

AVATAR SEGNANTI TRA RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE E SOCIALI

1. PERCHÉ L'INTERESSE PER GLI AVATAR SEGNANTI?

Negli ultimi anni i progetti di ricerca che associano tecnologie e lingue dei segni sono aumentati rispetto a quelli interessati ai soli aspetti linguistici (Börstell 2023). Tra questi spiccano numerosi studi finalizzati a sviluppare *avatar* segnanti, o più correttamente *Sign Language Translation Machine*, Italia compresa (Lombardo *et al.* 2011), che vedono coinvolti partenariati costituiti da enti di ricerca, aziende e istituzioni. Se le finalità sono propriamente tecnico scientifiche, quindi dedicate al *natural language processing*, all'interazione uomo-macchina e alla traduzione, i prototipi sono progettati come ausili che favoriscono l'accessibilità per le persone sorde: assistenti virtuali in ambito pubblico o privato (Del Priore 2022); nei trasporti (Battaglino *et al.* 2015; Mazza *et al.* 2023); in contesti sanitari (Prinetto *et al.* 2009); per produrre contenuti tra cui quelli museali (Piattaforma RAI Virtual LIS). Si tratta di studi che spesso hanno una notevole risonanza mediatica e che, pur avendo una finalità sociale, raramente prevedono il coinvolgimento di persone sorde o incorporano le loro prospettive.

L'interesse per le lingue dei segni (LS) in ambito accademico si fa tradizionalmente risalire alle prime pubblicazioni relative alla lingua dei segni americana (ASL) (Stokoe 1960), che hanno originato una considerevole letteratura, modelli descrittivi, casi di studio, corpora, fasi critiche di ripensamento della disciplina. All'attenzione per le LS si sono affiancati studi di sociologia, antropologia, etnografia linguistica e

altri approcci propri delle scienze sociali, che hanno posto al centro le dinamiche di relazione e di rivendicazione di un'identità collettiva positiva dell'esperienza della sordità, in risposta a un modello prettamente medico e normalizzante (Higgins 1979; Padden/Humphries 1988).

Studi più recenti si sono dedicati alla complessità e variabilità dell'esperienza sensoriale della sordità (Friedner/Kusters 2015; Kusters *et al.* 2017; Monaghan *et al.* 2003), cercando altresì di ampliare la presenza e la voce di esperti e ricercatori sordi, in un processo di decolonizzazione di pratiche e discorsi (Ladd 2003, trad. italiana 2023). Un processo che evidenzia come molti progetti pensati per rendere accessibili risorse, contenuti e ambienti alle persone sorde, di fatto risentano di una prospettiva normativo-istituzionale nella rappresentazione sociale della sordità, spesso senza incorporare le visioni dei destinatari degli interventi. In Italia, nonostante l'art. 55 del Codice del Terzo Settore (D.lgs. 117/2017) preveda azioni di co-programmazione e co-progettazione, raramente i "portatori di interesse" partecipano alla ideazione ed erogazione di servizi in ambito sordità, mediante modalità di ascolto di esigenze, aspettative, proposte, desideri delle persone sorde.

Tale assenza di voce e partecipazione non ha solo una valenza etica, ma influenza le modalità con cui vengono costruiti gli impianti teorici, le modalità di raccolta dati, la costruzione di dataset di progetti di ricerca, generando – in particolare in quelli dedicati allo sviluppo di avatar e interfacce di traduzione, considerevolmente aumentati negli ultimi anni (Aziz/Othman 2023) - una serie di criticità (Angelini 2023; De Meulder 2021; Desai *et al.* 2024; Fox *et al.* 2023).

Le criticità sono molteplici: mancato coinvolgimento di individui o esperti sordi nei progetti di ricerca o comunque non in ruoli di maggiore influenza; inadeguatezza e parzialità dei dati linguistici utilizzati relativi alle lingue dei segni; rischio di perdita delle varianti lessicali, *bias* nell'uso di glosse e di chi è da considerare "esperto affidabile" nella produzione di segni per l'addestramento delle macchine; eccessiva enfasi sul concetto di traduzione; unidirezionalità di tecnologie pensate per i sordi; focalizzazione sulla rimozione di barriere che perde di vista la ricchezza, la peculiarità multilineare delle LS e l'uso linguistico da parte delle comunità sorde in tutto il mondo.

La maggior parte dei progetti che mira allo sviluppo di queste tecnologie propone un *frame* abilista, portandosi dietro il retaggio della volontà di aiutare, di stampo assistenzialistico, e non prendendo in considerazione la ricchezza dell'attuale repertorio linguistico e sociale delle persone sorde: «This framing of deaf individuals is ideological, allowing authors to overstate the importance of their contributions to the daily lives of deaf people, at the expense of diminishing their existing repertoires» (Desai *et al.* 2024: 3).

L'esplicitazione di una finalità socialmente utile nello sviluppo di tecnologie "per le persone sorde" si unisce a una certa rappresentazione della disabilità che la vede primariamente destinataria di interventi e alla sempre maggiore incorporazione sociale di tecnologie e robot, con la loro forza retorica e risonanza pubblica, nella vita

quotidiana (Brondi *et al.* 2021: 3).

2. IL CARISMA DELL'AVATAR

Uno dei concetti emersi nei *Deaf Studies* è quello di *Deaf Space*: una architettura attenta alle modalità specifiche di interazione delle persone sorde, ma in senso più astratto un ambiente in cui la produzione di senso è in linea con l'esperienza individuale e collettiva della sordità. E che non pone l'accento sulla traduzione ma sulla creazione di dimensioni, anche epistemologiche, calibrate su una diversa sensorialità. Nei discorsi istituzionali, tuttavia, permane il focus sul concetto di traduzione, come nel caso del riconoscimento della lingua dei segni italiana (LIS), che in termini normativi ha di fatto contribuito a porre al centro la figura dell'interprete, la sua formazione e la diffusione di servizi di interpretariato. Un riconoscimento che sembrerebbe quindi rafforzare un modello di accessibilità non in linea con le istanze di *empowerment* delle comunità sorde, così come accaduto per le LS nazionali di altri paesi (De Meulder *et al.* 2019; Snoddon/Wilkinson 2019).

Un modello che emerge negli studi dedicati agli *avatar* segnanti, così come descritto in una revisione della letteratura su 101 articoli dedicati all'IA applicata alle LS:

the majority of papers are motivated by solving perceived communication barriers for Deaf individuals, use datasets that do not fully represent Deaf users, lack linguistic grounding, and build upon flawed models. (Desai *et al.* 2024: 54)

In un recente articolo si rimarca che «Sign Language Recognition is a breakthrough for communication among deaf-mute society and has been a critical research topic for years» (Pathan *et al.* 2023: 1). Al di là dell'uso di espressioni come 'sordomuto' che ancora faticano ad essere abbandonate, appare la forza retorica, la promessa della tecnologia come risolutiva (Morozov 2014) per la comunicazione delle persone sorde.

La nostra è una ricerca di fondo strutturata con un approccio etnografico di osservazione partecipante nell'ambito di progetti, attività, dinamiche istituzionali portati avanti nel contesto della comunità sorda italiana e coinvolgimento diretto degli autori in progetti di ricerca su IA e LS, oltre all'analisi della letteratura di settore (Desai *et al.* 2024; Kipp *et al.* 2011; McDonald *et al.* 2021; Wolfe *et al.* 2022).

Nel condividere le osservazioni critiche e l'invito ad ampliare le opportunità di coinvolgimento ed *empowerment* dei ricercatori sordi (Desai *et al.* 2024) riteniamo che il moltiplicarsi di progetti per lo sviluppo di interfacce di traduzione da e per le lingue dei segni sia anche influenzato dal carisma delle tecnologie, che in ambito di disabilità è particolarmente presente e amplificato dai media. Nella narrazione mediatica l'impianto cocleare promette di restituire l'udito, l'avatar segnante la comunicazione. Quella che Tucker (2017) ha definito "retorica tecnocapitalista della disabilità" da un lato contribuisce all'accessibilità ma dall'altro amplifica l'abilismo, attribuendo

agency alla tecnologia e alle aziende high tech, sottraendola alle persone disabili.

Secondo Ames, riprendendo il concetto di carisma di tradizione weberiana «a charismatic object derives its power experientially and symbolically through the possibility or promise of *action*: what is important is not what the object *is* but what it promises to *do*» (Ames 2015: 2).

Le tecnologie applicate alle LS hanno un forte carisma poiché evocano la garanzia di una risoluzione della comunicazione per le persone sorde, con il seguente ragionamento: 1. le tecnologie risolvono problemi; 2. la sordità genera problemi di comunicazione, percepiti più *per* le persone sorde che per comunicare *con* loro; 3. le persone sorde conoscono le LS; 4. la traduzione da testi e parlato in una LS, e viceversa, abbatte le barriere e crea inclusione.

Risulta difficile decostruire tale sequenza, nonostante la letteratura critica e le dichiarazioni di posizione delle associazioni WFD e WASLI sull'uso prudente ed etico degli *avatar* (WFD 2018), poiché la promessa di risoluzione è più forte dei risultati: «Charisma moreover implies a *persistence* of this compelling force even when an object's actions do not match its promises» (Ames 2015: 2).

E ancora:

In their often utopian promises of action, charismatic technologies are deceptive: they make both technological adoption and social change appear straightforward instead of a difficult process fraught with choices and politics. This gives charismatic technologies a determinist spirit, where technological progress appears natural, even inevitable. (Ames 2015: 2)

Questo determinismo, unito alla percezione della “naturalzza” del progresso tecnologico, la stessa che sui media mostra l'impianto cocleare non solo come dispositivo di recupero uditivo ma come fattore che inevitabilmente determinerà la scomparsa delle LS, caratterizza le rappresentazioni sociali delle tecnologie immaginate come risolutive e normalizzanti.

Da una prospettiva *mainstream* le tecnologie livellano le differenze, consentendo il controllo, l'appiattimento, il rientro in categorie più gestibili e ancorate a fenomeni sociali già noti (Jodelet 2008). Da un'altra prospettiva, l'immaginario delle persone sorde sugli usi futuri delle tecnologie applicate alle lingue dei segni va oltre il modello traduttivo, esplorando dimensioni più creative e di *agency*. È il caso dello sviluppo di prototipi di *avatar* segnanti non per fini di accessibilità, ma come strumento di supporto alla ricerca.

3. AVATAR, RICERCA LINGUISTICA, EMPOWERMENT

Se *verba volant* è lecito anche affermare che *mani volant* e nel tempo l'esigenza di “fermarle” su carta è cresciuta nel tempo. Diversi sistemi – Bèbian Notation, Stokoe Notation, e altri – hanno cercato di rappresentare il segno, ma presentavano limiti teorici; la segmentazione del discorso segnato tramite glosse non riusciva infatti a

restituire la complessità del segno (Antinoro Pizzuto *et al.* 2010; Hanke *et al.* 2012). Nell'ambito della ricerca linguistica sulle LS il lavoro di notazione non è mai stato svolto in tre passaggi, come avviene per le lingue vocali (LV). Il primo, infatti, si riferisce alla trascrizione della lingua oggetto di studio, ma non essendoci un sistema di scrittura non è stata mai realizzata; il secondo è la glossatura, che veniva realizzata in modo improprio in quanto i segni venivano abbinati a “etichette verbali” tratte dalle LV come se questo potesse valere come loro rappresentazione; il terzo, che veniva realizzato anche nel campo delle LS, è la traduzione vera e propria nella lingua vocale. Inoltre, in tale metodologia si poneva anche il problema della conservazione dei dati linguistici, poiché l'archiviazione dei video non era sufficiente. Si rendeva necessario creare un appropriato sistema di rappresentazione grafica per le ricerche nelle LS, per la traduzione o per i materiali didattici (dizionari, glossari, grammatiche) di qualsiasi tipologia (tradizionali e/o informatizzati, ad es. con *avatar* per la traduzione automatica).

Nel 1995 una nuova corrente di studi ha indicato una direzione diversa, con la sperimentazione del sistema di rappresentazione *Sign Writing* (Sutton 1995), studiato in Italia dal LaCAM dell'ISTC-CNR nei primi anni 2000. *Sign Writing* (SW) ha segnato un primo passo sia nella trascrizione sia nella scrittura del segnato, pur restando poco diffuso nella comunità sorda (Di Renzo *et al.* 2011) e non ancora integrato nelle notazioni a scopo di ricerca. Il sistema di scrittura rappresenta l'articolazione tridimensionale del segnato su due dimensioni, con glifi che riproducono mani, espressioni facciali, ecc.

Con l'avvento della linguistica computazionale diversi ambiti di ricerca hanno avuto importante crescita in termini di possibilità e potenzialità di ricerca; al contrario gli studi legati alle LS hanno stentato a portare allo stesso modo risultati interessanti, proprio a causa dell'annoso problema della rappresentazione scritta del segnato. Con il progetto *L4ALL - Learning for all*¹ si è deciso di raccogliere la sfida di includere il SW all'Intelligenza Artificiale. Nella prima fase l'IA è stata addestrata con oltre tremila unità segniche da testi in LIS utilizzando video con trascrizioni in SW e notazioni in ELAN. Le produzioni narrative, discorsive e poetiche usate per l'addestramento coprono una varietà di formati, e questa fase è attualmente in corso. Successivamente, l'AI trascriverà video in SW, con l'obiettivo di sviluppare una capacità semiautomatica di trascrizione da video a testo in SW. Questo testo potrà usato per animare un *avatar* in LIS, adattabile graficamente al pubblico di destinazione. Uno strumento simile offrirebbe un'esperienza di scrittura con revisioni in LS para-

1 Progetto “L4ALL - Learning for ALL” (resp. Olga Capirci), nell'ambito del bando Accordo per l'innovazione individuato con il numero F/310072/01-05/X56, approvato con il decreto del 13 febbraio 2023 n. 294 del Direttore generale per gli incentivi alle imprese del Ministero delle Imprese e del Made in Italy e registrato alla Corte dei Conti in data 9 marzo 2023 n. 266.

gonabile a quella delle LV.

4. CONCLUSIONI

A una rappresentazione delle tecnologie applicate alle lingue dei segni come unicamente associate al paradigma accessibilità, in cui le risorse della maggioranza vengono *tradotte per* le persone sorde, si affianca pertanto una visione alternativa, in cui la tecnologia contribuisce alla creatività e all'empowerment. È il caso qui descritto di come prototipi di *avatar* segnanti possano divenire supporto per la ricerca stessa sulle LS.

Le possibilità che apre il SW non sono state ancora del tutto sperimentate e per arrivare alla scrittura delle LS la strada da percorrere è ancora lunga, sia per finalità di ricerca che nell'ambito della glottodidattica. L'impatto di tale processo sarebbe a vantaggio della comunità sorde, che potrebbero utilizzare gli *avatar* per la creazione e scrittura di testi come fosse un foglio elettronico, con la possibilità di revisionare e modificare produzioni segnate.

Un processo che contribuirebbe pertanto a creare percorsi di sviluppo delle tecnologie - *Deaf Tech* Tecnologie Sorde (Angelini *et al.* 2024) - alternativi a quelli *abilisti*, in cui le persone sorde non sono mere destinatarie di comunicazioni, prodotti e servizi ma ne hanno il controllo creativo ed operativo.

BIBLIOGRAFIA

- Ames 2015 = Morgan G. Ames, *Charismatic Technology*, in «Aarhus Series on Human Centered Computing», 1 (1), pp. 1-12.
- Angelini 2023 = Robin Angelini, *Contrasting Technologists' and Activists' Positions on Signing Avatars*, in «Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems», Hamburg Germany, ACM, pp. 1-6.
- Angelini *et al.* 2024 = Robin Angelini / Katta Spiel / Maartje De Meulder, *Experiencing Deaf Tech: A Deep Dive into the Concept of DeafWatch*, in «Proceedings of the 26th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility (ASSETS '24)», Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 83, pp. 1-4.
- Antinoro Pizzuto *et al.* 2010 = Elena Antinoro Pizzuto / Isabella Chiari / Paolo Rossini, *Representing Signed Languages: Theoretical, Methodological and Practical Issues*, in Massimo Pettorino / Antonella Giannini / Isabella Chiari / Francesca Dovetto (a cura di), *Spoken Communication*, Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, pp. 205-240.
- Aziz/Othman 2023 = Maryam Aziz / Othman Achraf, *Evolution and Trends in Sign Language Avatar Systems: Unveiling a 40-Year Journey via Systematic Review*, in «Multimodal Technologies and Interaction», 7 (10), 97, pp. 1-33.
- Battaglino *et al.* 2015 = Cristina Battaglino / Carlo Geraci / Vincenzo Lombardo / Alessandro Mazzei / Margherita Antona / Constantine Stephanidis, *Prototyping and Preliminary Evalu-*

- ation of Sign Language Translation System in the Railway Domain*, in Margherita Antona / Constantine Stephanidis (a cura di) *Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Interaction. UAHCI 2015. Lecture Notes in Computer Science*, vol 9176, Springer, Cham, pp. 339-350.
- Börstell 2023 = Carl Börstell, *Ableist Language Teaching over Sign Language Research*, in Nikolai Ilinykh / Felix Morger / Dana Dannélls / Simon Dobnik / Beáta Megyesi / Joakim Nivre (a cura di), *Proceedings of the Second Workshop on Resources and Representations for Under-Resourced Languages and Domains (RESOURCEFUL-2023)*, Tórshavn, the Faroe Islands: Association for Computational Linguistics, pp. 1-10.
- Brondi *et al.* 2021 = Sonia Brondi / Monica Pivetti / Silvia Di Battista / Mauro Sarrica, *What do we expect from robots? Social representations, attitudes and evaluations of robots in daily life*, in «Technology in Society», Volume 66, pp. 1-10.
- De Meulder 2021 = Maartje De Meulder, *Is “good enough” good enough? Ethical and responsible development of sign language technologies*, in *Proceedings of the 1st International Workshop on Automatic Translation for Signed and Spoken Languages (AT4SSL)*, Virtual: Association for Machine Translation in the Americas, pp. 12-22.
- De Meulder 2019 = Maartje De Meulder / Joseph J. Murray / Rachel L. Mckee, *The Legal Recognition of Sign Languages: Advocacy and Outcomes Around the World*, Bristol, Multilingual Matters.
- Del Priore 2022 = Veronica Del Priore, *Il primo artificial human che comprende e produce la Lingua di Segni Italiana*, in Questit, <https://www.quest-it.com/progetti/avatar-che-parla-la-lis/> (ultimo accesso: 13/03/2024).
- Desai *et al.* 2024 = Aashaka Desai / Maartje de Meulder / Julie A. Hochgesang / Annemarie Kocab / Alex X. Lu., *Systemic Biases in Sign Language AI Research: A Deaf-Led Call to Reevaluate Research Agendas*, in Eleni Efthimiou / Stavroula-Evita Fotinea / Thomas Hanke / Julie A. Hochgesang / Johanna Mesch / Marc Schulder (a cura di) *Proceedings of the LREC-COLING 2024 11th Workshop on the Representation and Processing of Sign Languages: Evaluation of Sign Language Resources*, ELRA and ICCL, pp. 54-65.
- Di Renzo *et al.* 2011 = Alessio Di Renzo / Luca Lamano / Tommaso Luciola / Barbara Pennacchi / Gabriele Gianfreda / Giulia Petitta / Claudia Savina Bianchini / Paolo Rossini / Elena Antinoro Pizzuto, *Scrivere la LIS con il SignWriting*, Roma, ISTC-CNR, consultabile online: www.istc.cnr.it/sites/default/files/2011_manualesw_1ed.pdf, (ultimo accesso: 15/10/2024).
- Fox *et al.* 2023 = Neil Fox / Bencie Woll / Kearsy Cormier, *Best practices for sign language technology research*, in «Universal Access in the Information Society», Settembre, pp. 1-9.
- Friedner/Kusters 2015 = Michele Friedner / Annelies Kusters, *It’s a Small World: International Deaf Spaces and Encounters*, Washington DC, Gallaudet University Press.
- Hanke *et al.* 2012 = Thomas Hanke / Silke Matthes / Anja Regen / Satu Worseck, *Where does a sign start and end? Segmentation of Continuous Signing*, in Onno Crasborn / Eleni Efthimiou / Stavroula-Evita Fotinea / Thomas Hanke / Jette Kristoffersen / Johanna Mesch (a cura di), *Proceedings of the LREC2012 5th Workshop on the Representation and Processing of Sign Languages: Interactions between Corpus and Lexicon*, Istanbul, 21th-27th May 2012, pp. 69-74.
- Higgins 1979 = Paul Higgins, *Outsiders in a Hearing World: The Deaf Community*, in «Urban Life 8» (1), pp. 3-22.
- Jodelet 2008 = Denise Jodelet, *Social Representations: The Beautiful Invention*, in «Journal for the Theory of Social Behaviour», 38 (4), pp. 411-430.
- Kipp *et al.* 2011 = Michael Kipp / Alexis Heloir / Quan Nguyen, *Sign Language Avatars: Animation and Comprehensibility*, in Hannes Högni Vilhjálmsón / Stefan Kopp / Stacy Marsella / Kristinn R. Thórisson (a cura di), *Intelligent Virtual Agents*, Lecture Notes in Computer Science, Berlin-Heidelberg, Springer, pp. 113-126.
- Kusters *et al.* 2017 = Annelies Kusters / Maartje De Meulder / Dai O’Brien, *Innovations in Deaf Studies: The Role of Deaf Scholars. Perspectives on Deafness*, Oxford, New York, Oxford Uni-

- versity Press.
- Ladd 2003 = Paddy Ladd, *Understanding Deaf Culture: In Search of Deafhood*, Clevedon England, Multilingual Matters; trad. it. di Valentina Bucchieri, 2023, Roma, La Bussola Edizioni.
- Lombardo *et al.* 2011 = Vincenzo Lombardo / Cristina Battaglino / Rossana Damiano / Fabrizio Nunnari, *An Avatar-based Interface for the Italian Sign Language*, in *Proceedings of the 2011 International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems (CISIS '11)*, IEEE Computer Society, USA, 589–594.
- Mazza *et al.* 2023 = Irene Mazza / Carlo Geraci / Alessandro Mazzei / Fabiana Vernerio, *An Exploratory Analysis to Elicit Requirements for Avatar-Based Interfaces Aimed at the Deaf Community* (poster), in Cristina Gena / Luigi De Russis / Lucio Davide Spano / Rosa Lanzilotti / Tania Di Mascio / Catia Prandi / Salvatore Andolina (a cura di), *Proceedings of the 15th Biannual Conference of the Italian SIGCHI Chapter, CHIItaly 2023*, Torino, Italy, September 20-22.
- McDonald *et al.* 2021 = John C. McDonald / Rosalee Wolfe / Eleni Efthimiou / Evita Fontinea / Frankie Picron / Davy Van Landuyt / Tina Sioen / Annelies Braffort / Michael Filhol / Sarah Ebling / Thomas Hanke / Verena Krausneker, *The Myth of Signing Avatars*, in Dimitar Shterionov (a cura di), *Proceedings of the 1st International Workshop on Automatic Translation for Signed and Spoken Languages (AT4SSL)*, Association for Machine Translation in the Americas, pp. 33–42.
- Monaghan *et al.* 2003 = Leila Monaghan / Constanze Schmalig / Karen Nakamura / Graham H. Turner (a cura di), *Many ways to be deaf: international variation in deaf communities*, Washington, DC, Gallaudet University Press.
- Morozov 2014 = Evgeny Morozov, *To save everything, click here: the folly of technological solutionism*, New York, PublicAffairs.
- Padden/Humphries 1988 = Carol Padden / Tom Humphries, *Deaf in America: Voices from a Culture*, Cambridge Mass., Harvard University Press.
- Pathan *et al.* 2023 = Refat Khan Pathan / Munmun Biswas / Suraiya Yasmin / Mayeen Uddin Khandaker / Mohammad Salman / Ahmed A. F. Youssef, *Sign language recognition using the fusion of image and hand landmarks through multi-headed convolutional neural network*, in «Scientific Reports», 13, 16975, pp. 1-11.
- Prinetto *et al.* 2009 = Paolo Prinetto / Gabriele Tiotto / Andrea Del Principe, *Designing health care applications for the deaf*, in *3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 1-3 April 2009, London, pp. 1-2.
- Snoddon/Wilkinson 2019 = Kristin Snoddon / Erin Wilkinson, *Problematizing the Legal Recognition of Sign Languages in Canada*, in «The Canadian Modern Language Review», 75 (2), pp. 128-144.
- Stokoe 1960 = William C. Stokoe, *Sign Language Structure: An Outline of the Visual Communication Systems of the American Deaf*, in «Journal of deaf studies and deaf education», 10 1, pp. 3-37.
- Sutton 1995 = Valerie Sutton, *Lessons in SignWriting*, La Jolla, Center for Sutton Movement Writing.
- Tucker 2017 = Bonnie Tucker, *Technocapitalist Disability Rhetoric: When Technology is Confused with Social Justice*, in «Enculturation: A Journal of Rhetoric, Writing, and Culture», 24 (1).
- WFD 2018 = WFD AND WASLI STATEMENT ON USE OF SIGNING AVATARS, <https://wfdeaf.org/wp-content/uploads/2017/02/WFD-and-WASLI-Statement-on-Avatar-FINAL-14032018-Updated-14042018-1.pdf> (ultimo accesso 28/10/2024).
- Wolfe *et al.* 2022 = Rosalee Wolfe / John C. McDonald / Thomas Hanke / Sarah Ebling / Davy Van Landuyt / Frankie Picron / Verena Krausneker / Eleni Efthimiou / Evita Fotinea / Annelies Braffort, *Sign Language Avatars: A Question of Representation*, in «Information», 13 (4), 206, pp. 1-17.