *Modulor* synthesized two separately used units of measurement, the empirical system (feet and inches) and the French metric system and sought to define a relationship between body form and almost any designed object, from the scale of architecture to that of artifacts [Le Corbusier 1950/2011]. In addition to being recognized in architectural circles, Le Corbusier's work was one of the most controversial and perhaps unique attempts to question architecture's operational relationship to proportion, systems of measurement, and scale [Derin et al. 2023].

In different ways other architects have used the human figure in design. For example, Alvaro Siza often included it in his architectural explorations, and Carlo Scarpa used it, not only as

an indicator of scale, but as a primary component of his design decisions.

The examples given attest to how the study of the human body reinforces awareness of architectural scale for representation and communication. According to Anderson [Anderson 2006], the presence of human figures in architectural representation promotes an intuitive understanding of scale, whereas other means, such as graphic or numerical scales, indicate scale more precisely. Human figures, in fact, help provide simple and clear indications of scale and show how designed buildings might be perceived and inhabited.

The concept of measurement between sight and touch

In addition to being used as a means of calculating proportions within a two-dimensional representation, the human body has a three-dimensional essence that can serve to understand and experience architectural form. In this way, it becomes the perceptual medium through which one experiences one's surroundings.

The human body as a tool for measuring spaces and objects is even more important in the field of haptic perception. Indeed, unlike the visual sphere, it lacks the immediacy and unity of perception of spatial relationships and form. It is necessary to use a comparison system to get an idea of the proportions existing in an object between its various parts.

Thanks to the static and dynamic functions of the hand, it is possible to compare not only spatial quantities, which is also possible to the visual function but also magnitudes, the measurement of which is done through tactile and kinaesthetic activity [Esame dei principi dell'aptomorfica].

When we grasp an object with our hand, the somatosensory system can perceive a wide range of features: the dimensions, the shape, the sharpness of the edges, the roughness of the surface, etc. To form a coherent perception of an object touched by several fingers simultaneously, combining the cutaneous and proprioceptive information of all the fingers involved is necessary [Cho 2015].

The sense of touch, or haptic sense, is a perceptual system that informs various bodily sensations as well as the movement of our bodies through kinesthesia. Human beings unconsciously use their bodies to communicate, measure, and justify the size and scale of buildings as they experience them. Pallasmaa argues how our bodies are at the center: "I face the city with my body; my legs measure the length of the arcade and the width of the square; my gaze unconsciously projects my body onto the facade of the cathedral, where it wanders over the moldings and contours, sensing the dimensions of the indentations and protrusions" [Pallasmaa 2012, p. 43]. In haptics, to get an exact idea of the shape of an object,




OPERE MAO DIGITALIZZATE									
n. scheda	immagine	titolo opera	collezione	originale					replica tattile
				materiale	colore	dimensioni [cm]			scala
						larghezza	lunghezza	altezza	
1		DAMA DI CORTE	Cina - Tang	terracotta rosata	colorata	23	16	48,5	1:1
2		GRUPPO DI QUATTRO ATTORI (4)	Cina - Tang	terracotta, ingobbio, pigmenti	colorata	10	8	12,4	1:1
3		BUDDHA GUPTA	Asia meridionale e Sud-est asiatico	arenaria rossa maculata	naturale	45	30	90	1:2

Fig. 1. Summary table of the selected works showing the scale of the tactile replica. Elaboration by the author.

it is necessary to examine it through a series of successive tactile acts directed at individual parts and carried out by the thumb and forefinger. Kinesthetic activity, which is coagent in the work of tactile recognition, is extremely important for a blind person to perceive shapes and orient in space. In the field of cultural heritage, following the principle of progression, even sculptures of considerable size can be made accessible through models at small scales (to grasp the general pattern of the work) accompanied by full-size details (for analytical exploration). The same principle of scale variation can be applied to make even small-scale details of sculptural artifacts perceptible by touch [Riavis 2020]. The larger the work the more difficult it will be to conceive its compositional unity, similarly complicated details cannot be traced easily with the fingers [Arnheim 1992].

In the field of haptics, therefore, the measurability and perceivability of an object is closely related to the maneuverability of the object and the threshold of tactile perception in terms of exploring objects using the fingertips of the hands and the reach of the arms.

Careful tactile exploration enables the blind person to recreate the correct image of the subject in his or her mind.

Tactile exploration as a knowledge tool in the museum field

The right to physical, cognitive, and psychosensory accessibility of cultural property is a current research topic. National and international legislation has been dealing with these issues for several years [1]. The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities reports in Article 3 the concept of *Universal Design* understood as “the design of products, facilities, programs and services usable by all persons to the fullest extent possible.” It is, therefore, possible to speak of a right of access to culture which, in the specific case of Cultural Heritage, must manifest itself by fostering autonomous, easy, and safe enjoyment



Fig. 2. 3D printed tactile replicas of selected works. Elaboration by the author.

and cultural experience by all people in all conditions [Tiberti 2020]. Italy has recently introduced well-known plans for the elimination of architectural barriers extended to cultural environments, including museums, monumental complexes, archaeological sites, libraries, and archives. The Guidelines for the drafting of the Plan for the Elimination of Architectural Barriers (P.E.B.A) of the General Directorate of Museums of MiBACT consider reproductions for tactile exploration of three-dimensional objects and paintings, mosaics, or figures of other kinds through the use of architectural scale models, bas-reliefs or tactile maps.

The field of Drawing, therefore, through analysis, survey, and, most importantly, the translation and transmedia storytelling of cultural and noncultural content, is a valuable means of providing products that are compatible with people's needs from the perspective of *Design for All*. Specifically, research in the disciplinary field of representation reports several studies about cultural accessibility [Empler, Fusinetti 2021; Fatta 2021; Sdegno 2018; Meschini, Sicuranza 2016] and experiences of communication through three-dimensional restitution of both content and museum container spaces [Empler et al. 2022; Ronco 2022]. The role of new technologies thus becomes central in the translation process from artwork/architectural space to object at the public's service, amplifying the understanding and knowledge of the former indiscriminately between able-bodied people and people with sensory and/or motor disabilities.

Specifically, three-dimensional models, processed by additive prototyping, become a tool for inclusive knowledge of the existing, describing small objects and scale architectural models to a broad audience.

Museum of Oriental Art: experiments on three-dimensional models

For several years, the Museum of Oriental Art (MAO) has been the field of experimentation with different types of representation designed to communicate the works in the permanent collection and architectural spaces.

The museum is part of a framework agreement entered into between Politecnico di Torino (Department of Architecture and Design) and Fondazione Torino Musei. It involves MOD-LabArch and MODLabDesign, research and teaching laboratories of Politecnico di Torino, under the supervision of professors Roberta Spallone and Marco Vitali and the MAO team. The activities presented below are part of the project recently funded by the European Union as part of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR M1C3-3) and aimed at removing physical and cognitive barriers in museums and public cultural places not belonging to the Ministry of Culture [Spallone et al. 2023].



Fig. 3. 3D printed tactile replica Buddha: assembly of parts. Elaboration by the author.

The accessibility is, therefore, the focus of the project, starting with the study of the layout, orientation in the spaces, and perceivability of the contents. These are areas in which the concepts of measurement and human scale are fundamental. Container and content are both involved in breaking down architectural, sensory, and cognitive barriers.

Regarding the works selected in the project, a careful study was made of the scale with which to print the replica of the artifact, taking into consideration the dimensional ratios and proportions that ensure the legibility of the object, which is linked to haptic perception thresholds (fig. 1).

Replicas of some of the works selected for the project were made using the FDM printing technique in PLA (polylactic acid) that will be used for testing with groups of blind and visually impaired people (fig. 2). The focus in making these models was not only on the scale and perceptibility of details but also on the kinematic aspect of the experience. This particularly emerges with models consisting of several parts. Indeed, the mechanism of juxtaposition between them has been studied to be smooth and as straightforward as possible. In the presented case of the Mathura Buddha, the connection between the original parts of the work (in brown) and the reconstructed gaps (in white) is handled with easily identifiable male-female grafts (fig. 3).

In addition to these aspects related to making the replicas, thought was given to their presentation within the exhibition space. Ergonomics is expressed not only in the attention to the adequate exploratory capacity of the fingers on the object but also in the study of the position and posture of the body concerning it or to the related information panel linked to the effective opening of the arms for exploration in its entirety. Based on these assumptions, hypotheses have been made for the arrangement of the chosen works, which can be placed on panels equipped with supports at a height that allows easy enjoyment by all the people. In addition, the panels will contain information in multiple languages and braille and will be equipped with NFC technology with links to LIS video (fig. 4).

The representation of the container is another crucial point. Specifically, a portion of the

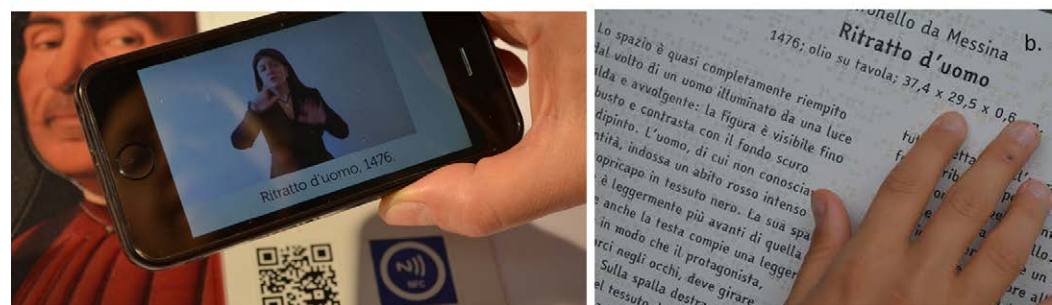
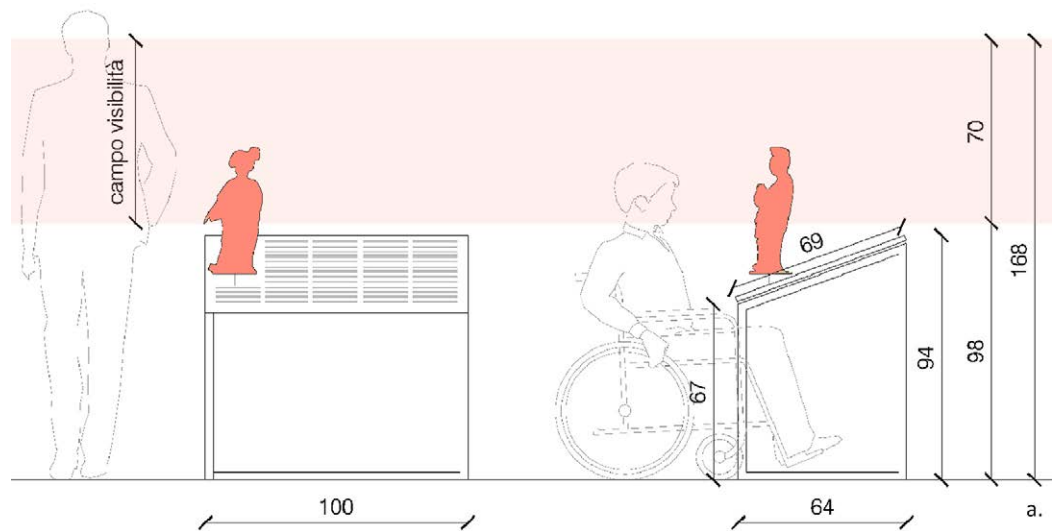


Fig. 4. Top: exhibition hypothesis with information panel and tactile replica (Project: F. Ronco). Bottom: example of integrated tactile panel with NFC technology for video connection in LIS, Palazzo Madama, Turin (Project: *Tactile Vision Onlus*). Elaboration by the author.

model of the seventeenth-century entrance hall is presented here, at a scale of 1:50 (fig. 5). This prototype, which will be followed by the creation of the entire model, was made to test the perceptibility of details at the chosen scale and the maneuverability of the various portions of the model. Their positioning is facilitated by the presence of magnets that assist their juxtaposition. The model is made using the FDM technique from PLA as far as the vertical elements are concerned, while the tabletop consists of a laser-cut MDF panel.



Fig. 5. Portion of the 1:50 scale model of the MAO entrance lobby (column, pilaster-wall, lintel) Elaboration by the author and A. Awada.

Conclusion

The human body can be an instrument of measurement, both when drawn/represented and when it itself becomes a means of perception. In this case, it is essential to consider both static and kinesthetic perception, which is also essential in the study and design of the accessibility of spaces. The accessibility being pursued is understood as the faculty of all the people to access different content and places where different users can go beyond their motor and sensory limitations. The work presented, having passed the experimental phase, aims to identify guidelines for the creation of tactile models and replicas that take into account the relationship between represented object and human being, proposing a standardization of communication practices in the various stages of visit within the museum. Some aspects of tactile three-dimensional modeling can be standardized, but much work is still needed to achieve a holistic solution. The hope is that shortly we will see a gradual increase in the uniformity of rules and languages for the design of displays from an inclusive perspective.

Notes

[1] In Italy:

- L. 13/1989, together with its implementing regulations;
- DM June 14 1989, No.236;
- art. 6 of Legislative Decree No. 42 of January 22, 2004 - Code of Cultural Heritage emphasizes the importance of public enjoyment of heritage also by people with disabilities to promote the development of culture;
- Directive of the Minister of Cultural Heritage and Activities of Nov. 21, 2007 indicates the criteria and principles aimed at facilitating the enjoyment of cultural heritage by the public with disabilities;
- DM March 28, 2008 - Guidelines for overcoming architectural barriers in places of cultural interest, including considerations of "intangible" barriers and identification of levels of usability of spaces (accessibility, visitability, adaptability);
- Guidelines for Communication in Museums 2015 by the General Directorate of Museums, following the DD June 27, 2017, "for overcoming cultural, cognitive and psycho-sensory barriers in cultural places under the responsibility of the Ministry of Cultural Heritage and Activities," new Guidelines were published in 2018;
- Strategic Plan for the Elimination of Architectural Barriers (Decree No. 534, May 19, 2022).

International level:

- The World Health Organization-WHO developed the ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) document in 2001 to describe and measure the health and disability of the population, which has been transposed to different states;
- UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities (ratified by the Italian Parliament in 2009 with Law No. 18 of March 3, 2009);
- Stockholm Declaration of May 9, 2004 by the European Institute for Design and Disability.

References

- Anderson A. (2006). On the human figure in architectural representation. In *Journal of Architecture Education*, vol. 55, n. 4, pp. 238-246.
- Arnheim R. (1992). Aspetti percettivi dell'arte per i ciechi. In Arnheim R., *Per la salvezza dell'arte*, pp. 164-176. Milano: Feltrinelli.
- Chanyakorn O. (2023). Architectural scale from inside-out: Learning body awareness through figure drawing. In A. Kreutzberg (a cura di), *Envisioning Architectural Scales in the Analogue and Virtual Representation of Architecture: Proceedings of the 16th EAEA conference*. Copenhagen, 30 agosto - 1 settembre 2023. pp. 152-163. <<https://doi.org/10.60558/eaee16-2023>>
- Cho Y. (2015). *Tactile perception of three-dimensional shapes*. Tesi di dottorato in Medicina, relatore/tutor (E. Connor), correlatore/cotutor (E. Young). The Johns Hopkins University School of Medicine.
- Derin I., Basak U., Onur Y. (2023). Alternative Scale(ing) Practices in Architectural Design Studio. In *Journal of Design Studio*, 5(1), pp. 41-56.
- Empler T., Caldarone A., Fusinetti A. (2022) La stampa 3D come forma di rappresentazione per la comunicazione alla disabilità visiva. In C. Candito, A. Meloni (Eds.). *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del I convegno DAI, Genova 2-3 dicembre 2022, pp. 476-491. Alghero: PUBBLICA.
- Empler T., Fusinetti A. (2021). Dal rilievo strumentale ai pannelli informativi tattili per un'utenza ampliata/From Instrumental Surveys to Tactile Information Panels for Visually Impaired. In A. Arena et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Reggio Calabria, 16-18 settembre 2021 pp. 2265-2282. Milano: FrancoAngeli.
- Esame dei principi dell'aptomorfica. <<https://www.cavazza.it/invitoalbraille/html/m41.html>> (accessed 4 February 2024).
- Le Corbusier (1950/ 2011). *Modulor I*. Basel, Switzerland: Birkhauser.
- Le Corbusier (1955/2011). *Modulor II*. Basel, Switzerland: Birkhauser.
- Lukinbeal C. (2016). Scale and its Histories. In *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*, n. 78, pp. 15-27.
- Pallasmaa J. (2012). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. West Sussex: Wiley&Sons.
- Riavis V. (2020). *Rappresentazioni tattili di architettura e pittura: ricostruzione geometrica della chiesa di Sant'Ignazio a Gorizia e restituzione prospettica dell'affresco parietale*, Tesi di dottorato, relatore A. Sdegno, correlatore F. Crosilla. Università degli studi di Trieste.
- Ronco F. (2022) Fabbricazione digitale ed AR per la creazione di percorsi espositivi multisensoriali inclusivi. In C. Candito, A. Meloni (Eds.). *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del I convegno DAI, Genova 2-3 dicembre 2022, pp. 690-703. Alghero: PUBBLICA.
- Tavernor R. (2007). *Smooth's Ear: The Measure of Humanity*. New York: Rizzoli.
- 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.
- Fatta F. (2021). I contributi del Disegno per l'accessibilità al patrimonio. In M. L. Germanà, R. Prescia (Eds.). *L'accessibilità nel patrimonio architettonico. Approcci ed esperienze tra tecnologia e restauro architettonico*, pp. 268-283. Conegliano (TV): Anteferma Edizioni Editore.
- Meschini A., Sicuranza F. (2016). Per una rappresentazione 'sensibile': la comunicazione della forma per la percezione aptica. In Bertocci, S., Bini, M., (Eds.). *Le ragioni del Disegno. Pensiero, Forma e Modello nella Gestione della Complessità. Atti del 38° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, UID, Unione Italiana del Disegno*. Firenze, 15-16-17 settembre 2016, pp. 1515-1522. Roma: Gangemi Editore.
- Sdegno A. (2018). Rappresentare l'opera d'arte con le tecnologie digitali: dalla realtà aumentata alle esperienze tattili. In A. Luigini, C. Pancioli (Eds.). *Ambienti digitali per l'educazione all'arte e al patrimonio*, pp. 256-271. Milano: Franco Angeli Editore.
- Spallone R., et al. (2023) Digitisation, 3D modelling and digital fabrication: an accessibility project for MAO in Turin. In A. Sdegno, V. Riavis (Eds.) *DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*. Atti del II convegno DAI, Udine 1-2 dicembre 2023, pp. 596-615. Alghero: PUBBLICA.

Author

Francesca Ronco, Politecnico di Torino, francesca.ronco@polito.it

To cite this chapter: Francesca Ronco (2024). Il corpo umano: strumento di misura tra vista e tatto. Sperimentazioni nel Museo d'Arte Orientale di Torino/The human body: measuring instrument between sight and touch. Experiments in the Museum of Oriental Art, Turin. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (Eds.). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1941-1956.