

Andrea Mangiatordi

Didattica senza barriere

*Universal Design, tecnologie
e risorse sostenibili*





6

M-PED/03 – Didattica e Pedagogia Speciale

A peer-reviewed book series in social pedagogy, theories of education, didactics, special educative needs, history of education, children's literature, teacher training, adult education, gender education, intercultural pedagogy and didactics, training and career guidance, new technologies, experimental education.

Directors: Fabrizio Manuel Sirignano (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli), Maria Teresa Trisciuzzi (Libera Università di Bolzano), Tamara Zappaterra (Università degli Studi di Firenze), Andrea Traverso (Università degli Studi di Genova)

International Scientific Committee: Enricomaria Corbi (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa, Napoli), Liliana Dozza (Libera Università di Bolzano), Dolores Limón Dominguez (Universidad de Sevilla), Fernando López Noguero (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla), Anna Ascenzi (Università degli Studi di Macerata), Antonella Cagnolati (Università degli Studi di Foggia), Hans-Heino Ewers (Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main), José Luis Hernández Huerta (Universidad de Valladolid), Serenella Besio (Università della Valle d'Aosta), Berta Martini (Università degli Studi di Urbino), Claire E. White (Wheelock College, Boston, MA), Francisca Gonzalez Gil (Universidad de Salamanca), Teresa Grange (Università della Valle d'Aosta), Pierpaolo Limone (Università degli Studi di Foggia), Jarmo Viteli (University of Tampere, Finland), Monica Fantin (Universidade Federal de Santa Catarina, Brazil)

Andrea Mangiatordi

Didattica senza barriere

Universal Design, tecnologie e risorse sostenibili



Edizioni ETS



www.edizioniets.com

Questo libro è distribuito anche in formato digitale
con licenza Creative Commons:



© Copyright 2017

EDIZIONI ETS

Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884674775-4

Indice

Prefazione <i>di Marco Lazzari</i>	7
1. Introduzione	11
<i>Parte prima</i>	
TECNOLOGIE E ACCESSIBILITÀ A SCUOLA	17
2. L'accessibilità, dall' <i>entrare dentro</i> al <i>condurre fuori</i>	19
2.1. Tecnologie assistive, ausili e altri termini ambigui	21
2.2. Dal web ai libri di testo digitali	25
3. Affrontare i problemi di accessibilità alla radice:	
la Progettazione Universale	37
3.1. Le origini	38
3.2. I sette principi fondanti	39
3.3. Applicazioni della Progettazione Universale in ambito educativo	43
Universal Design for Instruction	45
Universal Design for Learning	48
Linea guida 1: Fornire opzioni per la percezione	51
Linea guida 2: Fornire opzioni per la lingua, le espressioni matematiche e i simboli	52
Linea guida 3: Fornire opzioni per la comprensione	53
Linea guida 4: Fornire opzioni per l'interazione fisica	54
Linea guida 5: Fornire opzioni per l'espressione e la comunicazione	55
Linea guida 6: Fornire opzioni per le funzioni esecutive	56
Linea guida 7: Fornire opzioni per attirare l'interesse	57
Linea guida 8: Fornire opzioni per il mantenimento dello sforzo e della perseveranza	58
Linea guida 9: Fornire opzioni per l'autoregolamentazione	59
3.4. Cosa sappiamo dalla ricerca	59

Parte seconda

PREDISPORRE UN AMBIENTE TECNOLOGICO ACCESSIBILE	65
4. Tecnologie didattiche, strumenti o ambienti?	67
4.1. Fare Progettazione Universale: utopia o possibilità?	70
4.2. Progettare l'innovazione scolastica: gli Animatori Digitali	72
4.3. Una proposta metodologica per l'introduzione della tecnologia a scuola	74
5. Digitalizzazione	79
5.1. Digitalizzare immagini e testo: scanner e OCR	80
5.2. Digitalizzare la scrittura manuale: Smartpen e riconoscimento della grafia	84
5.3. Digitalizzare la voce: riconoscimento vocale e dettatura	86
5.4. Digitalizzare un'intera lezione: Screencasting e Screen recording	87
In caso di navigazione dalla LIM...	88
5.5. Oltre la digitalizzazione del testo: i possibili usi della sintesi vocale	90
6. Organizzazione/gestione	93
6.1. Archiviare e organizzare i documenti nel cloud	93
6.2. Prendere appunti in digitale	96
6.3. Organizzare i materiali e trasformarli in attività: differenze tra VLE e PLE	98
7. Supporto all'azione	103
7.1. Libri di testo digitali ed espansioni	103
7.2. Studio con i file PDF	106
7.3. Mappe mentali e mappe concettuali	109
7.4. Dallo schema al cartellone, e oltre	112
7.5. Software per la produttività personale	114
Bibliografia	117

Prefazione

Mi piace Brahms. E di Brahms, sopra a tutte le altre composizioni, mi piace la Quarta sinfonia, piena di passione e di tensione. Ogni volta che l'ascolto si rinnova il piacere. Ma il piacere è ancora più intenso, più sottile, più profondo quando l'ascolto nella direzione di Sergiu Celibidache. Strano destino della sua musica, che il Maestro rumeno non voleva mettere su disco e solo per vie traverse si è salvata per incantarci. Ed è un vero incanto quello che Celibidache riesce a tirar fuori dalla compagine orchestrale dirigendo la Quarta, con la tensione degli archi equilibrata dalla pastosità degli ottoni. Un incanto guidato dalla bacchetta di Celibidache, una vera e propria bacchetta magica.

E di bacchette magiche e strumenti capaci di sortilegio e incantamento mi capita spesso di parlare quando mi ritrovo a tenere corsi di tecnologie didattiche per pubblici composti da insegnanti delle nostre scuole. Perché l'impressione che regolarmente ricavo in quei frangenti è che i corsisti siano in attesa dell'enunciazione della soluzione finale per tutti i problemi della didattica normale e soprattutto speciale. Attesa che il docente estragga dalla cassetta degli attrezzi digitali una bacchetta magica, sotto forma di dispositivo o di programma, capace di far leggere i dislessici, scrivere i disortografici, star tranquilli gli iperattivi.

Dopo decenni nei quali i dispositivi digitali erano entrati nelle scuole italiane con il contagocce e somministrati agli studenti in piccole dosi, negli ultimi anni abbiamo assistito a una vera e propria irruzione delle tecnologie informatiche nel mondo dell'istruzione, che ne hanno via via occupato i laboratori, i banchi e i muri.

Si tratta del risultato di un fenomeno tecnico ed economico da un lato, socio-culturale dall'altro.

Il fenomeno tecnico ed economico è dato dal processo di miniaturizzazione: il primo calcolatore elettronico che ho avuto la ventura di programmare era grande come una casa e costava l'equivalente di due milioni e cinquecentomila pasti della mensa universitaria di Pisa, dove

studiavo; quello su cui scrivo queste note, ben più potente dell'altro, costa come un centinaio di pasti della mensa universitaria di Bergamo, dove lavoro. Escludendo che con il tempo i prezzi delle mense universitarie siano lievitati, prendiamo invece atto che l'evoluzione dei dispositivi digitali, nel segno della riduzione delle dimensioni delle apparecchiature e della compressione dei loro costi, è arrivata a consegnarci negli anni ottanta il personal computer, cavallo di Troia per l'ingresso dell'informatica nelle scuole, proprio in virtù delle dimensioni, compatibili con l'ambiente scolastico, e dei costi, compatibili con i bilanci ministeriali. Da allora lo sviluppo dell'industria digitale ci ha provvisti di numerosi altri dispositivi conciliabili con la vita della scuola (dal lettore mp3 al tablet, dallo smartphone alla lavagna interattiva multimediale) e di software adeguato alle necessità.

Dall'altro lato, sappiamo che a spingere per l'introduzione dell'informatica nelle scuole giocano vari tipi di imperativi: l'informatica deve entrare nelle aule, dicono in tanti, perché la scuola non può perdere il passo della società dell'informazione; perché gli studenti nativi digitali lo vogliono; perché è indispensabile che gli studenti vengano formati alle tecnologie che serviranno loro nel mondo del lavoro; perché con le tecnologie la didattica è più efficace, coinvolgente e motivante.

Le evidenze della ricerca ci dicono che non è precisamente così e che l'impatto delle tecnologie educative è di per sé limitato, se non è messo al servizio di una didattica nuova. E, inoltre, che può addirittura favorire un pernicioso digital divide, tale da amplificare le differenze tra chi parte con qualche competenza e chi no.

Andrea Mangiatordi ha ben presente queste problematiche e le affronta nel suo saggio con una duplice chiave interpretativa, quella dell'accessibilità della didattica e quella della sua sostenibilità:

Esistono, si domanda, le condizioni per cui le tecnologie digitali divengano strumenti di supporto per una didattica che al contempo sia aperta a tutti e abbia costi diretti e indiretti verosimilmente adeguati al contesto scolastico?

La risposta alla domanda è individuata nei principi della Progettazione Universale, in particolare nella sua istanza in campo educativo, lo Universal Design for Learning. Paradossalmente, la Progettazione universale potrebbe essere in qualche misura interpretata, per come viene presentata nelle pagine che seguono, come una di quelle bacchette magiche alle quali accennavo all'inizio. Una meta-bacchetta magica, da istanziare di volta in volta a seconda dei casi e delle necessità. Il testo in realtà non cade in questo errore e, guidato dalla bussola

accessibilità – sostenibilità, affronta via via i nodi più significativi dei processi di digitalizzazione della scuola, notando con acume e pacatezza come l'integrazione delle varie tecnologie digitali può favorire forme di didattica che siano allo stesso tempo efficaci e inclusive.

Il Lettore in cerca di bacchette magiche, dunque, farà meglio a mettere sul piatto un disco di Celibidache. Con Mangiatordi potrà però farsi un'idea chiara del panorama attuale delle tecnologie a disposizione della didattica e delle opportunità che esse offrono, grazie a un discorso che ha ben chiaro il primato della pedagogia sugli strumenti e non paga dazio alla retorica tecnocentrica imperante.

Marco Lazzari

1. Introduzione

L'articolo 24 della Convenzione ONU sui Diritti delle Persone con Disabilità del 2006 afferma chiaramente la necessità di garantire il diritto universale a un'educazione inclusiva su tutti i livelli, indipendentemente dall'età, senza discriminazioni e in base a un principio di pari opportunità. Gli Stati firmatari devono garantire che i bambini con disabilità non siano esclusi dai cicli di formazione primaria e secondaria. In Italia questo impegno è sostenuto da un (eco)sistema scolastico che ha fatto dell'inclusione uno dei suoi cardini, uno dei suoi tratti distintivi. La recente diffusione delle tecnologie digitali costituisce un'opportunità per rinforzare ulteriormente questo aspetto: diverse iniziative ministeriali volte a promuovere la diffusione e l'uso della tecnologia nella didattica possono avere un effetto positivo anche sulla possibilità di permettere a tutti un'esperienza di apprendimento migliore. L'inclusione, infatti, non è cosa per pochi. Come scrive Garbo (2008):

l'inclusione è in relazione a tutti e a tutte, parla senza reticenze di accesso alla vita normale, di relazione diretta tra istituzioni educative e formative e società nel suo complesso, presuppone sostegno reciproco tra istituzioni e comunità, interpreta le differenze come risorse e non come problemi da risolvere, spostando il focus dai bisogni educativi speciali alla riduzione delle barriere all'apprendimento e alla partecipazione per tutti, disabili inclusi.

Questo libro intende esplorare il rapporto tra tecnologie e didattica inclusiva, con un particolare focus sulla didattica speciale per persone con disabilità e disturbi specifici dell'apprendimento. L'intenzione non è quella di presentare metodologie didattiche innovative rivolte ad alunni con disabilità, né tantomeno quella di indicare ricette d'uso di software utili per soddisfare specifiche necessità legate all'insegnamento di una particolare disciplina, o al trattamento di particolari problematiche legate a una patologia. La riflessione verterà principalmente sul come un docente possa rileggere la propria atti-

vità di progettazione didattica alla luce di indicazioni legate al tema dell'accessibilità e provenienti da aree disciplinari diverse. L'intento principale di queste pagine sarà quello di proporre modelli e idee utili per la ricerca continua della realizzazione di un ambiente di apprendimento che possa essere il più possibile accogliente per studenti di ogni livello ed estrazione. La teoria guida sulla quale si svilupperà la riflessione è quella della Progettazione Universale, traduzione italiana dell'espressione Universal Design.

In questo percorso verso la buona progettazione didattica, le tecnologie informatiche saranno considerate facilitatori indispensabili per andare oltre la semplice digitalizzazione e permettere l'implementazione di nuovi e più vari percorsi di apprendimento. I due principali problemi a cui questo volume vuole offrire delle risposte sono definiti in termini di *accessibilità* e di *sostenibilità*.

L'*accessibilità della didattica* è un problema con il quale ogni insegnante, di qualunque livello scolastico, deve fare i conti: rendere accessibile un oggetto significa sostanzialmente permetterne l'uso a chiunque, indipendentemente dalle capacità personali, dalle condizioni di salute o dagli strumenti utilizzati per fruirne. Questa necessità è ben evidenziata anche nelle *Linee guida per l'integrazione scolastica degli alunni con disabilità* emanate dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca il 4 agosto 2009¹. Al paragrafo 2.2, intitolato "Le strategie didattiche e gli strumenti", si legge:

La progettualità didattica orientata all'inclusione comporta l'adozione di strategie e metodologie favorevoli, quali l'apprendimento cooperativo, il lavoro di gruppo e/o a coppie, il tutoring, l'apprendimento per scoperta, la suddivisione del tempo *in tempi*, l'utilizzo di mediatori didattici, di attrezzature e ausili informatici, di software e sussidi specifici.

È interessante notare come le risorse digitali siano inserite in un elenco più ampio di metodologie di lavoro, anzi al termine di una breve lista che offre un quadro generale delle modalità didattiche più o meno universalmente riconosciute come innovative rispetto alla classica lezione frontale. Ma non è tutto: il testo continua sottolineando gli aspetti rispetto ai quali il digitale dovrebbe poter offrire i maggiori benefici, ed il primo ad emergere è proprio legato all'accesso:

Da menzionare la necessità che i docenti predispongano i documenti per lo studio o per i compiti a casa in formato elettronico, affinché essi possano

¹ Il testo completo è disponibile sul sito del MIUR, all'indirizzo http://www.istruzione.it/web/istruzione/prot4274_09

risultare facilmente accessibili agli alunni che utilizzano ausili e computer per svolgere le proprie attività di apprendimento. A questo riguardo risulta utile una diffusa conoscenza delle nuove tecnologie per l'integrazione scolastica, anche in vista delle potenzialità aperte dal libro di testo in formato elettronico.

L'attenzione è qui posta sul materiale didattico, comprensivo di ciò che lo studente utilizzerà nello studio individuale. L'invito a produrre materiali digitali in questo senso potrebbe apparire scontato e superfluo: ragionevolmente, moltissimi insegnanti lavorano già alla preparazione di materiali didattici attraverso il proprio computer personale, nelle proprie case, per poi distribuire le risorse così create ai propri studenti, stampandole o mantenendo il formato digitale. Se da un lato è senz'altro vero come non tutti gli insegnanti siano avvezzi a queste pratiche, dall'altro esiste un rischio assolutamente non banale, ma che spesso presenta problemi non indifferenti per gli alunni con necessità speciali: non tutti i formati di file sono perfettamente accessibili da tutti, non tutti i modi di creare documenti sono equivalenti per chi non utilizza tecnologie standard o ha bisogno di fruire dei contenuti in modo non convenzionale. Occorre dunque che gli insegnanti siano formati al rispetto dei requisiti di accessibilità, e che possiedano sufficienti competenze tecnologiche per far fronte alle necessità dei propri studenti senza che questo comporti un aggravio insostenibile al loro lavoro quotidiano.

La *sostenibilità dell'intervento* è dunque il secondo focus di questo libro. Un recente rapporto OCSE sullo stato dell'innovazione tecnologica nella scuola italiana (Avvisati, Hennessy, Kozma, & Vicent-Lancrin, 2013) ha proposto diverse azioni a supporto di una migliore diffusione del digitale², basate sostanzialmente sulla razionalizzazione delle risorse esistenti (ad esempio, l'invito a rendere disponibili raccolte di risorse educative libere su piattaforme web ministeriali) e sul contenimento dei costi. Come sottolineava Calvani (2013) proprio a partire da una rilettura di questo rapporto, è necessario "selezionare il kit tecnologico per sopravvivere nel tempo", sia in termini puramente tecnologici (evitando di rincorrere semplicemente le ultime mode in fatto di dispositivi) sia, soprattutto, in termini pedagogici: "il focus deve essere dunque l'insegnante, non il device".

Basta parlare con un insegnante, qualunque sia, di nuovo, il suo ordine scolastico di appartenenza, per scoprire quanto il carico di la-

² Si veda in particolare a p. 30 del rapporto OCSE, disponibile all'indirizzo <http://dx.doi.org/10.1787/5k487ntdbr44-en>, il box n. 7 intitolato "Recommendations for the Plan to mainstream the use of ICT in schools".

voro che grava sulle spalle di questa categoria possa essere pesante. Poiché alla didattica pura e semplice si aggiungono gli adempimenti burocratici, le riunioni con i colleghi, gli incontri con i genitori, spesso per la progettazione didattica può rimanere davvero poco tempo, o comunque ne può rimanere meno del desiderato. Se a questo si aggiunge un bisogno di formazione per poter implementare al meglio una didattica inclusiva e basata sulle tecnologie, oltre ad una carenza di risorse, l'idea di inserire il digitale nella didattica appare quantomeno avventurosa.

Occorrono strategie solide per raggiungere obiettivi ben definiti, per valorizzare le risorse di cui si dispone, per rendere possibile un vero rapporto tra le tecnologie in uso e i modelli pedagogici e didattici che si intende perseguire.

L'unico elemento certo, in una classe di discenti, pare essere il fatto che i bisogni educativi siano simili ma non identici a quelli di un qualsiasi altro gruppo. Questa costante va senz'altro tenuta in considerazione se si vuole massimizzare l'efficacia del proprio intervento e soprattutto evitare di escludere a priori uno studente con difficoltà meno consuete di altre.

Il tema delle tecnologie digitali per la didattica, vista la varietà di risorse e strumenti utilizzabili, divide spesso insegnanti, studenti e famiglie tra coloro che in linea di massima prediligono supporti "tradizionali", quali libri e quaderni cartacei, e coloro che invece hanno una preferenza per l'uso di strumenti tecnologici. Ovviamente questa polarizzazione include al suo interno un continuum variegato di opzioni, dove è possibile incontrare diversi "ibridi" analogico/digitali.

Ci sono infatti insegnanti che si avvantaggiano più o meno consapevolmente delle possibilità offerte dall'informatica, soprattutto nel già menzionato lavoro di progettazione didattica e di preparazione dei materiali, ed altri che non vi si avvicinano volentieri, per scelta o per pregiudizio. Ma quali sono i reali vantaggi dati dalle tecnologie nell'insegnamento? Normalmente l'introduzione di tecnologia in un processo è associata a maggiore produttività ed efficienza. Tuttavia la storia ci ha insegnato come questa non sia sempre un'affermazione valida: come faceva argutamente notare Ruth Schwartz Cowan (1983) in un saggio sugli effetti dell'introduzione dei forni a gas, elettrici e a microonde nelle case americane dal diciottesimo secolo in poi, la tecnologia non ha portato meno lavoro per le massaie. Essa ha avuto piuttosto il merito di trasformare il concetto di "pasto" diffuso nella cultura popolare: l'idea stessa di "cucina" è stata democratizzata, diversificata, portando nuovo cibo in case dove prima di questa rivolu-

zione squisitamente tecnica non ci sarebbe stata molta scelta. È lecito allora domandarsi se l'introduzione di nuovi strumenti tecnologici possa portare un beneficio simile anche alla scuola.

La riflessione su questi temi si articolerà in due parti. La prima, più centrata sul concetto di accessibilità, presenterà il paradigma della Progettazione Universale soffermandosi in particolare sulle sue ricadute in ambito educativo e didattico. La seconda parte, invece, offrirà alcune indicazioni teorico/pratiche relative all'implementazione di ambienti digitali in contesti scolastici, nel tentativo di offrire un modello sostenibile di intervento.

Parte prima

Tecnologie e accessibilità
a scuola

2. L'accessibilità, dall'*entrare dentro* al *condurre fuori*

Il concetto di accessibilità, prima che all'educazione, si applica a diversi campi del sapere e della ricerca, quali l'architettura, il design, l'informatica e la telematica. Per un architetto l'accessibilità è principalmente legata alla fruizione degli spazi, indicando "la possibilità, anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di fruire in sicurezza dello spazio urbano, di raggiungere l'edificio [...], di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia" (Di Sivo, Schiavone, & Tambasco, 2005). Dalla definizione riportata emergono già alcuni aspetti interessanti: anzitutto, l'accessibilità è **possibilità**, nel senso di qualcosa che va garantito, e non di un'opzione. C'è poi un rimando diretto alla difficoltà fisica e all'impedimento, ma la sua reale applicazione è vastissima, in quanto da un lato ci saranno sempre persone con disabilità intenzionate ad utilizzare le medesime risorse di cui si avvalgono persone cosiddette normodotate, dall'altro i benefici portati ad un oggetto da una progettazione accessibile possono avere ricadute positive anche su altre categorie di utilizzatori. Ma soprattutto è presente l'idea di permettere di **entrare dentro** gli spazi, e di farlo in modo sicuro e autonomo. Adottando una prospettiva tecnologica, invece, possiamo fare riferimento alla Legge 9 gennaio 2004, n. 4, meglio nota come Legge Stanca, che definisce l'accessibilità come "la capacità dei sistemi informatici [...] di erogare servizi e fornire informazioni fruibili, senza discriminazioni, anche da parte di coloro che a causa di disabilità necessitano di tecnologie assistive o configurazioni particolari". L'accessibilità, dopo l'entrare dentro, è dunque mettere nelle condizioni di **agire**, con modalità e strumenti differenti: insomma, una norma (nel senso di legge) che non si rivolge alla norma (nel senso di normalità).

In senso educativo, infine, possiamo fare riferimento a un documento già citato nelle prime pagine di questo libro, ispiratore di molte riflessioni pedagogiche, ovvero la Convenzione ONU sui diritti delle

persone con disabilità del 2006: l'articolo 9 riprende di fatto le due accezioni precedenti e le dichiara importanti per "consentire alle persone con disabilità di vivere in maniera indipendente e di partecipare pienamente a tutti gli aspetti della vita". È una finalità che richiama fortemente il significato stesso, in senso etimologico, del termine "educazione": quello di **condurre fuori**, di permettere uno sviluppo dell'individuo.

Eppure l'accessibilità non è da considerarsi cosa ovvia, scontata, soprattutto nei campi dove è più predicata: capita con una certa frequenza che i problemi di accesso a un servizio o a una struttura fisica come un edificio o una strada vengano segnalati, addirittura denunciati attraverso i media, con un livello considerevole di indignazione da parte di chi ha uno specifico problema e si scontra con una barriera posta dall'ambiente in cui si vuole o si deve muovere.

Le motivazioni che possono stare dietro questa problematica ricorrente sono molteplici: progettare qualcosa di veramente accessibile richiede una profonda conoscenza degli utenti finali di quel bene o di quel servizio, ma soprattutto della **variabilità** che può trovare espressione all'interno di un qualsiasi gruppo di persone. L'accessibilità non è problema dell'**utente medio**: riguarda soprattutto i **casi limite**, ma questo non significa necessariamente che debba riguardare una minoranza.

In diversi ambiti sono stati definiti degli standard, ovvero dei set di regole attenendosi alle quali si ha una maggiore probabilità di poter dare vita a qualcosa di accessibile. È il caso, che vedremo nei paragrafi seguenti, del World Wide Web: l'ambiente digitale entro il quale tutti (o quasi tutti) "ci muoviamo" pressoché quotidianamente, fonte inesauribile di informazioni e luogo di scambio e di comunicazione sincrona e asincrona.

Spesso gli standard sono pensati per ottimizzare la compatibilità di un oggetto con le cosiddette **tecnologie assistive**, ovvero con quegli strumenti tecnologici – di cui nel prossimo paragrafo daremo una definizione precisa – che una persona con disabilità può utilizzare per compensare le difficoltà create da menomazioni di diverso tipo. Una buona conoscenza delle logiche di funzionamento di questi strumenti è indispensabile per comprendere le insidie che un oggetto anche comunissimo può nascondere per chi non ne fruisce attraverso canali e modalità convenzionali. Come già notato da Simoneschi (2011), sono proprio gli oggetti di uso comune a diventare causa di disabilità per chi ha capacità di funzionamento particolari.

2.1. Tecnologie assistive, ausili e altri termini ambigui

La locuzione “tecnologia assistiva” è entrata nel gergo tecnico come trasposizione dell'inglese **assistive technology**. Un sinonimo italiano decisamente più vicino al linguaggio comune può essere la parola **ausilio**, mentre in altre lingue neolatine, come lo spagnolo, si usa la metafora **rampa**, che sta ad indicare tutto ciò che facilita l'accesso a qualcos'altro (Sanchez Montoya, 2002). Spesso questi strumenti tecnologici sono chiaramente identificabili, mentre a volte sono molto simili ad oggetti di uso comune. In queste pagine non si cercherà tanto di fare un inventario di tutto ciò che risponde all'idea di tecnologia assistiva, quanto piuttosto di fornire alcune coordinate utili per orientare il lettore nella direzione di un universo complesso e ricco di alternative.

Qual è, per cominciare, la differenza tra un oggetto di uso comune e una tecnologia assistiva? La domanda può sembrare banale, ma basta poco per rendersi conto di quanto questo confine sia labile. Proviamo a pensare ad un oggetto comunemente concepito come ausilio: uno dei più probabili candidati è la sedia a rotelle, che in più di un sistema culturale è anche icona dei servizi riservati a persone con disabilità, dai parcheggi alle toilette. Nessuno avrebbe dubbi nell'affermare che un utente di questa particolare tecnologia sia direttamente associabile ad una disabilità: la sedia a rotelle implica un funzionamento anormale – nel senso di “fuori dalla norma” – un handicap, una menomazione. Allo stesso tempo l'ausilio compensa, rende possibile il superamento delle limitazioni imposte da questa condizione. La sedia a rotelle rientra alla perfezione nella definizione di “tecnologia assistiva” proposta dall'Individuals with Disabilities Education Act¹, un documento normativo che fa parte del corpus legislativo degli Stati Uniti d'America e che nelle sue varie revisioni si è preoccupato di stabilire quali siano i diritti delle persone con disabilità, elencando i servizi e le risorse cui debba essere garantito loro di accedere, soprattutto in ambito educativo.

Ecco una possibile traduzione del frammento in cui viene formulata proprio una definizione di tecnologia assistiva:

“ogni oggetto, strumento o prodotto, sia esso acquistato, modificato o personalizzato, che è usato per aumentare, mantenere o migliorare capacità funzionali di una persona in situazione di disabilità”.

¹ L'Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) ha un sito web di riferimento che, oltre a riportare il testo della norma, offre informazioni utili alla cittadinanza rispetto alle stesse tematiche. È disponibile all'indirizzo <http://idea.ed.gov>

Queste poche righe contengono una definizione davvero ampia, che si presta a una molteplicità di letture. Anzitutto, gli ausili **non sono necessariamente prodotti per servire ad uno scopo particolare o legato a una disabilità**. Possono essere oggetti convertiti ad un nuovo uso, oppure modificati per essere maggiormente accessibili.

Un esempio concreto può essere quello dell'automobile con i comandi di guida spostati dai pedali al volante: si tratta di una modifica molto comune, attraverso la quale anche un guidatore con una grave menomazione alle gambe può utilizzare uno strumento importantissimo e diffusissimo.

Senza bisogno di modifiche fisiche, invece, una comune webcam (quindi uno strumento prodotto per far fronte ad una necessità generica di comunicazione, non certo ad un bisogno speciale creato da una situazione patologica) può diventare uno strumento di puntamento, attraverso il quale un utente può interagire con un computer semplicemente muovendo occhi e testa².

Se i due esempi precedenti riguardano una modifica, fisica o di destinazione d'uso, il caso della *personalizzazione* contemplato nella definizione data in precedenza è qualcosa di più specifico: si tratta di una modifica portata all'estremo nella direzione di un singolo utente, per ottimizzare al massimo i benefici ottenuti.



Immagine 1: Un gruppo di atleti con sedie a rotelle personalizzate per ottenere il massimo in competizioni agonistiche. *Autore:* Sport the library. *Fonte:* https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3A211000_-_Athletics_wheelchair_racing_10km_heat_John_Maclean_action_2_-_3b_-_2000_Sydney_race_photo.jpg
Licenza: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

² Questo è possibile grazie a software come Enable Viacam (<http://eviacam.sourceforge.net>), in grado di leggere i movimenti della testa di un utente per far muovere un puntatore su uno schermo

Che l'ausilio sia un oggetto specificamente pensato per far fronte ad una disabilità oppure no, l'altra dimensione importante da tenere in considerazione a partire dalla definizione riportata è quella del suo **agire in supporto ad una capacità funzionale specifica**: questa può essere, riprendendo la terminologia del frammento citato, **umentata, mantenuta o migliorata**. Questi tre termini ricoprono un arco concettuale che va dall'**umento quantitativo**, ovvero all'estensione di una capacità, al **miglioramento qualitativo**, passando per il **consolidamento** e la **stabilizzazione**. Perciò è un ausilio tanto il sistema di riconoscimento vocale e dettatura che permette una più rapida composizione di testi³ (umentando quindi **quantitativamente** la velocità di inserimento di informazioni), quanto uno scudo per tastiera⁴ che permette di aumentare la precisione – e quindi la qualità – della selezione dei caratteri in fase di digitazione di un testo.

L'esempio citato in apertura di questo capitolo, ovvero la sedia a rotelle, rientra senza fatica alcuna in questa amplissima definizione. Si tratta di un oggetto che viene normalmente acquistato, eventualmente modificato o addirittura personalizzato, capace di aumentare quantitativamente la capacità e la velocità di spostamento di una persona altrimenti impossibilitata a deambulare, o comunque seriamente in difficoltà. Proviamo ora a pensare ad un oggetto di uso comune, tanto diffuso da essere con buona probabilità poggiato sul naso di chi, in questo momento, stia leggendo questo libro: un paio di occhiali. Due lenti e una montatura colmano spesso delle lacune funzionali importanti, tanto da rendere sostenibili alcune azioni altrimenti troppo faticose o pericolose, quali la lettura o la guida di un'automobile. Anche questi piccoli oggetti, che si possono presentare in una infinita varietà di forme, stili e materiali, rientrano alla perfezione nella definizione sulla quale abbiamo riflettuto fin qui. Eppure, se vedessimo un paio d'occhiali disegnato sopra una porta, difficilmente penseremmo ad una toilette riservata a persone con problemi di vista, né tantomeno estenderemmo il significato di una simile icona al concetto di disabilità. Non siamo insomma portati a pensare che una tecnologia così fortemente *assistiva* sia un ausilio specifico per persone con disabilità.

Ovviamente c'è un motivo ben preciso: si tratta di oggetti estrema-

³ Di queste categorie di programmi si parlerà più diffusamente nella seconda parte di questo volume, in particolare al paragrafo 5.3.

⁴ Lo scudo per tastiera è una griglia (in genere metallica) applicabile sopra una comune tastiera per computer al fine di evitare che un utente con scarsa capacità di controllo della mano o del braccio possa inavvertitamente premere più di un tasto alla volta.

mente comuni, che lo studioso inglese Gilbert Cockton ha collegato all'idea di **accessibilità accettabile** (Cockton, 2010). Gli occhiali, come molti altri oggetti per la verità, sono ausili **non riservati a una minoranza**. Possono diventare oggetti di design, esteticamente attraenti, hanno un ampio mercato, seguono delle mode. Sempre secondo Cockton tutto ciò non è sempre stato vero: nell'Inghilterra degli anni '40, ad esempio, il servizio sanitario nazionale⁵ aveva varato un piano di diffusione degli occhiali da vista specificamente rivolto alle classi meno abbienti. Gli oggetti che ne sono derivati, noti come "NHS spectacles", con le loro montature scure e spesse e le loro grandi lenti, erano diventati in poco tempo uno stigma sociale, ovvero il marchio dell'appartenenza ad una minoranza svantaggiata. È stato necessario un generalizzato processo di crescita dell'industria manifatturiera per far sì che quegli oggetti diventassero tanto comuni da passare inosservati.

Ci sono altri esempi, più vicini cronologicamente a noi, di tecnologie nate in supporto ad una difficoltà – e quindi classificate come tecnologie assistive, o come ausili – in seguito divenute strumenti universalmente utili, perdendo la qualificazione di "strumenti di accessibilità". Nei sistemi operativi della famiglia Windows, ad esempio, è possibile rintracciare tra le applicazioni di base, alla voce "accesso facilitato", un programma denominato "tastiera su schermo". Questo semplice software simula il funzionamento di una tastiera fisica, attraverso un'immagine sulla quale l'utente può utilizzare un qualunque puntatore per produrre l'input desiderato. Chiunque abbia utilizzato almeno una volta un dispositivo con schermo sensibile al tocco, come un tablet o uno smartphone di ultima generazione, si è necessariamente trovato ad avere a che fare con un programma molto simile. Ciò che inizialmente era etichettato come strumento di accessibilità, in seguito ad un cambiamento, ad una mutazione di presupposti **nell'ambiente** – ovvero l'esplosione del fenomeno touchscreen – è diventato oggetto di uso comune. Si noti peraltro che l'input da tastiera su schermo, sui dispositivi mobili, non è normalmente annoverato tra le opzioni di accessibilità, ma ha un suo spazio definito tra le varie impostazioni configurabili dagli utenti.

Entrambi gli esempi appena riportati ci mostrano come le etichette di "tecnologia assistiva" e di "ausilio" siano fortemente legate al contesto culturale e ambientale in cui un dato strumento è considerato. Se cambiano gli elementi di contorno, cambia la nostra percezione tanto della disabilità, quanto delle risorse ad essa connesse. Non solo: ciò che in un dato contesto può essere un bene o un servizio di difficile re-

⁵ National Health Service, abbreviato in NHS.

peribilità, in un altro può essere assolutamente comodo e conveniente, o addirittura può presentarsi in una molteplicità di forme diverse. Ciò è facilmente verificabile tanto nel caso degli occhiali – ne esistono di varie forme e tipologie – ma anche e sempre più per le tastiere su schermo, che sui diversi dispositivi mobile possono essere aggiunte, configurate e personalizzate.

Abbiamo dunque ausili tecnologici in grado di soddisfare le necessità di diverse categorie, minoranze o maggioranze che siano, dagli utenti con difficoltà uniche nel loro genere a utilizzatori abituali di beni e servizi. Possiamo pensare che le tecnologie assistive siano dunque la soluzione al problema dell'accessibilità? La loro capacità di compensare le menomazioni e le difficoltà di un utente è condizione sufficiente perché quella persona possa dirsi soddisfatta nell'interazione con il mondo che la circonda? Purtroppo, la risposta è negativa. Le tecnologie assistive devono fare sempre e comunque i conti con l'ambiente entro cui chi le utilizza si muove: tornando all'esempio iniziale della sedia a rotelle, seppur questa permetta il movimento, necessita di particolari condizioni per essere totalmente efficace. Gli accorgimenti in questo senso non sono però a carico dell'utente, bensì appartengono all'ambiente in cui si muove, che può contenere varie **barriere**. Una scalinata, ad esempio, interrompe l'utilità e la funzionalità di una sedia a rotelle. Due sono le possibili soluzioni a questo tipo di problema: la barriera può essere rimossa (e su questo principio torneremo più avanti), ma può anche essere utilizzata un'ulteriore soluzione tecnologica – in questo caso un montascale – per permettere il superamento del problema. Una tecnologia assistiva, dunque, può essere pensata per l'ambiente, oltre che per l'utente. Un ambiente che si dota di risorse tecnologiche per far fronte in modo più efficiente alle necessità specifiche di chi "si muove" al suo interno può senz'altro essere considerato inclusivo (Canevaro, 2006).

2.2. Dal web ai libri di testo digitali

Anche se non appare direttamente connesso con la tematica didattica sulla quale questo volume si vuole focalizzare, quello del Web è probabilmente il caso di studio più interessante ed utile per spiegare quali siano le problematiche connesse all'accessibilità. Sul Web ogni giorno si consultano informazioni e si fruisce di contenuti di vario tipo, si effettuano acquisti, si comunica con altre persone, vicine e lontane. Sempre più spesso è anche una fonte di contenuti didattici a

cui gli insegnanti attingono per preparare lezioni, oltre ad essere l'ambiente in cui prendono vita attività basate su metodologie di lavoro ormai consolidate che si basano proprio sulle ricerche online.

La definizione di accessibilità data dal World Wide Web Consortium (W3C), l'organismo internazionale che ha tra le sue responsabilità anche quella di definire gli standard per le tecnologie del Web, collega in modo diretto le problematiche di accessibilità alle persone con disabilità, anche se il discorso non si limita a questa categoria:

“accessibilità del Web significa che persone con disabilità possono utilizzare il Web. Più specificamente, accessibilità del Web significa che le persone con disabilità possono percepire, comprendere, navigare e interagire con il Web, e che esse possono contribuire al Web. L'accessibilità del Web va a beneficiare anche altre persone, inclusi gli anziani, le cui abilità mutano a causa dell'età”⁶.

Alla luce di quanto si è discusso finora, garantire l'accessibilità del Web richiede un lavoro su tre livelli: la definizione di standard, lo sviluppo di tecnologie assistive appropriate e la valutazione finale del risultato dell'interazione tra persone (insieme a eventuali relative tecnologie assistive) e ambiente.

Gli standard fanno sì, anzitutto, che per la creazione di pagine web esistano precise linee guida destinate ai programmatori e da seguire perché una pagina possa essere ritenuta “ben formata”. Spesso questa validità formale viene confusa con l'accessibilità, seguendo una linea di ragionamento secondo la quale una pagina formalmente valida sarebbe massimamente compatibile con le tecnologie usate per la fruizione da parte di chiunque, ovvero da parte di chi utilizza un normale browser⁷ in un sistema desktop, oppure il programma di navigazione di uno smartphone, o anche una tecnologia assistiva come uno screen reader⁸.

Determinare se una pagina web sia valida è ormai un'operazione piuttosto banale. Proprio il W3C, ad esempio, mette a disposizione di tutti un validatore automatico⁹ molto semplice da usare. È sufficiente

⁶ Traduzione del paragrafo di apertura della pagina web all'indirizzo: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>

⁷ Il browser è il programma utilizzato comunemente per navigare tra le pagine web. Ne esistono diversi, tra i quali i più diffusi e conosciuti sono Microsoft Internet Explorer, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari.

⁸ Gli screen reader, o lettori di schermo, sono programmi in grado di tradurre ciò che succede sullo schermo di un computer in informazioni che possono poi essere vocalizzate o tradotte in braille perché una persona con disabilità visiva le possa correttamente interpretare.

⁹ Il validatore automatico di pagine web del W3C è disponibile all'indirizzo <https://>

inserirne l'indirizzo di un sito per ottenere in pochi secondi un report dettagliato degli eventuali errori presenti nella sua pagina principale. Si tratta di uno strumento utilissimo per gli sviluppatori di siti web, perché permette di evitare i più comuni errori di interpretazione che i browser possono commettere laddove appunto le pagine non siano totalmente rispettose delle norme.

Il grande problema di questo scenario è che i principali validatori automatici non sono in grado di identificare alcuni tipi di errore, in particolare quelli relativi alla **semantica** delle pagine, ovvero al fatto che la loro struttura sia coerente con i contenuti veicolati. Ci si può dunque trovare davanti a pagine perfettamente aderenti agli standard certificabili con un controllo automatico, ma che presentano al loro interno una strutturazione scorretta, che non permette ad esempio ad un sistema di navigazione per non vedenti di individuare quali parti di essa siano titoli e quali corpo del testo per segnalarlo all'utente (Richards & Hanson, 2004). Pur con questa pesante limitazione, tuttavia, la validazione automatica delle pagine è lo strumento più usato in ottica di accertamento dell'accessibilità: una pagina mal formata, d'altronde, sarà molto probabilmente inaccessibile. Esistono ovviamente altri metodi per determinare se una pagina sia accessibile: alla validazione automatica si contrappone tipicamente quella basata sui feedback dati dagli utenti. Spesso sono proprio persone con disabilità ad assumere il ruolo di validatori, avendo tutte le competenze per individuare cosa sia chiaro e funzionante per loro. Se in questo modo si possono ottenere i risultati migliori in termini di qualità e profondità dell'analisi sull'accessibilità, si tratta anche di un metodo molto più costoso. Richiede tempo, energie, competenza, ma non solo: ogni intervento su di un sito che ne alteri in qualche modo la struttura già validata dovrebbe essere monitorato e ricontrollato con tempestività, onde evitare di invalidare il lavoro di progettazione a causa di un intervento avvenuto in un secondo momento. La ricerca in questo senso ci comunica un dato interessante, per quanto poco positivo: l'accessibilità di un sito tende a decrescere nel tempo, in funzione degli aggiornamenti che un sito subisce (Hackett, Parmanto, & Zeng, 2003). Un prodotto ipertestuale e multimediale complesso, infatti, è oggetto di continue modifiche e aggiornamenti sia al contenuto che alla struttura. Non è raro, inoltre, che le persone che inseriscono contenuti dentro un sito web siano digiune di indicazioni pratiche relative

all'accessibilità, quindi il rischio che esse compiano modifiche invalidanti è piuttosto alto.

Poiché questo è un passaggio cruciale, un esempio concreto aiuterà a capire meglio quale tipo di problematica possa nascere dallo scenario appena descritto.

Il sito web del Comune (immaginario!) di Ponticello sull'Adda viene messo online dopo essere stato totalmente riprogettato e ricostruito. L'amministrazione ha posto grande enfasi, nel commissionare il sito ad una piccola azienda informatica del territorio, sull'importanza dell'accessibilità per far fronte alle necessità della cittadinanza.

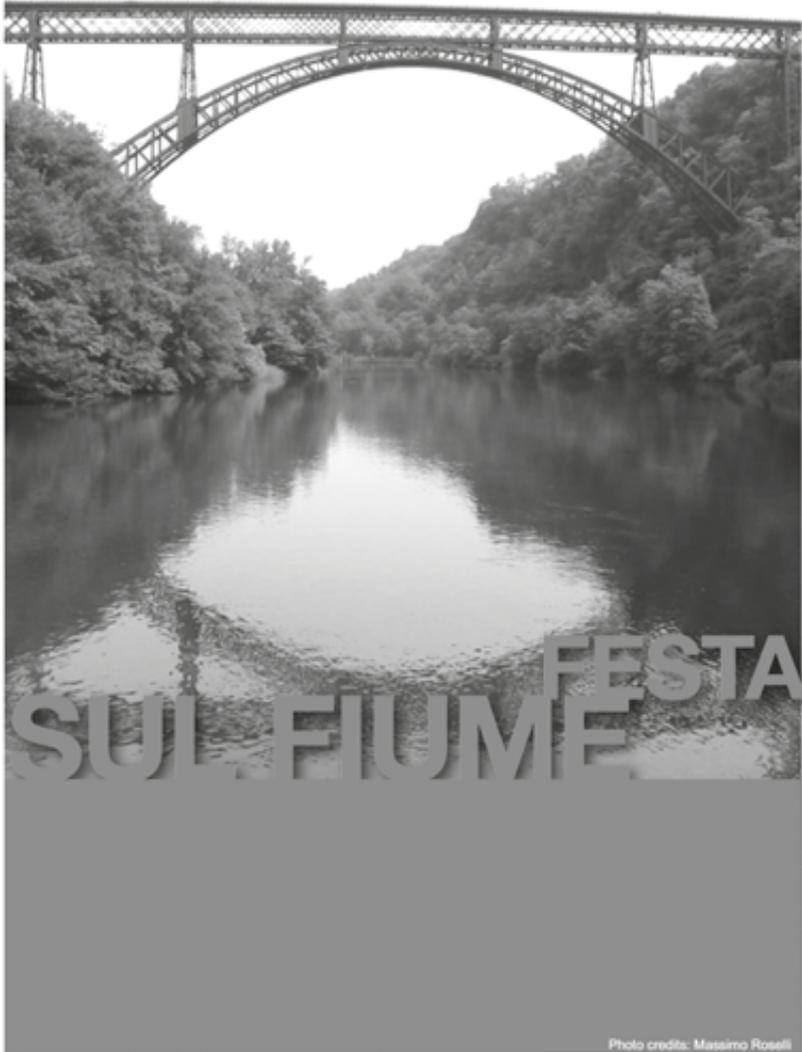
Il sito, nel giorno della sua "inaugurazione" è effettivamente accessibile, la validazione con strumenti automatici restituisce ottimi risultati e anche due utenti con disabilità visiva interpellati dall'amministrazione hanno dato un parere entusiasta. Finalmente un servizio all'altezza delle aspettative del cittadino!

Dopo due settimane dall'inaugurazione, un impiegato dell'Ufficio Relazioni con il Pubblico inserisce la seguente notizia:

"Tutta la cittadinanza di Ponticello sull'Adda è invitata alla festa di inaugurazione della nuova spiaggia lungo il fiume. Segue la locandina dell'evento"

L'impiegato il giorno dopo riceve una telefonata da uno dei due valutatori con problemi di vista che avevano aiutato nell'analisi del sito: piuttosto contrariato, questi gli intima di migliorare la notizia, perché così non è proprio accessibile! Manca il testo alternativo all'immagine!

Che cosa ha sbagliato il solerte impiegato comunale di Ponticello sull'Adda in questo breve racconto? Si è dimenticato che non tutti gli utenti del sito fanno affidamento alle medesime strategie per accedere ai suoi contenuti. In particolare, il testo alternativo di cui il validatore ha sottolineato la mancanza è una descrizione di un'immagine che può essere posta in un'area non visibile agli utenti vedenti ma leggibile dalla tecnologia assistiva utilizzata con tutta probabilità da chi ha individuato l'errore, ovvero uno screen reader. Un buon testo alternativo per l'immagine presentato avrebbe potuto essere qualcosa come "Locandina della festa di inaugurazione della nuova spiaggia – 21 luglio 2016 – immagine di un ponte su un fiume – inizio ore 20.00, via dell'Imbarcadero, servizio bar e cucina". Se le stesse informazioni fossero state presenti nel testo della notizia, il danno sarebbe stato sicuramente minore, ma ci sarebbe stato comunque: affidare totalmente a un'immagine il compito di veicolare un'informazione importante significa creare una barriera per coloro che non hanno possibilità di visualizzarla.



Data	Località	Orario	
21/07/16	VIA DELL'IMBARCADERO	20:00	SERVIZIO BAR E CUCINA!

Immagine 2: La locandina di una festa sul fiume. Autore: Andrea Mangiatordi (con foto di Massimo Roselli).

L'accessibilità, nel caso del Web, è qualcosa di cui in genere ci si preoccupa principalmente in fase di progettazione e sviluppo (molti siti, proprio come nell'esempio di fantasia appena discusso, "nascono" perfettamente rispettosi di linee guida e standard), ma che può rimanere vittima della prima finalità della maggior parte dei siti: quella di pubblicare informazioni sempre più aggiornate per attrarre nuovi visitatori. Come si può contrastare questo problema? Nella migliore delle ipotesi possono esserci degli interventi periodici di controllo dello stato di accessibilità delle pagine, anche se non mancano prototipi di sistemi integrabili nel pannello di amministrazione di un sito per controllare che ogni modifica sia rispondente agli standard e ad altre linee guida di accessibilità, quali il controllo degli indici di leggibilità dei testi (Mirri, Casadei, Muratori, Battistelli, & Salomoni, 2012).

L'esempio dell'accessibilità del Web, non proprio roseo, ci offre un punto di vista interessante per comprendere il problema generale dell'accessibilità: questa proprietà non è qualcosa di automaticamente garantito, né di particolarmente stabile. Basta poco per comprometterla, ed il risultato di una cattiva progettazione o di una scarsa manutenzione può essere l'esclusione di una persona dalla piena comprensione di un contenuto. Questo vale senz'altro anche per i materiali didattici: se un insegnante utilizza risorse che non sono compatibili con le particolari necessità dei suoi alunni, o se non si preoccupa di fornire alternative equivalenti, il rischio di esclusione è molto alto.

Negli ultimi anni è cresciuto l'interesse per le risorse digitali a scuole, e in particolare si è sviluppato un sistema di norme e linee guida relativo all'editoria scolastica. Il panorama su questo fronte ha alcuni problemi in comune con quello del Web, appena discusso. L'editoria scolastica, e in particolare la sua componente digitale, ha avuto bisogno di più di un intervento del legislatore per poter arrivare a chiarire in modo quasi definitivo quali siano le tipologie di risorse utilizzabili, ma soprattutto i loro requisiti tecnici.

Cerchiamo di ricostruire con ordine l'avventura legislativa del libro di testo digitale e dei cosiddetti "libri misti", con particolare attenzione all'esplicitazione di requisiti di accessibilità: già da alcuni anni, e per la precisione nell'articolo 15 della Legge n. 133 del 2008, si stabiliva che entro tre anni i collegi docenti avrebbero dovuto adottare "esclusivamente libri utilizzabili nelle versioni on line scaricabili da internet o mista". Erano inoltre "fatte salve le disposizioni relative all'adozione di strumenti didattici per i soggetti diversamente abili". L'anno successivo una circolare del MIUR (la n. 16, datata 10 febbraio 2009) stabiliva i vincoli di adozione dei testi, così riassumibili:

1. per la scuola primaria si stabiliva la non modificabilità delle scelte di adozione per cinque anni, mentre per la secondaria gli anni erano sei;
2. gli unici libri a stampa adottabili erano quelli per cui l'editore si impegnava a non variare i contenuti per un quinquennio, posto che fosse modificabile *la versione online o mista*;
3. l'adozione doveva transitare gradualmente ma inesorabilmente verso libri scaricabili da internet o misti, appunto entro il limite dell'anno scolastico 2011/2012.

In riferimento all'accessibilità si citava il Decreto MIUR datato 30 aprile 2008¹⁰, nel cui allegato B era presente un elenco di linee guida per *l'accessibilità e la fruibilità del software didattico da parte degli alunni disabili*. Tra le direttive ivi fornite, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale n. 36 del 12 giugno 2008, è qui opportuno riprendere quelle direttamente connesse all'accessibilità dei libri di testo digitali, ovvero principalmente il punto 4, ma anche i successivi 5, 6 e 8:

4 - Testi scritti.

Per ogni testo, sia in fase di lettura che di scrittura, deve essere possibile definire il tipo di carattere, le dimensioni, il colore dei caratteri e dello sfondo.

Il programma prevede la personalizzazione degli attributi del testo scritto, compreso quello dei bottoni e dei menu: tipo, stile, colore del corpo e dello sfondo.

L'ingrandimento dei caratteri avviene sempre riorganizzando l'impaginazione del documento affinché non si debba mai ricorrere allo scorrimento orizzontale della finestra per poter leggere l'intera riga.

In caso di documenti lunghi, è importante poter agire anche sui parametri di formattazione del paragrafo che condizionano la difficoltà di lettura, in particolare la lunghezza della riga e delle dimensioni dell'interlinea.

Vanno sempre osservate le regole di leggibilità grafica.

È utile prevedere la possibilità di scegliere tra una scrittura interamente in maiuscolo e una maiuscolo/minuscolo.

Nel caso di consegne, suggerimenti e indicazioni di lavoro, affiancare al testo scritto una riproduzione iconico-grafico, o in lingua dei segni o in riproduzione vocale.

È utile che eventuali testi inseriti nel software didattico possano essere esportati in modo accessibile ed editabile, nel rispetto del diritto dell'autore, per essere adattati alle esigenze del singolo alunno, intervenendo nella presentazione grafica, nonché predisponendo stampe alternative in braille o ingrandite.

¹⁰ Il testo completo è reperibile all'indirizzo <http://www.agid.gov.it/decreto-ministeriale-30-aprile-2008>

Se la tecnologia lo consente, vanno inserite le indicazioni relative alla lingua del testo affinché la sintesi vocale possa essere automaticamente impostata secondo le regole di pronuncia corrispondenti.

Nei paragrafi appena riportati sono racchiuse moltissime preziose indicazioni che, se rispettate appieno, risolverebbero un'enorme quantità di problemi di accesso ai contenuti scolastici. Su questo avremo modo di tornare però più avanti, nella seconda parte di questo libro.

Di seguito sono ripresi invece i punti più rilevanti rispetto al tema, imprescindibile in ambito tecnologico-didattico, della multimedialità:

5 - Immagini e colori.

È utile poter personalizzare i fondamentali elementi costitutivi dei disegni, in particolare lo spessore delle linee, i colori principali e le dimensioni di eventuali testi inglobati. Questo è particolarmente importante quando il disegno ha una elevata funzione informativa, ad esempio nel caso di grafici, diagrammi, carte geografiche, mappe concettuali o altro. In questi casi inoltre il testo alternativo, necessario per tutte le immagini significative, deve essere particolarmente dettagliato ed esaustivo.

Per tutte le immagini complesse o importanti dal punto di vista dell'informazione è prevista la possibilità di ingrandimento a tutto schermo, senza eccessiva perdita di definizione.

6 - Suoni e voci.

L'utente potrà regolare facilmente il volume dei suoni nonché disattivarli totalmente.

Nei messaggi parlati va evitata la confusione di voci sovrapposte e ridotto al minimo il disturbo derivante da suoni o musiche di sottofondo.

8 - Livelli di difficoltà e gradualità.

All'interno dei differenti livelli di difficoltà che il software offre all'utente, è opportuno prevedere elementi di facilitazione che consentano all'insegnante di definire per gli alunni con ritardi o disturbi di apprendimento un percorso almeno in parte simile a quello dei compagni.

Il Decreto definiva inoltre i requisiti tecnici del software didattico facendo riferimento in particolare all'allegato D del precedente Decreto MIUR dell'8 luglio 2005¹¹, nel quale sono indicati "11 requisiti tecnici di accessibilità per l'ambiente operativo, le applicazioni e i prodotti a scaffale". Questi sono ripresi dalla Section 508¹², ovvero

¹¹ Testo completo disponibile all'indirizzo: <http://www.agid.gov.it/dm-8-luglio-2005-allegato-d>

¹² Come altri testi legislativi statunitensi, anche la Section 508 dispone di un proprio sito web informativo, all'indirizzo: <https://www.section508.gov>

da un articolo aggiunto al Rehabilitation Act del 1973, la principale legge federale degli Stati Uniti che stabilisce risorse e modalità di supporto a persone con disabilità in diversi contesti. La Section 508 introduceva una serie di standard, parte dei quali tradotta in italiano nel documento citato.

Nell'anno successivo un ulteriore decreto del MIUR (il Decreto Ministeriale n. 41 dell'8 aprile 2009) si preoccupava di stabilire le "caratteristiche tecnologiche" dei libri di testo "nella versione on line e mista"¹³:

- Rendere disponibili i libri di testo on line scaricabili nei formati più diffusi nel mercato. Qualora il libro fosse realizzato in un formato "proprietario", dovrà essere reso disponibile l'apposito software di consultazione.
- Garantire massima compatibilità di fruizione con tutti i dispositivi hardware più diffusi.
- Avvalersi delle possibilità offerte dai supporti multimediali: interattività, collegamenti ipertestuali, animazioni, con uso pertinente di supporti audio, video e di immagini.
- Inserire un sommario navigabile che permetta il collegamento diretto ai corrispondenti contenuti e prevedere idonei collegamenti ipertestuali per il ritorno all'indice.
- Prevedere funzionalità di lettura dinamiche: possibilità di inserire nel testo evidenziazioni, segnalibri, annotazioni.
- Permettere la regolazione della velocità di fruizione di oggetti dinamici, in relazione all'età degli studenti ed alle caratteristiche dell'hardware, senza snaturare le caratteristiche didattiche e le funzionalità del libro elettronico.
- Predisporre modalità per scaricare dalla rete internet contenuti e dati, nel rispetto della tutela del patrimonio informativo dell'autore e dell'editore.
- Poter beneficiare ogni volta che sia necessario di una funzione di aiuto integrata o Guida in linea, di funzionalità di ricerca.
- Utilizzare le potenzialità offerte dalla rete internet per l'aggiornamento delle informazioni, accesso a dati remoti e altri servizi integrativi.

Con il Decreto Legge n. 179 del 18 ottobre 2012 (poi convertito nella Legge 221/2012), noto anche come *Decreto Crescita 2.0*, sono state introdotte alcune importanti modifiche a quanto stabilito nei

¹³ Testo completo disponibile all'indirizzo: http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/istruzione/dm41_09

documenti appena discussi. La prima di queste riguardava le tempistiche, con uno spostamento all'Anno Scolastico 2014-2015 dell'obbligo di adozione di libri digitali. Questa denominazione, tra l'altro, andava a sostituire la precedente classificazione che contemplava la "versione on line o mista", così come la versione "a stampa" veniva sostituita dalla "cartacea". Rimane quindi una classificazione dei libri di testo in due modalità: quella cartacea e quella digitale, ripresa dal successivo Decreto MIUR n. 209 del 26 marzo 2013, che faceva sostanzialmente riferimento a "libri misti", ovvero a libri composti da "una parte "testuale-narrativa, descrittiva-esplicativa", in formato cartaceo o digitale, che contiene i fondamenti della singola disciplina (leggi, definizioni, fatti, processi, ecc.)" e da "una parte di contenuti digitali integrativi". Questi ultimi dovevano contenere "tutte le parti del manuale scolastico che possono essere più efficacemente trasformabili in versione digitale, ad es.: evidenze (prove, argomentazioni, dimostrazioni, esempi e contro esempi, etc), esercizi, approfondimenti (ricerche, spunti di riflessione, problemi reali, etc)". Anche in questo documento era sottolineata l'importanza dell'accessibilità, con un riferimento in apertura alla famosa legge 4 del 2004, nota come Legge Stanca e la chiara indicazione che "il libro in versione digitale [...] tiene conto delle vigenti normative sull'accessibilità". La parte digitale di un libro misto, sempre secondo il decreto, doveva potersi adattare "alle dimensioni e all'orientamento dello schermo del supporto tecnologico utilizzato", un requisito tecnico che di per se lascerebbe poca scelta rispetto ai formati di file utilizzabili per questo tipo di opere, ma che di fatto era già presente nelle linee guida del 2008 sopra citate.

Sempre nel 2013, a distanza di pochi mesi, con il Decreto MIUR n. 781 è stato abrogato il n. 209 appena discusso, introducendo una definizione più articolata delle tipologie di libri in luogo di quella che poneva in alternativa libri digitali e libri misti. Considerando in apertura la necessità di definire "le caratteristiche tecnologiche dei libri di testo nella versione digitale, anche al fine di un'effettiva integrazione tra la versione digitale e i contenuti digitali integrativi", il Ministero ha stabilito all'interno dell'Allegato 1 una classificazione dei libri di testo adottabili basata su tre tipologie:

1. la **modalità mista di tipo a**, ovvero il "libro di testo in versione cartacea accompagnato da contenuti digitali integrativi";
2. la **modalità mista di tipo b**, ovvero il "libro di testo in versione cartacea e digitale accompagnato da contenuti digitali integrativi";
3. la **modalità digitale – tipo c**, ovvero il "libro di testo in versione digitale accompagnato da contenuti digitali integrativi".

Risulta dunque evidente il fatto che i contenuti digitali integrativi debbano sempre e comunque essere presenti, sia in caso di libri misti, sia in caso di libri digitali. L'indicazione ministeriale offerta nelle righe seguenti è quella di preferire i tipi *b* e *c*, in virtù del fatto che la tipologia *a* è definita "residuale", seppur ancora ammissibile nell'anno scolastico 2014-2015.

Il libro misto è indicato come lo strumento ottimale in questa fase di transizione, con un'esortazione a "sfruttare al meglio le potenzialità del digitale, in particolare nel campo dello storytelling multimediale e della visualizzazione delle informazioni". Le tipologie *b* e *c*, inoltre, sono vincolate al rispetto della normativa vigente rispetto all'accessibilità, con l'indicazione di fornire gratuitamente qualsiasi plugin o software necessario per la fruizione dei contenuti.

Non vengono date, all'interno di questo decreto, specifiche tecniche più approfondite, anzi: nello stesso allegato 1 viene dichiarato esplicitamente come non vengano "definiti in questa fase standard tecnologici (es. EPUB3), considerata la continua evoluzione degli stessi. Si raccomanda però per quanto possibile l'adozione di standard aperti e pubblicamente documentati". Questa raccomandazione quindi non vincola, bensì si limita ad invitare gli editori e gli altri produttori di contenuti digitali ad adottare soluzioni tecnologiche standardizzate. Questo dal punto di vista dell'accessibilità può rappresentare un forte rischio: sebbene infatti lo standard non sia una garanzia di qualità né di possibilità di accesso per tutti, sicuramente la sua eventuale non applicazione riduce la possibilità di ottenere, al termine del processo, contenuti realmente accessibili.

La combinazione contrastante di questi due fattori – l'obbligo, da un lato, di produrre oggetti digitali accessibili, e il non obbligo, dall'altro, di seguire degli standard internazionalmente riconosciuti – produce il rischio di un'enorme frammentazione, ovvero di un panorama variegato in cui la reale accessibilità di ciascun contenuto dovrebbe essere verificata attraverso analisi di singoli materiali all'interno dei cataloghi delle diverse case editrici o dei repository nei quali insegnanti volenterosi metteranno a disposizione risorse create autonomamente.

3. Affrontare i problemi di accessibilità alla radice: la Progettazione Universale

L'accessibilità si presenta dunque come un problema complesso, indipendentemente dall'ambito nel quale se ne parli. Fortunatamente non mancano i tentativi di renderla diffusa e sostenibile. Negli anni '70 l'architetto Ronald Mace, ad esempio, ha avuto il merito di riuscire per la prima volta a (ri)concettualizzare il problema dell'accessibilità degli edifici, e in particolare il tema della progettazione senza barriere, secondo una prospettiva centrata sull'ambiente invece che sulla persona: questo ha portato alla nascita del paradigma che da allora è noto come *Universal Design*, o Progettazione Universale (R. Mace, 1985; Story, Mace, & Mueller, 1998). Alla base delle riflessioni dello stesso Mace (1985), che la definì come:

La progettazione di prodotti ed ambienti affinché siano usabili da tutte le persone, nel modo più ampio possibile, senza bisogno di adattamenti o di progettazione specializzata.

era dunque presente l'idea per cui sarebbe più conveniente progettare e costruire edifici già accessibili, e quindi rispettosi della diversità degli utenti, piuttosto che adattare a posteriori gli spazi inaccessibili attraverso modifiche individualizzate.

Il design, prima ancora di poter essere universale, è caratterizzato da una intrinseca **spinta evolutiva**: la progettazione e riprogettazione di oggetti e ambienti è funzionale al miglioramento del loro livello di **utilità**. Si pensi a come l'uomo abbia, sin dalla preistoria, cercato continuamente nuovi modi per migliorare l'efficacia degli utensili di uso quotidiano, giungendo contemporaneamente a migliorarne l'aspetto estetico insieme alla componente ergonomica¹ (Maisel & Steinfeld, 2012).

¹ Maisel e Steinfeld propongono l'esempio dell'ascia, utensile inizialmente costruito a partire da un semplice blocco di selce per poi diventare, grazie al progresso tecnologico e alla scoperta di nuovi materiali, un oggetto con una forma definita e una serie di varianti specializzate destinate ad usi diversi.

La Progettazione Universale aggiunge a tutto ciò una componente *inclusiva*, in quanto tende ai casi limite, piuttosto che al cosiddetto “utente medio”: l’interesse principale è quello di progettare beni e servizi che possano essere utili e utilizzabili da chiunque. Inoltre altri studiosi hanno evidenziato la possibilità di sviluppare, sempre attraverso questo paradigma, le condizioni necessarie per un miglioramento della qualità della vita per gruppi molto grandi ed eterogenei di individui (Stineman, Ross, Fiedler, Granger, & Maislin, 2003), con benefici per l’intera società (Danford & Maurer, 2005).

Nei prossimi paragrafi ripercorreremo la storia di questo paradigma, per arrivare a definire quali siano le sue implicazioni al giorno d’oggi e le sue declinazioni in ambito educativo.

3.1. Le origini

Come si è già visto sopra, il movimento noto come Universal Design è nato negli anni ’70 del secolo scorso dal lavoro dell’architetto Ronald Mace. L’idea alla base di questa corrente è che sia estremamente più conveniente progettare edifici ed oggetti pensando in anticipo alla diversità che caratterizza le persone che potranno poi utilizzarli, piuttosto che agire ex post per adattare un ambiente inaccessibile alle difficoltà di un singolo individuo. In ogni caso non è eliminata la necessità di avere standard di riferimento che definiscano i requisiti minimali di accessibilità: la Progettazione Universale serve a creare prodotti, ambienti e sistemi in grado di ridurre la necessità di operare adattamenti specifici o di utilizzare tecnologie assistive. Non solo: è un approccio che riduce lo stigma sociale a cui si faceva riferimento nel paragrafo 2.1, parlando del concetto di accettabilità delle tecnologie assistive. Le persone con disabilità e le soluzioni pensate per loro sono infatti sullo stesso piano dei cosiddetti normodotati e degli standard di progettazione basati su di loro.

La Progettazione Universale dovrebbe quindi permettere alle persone di essere maggiormente autonome e meglio integrate a livello sociale. Le tecnologie assistive di cui abbiamo parlato in precedenza, tuttavia, non vengono totalmente abbandonate: l’idea è che diventi sempre più agevole utilizzarle, migliorando la compatibilità dell’ambiente con queste soluzioni che rappresentano casistiche meno diffuse.

La definizione originale di Progettazione Universale di Ronald Mace riportata all’inizio di questo capitolo è stata riletta da diversi studiosi, anche in senso critico: è stata contestata, ad esempio, la man-

canza di un riferimento esplicito alla disabilità che renderebbe utopico il concetto stesso di Universal Design, ponendo in ombra la natura politica dei processi di inclusione sociale (Imrie & Hall, 2011).

In ambito europeo la denominazione originale di “Universal Design” ha trovato un’alternativa nell’espressione Design for All. Nel 1993 a Dublino è stato infatti fondato un network europeo cui ad oggi partecipano 31 organizzazioni attive in 20 paesi dell’Unione Europea, inizialmente denominato European Institute for Design and Disability (EIDD). L’approccio del gruppo è fortemente interdisciplinare e la sua definizione di Design for All è semplice ed immediata: “design for human diversity, social inclusion, and equality”².

Nel tentativo di unificare questa molteplicità di definizioni, nonché per sgombrare il campo da una visione deterministica originale nella quale la buona progettazione era considerata soluzione unica a tutti i mali, Maisel e Steinfeld propongono di considerare la Progettazione Universale come *un processo* in grado di mettere una popolazione molto varia nella condizione di migliorare il proprio livello di *performance*, termine che peraltro richiama il linguaggio proprio del modello bio-psico-sociale di disabilità, utilizzato in particolare nell’ICF³.

3.2. I sette principi fondanti

La cornice teorica proposta originalmente da Mace si basa su sette principi, ovvero su altrettanti elementi fondamentali da tenere in considerazione per far sì che la progettazione di un edificio, ma anche quella di qualsiasi bene o servizio, sia attenta a non generare barriere e a tenere in considerazione le principali problematiche di accesso. Da ciascun principio deriva poi una serie di linee guida, per un totale di 30 indicazioni attraverso le quali un progettista può mantenere sotto controllo virtualmente tutti gli aspetti legati all’accessibilità del proprio lavoro⁴.

² Design for All Europe - <http://dfaeurope.eu/what-is-dfa/>

³ L’International Classification of Functioning, Disability and Health è un documento del 2001 creato dall’Organizzazione Mondiale della Sanità per stabilire una modalità solida di descrizione delle capacità di un individuo, che fosse condivisibile tra diverse figure professionali, con la finalità di ridefinire la disabilità in un’ottica di stato di salute e di relazione con il contesto.

⁴ Si veda in proposito il poster pubblicato online dalla North Carolina State University, che riporta i diversi principi e li spiega, anche con l’aiuto di immagini: https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf

La formulazione ufficiale di questi sette principi è disponibile sul sito web del Center for Universal Design della North Carolina University⁵, di seguito viene proposta una spiegazione sintetica di ciascun principio, corredata da esempi applicativi:

1. **uso equo:** sono da evitare le progettazioni differenziate che facciano fronte alle necessità specifiche di una particolare categoria di utenti, per ridurre il rischio della creazione di uno stigma sociale e favorire l'uso degli stessi strumenti e delle stesse soluzioni da parte di tutti. Ad esempio, utilizzando porte scorrevoli automatiche all'ingresso di un edificio si crea un punto di passaggio che non ostacola chi ha problemi di deambulazione. Occorre anche fare attenzione almeno ad altri due aspetti, ovvero all'estetica di un oggetto e alla privacy degli utenti (dall'igiene personale al prelievo di denaro attraverso un Bancomat, è da evitare la necessità di fare affidamento ad altre persone ove non sia strettamente necessario).
2. **flessibilità:** agli utenti deve essere garantita la più alta libertà di scelta possibile rispetto alla modalità d'uso di un oggetto, attraverso la possibilità di esprimere preferenze personali (usando ad esempio opzioni configurabili, in un'applicazione informatica o in un elettrodomestico). Nulla va dato per scontato: molti oggetti ad esempio risultano scomodi da usare per i mancini, perché pensati per essere meglio impugnati con la mano destra. In questi casi sono da considerare prima di tutto varianti che favoriscano l'uso con entrambe le mani, e solo secondariamente soluzioni che consistano nel creare un duplicato dell'oggetto. Fare attenzione alla flessibilità nell'uso di un oggetto significa anche garantire precisione e accuratezza all'utente, indipendentemente dalle sue condizioni: una tastiera o un telecomando, ad esempio, dovranno avere tasti sufficientemente grandi per permettere la digitazione a chiunque, indipendentemente dal livello di abilità o di velocità nel movimento delle dita.
3. **uso semplice ed intuitivo:** un oggetto che richieda conoscenze pregresse, oppure la lettura di un lungo manuale, costituisce una barriera per diverse categorie di utenti, perciò la complessità va ridotta il più possibile facendo ricorso a linguaggi visivi ed iconici, in modo congruente con quelle che potrebbero essere le aspettative o le intuizioni di un utente: un pulsante rosso in genere significa pericolo, uno verde comunica positività. Si pensi anche al caso delle

⁵ The principles of Universal Design - https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/principlestext.htm

maniglie antipánico presenti sulle uscite di sicurezza degli edifici: richiedono uno sforzo più semplice per essere aperte rispetto alle maniglie tradizionali (una spinta in luogo di un movimento rotatorio) e sono poste ad un'altezza tale da essere raggiungibili anche da persone sedute; in caso di forte stress (come nell'evenienza di un incendio) sono in grado di fare fronte anche alle necessità di un'utenza che non abbia il totale controllo di sé. Questo approccio serve anche a ridurre le problematiche legate a barriere interculturali. Le informazioni e le opzioni vanno poi disposte in ordine di rilevanza: operazioni comuni e frequenti devono essere più semplici da raggiungere e da attivare rispetto a configurazioni di dettaglio o a funzionalità avanzate: si pensi alla complessità spesso raggiunta da telecomandi e pannelli di controllo di elettrodomestici per avere un'idea di come la semplicità possa incidere sull'esperienza d'uso generale. È infine importante fornire sempre un feedback⁶ a chi interagisce con un oggetto, per permettere di comprendere in modo immediato e privo di frustrazioni se un'azione sia andata a buon fine oppure no.

4. **percettibilità delle informazioni:** le informazioni veicolate da un oggetto o presenti in un ambiente, soprattutto quelle indispensabili per una fruizione sicura e corretta, devono essere disponibili in diversi formati, ovvero percettibili attraverso sensi diversi: un pannello dotato di pulsanti, come quello di un ascensore, può offrire alternative tattili (in genere è utilizzato il braille) o acustiche. È inoltre importante garantire un buon livello di contrasto tra le informazioni principali e ciò che costituisce uno sfondo o un contorno, soprattutto nel caso di informazioni testuali che devono essere leggibili anche da chi presenta una limitazione sensoriale⁷ o cognitiva⁸. È importante anche indicare le diverse parti di cui un oggetto o un ambiente si compongono, attraverso opportuna segnaletica o con guide che mostrino le funzionalità di singoli elementi in modo inequivocabile. Queste indicazioni devono essere sufficientemente evidenti anche per chi ha una minorazione della vista, oppure de-

⁶ Sul concetto di feedback e sulla sua importanza, si rimanda a Norman (2013).

⁷ Ad esempio può essere molto utile valutare se nella scelta dei colori per sfondo e testo siano utilizzate combinazioni che non rischiano di essere indistinguibili per chi soffre di Deuteranopia, di Protanopia o di Tritanopia, attraverso strumenti come quello disponibile a seguente indirizzo: <http://gmazzocato.altervista.org/it/colorwheel/wheel.php>

⁸ Si vedano ad esempio le linee guide stilistiche proposte dalla British Dyslexia Association, disponibili all'indirizzo: http://www.bdadyslexia.org.uk/common/ckeditor/filemanager/userfiles/About_Us/policies/Dyslexia_Style_Guide.pdf

vono essere rese compatibili con le tecnologie assistive pertinenti. Ad esempio, spesso in luoghi pubblici è possibile trovare della segnaletica di percorso nel pavimento, destinata a persone non vedenti che utilizzino il bastone bianco per muoversi.

5. **tolleranza per l'errore:** quando si utilizza un oggetto, così come quando ci si sposta in uno spazio, è possibile commettere degli errori, come attivare involontariamente una funzionalità premendo un pulsante, oppure imboccare un corridoio che non porta dove ci si aspetta. È importante prevedere queste possibilità ed assicurarsi che l'utente non incorra in rischi per la sua sicurezza o in eccessiva frustrazione data dal dover ricominciare una procedura dall'inizio. Servono protezioni che riducano la possibilità dell'attivazione involontaria di funzionalità dannose (quali ad esempio la cancellazione di un dato da un programma informatico). Come già visto in parte per il terzo principio, una buona disposizione delle informazioni favorisce la fruibilità in modo intuitivo, ma serve anche per aiutare a individuare con maggiore facilità ciò che è più probabile si intenda effettivamente fare. Anche in questo caso il feedback è determinante: l'utente deve sempre essere avvisato nel caso in cui stia compiendo un'azione potenzialmente pericolosa. È inoltre possibile inserire in un oggetto delle indicazioni che permettano di ricordare informazioni importanti anche in momenti critici o di bassa attenzione (ad esempio, un avviso sul coperchio del serbatoio di un'auto può aiutare nel ricordare di inserire il tipo di carburante giusto). Molti sistemi informatici ci hanno abituato poi alla reversibilità degli errori: ad esempio, la maggioranza dei software di videoscrittura è ormai dotata di una funzionalità che permette di annullare le operazioni appena effettuate.
6. **sforzo fisico contenuto:** lo sforzo fisico è una componente fondamentale del rapporto con gli oggetti e gli ambienti: se una persona si stanca troppo nell'effettuare un'azione o trova faticoso muoversi verso e dentro un certo spazio tenderà ad evitare il più possibile ogni interazione non strettamente indispensabile. Occorre evitare le azioni ripetitive, così come gli sforzi molto prolungati. Sono un supporto in questo senso gli interruttori e i pulsanti che non necessitano di forte pressione, ma anche i supporti che permettano di accedere ad un tavolo senza tenere a lungo in sospensione le braccia, o di appoggiare i polsi mentre si lavora con un computer. Anche l'altezza di un monitor può essere un aspetto da tenere in considerazione: il suo uso in posizione non adeguata può forzare un utente ad assumere una postura scorretta per tempi anche mol-

to prolungati, affaticando la muscolatura.

7. **dimensioni e spazio adeguati all'approccio e all'uso:** oltre allo sforzo fisico è molto importante tenere in considerazione la postura di un utente, che non è necessariamente identica per tutti: molte persone in sedia a rotelle, ad esempio, si trovano a dover compiere da sedute azioni che le altre persone compiono stando in piedi. Questo può tradursi nel non riuscire a raggiungere un oggetto, un interruttore, o un arredo quale una mensola. La dimensione diversa delle mani, ad esempio tra bambini, adulti e anziani, può allo stesso modo rendere più difficile per qualcuno l'interazione con un oggetto fisico. Se a questo si aggiunge la necessità di utilizzare particolari tecnologie assistive da parte di alcuni utenti, può diventare necessario ripensare agli spazi: così i tornelli di accesso a una metropolitana devono essere sufficientemente larghi per tutti, ma anche i banchi di una scuola potrebbero essere regolabili in altezza per favorire la massima comodità.

I principi appena esposti si prestano molto bene alla revisione – quindi, sempre pensando in ottica evolutiva, sia in fase di sviluppo iniziale, sia in un secondo momento – di qualunque tipo di progettazione, che riguardi un edificio, un altro bene materiale o anche qualcosa di meno tangibile, come un programma informatico. Si può facilmente immaginare di creare una checklist a partire da queste caratteristiche, ma è anche possibile pensare di creare nuovi set di principi che riflettano le specificità di particolari ambiti della progettazione. Nei prossimi paragrafi saranno esplorate le possibilità applicative della Progettazione Universale in ambito educativo.

3.3. Applicazioni della Progettazione Universale in ambito educativo

A partire dalla fine degli anni '80 nel campo della progettazione e realizzazione di percorsi di apprendimento e materiali didattici si è visto crescere l'interesse per le novità introdotte dalla filosofia di design introdotta con la Progettazione Universale.

Le prime applicazioni pratiche in questo senso sono apparse negli anni '90, e sono state successivamente codificate in ulteriori framework teorici. Esistono diverse proposte metodologiche che vanno in questa direzione, con i nomi tra loro molto simili di Universal Instructional Design (Higbee, 2001), Universal Design for Learning (Rose e Meyer 2002) e Universal Design for Instruction (J. McGu-

re, Scott, & Shaw, 2003). Ma non solo: in letteratura si trova traccia anche di una riformulazione dei sette principi della Progettazione Universale denominata Universal Design for Education (Bowe, 2000) e più recentemente, in Italia, è apparsa anche la dicitura Universal Learning Design nel contesto di un progetto di ricerca nazionale con la finalità di supportare la progettazione inclusiva e la costruzione del PEI (Calvani, Bonaiuti, & Pettenati, 2011; Calvani & Menichetti, 2013). A questo si aggiunge, sempre in Italia, una proposta per linee guida di Progettazione Universale applicata all'e-learning, ad opera di Guglielman (2011, 2014).

Al di là delle denominazioni quantomeno ridondanti è facilmente rintracciabile un intento comune: trasformare la formazione e i materiali di apprendimento per renderli più accessibili, rispettando le specificità di ciascun discente. Se l'ambito di riferimento originale della Progettazione Universale, come visto in precedenza, è quello dell'accessibilità degli ambienti fisici, in questi casi l'attenzione si sposta sull'accessibilità dei contesti di apprendimento, dove la tecnologia non è semplicemente protesi per chi soffre di una menomazione, ma diventa ambiente entro cui si può sviluppare una forma di "ecologia sociale" (Fornasa & Morini, 2012).

Tra i modelli sopra citati almeno due – Universal Design for Instruction e Universal Design for Learning – considerano la tecnologia digitale come il vettore ideale attraverso cui attuare una vera didattica inclusiva, sia nella formazione a distanza che in presenza.

Nel primo caso abbiamo a che fare con un framework inizialmente meno focalizzato sulle tecnologie, ma che in una seconda fase del proprio sviluppo ha cercato di estendere i principi della Progettazione Universale nella direzione degli ambienti di apprendimento blended. Questo ha portato tra l'altro all'individuazione di una serie di strumenti di insegnamento digitali (denominati e-Tools) disponibili sul sito web del progetto UDI dell'Università del Connecticut⁹ che i docenti possono integrare liberamente nella loro didattica (Mcguire, 2013).

Nel caso invece dell'Universal Design for Learning, come si vedrà in modo più approfondito nei paragrafi seguenti, le linee guida di progettazione si basano su principi generali di funzionamento del cer-

⁹ La denominazione di Universal Design for Instruction appartiene ad un progetto del Center on Postsecondary Education and Disability dell'Università del Connecticut, disponibile all'indirizzo <http://usi.uconn.edu>. Alla pagina <http://udi.uconn.edu/index.php?q=node/330/> è possibile trovare una raccolta ragionata di strumenti utilizzabili nella didattica inclusiva.

vello umano derivanti dalla ricerca psicologica e neuroscientifica. La tecnologia è considerata importante, per quanto il framework possa essere applicato anche in assenza di essa, perché permette di sviluppare una didattica multicodeciale, interattiva e coinvolgente. Questo risponde direttamente all'individuazione di tre network neurali corrispondenti ad altrettante macro-funzionalità – riconoscimento, azione strategica e coinvolgimento affettivo (Rose, Gravel, e Domings 2009; Morra e Reynolds 2010).

Nei paragrafi seguenti saranno presentati due approfondimenti proprio sui framework appena citati, in modo tale da offrire prospettive compatibili ma differenti rispetto alla traduzione dei principi generali della Progettazione Universale in ambito educativo.

Universal Design for Instruction

Un gruppo di lavoro dell'Università del Connecticut, afferente al Center on Postsecondary Education and Disability¹⁰, nei primi anni 2000 ha provato a rileggere e riapplicare i sette principi della Progettazione Universale di cui si è discusso nel paragrafo 3.2 al campo dell'educazione e in particolare alla formazione universitaria, dando origine al framework noto come Universal Design for Instruction (UDI). Il lavoro del gruppo di ricerca si è strutturato in più fasi, arrivando anche ad aggiungere due ulteriori principi attraverso i quali si pone l'attenzione sulla dimensione comunitaria e cooperativa dell'apprendimento. I principi UDI sono dunque in tutto nove, qui rappresentati e commentati a partire dall'elenco presente sul sito web ufficiale del centro UDI dell'Università del Connecticut¹¹ (UDI Online Project, 2009), con l'aggiunta di alcuni esempi applicativi e con la finalità di renderli confrontabili con le altre teorie simili. La formulazione originale è orientata al mondo universitario, mentre di seguito si cercherà di trasporla in modo tale da renderla compatibile con ogni ordine di scuola.

1. **Uso equo:** i percorsi didattici differenziati ed individualizzati sono da evitare, attraverso la proposta di soluzioni equivalenti, anche per evitare il rischio di ghettizzazione di alcuni studenti. In questo principio ricade l'uso di strumenti compensativi, quali ad esempio la sintesi vocale per la lettura di un testo, piuttosto che la calcolatri-

¹⁰ Center on Postsecondary Education and Disability - <http://cped.uconn.edu>

¹¹ The Nine Principles of UDI© - <http://www.udi.uconn.edu/index.php?q=content/nine-principles-udi©>

ce per l'esecuzione di operazioni matematiche, poiché essi creano percorsi alternativi ma equivalenti per chi ha una difficoltà specifica soprattutto nell'apprendimento.

2. **Flessibilità:** gli studenti devono avere la possibilità di esprimere le proprie preferenze ed abilità individuali, attraverso la scelta dei metodi di fruizione. Un esempio in questo senso potrebbe essere l'uso di misure dispensative quali l'estensione dei tempi di esecuzione di una prova, oppure l'uso di tecnologie assistive o strumenti hardware adatti alle necessità personali di accessibilità.
3. **Usò semplice ed intuitivo:** materiale didattico poco chiaro, o strutturato in modo confuso, può rappresentare una barriera per studenti con difficoltà di vario tipo: da quelle linguistiche, a quelle legate all'attenzione e alla processazione dei contenuti visivi o testuali. Sarà dunque importante assicurarsi di fornire sempre materiali dall'impaginazione chiara e dall'alta leggibilità, con testi armonici dal punto di vista del livello di complessità. L'uso di icone e di immagini è consigliato in quanto rappresenta un codice comunicativo più immediato, a patto di individuare e rispettare le convenzioni culturali legate a specifici segni grafici. Questi criteri sono da tenere in considerazione anche nella scelta del software didattico da utilizzare, poiché proporre attività che richiedano l'uso di software molto complesso può diventare controproducente, nella misura in cui potrebbe richiedere uno sforzo cognitivo maggiore e non necessario allo studente.
4. **Percettibilità delle informazioni:** nella creazione di un materiale didattico occorre prestare attenzione alla facilità con cui gli studenti potranno discriminare ciò che ha un'importanza centrale rispetto a ciò che costituisce il contorno. Questo presuppone, ad esempio, che il colore di un testo rispetto allo sfondo sul quale è collocato sia sufficientemente contrastato per permettere la lettura anche in aule dall'illuminazione non ottimale, piuttosto che testi e immagini pensati per essere fruiti in autonomia siano ingrandibili per andare incontro alle necessità di chi ha una minorazione della vista. Non solo: l'informazione dovrà essere disponibile attraverso canali comunicativi diversi, ad esempio attraverso l'audio o le immagini. I libri adattati attraverso le tecniche di Comunicazione Aumentativa e Alternativa, ovvero i cosiddetti in-books (Costantino, 2011), forniscono poi una codifica alternativa in grado di rendere accessibile un contenuto anche a chi soffre di gravissime difficoltà di comunicazione.
5. **Tolleranza all'errore:** l'errore è una componente chiave dell'apprendimento, e può essere causato da diversi fattori. Questo prin-

cipio invita a rispettare il ritmo, la velocità di apprendimento di ciascuno studente, permettendo l'uso di misure dispensative quali la concessione di tempo supplementare per lo svolgimento di singole prove. Anche le differenze nelle abilità possedute vanno tenute in considerazione, ad esempio attraverso la proposta di attività basate sui principi del *cooperative learning* come le WebQuest nelle quali sia possibile assegnare agli alunni ruoli diversi per mantenere un livello di coinvolgimento ottimale (Rader, 2009; Yang, Tzuo, & Komara, 2011).

6. **Sforzo fisico contenuto:** ridurre e minimizzare lo sforzo fisico, laddove questo non faccia parte dell'attività didattica stessa, aiuta ad evitare distrazioni e perdite di attenzione. Qui rientrano tutti gli aspetti ergonomici e posturali, come anche la distanza dalla lavagna, oppure i supporti per la corretta impugnatura di penne e matite.
7. **Dimensioni e spazio adeguati all'approccio e all'uso:** uno studente deve prima di tutto potersi muovere nello spazio destinato all'apprendimento, ma deve anche essere garantita la possibilità di accedere fisicamente ai materiali didattici e di poterli manipolare correttamente. Questo significa tra l'altro favorire, attraverso l'uso di tecnologie assistive, l'accesso agli strumenti informatici laddove ci sia volontà o necessità di utilizzare contenuti digitali, oppure fornire supporti per la scrittura (ad esempio, quaderni con righe ingrandite). In caso di studenti in sedia a rotelle potrà essere necessario anche modificare l'aula, ad esempio introducendo tavoli dall'altezza regolabile.
8. **Una comunità di discenti:** l'ambiente didattico, sia fisico che digitale, deve essere il più possibile di supporto nella comunicazione e nello scambio tra studenti, ma anche tra studenti e insegnanti. Ci sono diversi casi documentati di aule "a geometria variabile" (Ferrelli, 2008) dove la disposizione dei banchi può essere riorganizzata con grande frequenza, inoltre è possibile seguire questa linea guida istituendo canali e momenti di comunicazione, sincrona e asincrona (attraverso rispettivamente forum o sistemi di chat e messaggistica istantanea).
9. **Clima della didattica:** l'indicazione data da quest'ultimo principio è quella di favorire una didattica "accogliente ed inclusiva", dove nessuno si senta ai margini. Tutti gli studenti devono essere incoraggiati ad avere alte aspettative, per evitare il più possibile il rischio di non sviluppare il potenziale di ciascuno. In questo la tecnologia può aiutare ad esempio attraverso la creazione da parte degli alunni di artefatti digitali da condividere.

Universal Design for Learning

Fondato nel 1984 presso un ospedale pediatrico di Salem, in Massachusetts, il Center for Applied Special Technology (CAST)¹² è un centro di ricerca privato che aveva in origine l'aspirazione di studiare come le tecnologie informatiche potessero essere utilizzate in supporto a bambini e ragazzi con disturbi specifici dell'apprendimento. L'ambito di interesse e di azione di questo centro, anche grazie alla collaborazione sin dai primi anni della sua esistenza con un'importante azienda informatica come Apple, si è nel tempo ampliato. Ne sono nati strumenti come Bobby, il primo strumento di controllo e validazione dell'accessibilità delle pagine web¹³, ma anche il framework concettuale noto come Universal Design for Learning, le cui linee guida sono state pubblicate inizialmente nel 2008.

Il lavoro di Rose e Meyer va esattamente nella stessa direzione e persegue le medesime finalità dell'originale riflessione di Mace e dei suoi collaboratori, ma si concentra sull'analisi e sulla creazione di "ambienti" molto particolari: contenuti didattici, piani di lezione e oggetti multimediali destinati alle istituzioni educative.

Anche in questo caso la riflessione parte dall'idea della necessità di una progettazione universale, ma con la necessità di tenere in considerazione una serie di difficoltà decisamente meno visibili, quali ad esempio quelle prodotte dai disturbi specifici dell'apprendimento. Piuttosto che concentrarsi su un punto di vista "patologico", la scelta dei due studiosi è stata quella di cercare di capire come fosse possibile anzitutto descrivere il funzionamento del cervello che apprende, per poter definire linee guida che siano valide "per tutti i cervelli" e da attuare nella progettazione e nella didattica. Non si tratta dunque di una serie di raccomandazioni destinate a chi deve avere a che fare con specifiche tipologie di disturbo, né di soluzioni ad hoc per patologie diverse: l'idea di "attenzione alla disabilità" cede il posto a quella di "attenzione alla variabilità", o anche alla "neurovariabilità" (D. Rose & Meyer, 2002).

Il modello dell'Universal Design for Learning si basa su evidenze di ricerca relative al tema delle differenze negli apprendimenti, delle potenzialità delle tecnologie educative e delle buone pratiche didattiche. Prendendo le mosse da autori classici come Vygotsky e Luria, il lavoro di Rose e Meyer introduce nel discorso sulla variabilità dell'appren-

¹² Center for Applied Special Technology - <http://cast.org>

¹³ Oggi Bobby non è più disponibile online. Esistono diverse alternative, alcune delle quali citate nel paragrafo 2.2 di questo libro.

dimento alcune recenti evidenze empiriche provenienti dalle neuroscienze cognitive.

Essi propongono un modello di funzionamento ed organizzazione del cervello, ovvero una semplificazione esplicativa della sua configurazione. Entro la sua struttura complessa infatti sarebbero riconoscibili alcune funzionalità fondamentali: la teoria alla base dell'UDL identifica tre principali network neuronali che, oltre ad avere un certo livello di specializzazione, sono tra loro fortemente interconnessi.

Nella parte posteriore del cervello è collocato il *network di riconoscimento*, che soprasiede alla ricezione e alla prima processazione delle informazioni ricevute attraverso i sensi. Si occupa, dunque, di riconoscere quello che percepiamo e di renderlo disponibile alla nostra memoria e agli altri due network principali. Lo attiviamo, sempre secondo Rose e Meyer, ogni volta che ci poniamo in atteggiamento ricettivo rispetto al mondo che ci circonda, in modo per lo più inconsapevole: non dobbiamo insomma sforzarci troppo per capire che un oggetto posto accanto ad un tavolo sia una sedia, anche qualora ne vediamo solo una piccola parte, e ci può bastare una parola pronunciata ad un volume non troppo alto per riconoscere la voce di una persona con la quale siamo in confidenza.

Il secondo network, detto *strategico*, è collocato nella parte frontale del cervello e rielabora le informazioni ricevute dal nostro apparato di riconoscimento. Ci permette di fornire risposte a problemi complessi attraverso il ragionamento: se il network di riconoscimento determina come noi riceviamo informazioni dall'esterno, quello strategico è responsabile di come noi a nostra volta immettiamo informazioni nell'ambiente che ci circonda, selezionandole ed organizzandole. Determinerà il modo in cui rispondiamo ad una domanda posta da qualcuno, o l'ordine in cui organizzeremo una lista scrivendola su un foglio.

Completa questo quadro il *network affettivo*, che si occupa di ricondurre le informazioni processate dagli altri due network stabilendo le nostre priorità sulla base dei nostri interessi, dei nostri ricordi, delle nostre emozioni. Può agire come un freno, se un particolare tipo di contenuto rievoca in noi ricordi negativi – una persona che si è sempre considerata poco portata per la matematica, ad esempio, potrebbe trovarsi a disagio nel dover leggere una formula presente in un libro di testo – o se proviamo ansia rispetto ad una particolare situazione o necessità, come ad esempio quella del parlare in pubblico. Il network affettivo, se stimolato positivamente, può agire ovviamente anche da motivatore: basti pensare a quanto i videogiochi, nel loro proporci un sistema di feedback, di premi e di riconoscimenti, possano rendere so-

stenibile e addirittura divertente compiere azioni ripetitive. Ciò è alla base del concetto di *gamification* (Kapp, 2012), sul quale torneremo più avanti.

Le modalità di funzionamento e di interazione tra questi network variano da individuo a individuo, generando quella *variabilità dell'apprendimento* a cui si faceva riferimento sopra. Non solo: laddove una condizione di salute o un fattore ambientale ostacolano il funzionamento di uno di questi network, le differenze tra gli individui saranno ulteriormente accentuate.

A partire da queste basi, gli autori di questo framework teorico propongono una serie di linee guida, articolate a partire da tre principi che fanno diretto riferimento ai network appena presentati. Questi principi sono raccomandazioni generali rivolte a chi progetta contenuti e percorsi didattici, ed in particolare suggeriscono di:

1. *fornire molteplici modalità di rappresentazione*, permettendo la fruizione di contenuti didattici attraverso molteplici canali e utilizzando codici diversi, poiché nessun media sembra essere ottimale per tutti;
2. *fornire molteplici modalità di azione ed espressione*, attraverso cui permettere la navigazione autonoma e la produzione di contenuti, favorendo una differenziazione degli output;
3. *fornire molteplici modalità di coinvolgimento*, che possono variare in termini di modalità di lavoro (autonomo o in gruppo) oppure nel livello di strutturazione delle attività proposte: studenti meno motivati, ad esempio, possono avere bisogno di maggiore supporto nell'organizzazione e nella pianificazione dei loro compiti, per stabilire priorità altrimenti difficili da mettere a fuoco.

L'aspetto più interessante di questa tripartizione degli obiettivi risiede nella capacità di inquadrare una problematica molto complessa e di offrire una chiave di lettura che sia allo stesso tempo ampia – in termini di tipologie di difficoltà prese in considerazione – e semplice – poiché riconduce le stesse difficoltà a una combinazione di un numero limitato di fattori. Tuttavia l'UDL non si limita a questi tre principi: a partire da ciascuno di essi sono individuate tre linee guida principali, per un totale di nove, alle quali sono associati diversi *checkpoint*, ovvero micro-obiettivi, aspetti molto specifici da tenere in considerazione per evitare di tralasciare, nella propria attività di progettazione, qualsiasi elemento che possa creare una barriera all'apprendimento. Le linee guida complete sono disponibili sul sito web ufficiale del CAST e sul sito del National Center on Universal Design

for Learning¹⁴, dedicato proprio all'illustrazione, all'esemplificazione e alla discussione delle evidenze empiriche relative alle linee guida. Di seguito saranno presentate in sintesi le idee collegate a ciascuna delle linee guida, con esempi pratici della loro possibile applicazione nel contesto scolastico italiano. La denominazione di ciascuna linea guida è quella della traduzione italiana presente sempre sul sito del National Center on Universal Design for Learning¹⁵. Nelle note a piè di pagina verranno indicati per lo più collegamenti a risorse software o a siti web utilizzabili per adempiere alle indicazioni offerte.

Linea guida 1: Fornire opzioni per la percezione

Questa prima linea guida suggerisce anzitutto di variare le modalità con cui uno studente possa fruire di un contenuto da un punto di vista strettamente sensoriale: un testo deve ad esempio essere personalizzabile nelle sue caratteristiche tipografiche, oppure tradotto in codici diversi, per permettere l'uso del canale uditivo o tattile. Questo va a vantaggio di tutti gli studenti nella misura in cui, anche occasionalmente, una persona può preferire ad esempio l'ascolto alla lettura, per i motivi più vari e non necessariamente legati ad un disturbo patologico.

Entrando più nel dettaglio, sono diversi gli aspetti sui quali un insegnante può lavorare, soprattutto attraverso l'impiego delle tecnologie digitali. Rispetto alla dimensione tipografica appena citata, sono da preferirsi formati di file che permettano la variazione di caratteristiche quali la dimensione e il tipo di carattere, ma anche la combinazione di colori per testo e sfondo¹⁶. È inoltre importante differenziare visivamente e cromaticamente ciò che viene messo in evidenza rispetto al resto di un contenuto.

Se si utilizza un contenuto audio o video, sarà poi importante garantire la possibilità di regolare autonomamente la velocità del parlato¹⁷, oltre a fornire la possibilità di disporre di una trascrizione del

¹⁴ National Center on Universal Design for Learning – <http://www.udlcenter.org>

¹⁵ La traduzione in lingua italiana delle linee guida, reperibile all'indirizzo <http://goo.gl/cQoUqg>, è disponibile dal 2015.

¹⁶ Formati di questo tipo sono l'HTML e l'ePUB, rispettivamente utilizzati per pagine web e libri digitali, mentre ad esempio il formato PDF ha il grande difetto di non essere facilmente modificabile negli aspetti tipografici.

¹⁷ Diversi software permettono questo tipo di regolazione. Si segnala in particolare il media player VLC (disponibile su <http://videolan.org>), open source e disponibile per diverse piattaforme.

contenuto in formato testuale¹⁸. Anche l'accostamento di immagini e di icone al semplice testo trascritto può aiutare a compensare la mancanza di enfasi derivante dal cambiamento di canale di trasmissione. Descrizioni testuali possono poi essere utilizzate per rinforzare elementi visivi quali immagini o grafici, soprattutto per alunni non vedenti che altrimenti perderebbero la possibilità di cogliere tali contenuti, così come rappresentazioni tridimensionali di oggetti ed edifici possono aiutare chiunque nel farsi un'idea più precisa di proporzioni e relazioni tra elementi.

Linea guida 2: Fornire opzioni per la lingua, le espressioni matematiche e i simboli

Non si può avere totale certezza di come uno studente possa interpretare un simbolo: per quanto esistano convenzioni sociali e culturali nell'attribuire un set di significati di base a determinati segni grafici e ad alcune immagini, è sempre possibile che all'interno di un gruppo classe si trovino studenti in difficoltà nella decodifica di alcuni elementi. Queste differenze interpersonali si manifestano proprio quando le informazioni sono presentate a tutti gli studenti attraverso un'unica forma di rappresentazione. Oltre all'accessibilità sensoriale vista nella linea guida precedente, dunque, è importante garantire chiarezza e comprensibilità ogni volta che si faccia uso di un sistema di simboli o di una terminologia settoriale. Nulla va dato per scontato, occorre valorizzare e attivare le conoscenze pregresse degli alunni garantendo la possibilità di risalire autonomamente ai significati di termini complessi e di simboli grafici. In questo aiuta molto l'allestimento di glossari, ma anche l'uso di schemi e di tassonomie che illustrino la relazione tra significati. Anche un collegamento ipertestuale in un testo digitale è un'ottimo modo per permettere l'interpretazione corretta di un elemento a chi ne ha bisogno, senza rallentare la lettura per chi invece già conosce un termine. Tutto questo è valido anche per i simboli specifici di discipline quali la matematica o la fisica.

Oltre al livello del significato, è importante prestare attenzione alla struttura dei contenuti, esplicitando attraverso schemi, mappe menta-

¹⁸ A questo scopo possono essere utilizzati alcuni strumenti automatici, quali ad esempio YouTube (<http://youtube.com>) che permette l'aggiunta di sottotitoli ad un video a partire da un riconoscimento del contenuto audio eseguito da un computer. Altri strumenti di riconoscimento della voce sono presentati nel paragrafo 5.3.

li o mappe concettuali le relazioni presenti tra elementi che formano idee complesse¹⁹.

Un ultimo aspetto sul quale questa linea guida pone attenzione è quello della padronanza linguistica, dove spesso può essere utile permettere l'accesso a strumenti di traduzione digitali²⁰, oltre a fornire di nuovo glossari con i termini più critici tradotti nelle lingue di origine dei propri studenti o con registrazioni audio della loro corretta pronuncia, o ancora con rappresentazioni grafiche e fotografie. Anche la traduzione in Lingua Italiana dei Segni, dove necessaria, rientra in questa casistica.

Linea guida 3: Fornire opzioni per la comprensione

Se il network di riconoscimento si occupa prima di tutto di recepire informazioni dall'ambiente esterno, la sua funzione immediatamente successiva è quella di organizzare e categorizzare questi stimoli per permettere la sistematizzazione e la creazione di nuova conoscenza. Lavorando su questo aspetto è dunque possibile favorire la comprensione dei contenuti. L'idea alla base di questa parte delle linee guida è che la conoscenza diventi *utilizzabile*, ovvero che le informazioni acquisite attraverso il network di riconoscimento siano preparate per essere processate anche dagli altri due in senso più attivo. Il passo finale sarà quello di favorire il trasferimento e la generalizzazione delle informazioni e degli schemi di ragionamento, per favorire la loro riapplicazione in nuovi casi o in diversi contesti.

I suggerimenti del framework UDL in questo senso vanno prima di tutto nella direzione di lavorare sui nessi tra il presente e le conoscenze pregresse, per mostrare attraverso organizzatori grafici quali schemi e mappe la connessione tra conoscenze già acquisite e nuove nozioni. È importante anche costruire dei parallelismi con argomenti simili e correlati, in modo tale da favorire la memorizzazione dei concetti.

All'interno di un testo è possibile evidenziare gli elementi importanti più di quanto non si faccia già attraverso titoli e sottotitoli, utilizzando altri elementi grafici come linee, frecce e box²¹. Anche fornire

¹⁹ La discussione di strumenti per la creazione di schemi e mappe è affrontata più approfonditamente nel paragrafo 7.2.

²⁰ Si citano a titolo di esempio il servizio di traduzione automatica di Google (<https://translate.google.com>) e il sito WordReference (<http://www.wordreference.com>), dove è possibile anche dialogare in un forum con esperti di traduzione alla ricerca di soluzioni ottimali.

²¹ È possibile ad esempio arricchire documenti in formato PDF con annotazioni grafiche di questo tipo. Al paragrafo 7.2 sono riportate alcune indicazioni utili in questo senso.

schemi riassuntivi ed esercizi di riepilogo delle informazioni con frasi da completare può servire a rinforzare questo aspetto.

Un'altra strategia utile da mettere in atto in questo senso può essere quella di fornire elementi di supporto allo svolgimento di procedure (quali schemi, tabelle e diagrammi di flusso). Le informazioni complesse dovrebbero essere segmentate ed esposte in sequenza, progressivamente, per rinforzare la percezione dell'interconnessione di elementi più semplici. Plastici e diorami²², così come modelli 3D digitali²³, dovrebbero aiutare a sostenere la rappresentazione di oggetti complessi.

In ottica di sistematizzazione e trasferimento delle informazioni può infine essere utile fornire agli studenti un supporto nella gestione degli appunti personali e in generale della conoscenza, ad esempio attraverso checklist oppure griglie con la funzione di "scaffolding" per la riorganizzazione dei concetti²⁴. Collegamenti tra idee ed esempi di applicazione nella realtà di leggi teoriche aiutano a fissare i concetti: secondo Gee (2013) spesso andare a scuola è noioso perché è come ricevere in regalo il manuale di istruzioni di un gioco, senza il gioco vero e proprio.

Linea guida 4: Fornire opzioni per l'interazione fisica

Questa linea guida è la prima discendente dal secondo principio UDL, ovvero "Fornire molteplici modalità di azione ed espressione". Si concentra sull'accessibilità del materiale didattico ragionando sull'interazione fisica che uno studente può avere con libri e strumenti digitali. Le limitazioni in questo non riguardano solo i materiali cartacei: anche il digitale può creare delle barriere se ad esempio i software non sono progettati per essere utilizzati in modalità diverse, ad esempio da chi non possa utilizzare un mouse, una tastiera o un touchscreen.

Una prima indicazione è quella di permettere agli studenti di acce-

²² Si segnala in particolare il progetto Digital Diorama, consultabile all'indirizzo <http://www.digitaldiorama.it>

²³ Siti come SketchFab (<https://sketchfab.com>) rendono disponibili modelli 3D di oggetti ed opere d'arte. Ad esempio, è possibile visionare tramite un browser o persino con un visore di realtà virtuale i modelli 3D di molti oggetti presenti al British Museum (<https://sketchfab.com/britishmuseum>).

²⁴ Per questo tipo di attività possono essere usati modelli di documento creati *ad hoc* con comuni editor di testo, oppure può essere comodo l'uso di un software come Evernote, discusso più avanti al paragrafo 6.2.

dere ai materiali di apprendimento nel formato che è per loro più congeniale e senza restrizioni di tempo, valutando la possibilità di usare altri strumenti oltre a penne, matite e mouse. È importante prima di tutto garantire la compatibilità dei materiali con eventuali tecnologie assistive già in uso da parte di studenti con disabilità, ma è anche possibile pensare di sperimentare nel tempo canali alternativi di comunicazione (es. controllo vocale²⁵, switch, tastiere modificate). È anche possibile fare modifiche “artigianali” agli strumenti di uso comune quali le tastiere dei computer, per ridurne la complessità (ad esempio applicando immagini o simboli a tasti speciali per facilitare l’associazione alle loro funzioni) o per aumentarne l’accessibilità²⁶.

Linea guida 5: Fornire opzioni per l’espressione e la comunicazione

Questa linea guida invita a variare le modalità e gli strumenti che permettono ad uno studente di esprimersi in risposta alle richieste didattiche che gli vengono poste. In questo senso le tecnologie digitali sono interessanti nella misura in cui possono offrire nuove modalità di interazione tra docente e studente, ma anche tra pari, sia sincrone (come nelle chat o nelle videoconferenze) sia asincrone (come ad esempio nei forum).

Dal punto di vista della produzione di testo, molti programmi di videoscrittura offrono già da tempo funzionalità interessanti per quanto riguarda la correzione ortografica, e costituiscono un supporto importante per l’espressione scritta per gli studenti con difficoltà legate al linguaggio. Per supportarli ulteriormente si può pensare di fornire loro uno scaffolding per la composizione di testo (ad esempio attraverso raccolte di esempi di *sentence starter*²⁷, ma anche con schemi e mappe che chiarifichino la struttura ottimale di una specifica tipologia testuale).

Le competenze matematiche possono essere sostenute con la rappresentazione e la manipolazione fisica di grandezze (ad esempio con i regoli), oppure con strumenti appositi di scrittura per simboli mate-

²⁵ Si tratterà di questo tipo di strumenti al paragrafo 5.3.

²⁶ L’associazione Lettura Agevolata ONLUS ha creato a questo scopo “Il tastierone” (<http://www.letturagevolata.it/letturagevolata/prodotti-e-servizi/tastierone>), un set di piccoli sticker con lettere ingrandite e ben contrastate da applicare alla tastiera di un computer.

²⁷ Una raccolta di *sentence starter* si compone di frasi incomplete che offrono esempi sul come iniziare un discorso, introdurre un argomento, riprendere un’argomentazione: questi aiutano ad evitare incipit scontati e a variare lo stile di scrittura.

matici e formule²⁸. Soluzioni classiche, come le calcolatrici o i fogli di carta millimetrata, rientrano in questo ambito.

È importante infine offrire ciò che nel contesto di questa linea guida viene chiamato “livello graduale di supporto”, ovvero una strutturazione del lavoro didattico in cui lo studente sia invitato a mettere in pratica ciò che sta imparando con frequenza e con un alto livello di supporto iniziale da parte dell’insegnante, che via via dovrà diminuire in vista dell’acquisizione di un’autonomia esecutiva e di una padronanza dei contenuti.

Linea guida 6: Fornire opzioni per le funzioni esecutive

Se le due linee guida precedenti si sono occupate di attività “di basso livello”, nel senso che sono stati presi in considerazione aspetti basilici di interazione con i contenuti della didattica e di produzione di risposte, ora l’attenzione si sposta ad un livello più alto su quelle che nella psicologia e nelle neuroscienze sono comunemente definite “funzioni esecutive” (Marzocchi & Valagussa, 2011).

Tra queste rientrano la capacità di porsi obiettivi a lungo termine ed agire di conseguenza, pianificando strategie, monitorando i propri progressi e modificando le strategie in base all’evolvere delle situazioni. Anche le risorse presenti nell’ambiente che ci circonda vengono integrate in questo processo. Le due linee guida precedenti aiutano a porre le basi perché le funzioni esecutive si esprimano al meglio, ma è possibile fare qualcosa in più.

Anzitutto può essere utile fornire agli studenti strategie per valutare in autonomia lo sforzo richiesto da un compito, visualizzando il progresso necessario attraverso rappresentazioni grafiche degli obiettivi.

È inoltre consigliata l’indicazione di strumenti e strategie che servano agli studenti per comprendere al meglio i prerequisiti e le conseguenze di un argomento, e per suddividere i propri obiettivi a lungo termine in sotto-obiettivi da raggiungere nel breve periodo²⁹.

Sostenere le funzioni esecutive significa anche offrire metodi e strumenti di organizzazione del sapere, quali organizzatori grafici e

²⁸ I principali programmi di videoscrittura, quali Microsoft Word o LibreOffice Writer, offrono dei potenti sistemi di composizione di formule attraverso i quali è possibile anche ragionare sulla relazione tra i singoli elementi di un costrutto complesso.

²⁹ Alcune indicazioni in questo senso saranno fornite più avanti, nel capitolo 7 e in particolare nella sezione 7.5, intitolata “Software per la produttività personale”.

modelli per la raccolta di dati³⁰.

Un ultimo aspetto da considerare in questo ambito sarà quello dell'autovalutazione e della riflessione rispetto ai progressi ottenuti, ad esempio attraverso l'uso di immagini che documentino un prima e un dopo, oppure attraverso la creazione di un portfolio (Comoglio, 2003). Altro strumento interessante per queste finalità è la rubrica di valutazione (Petti & Triacca, 2013), che chiarifica gli obiettivi valutati da un docente e aiuta uno studente nel comprendere al meglio su quali aspetti concentrarsi per la buona riuscita di un compito³¹.

Linea guida 7: Fornire opzioni per attirare l'interesse

Con questa linea guida si apre la sezione dedicata al terzo network neuronale individuato da Rose e Meyer, il *network affettivo*. Il concetto stesso di accessibilità viene in un certo senso rimesso in discussione: non è soltanto una questione fisica o cognitiva, ciò che non suscita alcun interesse in uno studente crea una barriera all'apprendimento in senso generale. A questo si aggiunge il fatto che attività troppo difficili possono scoraggiare, e attività troppo semplici non offrono alcuna gratificazione per chi le porta a termine: è la base dell'idea di flusso (flow), lo stato mentale in cui ci si trova quando si raggiunge un equilibrio tra livello di abilità e livello di sfida posto da un'attività (Csíkszentmihályi, 1997). Occorre trovare la giusta calibrazione per ogni studente, anche in senso diacronico: i livelli di interesse e di attenzione non sono necessariamente costanti nel tempo.

Per intervenire su questo livello occorre prima di tutto offrire agli studenti una possibilità di scelta rispetto al livello di difficoltà di un'attività: ad esempio gli autori del framework UDL hanno messo a disposizione strumenti quali CAST Book Builder, un software online di creazione di libri digitali che permette di mostrare o nascondere informazioni di supporto alla lettura e alla comprensione su richiesta dell'utente³². In questo modo può essere costruito un unico materiale didattico, ma potrà essere lo studente che ne ha realmente bisogno a decidere di attivare le funzionalità che ne facilitano la fruizione. Fissa-

³⁰ A questo scopo saranno particolarmente utili gli strumenti discussi ai paragrafi 6.1 e 7.3.

³¹ Online è disponibile una risorsa gratuita per facilitare e velocizzare la creazione di rubriche di valutazione: è il software RubiStar, disponibile all'indirizzo <http://rubi-star.4teachers.org>

³² CAST UDL Book Builder è disponibile gratuitamente, previa iscrizione, all'indirizzo <http://bookbuilder.cast.org>

re un obiettivo di apprendimento non dovrebbe essere, secondo Rose e Meyer, un compito riservato al docente: lo studente può prendervi parte, con un ruolo attivo e un peso decisionale.

Un secondo aspetto importante è quello della rilevanza: le informazioni devono avere una connessione con le realtà in cui gli studenti vivono, oltre che con i loro interessi personali. I risultati di un'attività dovrebbero sempre avere finalità chiare, perché il discente vi possa intravedere un'utilità futura.

Le distrazioni, infine, vanno ridotte al minimo: è importante sostenere l'apprendimento con routine rassicuranti, anche attraverso una scansione temporale che contempli pause e momenti ricreativi, ma bisogna anche pianificare di proporre attività fuori dall'ordinario, per evitare un appiattimento delle giornate scolastiche che porti alla noia e alla perdita di interesse.

Linea guida 8: Fornire opzioni per il mantenimento dello sforzo e della perseveranza

Una volta ottenuto l'interesse e l'attenzione da parte di una classe, diventa cruciale mantenerli per un tempo ragionevole, poiché l'apprendimento richiede una certa costanza. Un ulteriore livello di variabilità riscontrabile all'interno di un gruppo di studenti riguarda la capacità di auto-regolarsi, di mantenere con costanza l'impegno rispetto ad uno sforzo richiesto dal contesto di apprendimento.

Si può far fronte a questa differenza lavorando su scopi e obiettivi: come in parte si è già visto a proposito della sesta linea guida, supportare i propri studenti nella scomposizione di obiettivi di lungo periodo in sotto-obiettivi li aiuta a farsi un'idea del livello di avanzamento raggiunto in un percorso, ed in questo possono essere utili diverse risorse digitali relative alla gestione di informazioni, alla creazione di liste di cose da fare, alla pianificazione di attività³³.

L'autovalutazione del processo e del miglioramento, altro elemento già considerato nella sesta linea guida, può essere un'alternativa valida alla valutazione esterna e alla competizione.

Le dinamiche di gruppo e di cooperazione tra pari sono un'altro aspetto su cui questa linea guida riflette, invitando i docenti ad indicare ai propri studenti la possibilità, in determinati momenti, di rivolgersi ai propri compagni per un supporto, attivando ad esempio

³³ Oltre ai semplici calendari, alcuni strumenti utili per ciò che viene comunemente definito "produttività personale" sono presentati al paragrafo 7.5.

situazioni di peer-tutoring.

L'ultimo aspetto sul quale l'ottava linea guida ci invita a riflettere è connesso alla pratica al cosiddetto *mastery learning*, o "apprendimento per la padronanza" di cui Bloom parlava già negli anni '60: la didattica che offre un feedback costruttivi e meccanismi di correzione permette di superare l'idea preconcepita che si possa essere "portati" o "non portati" per fare qualcosa (Bloom, 1968). L'attenzione è dunque posta sulla perseveranza nell'esercitarsi che può portare ad un avanzamento del proprio livello di partenza.

Linea guida 9: Fornire opzioni per l'autoregolamentazione

L'ultima linea guida pone l'attenzione sulle dinamiche interiori dello studente, invitando i docenti a creare situazioni in cui possa nascere una riflessione sulle ambizioni e sugli obiettivi personali. L'autoregolamentazione dovrebbe diventare un obiettivo parallelo a quelli direttamente posti dalla didattica disciplinare: la proposta in questo senso è di usare gli stessi strumenti visti in precedenza (griglie, rubriche valutative, checklist...) per cercare di tenere sotto controllo anche questa dimensione.

È importante anche fornire strumenti per gestire la frustrazione derivante da materie ritenute ostiche, attraverso un supporto emotivo che può venire dall'esterno o dall'interno. L'invito è quello di cambiare il modo in cui si considerano le difficoltà. Ad esempio, piuttosto che ripetere affermazioni quali "non sono bravo in matematica", uno studente in difficoltà dovrebbe essere invitato a chiedersi: "come posso migliorare nelle aree in cui faccio più fatica?".

Le raccomandazioni finali riguardano la possibilità di tenere traccia, durante il percorso di apprendimento, anche dei progressi relativi non solo alle conoscenze, ma anche al comportamento degli studenti, per aiutarli attraverso feedback mirati nella difficile attività di riflettere su sé stessi e di comprendere appieno anche i progressi meno evidenti.

3.4. Cosa sappiamo dalla ricerca

A questo punto dovrebbe essere abbastanza evidente come la Progettazione Universale, indipendentemente dallo specifico framework di riferimento, non costituisca un supporto privilegiato per una particolare metodologia didattica: consiste piuttosto nella definizione

e nella creazione di una cornice organizzativa e procedurale che ha la principale finalità di mantenere sotto controllo la variabilità e la molteplicità di problematiche di accessibilità che si può presentare in qualsiasi contesto. Come si è già sottolineato nel paragrafo 3.3, le indicazioni date dai diversi set di linee guida riguardano pratiche già note ad ogni docente che abbia a cuore la didattica efficace e l'inclusione dei propri studenti. È dunque lecito chiedersi quale sia il reale effetto dell'applicazione di questi diversi elenchi di principi e linee guida, perché per quanto condivisibili, le idee in essi contenute non sono sempre immediatamente applicabili in ogni contesto e, soprattutto, la loro vera attuazione rimane piuttosto difficile da verificare.

Il primo valore aggiunto delle linee guida è probabilmente riscontrabile nella loro sistematizzazione di queste pratiche note, e nella riorganizzazione che ne operano con l'intento di massimizzarne l'impatto. Tuttavia questa particolare modalità di concepire il lavoro didattico ha bisogno di essere validata nella pratica, e in questo senso esiste una crescente quantità di dati provenienti dalla letteratura di ricerca che permette di farsi un'idea di quali possano essere i reali effetti benefici di questo approccio. Anche se tra gli obiettivi di questo libro non rientra quello di fornire una dettagliata analisi in ottica di *Evidence Based Education*, informazioni provenienti dall'analisi delle evidenze empiriche aiutano a superare posizioni ottimistiche *a priori* (Ranieri, 2011; Vivinet, 2014).

Che cosa ci dice, dunque, la letteratura di ricerca rispetto alle esperienze di applicazione dei diversi paradigmi legati alla Progettazione Universale?

Consultando il database ERIC³⁴, attraverso l'uso della chiave di ricerca "Universal Design" è possibile reperire i riferimenti di oltre 300 articoli pubblicati su riviste internazionali con peer review nel periodo dal 1997 al 2016. Tra questi, che presentano casi di studio molto variegati, sono presenti alcuni lavori di analisi della letteratura sul tema specifico dell'applicazione di uno dei diversi modelli ispirati al paradigma della Progettazione Universale (Orr & Bachman Hammig, 2009; Rao, Ok, & Bryant, 2014; Roberts, Park, Brown, & Cook, 2011), oltre ad un'analisi che si concentra specificamente sul modello UDL (Al-Azawei, Serenelli, & Lundqvist, 2016).

Un primo dato interessante è costituito dal fatto che il numero totale di articoli è cresciuto in modo pressoché costante: sono stati solo 86 gli articoli apparsi nel decennio 1997-2006, 124 altri articoli hanno

³⁴ Educational Resources Information Center - <http://eric.ed.gov>

una datazione inclusa nel periodo 2007-2011, pochi meno (119) sono stati pubblicati negli ultimi cinque anni.

Raffinando la ricerca e includendo solo gli articoli che effettivamente prendano in considerazione i framework UDI e UDL di cui si è parlato nei paragrafi precedenti, è possibile rintracciare almeno 165 articoli: di questi, 72 (il 44% del totale) presentano risultati documentati e procedure verificabili in grado di dirci quali tipi di risultati siano stati ottenuti ad oggi.

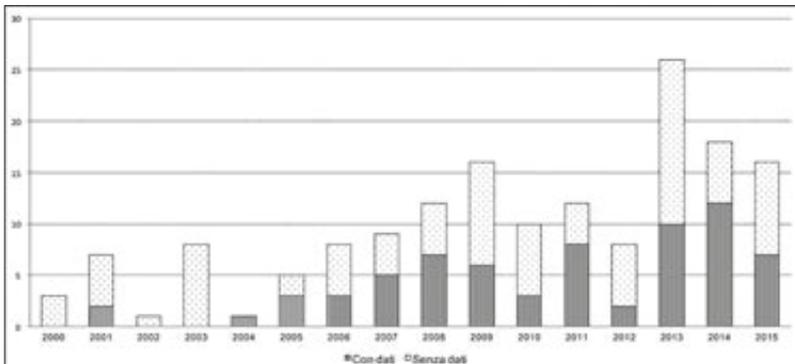


Immagine 3: Grafico della frequenza degli articoli che hanno affrontato il tema della Progettazione Universale in ambito educativo, nel periodo 2000-2015, con indicazione di quanti contengono evidenze empiriche. *Autore:* Andrea Mangiatordi.

Si tratta di lavori estremamente eterogenei, sia per metodologia che per popolazione di riferimento e relativo campionamento: si spazia infatti da casi di studio che hanno coinvolto tre persone (Browder, Mims, Spooner, Ahlgrim-delzell, & Lee, 2009) ad analisi quali-quantitative di interi corsi di studio (Bastedo, Sugar, Swenson, & Vargas, 2013).

I documenti che non presentano risultati di ricerca contengono per lo più trattazioni teoriche dei diversi framework, presentando linee guida e policy di implementazione in istituti scolastici (J. Basham, Israel, & Graden, 2010; Brand & Dalton, 2012; Brand, Favazza, & Dalton, 2012; Hitchcock, Meyer, Rose, & Jackson, 2002), oppure possibili adattamenti dei due framework a specifiche discipline, come quelle artistiche (Glass, Meyer, & Rose, 2013), o quelle scientifiche e tecnologiche (J.D. Basham & Marino, 2013).

Tra i risultati più interessanti che emergono dalla lettura di questi studi possiamo riscontrare prima di tutto l'emergere di dati relativi all'applicazione delle linee guida UDI e UDL e alla loro capacità di portare miglioramento dei risultati nei test e nelle prove di verifica, soprattutto in ambito scientifico tecnologico e con l'applicazione dei principi della Progettazione Universale anche nella somministrazione dei test (Browder et al., 2009; Dolan, Hall, Banerjee, Chun, & Strangman, 2005; Dymond, Renzaglia, & Chun, 2008; King-Sears et al., 2015; Rappolt-Schlichtmann et al., 2013)

In un caso specifico viene valutato quanto i principi dell'Universal Design siano in linea con le reali percezioni di studenti con disabilità (Black, Weinberg, & Brodwin, 2015): i risultati sono molto incoraggianti, in quanto gli studenti con disabilità intervistati hanno attribuito particolare valore alla maggiore autonomia garantita da ambienti di apprendimento accessibili, in grado di renderli indipendenti da altre persone.

Sono anche documentati alcuni interessanti miglioramenti nell'apprendimento della lettoscrittura nella scuola dell'infanzia e nei primi anni della primaria per bambini con disabilità intellettive (Coyne, Pisha, Dalton, Zeph, & Cook Smith, 2012)

In un articolo centrato sul modello UDI vengono poi identificati gli accorgimenti da considerarsi più efficaci nell'insegnamento a studenti con Disturbi Specifici dell'Apprendimento (Joan M McGuire & Scott, 2006), in particolare:

1. la chiarezza nella definizione di obiettivi e aspettative;
2. il supporto alle lezioni con organizzatori grafici per i concetti,
3. la multimedialità delle informazioni;
4. il clima di classe accogliente;
5. la connessione con esperienze di vita reale;
6. la presenza di un continuo feedback formativo;
7. l'attenzione alle necessità specifiche di singoli individui all'interno di un gruppo;
8. l'uso di strategie di valutazione efficaci, ovvero sostenute da quelli che normalmente indichiamo come strumenti compensativi e misure dispensative.

Tra i benefici non direttamente legati all'apprendimento spiccano la maggiore percezione di controllo e consapevolezza del proprio percorso di apprendimento (Kumar & Wideman, 2014) e il maggiore coinvolgimento degli alunni (Marino et al., 2014)

La necessità di costruire una didattica senza barriere non è dunque riferita esclusivamente a chi, secondo la definizione in uso nel sistema

scolastico italiano, abbia un Bisogno Educativo Speciale. Anche chi ha un livello di performance vicino o addirittura superiore alla media può trarre vantaggio dall'applicazione di questi framework.

Oltre a misurare gli effetti dell'applicazione dei paradigmi UDI e UDL sugli apprendimenti e sulle percezioni degli studenti, 21 degli studi disponibili hanno valutato anche l'impatto sui docenti e sulle loro pratiche didattiche, rilevando alcuni effetti positivi che questo approccio può offrire. Anzitutto, è possibile creare maggiore consapevolezza rispetto ai problemi legati all'accessibilità e alle necessità formative (Coyne et al., 2012; Vreeburg Izzo, Murray, & Novak, 2008), così da creare circoli virtuosi che portano a un'eliminazione sempre più radicale delle barriere all'apprendimento. In uno studio molto ampio condotto su 307 docenti di livello universitario sono state individuate le priorità e gli elementi positivi e di criticità relativi alla relazione con studenti con disabilità (Cook, Rumrill, & Tankersley, 2009): in sintesi l'elemento sul quale sembra esserci il maggiore livello di successo riguarda quella che viene definita come "disability etiquette", ovvero l'uso di un linguaggio appropriato e l'assenza di stereotipi. Rispetto all'applicazione del paradigma della Progettazione Universale, il risultato raccolto è stato molto positivo dal punto di vista della percezione di importanza e priorità, ma negativo per livello di conoscenza e di applicazione dei suoi principi.

A questo proposito Ashman (2010) offre una riflessione sul fatto che nonostante le pratiche di educazione inclusiva e in particolare l'approccio UDL siano argomenti trattati da diversi corsi universitari statunitensi, l'applicazione di questi principi non sembra essere frequente soprattutto nella didattica universitaria.

Alcuni studi più recenti hanno utilizzato il framework UDL come strumento di valutazione per materiale didattico come libri digitali (Parette, Blum, & Luthin, 2015), lezioni presenti sul sito Khan Academy (Smith & Harvey, 2014), siti web con contenuti informativi su argomenti di ambito medico (Geiger, Evans, & Cellitti, 2011) e software per la produttività personale e la raccolta di annotazioni (Mangiatordi, 2014), ottenendo come risultati delle descrizioni accurate dell'impiegabilità degli strumenti analizzati in ottica di didattica inclusiva.

In sintesi, dunque, all'interno di molti degli studi presi in considerazione sono riportati benefici per gli studenti: grazie alla Progettazione Universale questi sembrano effettivamente riuscire a raggiungere con minore difficoltà i traguardi posti dall'istituzione scolastica. In particolare, questo significa un generale miglioramento del tasso di successo nelle prove di verifica, ma anche maggiore motivazione e continuità

nell'impegno, soprattutto in area scientifica. Gli insegnanti, d'altro canto, sono anch'essi destinatari degli effetti benefici di queste modalità di lavoro, manifestando maggiore consapevolezza del proprio ruolo e vari miglioramenti in ambito didattico, tra cui spiccano maggiori competenze con i media digitali. Non mancano tuttavia effetti positivi che abbiano riguardato altre figure, quali il personale amministrativo di servizi universitari, il personale tecnico delle scuole e i policy makers.

Una riflessione conclusiva di questa parte, che sarà ampiamente ripresa nei capitoli successivi, riguarda il tema della sostenibilità, all'origine di questo volume. Perché gli interventi basati sulla Progettazione Universale siano sostenibili, sia dal punto di vista intrinseco del loro funzionamento, sia in un'ottica di analisi scientifica dei risultati, le diverse analisi della letteratura sembrano convergere su un punto: la grande variabilità di applicazione e di analisi di questi principi rende meno solide le nostre conoscenze di quanto potremmo desiderare. Non si è ancora stabilito, insomma, un modo univoco di procedere, sia nell'implementazione di percorsi inclusivi, sia nello studio del loro impatto.

Parte seconda

Predisporre un ambiente
tecnologico accessibile

4. Tecnologie didattiche, strumenti o ambienti?

La tecnologia digitale costituisce, senza dubbio alcuno, un livello di ulteriore complessità che si aggiunge alla didattica, al mondo della scuola, ma in generale anche a qualunque settore lavorativo. Questo perché introduce variabili che, seppur non impossibili da controllare, hanno bisogno di essere monitorate, gestite e integrate all'interno degli abituali processi di lavoro. In genere, infatti, l'introduzione di un'innovazione tecnologica in un ambito dove la produttività si basa principalmente sul lavoro di persone, spesso dotate di particolari qualifiche, provoca quantomeno un certo disorientamento in chi sia abituato a seguire delle procedure consolidate o delle routine. Lo sottolineava già Donald Norman, studioso dell'usabilità e dell'interazione tra le persone e le macchine, negli anni '90: la routine era d'altronde alla base dell'idea Taylorista di ottimizzazione del lavoro, in quanto la produttività aumenta drasticamente laddove le azioni non richiedano un'attenzione costante e puntuale da parte di chi le esegue (D. Norman, 1998).

Il computer tuttavia, soprattutto a scuola, non è uno strumento di lavoro quanto poteva esserlo una macchina per la produzione all'epoca di Taylor, quanto un ambiente entro cui ci si muove nello svolgimento di un'attività didattica (Garavaglia, 2006), ed è importante prima di tutto che questo non costituisca, con la sua complessità, una barriera al normale fluire dell'attività stessa. I programmi per computer, ci dice ancora Norman, si sono nel tempo arricchiti di funzionalità che spesso sono semplicemente superflue, a scapito della semplicità d'uso e della produttività stessa: abbiamo insomma strumenti e ambienti sempre più ricchi, ma questo non comporta automaticamente la nostra capacità di essere più produttivi.

Nella prima parte di questo libro abbiamo ampiamente potuto riflettere sugli svantaggi che derivano dagli approcci progettuali che si basano sull'utente medio: non possiamo pensare di adottare le tecnologie usate da tutti o più elementari soltanto perché questo rappresen-

ta una consuetudine. Occorrono criteri di selezione che siano in grado di accomodare le reali necessità di una popolazione che sotto molti punti di vista ci si presenta come variegata.

Non importa, insomma, che si abbia a disposizione un programma di scrittura in grado di gestire perfettamente documenti molto complessi, se non si ha effettivamente la necessità, oltre che la competenza, di farne uso. L'importante è che nel momento in cui si voglia proiettare un testo alla lavagna questo funzioni, che in caso di guasti i ricambi siano facilmente recuperabili, e che tutti possano utilizzare software generico senza bisogno di continua formazione. È importante inoltre selezionare le risorse da utilizzare a scuola in funzione della loro reale capacità di far fronte alle necessità di una popolazione con Bisogni Educativi Speciali, con competenze e con possibilità di interazione differenti.

Da questa riflessione derivano almeno tre tipologie di problemi che il computer può introdurre:

- **problemi di ordine logistico:** il computer ha bisogno di manutenzione, di approvvigionamento energetico, a seconda degli usi anche di connettività Internet; si tratta di una risorsa che “funziona” nel momento in cui si verificano una serie di presupposti ambientali non banali;
- **problemi di ordine economico:** i dispositivi digitali hanno un costo che, per quanto in calo costante e deciso, soprattutto se raffrontato alla potenza di calcolo dei dispositivi stessi, è molto più alto rispetto a quello della dotazione tradizionale di strumenti didattici;
- **problemi di usabilità e di accessibilità:** per poter utilizzare il digitale a scuola c'è bisogno di un livello anche basilico di alfabetizzazione informatica, sia per i docenti, sia per gli alunni; risorse software di difficile utilizzo, inadatte alle finalità didattiche o non accessibili ad alunni con BES vanno a incrementare la possibilità di insuccesso nell'introduzione della tecnologia nella didattica.

Davanti a queste problematiche, anche i tecno-entusiasti, come li definiva Papert (1996), possono scoraggiarsi, soprattutto se si tratta di insegnanti che lavorano in una scuola non provvista di grandissime risorse.

C'è tuttavia un aspetto positivo che difficilmente può venire meno: si tratta dell'enorme diffusione delle cosiddette tecnologie *mobile*, ovvero l'uso quotidiano di strumenti relativamente piccoli, decisamente portatili e sempre più straordinariamente potenti. Uno smartphone permette ormai l'uso di vari strumenti software che, per via della forma e delle dimensioni del dispositivo stesso, tendono verso una

semplificazione che è mancata, in passato, su dispositivi di dimensioni maggiori. In Italia sempre più persone sono connesse ad Internet potenzialmente 24 ore al giorno per via dell'enorme diffusione e della sempre maggiore economicità dei piani tariffari relativi al cosiddetto "traffico dati": i più recenti dati diffusi da We Are Social¹ ci dicono come nel nostro paese ci siano 37,67 milioni di utenti internet, mentre il numero delle connessioni mobile attive è di 80,29 milioni (più di una a testa, su una popolazione totale di poco meno di 60 milioni di persone). Moltissimi sono gli utenti, ad esempio, di servizi di messaggistica in grado di supportare gratuitamente l'invio di file multimediali: è il caso di WhatsApp², ora nelle mani anche di persone che non hanno mai utilizzato applicazioni e servizi quali un browser web o la posta elettronica, né tantomeno altri sistemi di messaggistica istantanea³.

Insomma, utenti "insospettabili" utilizzano oggi tecnologie evolute nella vita di tutti i giorni, semplicemente perché queste, presentando un livello molto basso di barriere all'accesso (Jenkins, 2009), hanno avuto amplissima diffusione (e non si vuole nemmeno correre il rischio di rimanere "tagliati fuori").

Abbiamo dunque a che fare con tecnologie pervasive, che in alcuni casi (ovvero quando sono davvero progettate per essere utilizzabili da tutti) aumentano le possibilità di partecipazione e favoriscono la creazione di linguaggi e spazi di comunicazione aperti a tutti. Questo dato relativo al contesto in cui ci muoviamo è essenziale per lo sviluppo di progettualità basate sul concetto di Universal Design discusso nei capitoli precedenti. Nelle prossime pagine l'attenzione si sposterà dunque sul come sia possibile fare leva proprio sull'alto livello di diffusione delle tecnologie digitali per creare le condizioni per una didattica inclusiva ispirata a un principio di universalità.

¹ We Are Social è un'agenzia che opera a livello internazionale nel campo del Web, del marketing digitale e della costruzione di brand. Il suo più recente report sulla situazione italiana è disponibile al seguente indirizzo: <http://wearesocial.com/it/blog/2016/01/report-digital-social-mobile-in-2016>

² WhatsApp messenger - <http://www.whatsapp.com>

³ WhatsApp rientra appunto nella categoria degli instant messenger, dove la comunicazione tra due o più persone avviene in tempo reale e in modalità tendenzialmente sincrona, anche se è sempre possibile ripercorrere i contenuti di una chat in modalità asincrona. Questo sistema ha avuto particolare fortuna probabilmente perché è stato introdotto sul mercato come sostituto gratuito all'SMS (Short Message Service), una funzionalità pressoché universalmente nota agli utenti di telefoni cellulari. In realtà WhatsApp, così come i suoi vari competitor, ha abbastanza poco in comune con l'SMS dal punto di vista delle tecnologie sottostanti, ma la sua interfaccia utente semplice ed intuitiva ha contribuito a far nascere e a rinforzare questa associazione nell'immaginario degli utenti.

4.1. Fare Progettazione Universale: utopia o possibilità?

In chiusura del paragrafo 3.4 abbiamo visto come la ricerca relativa all'utilizzo del paradigma della Progettazione Universale in ambito educativo si possa trovare un'esortazione a una maggiore collaborazione tra ricercatori per esaminarne profondamente l'efficacia (Mcguire, Scott, & Shaw, 2006). Questo è dovuto principalmente al fatto, osservato da diversi degli autori citati, che non sembra esserci un modo universalmente valido di intendere la Progettazione Universale. Per spiegare questo apparente paradosso è necessario riflettere sul carattere di "universalità" che questo modello di progettazione impone. Esso presuppone infatti un intervento olistico sul contesto affrontato, secondo un principio di (re)visione e di (ri)progettazione in cui ogni elemento deve essere pensato per essere davvero fruibile da tutti, pena la compromissione dell'accessibilità dell'intero sistema. Basta poco per perdere in inclusività, come abbiamo visto nel capitolo 2 a proposito dell'aneddoto di fantasia relativo all'accessibilità del web: un'informazione non correttamente codificata, un gradino di accesso a una stanza o un segnale poco distinguibile lungo un percorso sono esempi di come qualcosa di apparentemente insignificante possa rappresentare un ostacolo insormontabile per persone con necessità speciali, alle quali di fatto è molto probabile che sia riservata una "esperienza d'uso" sostanzialmente negativa.

A questo punto parrebbe necessario seguire alla lettera tutte le linee guida proposte dai diversi framework di riferimento. Ma sarebbe possibile e sostenibile, soprattutto laddove non ve ne sia reale necessità, almeno nell'immediato? Parrebbe troppo, in particolare se si ha a che fare con sistema complesso e ricco di livelli di problematicità come la scuola. Ma allora, sarebbe sufficiente dire che si sono valutati alcuni aspetti per poter affermare che uno sforzo in questo senso sia stato effettivamente compiuto? Un docente che adattasse il proprio modo di creare materiali didattici per renderli meglio fruibili per un alunno in difficoltà, starebbe effettivamente mettendo in pratica il paradigma della Progettazione Universale?

È difficile, se non impossibile, determinare "se" e "quando" si possa effettivamente rilevare una corretta applicazione della Progettazione Universale: un intervento olistico appare utopico, un intervento parziale corre costantemente il rischio di essere limitato. Lo stesso Mace, in fondo, aveva scritto ad un certo punto del suo percorso di riflessione: "nulla può essere veramente universale; ci saranno sempre persone che non possono utilizzare un oggetto indipendentemente

da quanto coscienziosamente sia stato progettato” (1998). Secondo McGuire (2014), che sulla linea di questo ragionamento si chiede se parlando di Universal Design ci troviamo di fronte ad un ossimoro o a una possibilità, l’interesse verso questa tematica è cresciuto drammaticamente negli ultimi trent’anni, al punto di emergere anche davanti all’opinione pubblica. La studiosa vede in questo una possibilità di crescita e di partecipazione per tutti, nella misura in cui l’attenzione porta all’azione, alla sperimentazione di nuove modalità e all’analisi di ciò che effettivamente funziona.

Torniamo però più specificamente al mondo della formazione e della scuola: per chi insegna, adottare un approccio basato sulla Progettazione Universale renderebbe più semplice affrontare eventuali altre difficoltà che potrebbero emergere in futuro. Purtroppo è già abbastanza faticoso riprogettare per le problematiche “urgenti”, e non è evidente come un insegnante, già appesantito dal proprio normale carico di lavoro, possa ricavare tempo ed energie per una progettazione accessibile dalla quale non trarrebbe risultati nell’immediato.

In questo particolare contesto, forse chiedersi se e quando si stia attuando una buona Progettazione Universale non è la domanda giusta, o almeno non è una domanda prioritaria per il singolo insegnante. La progettazione che segue i canoni di cui abbiamo parlato finora non riguarda, in realtà, l’immediato: è protesa verso il futuro, verso la possibilità. Ciò la rende perfetta per l’integrazione in documenti e linee guida che riguardino progettualità di medio/lungo periodo, quali il PTOF⁴ e il PAI⁵. Nell’immediato e nella progettazione didattica di breve e medio periodo vale forse la pena chiedersi se questi approcci siano applicabili, ed in quale misura, ma soprattutto se essi siano *sostenibili*.

Introdurre le tecnologie digitali nella didattica richiede dedizione, tempo, competenze e risorse. Non si intende qui dubitare sul primo dei fattori citati, che riguarda più da vicino la professionalità docente. Negli altri tre casi si tratta di difficoltà esogene e difficili da superare. Manca il tempo per pianificare, provare, costruire interventi tecno-

⁴ Il Piano Triennale dell’Offerta Formativa, successore del Piano dell’Offerta Formativa introdotto dalla legge 13 luglio 2015, n. 107, è un documento dove viene delineata l’offerta formativa insieme a tutte le attività extracurricolari che la arricchiscono, in un’ottica di progettualità volta al miglioramento costante dell’istituzione scolastica.

⁵ Il Piano Annuale per l’Inclusività, introdotto dalla Circolare MIUR n. 8 del 6 marzo 2013, è un documento in cui le scuole sono tenute ad indicare quali interventi abbiano messo in atto in ogni anno scolastico per favorire l’inclusione, oltre ad indicare su quali linee progettuali intendano fondare gli interventi futuri.

logici e risorse digitali, perché la scuola impone molte scadenze ed impegni settimanali. L'evoluzione delle nuove tecnologie è poi così rapida da non rendere possibile per tutti l'aggiornamento costante, con conseguente timore di non poter dare il meglio in questo ambito. La mancanza di risorse, infine, fa sì che anche un docente interessato ed intenzionato ad utilizzare il digitale si possa trovare in difficoltà nell'allestire un ambiente corrispondente alle sue aspettative. Questo fa emergere la necessità di elaborare una metodologia di progettazione che faciliti il lavoro dell'insegnante intenzionato a rendere il più possibile inclusiva la propria didattica, senza allo stesso tempo costituire un aggravio sul tempo da dedicare alla progettazione, né generare un ulteriore bisogno di formazione specializzata.

4.2. Progettare l'innovazione scolastica: gli Animatori Digitali

Sempre a proposito di progettazione e di tecnologie, è molto importante tenere in considerazione un elemento emerso in tempi recentissimi all'interno del panorama scolastico italiano. Come si può infatti leggere in una nota del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, con il decreto n. 435 del 16 giugno 2015 sono state stanziare "risorse per l'organizzazione, a livello capillare su tutto il territorio nazionale, di percorsi di formazione diretti concretamente a favorire un pieno sviluppo del processo di digitalizzazione delle scuole attraverso l'animatore digitale, un docente individuato sulla base della normativa vigente nell'ambito di ciascuna istituzione scolastica"⁶.

All'interno del panorama complesso della scuola, dove sono già state evidenziate le problematiche legate all'uso e al non uso della tecnologia (Legrottaglie & Ligorio, 2014), gli Animatori Digitali si configurerebbero come veri e propri manager dell'innovazione: ad essi spetta il compito di (ri)predisporre gli spazi scolastici, coinvolgendo le famiglie e le realtà del territorio in progetti di formazione e sensibilizzazione. A questo scopo devono essere in grado di stimolare i diversi interlocutori anche attraverso i canali di comunicazione istituzionali, come ad esempio i siti web dei loro istituti di appartenenza. Questa nuova figura è stata istituita all'interno del più ampio Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD)⁷, un documento di indirizzo del MIUR che

⁶ Nota MIUR 19 novembre 2015, reperibile all'indirizzo http://www.istruzione.it/allegati/2015/prot17791_15.pdf

⁷ Piano Nazionale Scuola Digitale, http://www.istruzione.it/scuola_digitale/

propone al sistema scolastico una strategia di adozione della tecnologia con la finalità innovare la scuola. È definito “pilastro fondamentale” de La Buona Scuola (nome con cui è nota la legge 107/2015).

Gli Animatori Digitali, scelti direttamente dal Dirigente Scolastico, hanno il compito di attuare una serie di azioni strategiche nelle scuole:

- la prima azione riguarda la **formazione interna**: possono agire come semplici organizzatori, oppure direttamente nel ruolo di formatori, facendosi carico di un’offerta formativa rivolta ai colleghi e in generale della comunità scolastica;
- secondariamente, devono preoccuparsi del **coinvolgimento della comunità scolastica**: gli Animatori Digitali sono chiamati a promuovere una cultura digitale condivisa, per favorire la partecipazione e il dialogo tra alunni, famiglie e altri attori del territorio;
- infine, la terza azione è orientata alla **creazione di soluzioni alternative**: è infatti loro compito analizzare accuratamente il contesto scolastico per attivare nuove modalità di valorizzazione delle risorse offerte, promuovendo l’uso di soluzioni metodologiche e tecnologiche sostenibili.

In un comunicato stampa del MIUR datato gennaio 2016 è stato annunciato il debutto in questo nuovo ruolo di 8.303 Animatori Digitali, con un’età media di 45 anni. Essi sono “in prevalenza donne (4.594 le Animatrici, 3.709 gli Animatori), 5.443 docenti del I ciclo d’istruzione, 2.860 del II ciclo, due su quattro provenienti dall’area scientifica [...] Per la formazione di queste figure, previste dal PNSD, sono stati stanziati 850.000 euro a livello nazionale. Ad ogni scuola, inoltre, verranno assegnati 1.000 euro per la realizzazione dei progetti digitali”⁸.

L’animatore digitale è insomma un progettista, un designer dell’innovazione tecnologica a scuola, che deve tenere in conto la grande variabilità presentata dal proprio contesto di lavoro e trovare soluzioni creative a un ventaglio di problemi non banali. La tematica tecnologica è tanto ampia da richiedere attenzione e competenze in una molteplicità di campi, con la conseguente necessità di scegliere quali siano le problematiche da affrontare con la massima priorità, distinguendole da quelle secondarie (Mangiatordi & Carubelli, 2016). Anche per questo motivo, quindi, è necessario che il personale della scuola abbia a disposizione linee guida e modelli di intervento il più possibile

⁸ Cfr. Comunicato Stampa MIUR, *Scuola, pronti a debuttare oltre 8mila Animatori Digitali. Nominati i vincitori del concorso #ilmioPNSD, primo premio ad una scuola di Roma*, disponibile all’indirizzo <http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/ministero/cs050116>

in grado di funzionare all'interno di panorami diversi, in un'ottica di sostenibilità.

4.3. Una proposta metodologica per l'introduzione della tecnologia a scuola

Nei prossimi capitoli verrà formulata una proposta metodologica che riprenderà molti dei concetti visti nella prima parte di questo libro a proposito di Progettazione Universale. In questo percorso, la tecnologia sarà considerata primariamente per il suo poter essere un *facilitatore*, per usare un termine molto diffuso soprattutto nel contesto del modello *bio-psico-sociale* di disabilità. Nel linguaggio dell'International Classification of Functioning, Disability and Health (World Health Organization, 2001), infatti, i facilitatori sono:

“dei fattori che, mediante la loro assenza o presenza, migliorano il funzionamento e riducono la disabilità. Essi includono aspetti come un ambiente fisico accessibile, la disponibilità di una rilevante tecnologia di assistenza o di ausili e gli atteggiamenti positivi delle persone verso la disabilità, e includono anche servizi, sistemi e politiche che sono rivolti ad incrementare il coinvolgimento di tutte le persone con una condizione di salute in tutte le aree di vita. L'assenza di un fattore può anche essere facilitante, come ad esempio, l'assenza di stigmatizzazione o di atteggiamenti negativi. I facilitatori possono evitare che una menomazione o una limitazione dell'attività divengano una restrizione della partecipazione, dato che migliorano la performance di un'azione, nonostante il problema di capacità della persona”⁹.

Come evidenziato nel passaggio riportato sopra, anche l'assenza di tecnologia può rappresentare un facilitatore, laddove ad esempio questa sia un vettore di distrazione o di complessità troppo elevata. Le possibilità di trovarsi in situazioni in cui la tecnologia rappresenti una barriera all'attuazione della propria didattica vanno rimosse o quantomeno minimizzate: se non la si vuole escludere, occorre valutare le modalità migliori per incorporarla nel proprio lavoro.

Per poter utilizzare la tecnologia in classe con la fluidità auspicata, occorre dunque creare il giusto terreno, il giusto spazio di possibilità. Nello spirito della Progettazione Universale, un'accurata pre-progettazione dell'intervento tecnologico porterebbe alla costituzione delle condizioni di fattibilità entro cui virtualmente qualunque modello di

⁹ Il passaggio è tratto dalle pagg. 183 e 184 della versione italiana, disponibile online all'indirizzo: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42417/4/9788879466288_ita.pdf

didattica che includa al proprio interno l'uso della tecnologia potrebbe essere implementato.

Nei prossimi capitoli sarà pertanto proposto un modello di introduzione della tecnologia nella didattica che mira a rendere questo processo qualcosa di sostenibile, di graduale e di affrontabile indipendentemente dalla qualità o dalla quantità di risorse a cui si abbia accesso in partenza. Si tratta insomma di un tentativo di rendere "universale" prima di tutto il processo di introduzione della tecnologia, per preparare il miglior terreno possibile alla didattica. L'articolazione è concepita in tre fasi: una preparatoria, di **digitalizzazione**; una successiva e razionalizzante, di **organizzazione**; una operativa, di **supporto all'azione**. Esse sono intese come da affrontare esattamente nell'ordine in cui sono state citate, soprattutto se si vuole evitare una situazione di instabilità in cui la tecnologia possa diventare addirittura controproducente. Tuttavia nello svolgimento dell'attività didattica queste tre fasi procederanno in parallelo, ovvero il risultato della progettazione separata dovrebbe portare ad un tutto armonico, dove ciascun livello è pensato e agito tenendo in considerazione gli altri.

Prima di passare alla disamina delle principali strategie e soluzioni che possono essere utilizzate in quest'ottica, vediamo più nel dettaglio che cosa dovrebbe comportare ciascuna di queste tre fasi:

1. *digitalizzazione*: agli insegnanti servono, come primo passo, strategie fluide per convertire materiale analogico in digitale. Al di là degli ormai tradizionali scanner da tavolo o delle macchine fotografiche digitali, esiste un vasto panorama di dispositivi hardware appositamente progettati per contenere l'ingombro e massimizzare sia la velocità, sia la qualità di acquisizione di informazioni di qualunque tipo, soprattutto testuali. Questo riguarda tanto gli scanner portatili incorporati dentro a quelli che appaiono come normali mouse, quanto i software di dettatura e riconoscimento vocale, le smart-pen e i software OCR che permettono di trasformare un'immagine in testo selezionabile e modificabile. Compiuto questo passo, che spesso è tedioso oltre che dispendioso in termini di tempo, si è già raggiunto un buon compromesso verso la transcodifica delle informazioni, si è già fatto qualcosa di sostanziale nella direzione del garantire l'accesso ad alunni e studenti che potrebbero avere difficoltà nel fruire di un particolare formato o mezzo di trasmissione della conoscenza. A questo si aggiunge la dotazione di libri digitali, di cui si è parlato al paragrafo 2.2 in termini normativi. Alcune indicazioni pratiche saranno fornite nei capitoli seguenti.
2. *gestione*: quando si ha a che fare con il digitale, soprattutto en-

tro gruppi di lavoro numerosi quanto una classe scolastica, può diventare difficile tenere traccia dei documenti, diffonderli tra i partecipanti, farne copie di sicurezza: il rischio di perdere tempo prezioso ma soprattutto di aumentare le possibilità di distrazione per la classe nel momento in cui si generino tempi di attesa inutili o troppo lunghi è molto alto. In questo vengono in aiuto molteplici soluzioni di archiviazione online o distribuita, attraverso le quali si può prescindere dalla fisicità dei dispositivi e facilitare la circolazione dei dati. In quest'ambito ci si può avvalere tanto di sistemi di archiviazione di documenti che sfruttano la classica metafora visiva dei file contenuti in cartelle, sia di soluzioni in cui le informazioni sono raggruppate per tassonomie o anche semplicemente per accumulazione e ordinamento cronologico, come in un diario o in un quaderno;

3. *supporto all'azione*: una volta risolti i due livelli precedenti è possibile focalizzarsi sugli aspetti più legati alla "produttività" scolastica. In questa fase pertanto si possono prendere in considerazione sia soluzioni generiche di supporto allo studio, quali strumenti che permettono l'annotazione di libri digitali o la creazione di schemi e mappe, sia risorse hardware e software specificamente pensate per fare fronte a problematiche di determinate categorie di persone. In questo ambito possono rientrare perciò anche gli strumenti di creazione di presentazioni, gli elaboratori di testo, i supporti per le operazioni matematiche e per la visualizzazione di concetti scientifici in generale, ma anche le più sofisticate tecnologie assistive disponibili sul mercato.

Questa organizzazione del lavoro di progettazione aspira dunque a favorire la creazione di un ecosistema digitale, basato su un principio di "ecologia ed equilibrio mediale" (Calvani, 2007), nel quale un docente si possa muovere con la sicurezza di avere sempre a portata di mano soluzioni rapide ai problemi più comuni, per alleviare il senso di inadeguatezza che può derivare dall'introduzione della tecnologia in classe e aprire a strada a contenuti sempre più accessibili. Nei capitoli seguenti ciascuna fase sarà ripresa e approfondita, con un'attenzione particolare agli spunti che provengono dalla ricerca empirica e che offrono una motivazione per le diverse azioni proposte. Per ogni fase verranno indicati alcuni strumenti utili, con l'intenzione di fornire sia all'insegnante meno esperto di tecnologia, sia a quello più appassionato, alcuni suggerimenti utili per la progettazione e l'implementazione nel proprio contesto classe. Vista la grande "mutevolezza" della materia, dove nuove soluzioni appaiono con grande frequenza, a volte

rendendo del tutto obsolete risorse appena precedenti, le proposte che seguiranno daranno maggiore rilievo alle “famiglie” tecnologiche di riferimento piuttosto che a singoli prodotti hardware o software. Questi saranno inevitabilmente citati individualmente, ma sarà sempre indicato un livello di categorizzazione più astratto che permetta di orientarsi meglio nel vasto panorama di scelta e di azione che le tecnologie dischiudono.

5. Digitalizzazione

Anche se potrebbe apparire pleonastico, il primo passo che si propone di compiere verso la più generale introduzione del digitale nella didattica consiste nella digitalizzazione dei propri materiali didattici. Le risorse analogiche hanno permesso alla scuola e ai contesti di apprendimento in genere di esistere e sopravvivere per secoli, quindi si intende chiarire subito che l'obiettivo di queste pagine non sarà quello di sconsigliarne o ripudiarne l'uso. Si cercherà piuttosto di indicare come razionalizzare il passaggio al digitale, evitando il rischio già menzionato di perdere tempo a causa di malfunzionamenti o di altre problematiche di natura tecnica o tecnologica. D'altronde sarebbe insensato eliminare le risorse analogiche dalla scuola: in un'ottica di attenzione alla variabilità dell'apprendimento, anche il libro di testo tradizionale così come i quaderni e i diari costituiscono un supporto sufficientemente versatile da poter essere considerato utile o addirittura ottimale per un grande numero di studenti.

La principale differenza tra analogico e digitale è rintracciabile nel come le informazioni vengano memorizzate e rappresentate: l'analogico è **continuo**, il digitale è **discreto**. Questi due termini hanno significati ben precisi in questo particolare contesto: i supporti analogici sono quelli in grado di conservare un'informazione in un blocco unico ed inscindibile, dove non c'è separazione ad esempio tra forma e contenuto. Se pensiamo ad un foglio di carta sul quale possiamo scrivere con una penna o una matita, il nostro tratto sarà determinato da una serie di gesti e al termine di un'operazione di disegno o di scrittura sarà impossibile scindere le diverse parti dell'oggetto risultante. Per molti versi sarà anche impossibile annullare le nostre azioni, a meno di distruggere una piccola parte del nostro prodotto, seppur a livello microscopico. Spesso la qualità di archiviazione delle informazioni dei supporti analogici è insuperabile: si pensi ai dischi in vinile, in grado di conservare una fedeltà sonora assoluta, molto superiore a quella di altri supporti in via di abbandono, quali i Compact Disc, e ad altri

tuttora ampiamente utilizzati, quali i file in formato MP3.

Il digitale, per quanto possa essere più limitato in termini di qualità – e questa non è necessariamente la regola – ha sicuramente il vantaggio di permettere la memorizzazione di informazioni di diverso tipo proprio in base a un principio di discrezione, ovvero di suddivisione delle informazioni in unità minime che possono essere in qualunque momento separate le une dalle altre. Questo garantisce una migliore possibilità di estrarre informazioni, di rimanergiarle per trasformarne l'aspetto o anche il contenuto, di trasmetterle attraverso canali di comunicazione o sensoriali diversi.

La letteratura di ricerca sul tema della digitalizzazione ci offre diversi spunti relativi proprio alla conservazione digitale di materiale analogico: le biblioteche ad esempio si trovano da diversi anni di fronte al problema di superare i limiti tecnologici creati dalla necessità di processare automaticamente una quantità di documenti sempre crescente. Una dozzina d'anni fa si parlava dei "colli di bottiglia" nei processi di digitalizzazione automatica, auspicando l'uso di strumenti intelligenti in grado di ridurre al minimo la necessità di un intervento manuale nella trasposizione di un documento cartaceo in informazione digitale (Le Bourgeois, Trinh, Allier, Eglin, & Emptoz, 2004). Nella digitalizzazione di materiale didattico può capitare di ritrovarsi in una situazione simile a quella delle biblioteche: molti insegnanti hanno l'abitudine di conservare grandi quantità di materiali già selezionati e in parte riadattati per l'uso a scuola. Le strategie e gli strumenti proposti nei paragrafi seguenti possono aiutare in questo e in altri scenari simili, con l'obiettivo di rendere meno faticosa la trasformazione delle risorse sia nella fase preparatoria della didattica, sia nel vivo di una lezione, con un occhio di riguardo per l'accessibilità.

5.1. Digitalizzare immagini e testo: scanner e OCR

Gli scanner sono strumenti ormai estremamente diffusi ed economici, commercializzati all'interno di altri prodotti di uso comune, come le stampanti. Chiunque abbia provato ad utilizzarne uno si può rendere conto di quanto essi siano più o meno comodi a seconda delle dimensioni e del formato di ciò che si intende acquisire digitalmente. Per effettuare la scansione di un intero libro, infatti, uno scanner domestico potrebbe non essere la migliore soluzione: sarebbe troppo dispendioso, principalmente in termini di tempo, a causa della lentezza con cui il dispositivo opererebbe.

Di fatto uno scanner funziona in modo del tutto simile ad una macchina fotografica digitale: trasforma un'immagine o un testo analogico in qualcosa di discreto, ovvero una griglia divisa in punti di dimensioni definite, ciascuno codificato con il colore percepito al momento della scansione. Questo significa che in genere l'informazione originale viene semplificata, con la possibilità di perdere fedeltà nei dettagli. Maggiore sarà la densità della griglia, quindi la quantità di punti codificati in un dato spazio, maggiori saranno la definizione e la qualità dell'immagine risultante.

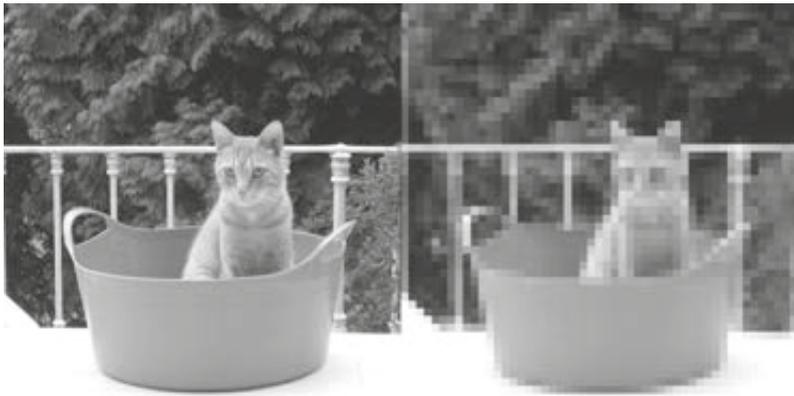


Immagine 4: Due immagini con diverso livello di risoluzione: nella versione a destra la griglia dei punti è ben identificabile, a scapito della qualità dell'immagine.
Autore: Andrea Mangiatordi.

Un testo acquisito attraverso uno scanner è inizialmente tradotto in immagine e in quanto tale non è ad esempio modificabile con un programma di scrittura. Esiste tuttavia da molto tempo una tecnologia, nota come Optical Character Recognition (OCR) che permette di riconoscere, ovvero di analizzare automaticamente con un computer l'immagine di un testo per ricondurla ai caratteri tipografici che la compongono, ricostruendo ex post da una scansione il contenuto di un documento. Un buon sistema OCR può essere incorporato in uno scanner, ma anche installato contestualmente ad esso su di un computer. Per la verità non ha nemmeno bisogno della presenza di un dispositivo di acquisizione di immagini: sono disponibili in commercio o per il download e l'uso gratuito software OCR indipendenti e capaci di processare un file qualsiasi, proveniente da qualsiasi fonte, come ad esempio una fotocamera digitale. Questa famiglia di programmi ha

una funzionalità principale: quella di analizzare il contenuto di un'immagine alla ricerca di segni che possano essere ricondotti a caratteri tipografici. Ad un'alta qualità dell'immagine processata con l'OCR corrisponderà un risultato migliore: un testo anche molto lungo originariamente stampato su carta può diventare in pochi minuti un documento di testo, modificabile o quanto meno selezionabile. Proprio sulla possibilità di selezionare un frammento di documento si basa la possibilità di vocalizzare un testo attraverso la sintesi vocale, tecnologia di cui parleremo più diffusamente nel paragrafo 5.5.

Tornando agli scanner, ovvero ai dispositivi specificamente pensati per produrre digitalizzazioni di documenti che possano essere poi riutilizzate, uno dei più grandi vantaggi offerti è la miniaturizzazione. Esistono in commercio, anche a prezzi non particolarmente alti, dispositivi in grado di acquisire singole parole o frammenti di testo più lunghi: si tratta degli scanner a penna e dei mouse scanner.

Gli scanner a penna possono ricordare nell'aspetto dei grandi evidenziatori: si tratta di oggetti pensati per leggere singole parole, o al massimo frasi, laddove un testo presenti delle difficoltà per un lettore svantaggiato. Il sensore che opera l'acquisizione del testo si trova ad un'estremità, perciò il gesto necessario sarà quello di percorrere i caratteri nel loro normale senso di lettura. Il testo così acquisito verrà immediatamente processato da un OCR per tradurlo in un documento digitale o in voce¹.

Nel caso del mouse scanner, invece, il dispositivo ha l'aspetto e la funzionalità di base di un normale mouse. Come tale può essere utilizzato senza alcun limite, fino a che non si renda necessario acquisire un frammento di testo. A quel punto la funzionalità di scansione sarà attivata attraverso un apposito pulsante situato in genere in corrispondenza del pollice dell'utente. La scansione riguarderà sempre un'area rettangolare di piccole dimensioni, ma facendo scorrere il mouse sopra a un foglio questo ricostruirà sulla base della traccia del proprio passaggio un'immagine unica e continua del testo sottostante. Una volta terminata l'acquisizione, il risultato sarà disponibile in formato immagine oppure come testo riconosciuto in pochi secondi sempre da un software OCR.

Questi oggetti non sono adatti per l'acquisizione di testi molto lunghi, perché richiederebbero uno sforzo e una precisione molto alti, oltre a tempi non brevissimi. I vantaggi sono per lo più legati al fatto che queste tecnologie sono comodamente trasportabili (soprattutto se

¹ Rispetto alla traduzione in voce si rimanda al paragrafo 5.5.

paragonati ad uno scanner “tradizionale” da scrivania). È bene inoltre evidenziare il fatto che, in particolare nel caso del mouse, si tratta per lo più di oggetti facilmente *accettabili*, sulla base della definizione di accettabilità legata all’accessibilità e discussa nel capitolo 2. Non si tratta di oggetti che colpiscono per la loro innovatività o per la loro stranezza (almeno finché non li si vede in azione) e quindi non contribuiscono ad etichettare chi le utilizza come “diverso”, salvo poi rivelare un potenziale interessante anche per chi normalmente non ha una necessità immediata di utilizzarli.

All’estremo opposto nella famiglia degli scanner si collocano i dispositivi di scansione da tavolo che utilizzano una fotocamera ad alta risoluzione per acquisire digitalmente le pagine. Dotati a volte anche di software che riconoscono l’atto del voltare pagina, questi scanner sono particolarmente adatti all’acquisizione rapida di numerose pagine. Possono essere trasportati abbastanza facilmente, anche se non certo con la stessa semplicità di un mouse, così da permettere l’acquisizione di materiale analogico in diversi contesti.



Immagine 5: Fujitsu ScanSnap SV600, scanner da tavolo in grado di riconoscere e fotografare pagine di libri e riviste, ricomponendole e raddrizzandole. *Autore:* Biswarup Ganguly. *Fonte:* https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%3AFujitsu_-_ScanSnap_SV600_-_Contactless_Document_Scanner_-_Kolkata_2015-12-12_7912.JPG *Licenza:* Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

Esistono anche sistemi di ingrandimento portatili per persone con minorazioni della vista che possono facilmente rendere più leggibile il testo di una pagina stampata. Questo avviene senza il bisogno di operare una vera e propria scansione, bensì attraverso una fotocamera che può essere anche quella di uno smartphone. Sono disponibili infatti diverse applicazioni per dispositivi mobile² che permettono di utilizzare dispositivi ormai diffusissimi (e dotati di fotocamere e display sempre più raffinati) per ingrandire, fotografare e in parte manipolare un testo, ad esempio cambiandone lo schema di colori. Si tratta di strumenti ideali per la fruizione in autonomia di libri ed altro materiale a stampa, ma che permettono anche la sua digitalizzazione per una conservazione nel tempo di quanto si è letto.



Immagine 6: Ingrandimento di un testo ottenuto con uno smartphone e l'applicazione gratuita Visor. *Autore:* Andrea Mangiatori.

5.2. Digitalizzare la scrittura manuale: Smartpen e riconoscimento della grafia

Un caso emblematico di uso di una risorsa analogica a scuola è rappresentato dall'atto di scrivere con una penna, sotto dettatura, per prendere appunti, per produrre testi o per risolvere esercizi di vario

² Citiamo qui a titolo di esempio Visor (<http://www.visorapp.net>), gratuita per i dispositivi Android e a pagamento per iOS, e ClariaZoom (<http://www.claria-zoom.com>), applicazione che oltre a permettere l'ingrandimento del testo è anche in grado di semplificare l'uso di uno smartphone rendendolo totalmente accessibile a persone ipovedenti.

tipo. Il risultato è una grande quantità di materiali consultabili dagli alunni con comodità, ma non direttamente collegati o collegabili ad altri materiali didattici. Oltre alla scrittura su pagine di quaderno, e quindi su fogli bianchi, dotati di righe o quadretti a seconda delle preferenze di uno studente o della materia di riferimento, è possibile che si debba o si voglia scrivere al margine di libri di testo oppure su schede fotocopiate stampate su carta. Questi ultimi due casi derivano dalla necessità di collegare ciò che si scrive ad un contenuto dato, che però non sempre ha un corrispettivo a stampa. Se si vogliono collegare, ad esempio, gli appunti a una lezione in cui un insegnante abbia parlato per un tempo prolungato senza seguire un supporto particolare come il libro di testo, o delle slide, gli studenti hanno in genere poche alternative: possono fare affidamento alla propria memoria, o al massimo ad una registrazione audio-pratica abbastanza diffusa a livello universitario, probabilmente meno nella scuola primaria e secondaria. Anche disponendo di una registrazione, tuttavia, il collegamento tra appunti e lezione è solo approssimativo: uno studente potrà agevolmente riascoltare l'intera lezione dall'inizio alla fine, ma non sarà così semplice raggiungere un punto preciso dove, ad esempio, gli appunti non siano sufficientemente chiari, o dove in una sessione di dettatura si sia persa qualche parola. Occorrerà scorrere la registrazione avanti e indietro, ascoltando un frammento qui e uno là, per poter ritrovare un passaggio annotato negli appunti.

Le Smartpen cercano di risolvere esattamente questo problema. Si tratta di penne nelle quali è incorporato un registratore digitale: mentre si scrive è possibile attivare la registrazione, che verrà sincronizzata con i movimenti della penna stessa su un foglio, in genere di carta speciale. Questo permetterà di riascoltare in un secondo momento il file audio prodotto, muovendosi lungo il tempo della registrazione con il semplice gesto di avvicinare la punta della penna al testo scritto sul foglio. La riproduzione audio ripartirà da qualche secondo prima rispetto al momento in cui si è scritto in quella posizione, permettendo di ripercorrere un argomento segnalato come importante, o di fare chiarezza su una parola scritta male.

Le smartpen possono essere raggruppate in due tipologie: quelle che hanno bisogno di carta speciale per funzionare correttamente e quelle che invece possono scrivere virtualmente su qualsiasi superficie. Nel primo caso la carta è prodotta utilizzando una tecnologia che consente alla penna l'esatta localizzazione sul foglio, mentre nel secondo è necessario utilizzare un sensore (in genere una clip, che si collega ad un computer) in grado di "leggere" a distanza i movimenti

della penna e tradurli in informazione digitalizzata visibile su di uno schermo. In entrambi i casi ogni gesto di scrittura diventa parte di una sequenza ordinata cronologicamente, quindi associabile in modo discreto ad un preciso momento temporale³.

I software basati sulla tecnologia OCR visti in precedenza non sono in genere adatti al riconoscimento di testo scritto manualmente, soprattutto se in corsivo. Esistono tuttavia delle varianti, già presenti almeno nei sistemi operativi Windows e MacOS, in grado di riconoscere in tempo reale la calligrafia di un utente e trasformarla in caratteri.

5.3. Digitalizzare la voce: riconoscimento vocale e dettatura

La tecnologia nota come “riconoscimento vocale” è in circolazione da più di un decennio, ma in tempi più recenti ha avuto e continua ad avere grandissima diffusione grazie all’uso molto conveniente che se ne può fare in particolare su dispositivi quali smartphone o tablet. Un sistema di questo tipo è in grado di processare un’informazione audio, quindi tipicamente il flusso sonoro proveniente dal microfono di un dispositivo, e di trasformarlo in un testo scritto, che sarà poi modificabile ed utilizzabile in vari modi.

Il più famoso software commerciale che permette di compiere questo tipo di operazioni è senz’altro Dragon Naturally Speaking, prodotto da Nuance⁴: nato come programma di dettatura in tempo reale, è in grado sia di trascrivere il parlato “in diretta” sia di decodificarlo “in differita”, ovvero di processare una registrazione proveniente ad esempio da un registratore digitale portatile e di trasformarla in un documento di testo. Dragon Naturally Speaking è un software molto valido e dal costo tutto sommato contenuto, ma esistono alcune interessanti alternative gratuite. Un esempio è il servizio online Dictanote⁵, che mette a disposizione un buon sistema di riconoscimento vocale multilingua pensato per la scrittura di brevi annotazioni, ma utilizzabile in realtà per documenti di qualsiasi lunghezza. Sugli

³ Per comprendere al meglio il funzionamento di una smartpen si consiglia di visionare un video tra i molti disponibili online e in particolare la dimostrazione pratica disponibile all’indirizzo <https://youtu.be/mXcTzKt2XzI>

⁴ Dragon NaturallySpeaking, giunto alla versione 13, è disponibile sia per Windows (<http://www.nuance.it/individui/prodotto/dragon-per-pc/>), sia per MacOS (<http://www.nuance.it/individui/prodotto/dragon-per-mac>)

⁵ Disponibile all’indirizzo <http://dictanote.co>, richiede il browser Google Chrome per essere utilizzato.

smartphone il riconoscimento vocale è in genere già incluso senza il bisogno di installare software aggiuntivo: questo rende possibile ad esempio una prima sperimentazione di questa tecnologia con alunni che presentino difficoltà nella lettura, attraverso cui valutare se sia il caso di procedere all'acquisto o all'adozione di altre risorse simili.

L'uso di questo tipo di soluzioni, tuttavia, presenta almeno due limitazioni:

- **ogni sistema di riconoscimento vocale commette degli errori**, e lo fa in misura molto maggiore rispetto a quelli che una persona allenata a scrivere con una tastiera per computer potrebbe normalmente commettere. Questo aspetto può variare molto in base a diversi fattori, come la qualità del microfono usato, il rumore di fondo, il livello di esperienza dell'utente e la qualità del software stesso. Il livello di soddisfazione dipenderà quindi dalle possibilità dell'utente: se si fa ricorso al riconoscimento vocale perché si è davvero molto lenti nella scrittura con la tastiera, o se si è del tutto impossibilitati a scrivere, il risultato sarà davvero interessante. Al contrario, chi ha una buona dimestichezza con la tastiera potrebbe trovare il riconoscimento vocale più scomodo, in quanto tutto il tempo risparmiato nella prima digitazione andrebbe reinvestito nella correzione degli errori di riconoscimento.
- **il riconoscimento è in genere ottimizzato per la dettatura**, non per un generico discorso pronunciato a voce alta: si aspetta quindi di ricevere indicazioni anche sulla punteggiatura, che non è in grado di inserire autonomamente. Il riconoscimento vocale pertanto non sarà in grado di offrire grandi risultati se utilizzato per trascrivere la registrazione di una lezione o di un'intervista, anche se ormai sono molti i software che rispetto al passato sono in grado di riconoscere una voce generica piuttosto che una sulla quale siano stati specificamente addestrati.

5.4. Digitalizzare un'intera lezione: Screencasting e Screen recording

Fare **screencasting**, ovvero produrre uno **screencast**, significa essenzialmente produrre un video che mostri ciò che succede sullo schermo di un computer per un certo periodo di tempo, in genere mentre si sta spiegando qualcosa. Questa tecnica è ottima se utilizzata per registrare una presentazione basata su slide, ma anche per illustrare come funzionano un programma per computer, creando ciò che co-

munemente può essere definito un **tutorial**. Alla classica registrazione audio si accompagna il potente supporto del video, con il quale si può quindi rendere chiaro il processo di risoluzione di un'operazione, o mostrare passo passo un testo da commentare.

In molte scuole italiane è presente uno strumento tecnologico spesso acclamato come simbolo di innovazione didattica – ma che corre anche spesso il rischio di essere utilizzato al di sotto delle sue reali potenzialità: si tratta della Lavagna Interattiva Multimediale (LIM), ovvero di un'interfaccia basata sul tocco per interagire con la proiezione dello schermo di un normale computer. Se è vero che molte LIM sono equipaggiate con software adatti ad ogni esigenza didattica, è anche vero che modelli diversi, di marche diverse, possono portare con sé una dotazione piuttosto varia di strumenti. È possibile ovviare a queste diversità semplicemente affidandosi a software pensati per funzionare su qualsiasi computer, in modo tale da uniformare la propria esperienza d'uso ed evitare di dover imparare come fare la stessa cosa su piattaforme software diverse. Un esempio interessante in questo senso è il software OpenSankoré⁶, che offre le tipiche funzionalità di una LIM (annotazione dello schermo, scrittura su “fogli” bianchi digitali) ma anche la possibilità di registrare uno screencast di una lezione, da distribuire successivamente ai propri alunni. Questa funzionalità è denominata “podcast”, termine che potrebbe generare un po' di confusione in chi ha familiarità con il concetto di **podcasting**, che peraltro ha interessanti ricadute in ambito educativo⁷. Un insegnante che abbia volontà di fissare un concetto in un contenuto audio-video non dovrà far altro che avviare la registrazione prima di iniziare la spiegazione, interagire normalmente con la lavagna e al termine ricordarsi di dare un segnale di chiusura: il risultato sarà un flusso video di ciò che è apparso sullo schermo durante la lezione, sincronizzato con la voce del docente (ed eventualmente degli studenti) catturata dal microfono del computer collegato alla LIM.

In caso di navigazione dalla LIM...

Nel caso in cui si usi abitualmente una LIM, di fatto, i presupposti

⁶ OpenSankoré (<http://open-sankore.org>) è disponibile gratuitamente per sistemi Windows e GNU/Linux. Le più recenti versioni di MacOS non sono attualmente supportate, ma esiste un'alternativa nel software OpenBoard (<http://openboard.ch/>), derivato proprio da OpenSankoré.

⁷ Sull'uso del podcasting nella didattica si consiglia la lettura di Betella e Lazzari (2007; 2009)

per la digitalizzazione dei propri materiali didattici dovrebbero essere già ben stabiliti. Tuttavia ci sono alcuni piccoli accorgimenti, davvero semplici da attuare, che possono permettere di sfruttare al meglio lo schermo della lavagna per favorire gli alunni che, dalla distanza del proprio banco, possono avere maggiore difficoltà nella lettura di quanto viene proiettato. In particolare il problema si pone nel momento in cui si vuol fare ricorso alla grandissima quantità di materiali disponibili sul Web: non sempre le pagine che visitiamo presentano caratteristiche di formattazione ideali, anzi spesso prezioso spazio sullo schermo viene occupato da banner pubblicitari o da menu e altri elementi grafici che solo in alcuni momenti ci possono risultare utili e spesso costituiscono un fastidioso ingombro. Per il caso dei banner pubblicitari esiste una semplicissima soluzione, che aiuta ad eliminare questo livello di distrazione: si tratta dei cosiddetti ad-blocker, software disponibili nella forma di plugin, ovvero di estensioni che aggiungono nuove funzionalità a un programma già esistente, utilizzabili con i principali browser web⁸. In modo del tutto silenzioso, dopo la loro attivazione questi piccoli programmi si occupano di riconoscere ed eliminare tutte le pubblicità presenti nelle pagine visitate, rendendo la navigazione più veloce, sicuramente più confortevole e anche un po' più sicura. Spesso infatti le pubblicità, soprattutto quando visualizzate come "finte finestre" davanti al contenuto che ci interessa, generano azioni involontarie come l'apertura di nuove pagine web o lo scaricamento di programmi non richiesti sul computer.

Un ad-blocker tuttavia non risolve il problema dell'impaginazione: se si visita una pagina con del testo molto piccolo o, peggio, scritto in un colore che non ha sufficiente contrasto rispetto allo sfondo, si rischia di fare molta fatica per decodificarne il contenuto. Per questo motivo alcuni browser web, come ad esempio Mozilla Firefox e Apple Safari, sono dotati di funzionalità che servono esattamente a migliorare la tipografia di una pagina per ottimizzarla rispetto ai gusti e alle necessità degli utenti. Nel caso di Mozilla Firefox, browser open source utilizzabile su diversi sistemi, inclusi quelli mobile, è disponibile una "modalità lettura" in grado di individuare il contenuto centrale della maggior parte delle pagine web e di mostrarlo dopo averlo ripulito da ogni elemento non centrale (menu, annunci pubblicitari, pulsanti

⁸ Tra i principali e più famosi ad-blocker sono da tenere in considerazione Adblock Plus (<https://adblockplus.org>) e uBlock Origin (<https://github.com/gorhill/uBlock/releases>). Quest'ultimo non si limita a bloccare gli annunci pubblicitari, può essere utilizzato per filtrare qualunque tipo di contenuto.

per la condivisione su Social Network...). Un contenuto può essere quindi visualizzato a tutto schermo, con l'applicazione di regole tipografiche che ne massimizzano la leggibilità. È inoltre possibile salvare le pagine visualizzate in un archivio che rimane disponibile online, attraverso il servizio Pocket⁹.

5.5. Oltre la digitalizzazione del testo: i possibili usi della sintesi vocale

La sintesi vocale, nota anche come text-to-speech o TTS, è una tecnologia sicuramente non nuovissima, ma che nel corso del tempo è maturata molto, evolvendo fino a raggiungere risultati davvero interessanti. Consiste di fatto nella riproduzione di una voce umana attraverso il computer in modo non dipendente da una specifica registrazione precedente, permettendo quindi un passaggio da un qualsiasi testo scritto (e digitalizzato) a testo parlato. I sistemi di questo tipo si avvalgono di una combinazione di software e campioni audio, permettendo la generazione *ex novo* di suoni che possono risultare appena intelligibili oppure molto vicini a quelli prodotti da un autentico parlante. In sostanza, un sintetizzatore vocale è un software in grado di tradurre un testo in un suono riconoscibile come lingua parlata. Le applicazioni pratiche sono molto varie: si va dai centralini a risposta automatica ai software di screen reading¹⁰ per non vedenti, passando per i sistemi di annuncio automatico dei treni nelle stazioni. Alcuni sistemi operativi, in particolare quelli specificamente pensati per dispositivi mobile, integrano funzionalità di sintesi vocale utilizzabili ad esempio per inviare notifiche all'utente o semplicemente per fornire informazioni in risposta a particolari domande. Il sistema Siri, presente sugli smartphone e sui tablet di Apple, è un esempio celebre, di cui Google Now e il suo successore Google Assistant – disponibili su molti dispositivi con sistema operativo Android – ripropongono

⁹ Pocket (<http://getpocket.com>) mette a disposizione uno spazio in cloud per raccogliere il contenuto di pagine web e per potervi accedere da diversi dispositivi, compresi quelli mobile e gli ebook reader.

¹⁰ Il più diffuso Screen Reader, secondo la sesta e più recente edizione della ricerca pubblicata dal sito WebAim e relativa a utenti americani (<http://webaim.org/projects/screenreadersurvey6/>) è JAWS, di Freedom Scientific (<http://www.freedomscientific.com/Products/Blindness/JAWS>), seguito da ZoomText e Windows Eyes, entrambi prodotti da AI Squared (<http://www.aisquared.com/products/>). Si posiziona al quarto posto NVDA (<http://www.nvaccess.org>), unico completamente gratuito.

anche se con una logica leggermente diversa alcune funzionalità. Un aspetto molto interessante di questa tecnologia è dunque la sua fruibilità da parte non solo dei diversamente abili, ma anche dei normodotati: una voce che parla è senz'altro dotata di maggiore immediatezza rispetto ad un testo quando si ha bisogno di recepire un'informazione in situazioni in cui lo sguardo debba essere concentrato altrove.

Spesso le voci sintetiche hanno una sonorità molto riconoscibile: robotiche e per lo più prive di intonazione, è raro che abbiano una qualità acustica molto alta. Perché è così difficile che una voce computerizzata abbia un suono simile a quella umana? Il principale problema comune che i sintetizzatori vocali devono affrontare è quello della **co-articolazione** (Giustiniani & Pierucci, 1990). Questo fenomeno, che caratterizza la lingua parlata, dipende strettamente dalla conformazione e dal funzionamento dell'apparato fonatorio umano. Quando infatti pronunciamo una parola qualunque uniamo le singole lettere in un suono continuo, compiendo un movimento fluido delle labbra e della lingua che comprende una serie continua di stati intermedi. È facile intuire come i movimenti necessari non si svolgano indipendentemente l'uno dall'altro: sono anzi in stretta correlazione tra loro, al punto che ogni singolo fonema viene pronunciato in maniera leggermente diversa a seconda del precedente e del successivo. Anche i silenzi hanno un peso, aiutandoci a percepire elementi testuali non espliciti, che nello scritto possono corrispondere a segni di punteggiatura. Inoltre, dato che nella pronuncia di intere frasi noi parlanti non facciamo quasi mai pause tra una parola e un'altra, il fenomeno si può estendere anche alla coarticolazione tra parole diverse. I sistemi di sintesi vocale devono tenere necessariamente conto di questo fenomeno, perché il mero campionamento di singole lettere e la loro riproduzione in sequenza porterebbe a risultati grossolani e innaturali. Questo spiega la grande variabilità qualitativa delle voci sintetiche, che in tempi recentissimi sono state migliorate attraverso nuovi approcci tecnologici, basati sull'intelligenza artificiale e sul *deep learning*¹¹. Se una voce di bassa qualità può far sorridere o al massimo diventare fastidiosa per chi la ascolti per pochi secondi o per pochi minuti, non è lo stesso per chi deve utilizzare un sistema di sintesi vocale molto spesso, o anche ogni volta che intende accedere a un computer.

Anzitutto è bene chiarire quali tipologie di utenti possano essere

¹¹ Un caso interessante di uso di tecnologie di calcolo avanzate per produrre una sintesi vocale dal suono quasi umano è il progetto Amazon Polly, di cui si può leggere una descrizione all'indirizzo <https://aws.amazon.com/it/polly/>

maggiormente interessate all'uso di un sistema di sintesi vocale:

- **persone che hanno minorazioni totali o parziali della vista:** per loro la sintesi vocale sostituisce in toto oppure offre un'occasione di riposo agli occhi. A seconda delle preferenze personali e dell'abitudine potranno utilizzare una sintesi vocale di alta o bassa qualità, molto dipenderà dall'impostazione di velocità della voce preferita. Utenti molto esperti e che hanno bisogno della sintesi per la maggior parte del proprio tempo tendono a impostarne la velocità a livelli molto alti, al punto che la voce risulta inintelligibile se ascoltata da qualcuno di meno esperto. In questa situazione, disporre di una voce di alta o di bassa qualità fa poca differenza: le parole saranno pronunciate tanto velocemente da non rendere veramente significativo il timbro.
- **persone che soffrono di un disturbo della lettura:** per loro non è tanto importante leggere tutto ciò che appare su uno schermo, quanto piuttosto fare chiarezza rispetto a passaggi più o meno brevi. Questo riguarda sia persone con un conclamato disturbo specifico dell'apprendimento, sia persone che più genericamente hanno difficoltà nel riconoscere specifiche parole, come ad esempio chi studia una lingua straniera. In questo caso sarà opportuno disporre di una sintesi vocale di alta qualità, che renda il testo massimamente comprensibile soprattutto laddove ci sia il rischio di confondere una parola con un'altra composta da fonemi molto simili.

6. Organizzazione/gestione

Il passo successivo alla digitalizzazione sarà quello dell'organizzazione dei dati, poiché in un mondo dove il digitale è sempre più pervasivo le informazioni disponibili sono così tante da rendere necessaria una strategia per ritrovarle anche dopo la loro prima fruizione.

Organizzare significa quindi far fronte ad un pericolo di perdita, che non è solamente legato al non ricordarsi più dove sia stato salvato qualcosa: esiste anche il rischio di perdere dati a causa per esempio di un incidente, per un hard disk che si rompe, per un pendrive che di colpo non viene più riconosciuto, ma anche per una cancellazione involontaria di file. Tutelarsi da queste perdite accidentali di dati richiede un'azione tanto semplice quanto generalmente ritenuta noiosa per l'utente medio, ovvero la creazione di un backup di tutti i propri dati o almeno di quelli più importanti. Per poter godere della massima tranquillità dinanzi a queste problematiche è opportuno ancora una volta far leva sulle possibilità che il computer offre in ambito di automazione: nei prossimi paragrafi saranno illustrate classi di strumenti che servono a mantenere in modo sicuro e conveniente copie dei propri documenti su diversi dispositivi, anche condividendole con altri utenti e con la possibilità di tracciare le modifiche, le revisioni e persino le cancellazioni, volontarie e non, per poter aver sempre la situazione assolutamente sotto controllo.

Accanto agli strumenti di archiviazione e condivisione dei dati si dedicherà una parte della riflessione ai concetti di Virtual Learning Environment, di Personal Learning Environment e di Personal Learning Network.

6.1. Archiviare e organizzare i documenti nel cloud

La diffusione capillare di Internet, ed in particolare della banda larga anche su dispositivi mobile, ha favorito la nascita di numerosi servi-

zi che si basano sull'archiviazione remota di dati per favorire l'accesso da posizioni diverse. Esempi di questa tipologia di servizi, che rientra nel più ampio paradigma del **cloud computing** (Lofrumento, 2012), sono applicazioni come Dropbox e Google Drive, ma anche Box.net o Microsoft OneDrive, per citare i più famosi. Pur differenziandosi tra loro per il numero di funzionalità, il prezzo e le risorse di archiviazione messe a disposizione, questi servizi hanno un minimo comune denominatore: permettono all'utente di caricare i propri documenti digitali in un disco remoto, ovvero accessibile in qualunque momento tramite una pagina web o un'applicazione dedicata. Questo approccio offre alcuni indiscutibili vantaggi:

- diminuisce notevolmente il rischio di perdita accidentale di dati, poiché ciò che viene salvato nel cloud finisce dentro a grandi data center dotati di sistemi di manutenzione di altissimo livello;
- è possibile mantenere sincronizzati i propri documenti tra più dispositivi, o comunque accedervi da ovunque, diminuendo la dipendenza di un utente da uno specifico dispositivo;
- è possibile condividere i propri documenti con altri utenti senza crearne continuamente delle copie.

Accanto a questi aspetti sicuramente positivi, tuttavia, ci sono alcune problematiche importanti che vanno considerate in ambito scolastico. Il principale nodo di criticità riguarda il trattamento di dati personali: di fatto, accedendo a questo tipo di servizi e caricando dei contenuti nello spazio da loro messo a disposizione, si affida ad un'azienda il proprio patrimonio di informazioni, che può contenere anche dati sensibili. Per la verità ciò non è molto diverso dall'inviare un documento a qualcun altro tramite posta elettronica: se si utilizza un provider che offre una casella gratuita, gli allegati saranno comunque ospitati sui server dei fornitori del servizio. Oltre all'uso di prudenza nell'invio e nella condivisione di documenti attraverso il cloud, una soluzione forse un po' radicale è rappresentata dalla possibilità di utilizzare risorse dotate delle medesime funzionalità ma installabili autonomamente. Un esempio è il software OwnCloud¹: una volta installato su un computer che possa agire da server, ovvero che sia costantemente collegato a internet ed accessibile tramite un indirizzo univoco, è possibile fruire di funzionalità tipiche dei già citati servizi commerciali, inclusa la collaborazione alla modifica di documenti online in tempo reale, senza che le informazioni si spostino su computer di terze parti.

¹ Owncloud (<https://owncloud.org/>) è un progetto Open Source; è possibile provare una versione dimostrativa all'indirizzo <https://demo.owncloud.org>

Posti questi elementi di vantaggio e di criticità, è bene pensare a come questi strumenti siano integrabili nella pratica didattica. Di seguito sono proposte alcuni possibili modalità di lavoro:

- una cartella può essere condivisa con la classe per distribuire materiali o avvisi, in modo tale che ogni alunno possa ricevere file contenenti esercizi o presentazioni direttamente sul proprio computer a casa;
- ogni alunno può avere una cartella personale condivisa con l'insegnante, in modo tale da garantire la riservatezza delle comunicazioni (ad es. nell'invio di un compito da casa) mantenendo allo stesso tempo tutti i documenti rilevanti in un unico posto;
- una cartella può essere condivisa con i genitori (si può avere un unico spazio comune, o anche una cartella per famiglia) per inserirvi comunicazioni relative ai figli e all'attività didattica;
- un documento di testo può essere condiviso tra gli studenti per un lavoro di gruppo, permettendo la scrittura collaborativa anche da casa;
- un foglio di calcolo può essere usato per raccogliere e tabulare una serie di dati rilevati nel mondo reale: ad esempio si può chiedere agli alunni di effettuare delle misurazioni e di riportarle in un'unica tabella condivisa sulla quale si potranno poi effettuare calcoli insieme, in aula.

Le diverse modalità di lavoro appena proposte presentano il grande vantaggio di ridurre il tempo che un docente deve dedicare all'invio e alla verifica della consegna delle proprie comunicazioni: condividere un file è tanto rapido quanto inserirlo in una cartella: chiunque utilizzi già il proprio personal computer come strumento per creare e organizzare i propri materiali didattici ha la possibilità di "chiudere il cerchio" facendo pervenire tali materiali ai propri destinatari senza sforzi aggiuntivi. Tanto gli insegnanti quanto le famiglie avranno la possibilità di verificare le informazioni importanti in qualunque momento e da qualunque dispositivo connesso a Internet. Si noti inoltre come gli esempi di modalità di utilizzo proposti sopra privilegino il lavoro a casa: è tuttora piuttosto raro che le scuole dispongano di strumenti tecnologici sufficienti per permettere una didattica basata sull'uso costante del computer o di altri dispositivi da parte degli alunni. Tuttavia la situazione in casa è in genere rovesciata: la maggior parte delle famiglie ha accesso a internet e un insegnante può far leva su questo sia per l'impostazione dell'attività didattica, sia per la creazione di più efficaci canali di comunicazione dalla scuola alla famiglia.

Un ultimo aspetto interessante dei sistemi di archiviazione dei dati

in cloud è che in alcuni casi possono essere utilizzati anche come parte integrante delle strategie di digitalizzazione viste in precedenza: con Google Drive, ad esempio, è possibile convertire immagini di pagine stampate in documenti di testo nell'arco di pochi secondi – attraverso la stessa tecnologia OCR di cui si è parlato in precedenza – mantenendo allo stesso tempo tutte le funzionalità e i vantaggi visti in questo paragrafo².

6.2. Prendere appunti in digitale

Quello degli appunti è un tema ricorrente in questo testo: vi abbiamo già fatto riferimento nel paragrafo 5.2 a proposito delle Smartpen, e torneremo a parlarne più avanti per ragionare sugli strumenti pensati per costruire mappe mentali e mappe concettuali.

All'interno di scenari nei quali gli alunni abbiano a disposizione dispositivi personali da utilizzare autonomamente, siano essi tablet, smartphone o veri e propri personal computer, uno degli usi più tipici soprattutto all'università ma anche nella scuola secondaria è quello dell'annotazione di appunti durante una lezione.

Posto che ogni persona ha il proprio stile nel compiere questa attività, esistono anche applicazioni informatiche pensate per supportare chi voglia servirsi di uno strumento digitale per prendere appunti. Un esempio è Evernote³, un servizio basato sempre sul cloud, come quelli visti nel paragrafo precedente, ovvero in grado di memorizzare i dati salvati dall'utente oltre che sul dispositivo anche su un server remoto, dove saranno disponibili per la condivisione e per il riutilizzo da altri dispositivi. La principale differenza tra Evernote e gli altri servizi di archiviazione di documenti nel cloud risiede proprio nella definizione di cosa sia un documento: se da un lato ci siamo abituati all'idea che in un computer le informazioni debbano essere archiviate in un file, che ha uno specifico formato e contiene un determinato tipo di informazione (testuale, audio, video...), dall'altro questa è una pura convenzione legata alle soluzioni che storicamente hanno avuto maggiore diffusione. Evernote infatti considera un'annotazione come un

² A questo proposito può essere utile visionare un video-tutorial di Alberto Ardizzone che dimostra proprio come usare il riconoscimento del testo in Google Drive: <https://youtu.be/phDeTV5nxcY>

³ Evernote (<http://evernote.com>) è un servizio in cloud con un piano gratuito e uno a pagamento, che si differenziano per la disponibilità di funzionalità diverse e per la quantità di dati che è possibile archiviare.

contenitore per qualsiasi tipo di materiale, sia esso un testo, un'immagine, un video, un frammento audio o una qualunque combinazione di questi diversi media. Ciò permette quindi di registrare l'audio di una lezione mentre si prendono degli appunti e si fotografa la lavagna, mantenendo poi il tutto in un unico contenitore, una "nota" per usare il gergo di Evernote. Le note possono poi essere organizzate in "taccuini" per argomento o etichettate con delle tag scelte dagli utenti che facilitino la ricerca e il recupero di informazioni in un secondo momento. Oltre alla diversa organizzazione concettuale dei dati, è proprio la ricerca il punto di forza di questo strumento: tutto ciò che viene salvato nei taccuini di Evernote diventa cercabile, comprese le immagini. Anche in questo caso la tecnologia OCR di cui si è discusso in precedenza viene utilizzata per individuare parole presenti nelle immagini salvate, peraltro senza che l'utente debba fare nulla di particolare. Basta fotografare un manifesto o lo schermo sul quale un insegnante sta presentando una slide e salvarla in una nota perché questa sia rintracciabile attraverso la ricerca testuale.



Immagine 7: Uso di Evernote per cercare una parola contenuta in un'immagine.
Autore: Andrea Mangiatordi.

L'accesso a Evernote è gratuito, anche se con alcune limitazioni: a pagamento sono disponibili alcuni servizi e funzionalità aggiuntive. Per un uso scolastico tuttavia la versione gratuita può essere una validissima soluzione, poste le criticità legate al cloud già discusse in precedenza. In alternativa esistono altri servizi simili come Google

Keep o Microsoft OneNote, anch'essi gratuiti e dotati di funzionalità simili. Per chi è già utente di Microsoft Office probabilmente OneNote avrà un aspetto più familiare dal punto di vista dell'interfaccia. Tutte queste soluzioni sono disponibili sia su dispositivi mobile che su tradizionali computer, per cui gli utenti possono anche avvantaggiarsi di diverse modalità di accesso.

6.3. Organizzare i materiali e trasformarli in attività: differenze tra VLE e PLE

Rendere disponibili online i materiali didattici è una soluzione che è stata adottata ben prima della nascita e della proliferazione dei servizi basati sul cloud. Questa funzionalità è infatti sempre stata tra le principali offerte dai **Learning Managements Systems (LMS)**⁴. Questi sistemi sono molto più che semplici strumenti di archiviazione e condivisione di materiali: permettono la gestione di corsi, la somministrazione di esercizi e test, la comunicazione con gli studenti secondo modalità sincrone e asincrone, il monitoraggio dello stato di avanzamento e molto altro. Costituiscono insomma il supporto tecnologico per ogni attività didattica erogata in modalità e-learning, ma non solo: da un punto di vista storico, infatti, il concetto di e-learning si è evoluto a partire da modelli che oggi potremmo quasi definire arcaici, quali il 'distant schooling' praticato già nel diciannovesimo secolo (Ferri, 2005), per raggiungere configurazioni molto differenti. Una prima evoluzione è stata quella del **blended learning**, ovvero un modello di didattica in cui convivono momenti in presenza e attività svolte online. Oggi il digitale arriva a rendere possibili corsi a cui partecipano in massa decine di migliaia di utenti, chiamati comunemente MOOC, ovvero Massive Open Online Courses (Breslow et al., 2013). In quest'ottica la tecnologia è stata utilizzata per rendere possibile o facilitare l'apprendimento attraverso la creazione di veri e propri "ambienti digitali" (Garavaglia, 2006), per cui alla sigla LMS è stato affiancato anche il concetto di Virtual Learning Environment (VLE), ovvero di ambiente virtuale per l'apprendimento. Un VLE è caratterizzato dal fatto di essere un sistema unico dotato di una molteplicità di funzioni,

⁴ Tra i più famosi LMS è possibile citare alcuni prodotti open source, quali Moodle (<http://moodle.org>) o ILIAS (<http://www.ilias.it>), ma anche soluzioni commerciali come BlackBoard (<http://www.blackboard.com>) o DoceboLMS (<https://www.docebo.com>), entrambe disponibili come servizi in cloud.

in grado di mettere in atto e governare interi processi di formazione.

In tempi più recenti si è però diffuso un nuovo paradigma, basato fondamentalmente sulla proliferazione di servizi di comunicazione, trasmissione di contenuti e collaborazione generata dalla diffusione di Internet e delle connessioni a banda larga: si tratta del Personal Learning Environment (Attwell, 2007), ovvero di quell'ambiente di apprendimento personale che ciascun utente dei servizi del web può costruire, più o meno consapevolmente, per reperire informazioni e contenuti utili allo sviluppo di competenze e quindi più in generale all'apprendimento. Ogni volta infatti che un insegnante visualizza su una piattaforma come YouTube o Vimeo un video che illustri una nuova scoperta relativa alla psicologia dei bambini, oppure si rivolge ad un collega attraverso una chat per chiedere un consulto metodologico, oppure ancora legge da un blog sulle tecnologie didattiche una recensione su una nuova risorsa utilizzabile in classe, sta usando canali tecnologici diversi e indipendenti per un'unica finalità: l'accrescimento delle proprie competenze e conoscenze in un'ottica di miglioramento professionale. Non solo: lo stesso insegnante può consigliare ai propri studenti canali tematici e altre risorse online, piuttosto che l'uso di determinati software o servizi. Queste risorse potranno poi rimanere nel bagaglio formativo di un alunno come strumenti e strategie utili per affrontare sfide di apprendimento poste da livelli successivi di scuola o da altri contesti, come quello lavorativo.

VLE e PLE sembrano dunque contrapporsi sul livello della loro composizione ed organizzazione: se da un lato infatti abbiamo strumenti che appaiono come "monolitici" ma ricchi di risorse specificamente pensate per applicare consolidati modelli di apprendimento, dall'altro molti strumenti dalle funzionalità a volte ridondanti possono essere utilizzati in modo indipendente e non supervisionato. Ciascuno di questi due approcci presenta una serie di vantaggi e di svantaggi specifici. Nel caso dei VLE il principale punto di forza risiede proprio nella modularità: si dispone di fatto di un'unica piattaforma per contattare gli studenti, condividere con loro materiali testuali e multimediali, monitorare i progressi, il tutto attraverso un comune browser web.

Un insegnante o una scuola che vogliono utilizzare questo tipo di risorse avranno però bisogno di installarle in una posizione raggiungibile da tutti gli utenti, ovvero di un sistema di **hosting**. Questo potrebbe risiedere dentro la scuola oppure, più probabilmente, essere esternalizzato attraverso l'acquisto di risorse da altri enti o aziende. Gli ambienti virtuali per l'apprendimento hanno poi bisogno di ma-

nutenzione, da effettuarsi con una certa costanza per mettersi al riparo da perdite di dati o rischi legati alla sicurezza. Qualora poi un sistema di questo tipo diventasse irraggiungibile, per problemi interni o di rete, non ci sono molti rimedi: il servizio, con tutte le sue funzionalità, cesserebbe di essere disponibile per tutti i suoi utenti.

Nel caso di un Personal Learning Environment, invece, non c'è bisogno di particolare infrastruttura sulla quale ospitare strumenti e dati: ciascun utente si appoggerà per lo più a servizi esterni, che nell'era del cosiddetto Web 2.0 tendono ad essere gratuiti oppure disponibili con formule **freemium**: un servizio di base è garantito a tutti mentre chi paga ottiene qualcosa in più, in senso quantitativo e/o qualitativo. A titolo di esempio, in un contesto in cui si utilizzi un approccio basato sul modello del PLE è possibile seguire videolezioni pubblicate su un canale Youtube, tenere una lezione in videoconferenza attraverso Google Hangout⁵, commentare un contenuto attraverso un social network come Facebook o Twitter e magari raccogliere appunti attraverso un sistema di annotazione multimediale come Evernote, di cui si è discusso nel paragrafo precedente. Tutto questo implica che, non essendoci dipendenza da una piattaforma centralizzata, gli utenti possano continuare ad interagire tra loro e con i dati anche nel momento in cui uno dei servizi non fosse disponibile. Spesso, addirittura, gli strumenti utilizzabili hanno funzionalità ridondanti, quindi al venir meno di una delle soluzioni adottate è possibile ricadere senza troppo sforzo sulle altre. Non ci sono poi problemi di manutenzione: il software necessario per accedere a ciascun servizio può essere mantenuto aggiornato direttamente dagli utenti, mentre nel caso di applicazioni web tutto è gestito dal fornitore di ciascun servizio.

Ma anche il paradigma del PLE presenta alcuni svantaggi: rendendosi necessario l'accesso a una pluralità di servizi, in genere con credenziali diverse, diventa un po' più complicato mantenere il controllo dei diversi strumenti. A questo si aggiungono problematiche di sicurezza (principalmente legate al riuso di password uguali per servizi diversi, che espongono gli utenti a rischi di furti di identità) e di privacy. Quest'ultimo aspetto non è da sottovalutare: nella maggior parte dei casi i servizi web legati ad un'azienda, soprattutto se gratuiti, rendono

⁵ Hangout è la piattaforma di chat e videoconferenza gratuita offerta da Google agli utenti dei suoi servizi. Una funzionalità interessante è la possibilità di trasmettere un hangout pubblico, ovvero un video dal vivo registrato ad esempio da una webcam che può essere fruito da un numero virtualmente illimitato di utenti attraverso la piattaforma YouTube. Il servizio è disponibile all'indirizzo <http://hangouts.google.com>

difficile tracciare l'uso e l'archiviazione di dati personali, problematica ancora più rilevante laddove gli utenti siano minorenni.

A questo si aggiunge una criticità di tipo più pedagogico: diventa più difficile monitorare lo stato di avanzamento di un discente dal punto di vista di un docente, perché il venir meno di una struttura centralizzata per le attività di apprendimento fa sì che ci sia una maggiore dispersione delle attività dei partecipanti.

Al concetto di PLE si associa spesso anche quello di Personal Learning Network, o PLN). Non si tratta di qualcosa di particolarmente nuovo o innovativo: un PLN è una rete di persone e di altre risorse che tutti quanti utilizziamo per apprendere nuove informazioni sul mondo che ci circonda (Warlick, 2009). Tra queste risorse annoveriamo anche i manuali, i libri di testo, i mass media tradizionali quali la televisione e la radio, e le riviste, sia quelle relative all'ambito professionale, sia quelle di taglio più ricreativo o legato a interessi personali.

Sicuramente la tecnologia digitale ha dato una nuova configurazione a questo panorama, laddove permette attraverso i servizi del Web 2.0 di entrare in contatto con le opinioni e le informazioni condivise da persone sconosciute e raggiungibili in base ad un criterio di comunanza di interessi. Il PLN che si può creare grazie a queste risorse è di portata molto più ampia, tendenzialmente globale (a patto di non sperimentare un divario insuperabile davanti ai contenuti in lingua straniera).

7. Supporto all'azione

Dopo aver affrontato le tematiche della digitalizzazione dei contenuti e della loro organizzazione è possibile passare ad un livello in cui la tecnologia diventi anche ambiente di lavoro didattico vero e proprio, spostando l'attenzione su strumenti che possono essere utilizzati da insegnanti e alunni nella quotidianità.

La sostenibilità dell'intervento dipenderà da quanto queste soluzioni saranno ben supportate dal sostrato creato attraverso i due livelli di intervento precedenti, riducendo al minimo le perdite di tempo riconducibili alla codifica e alla trasmissione di informazioni. L'uso delle tecnologie nella didattica nasconde infatti un'insidia: apparentemente, l'uso di diversi strumenti non richiede grandissimi sforzi dal punto di vista dell'allestimento dell'ambiente, anzi è spesso possibile rendersi operativi semplicemente avviando un computer e accedendo ad un sito web o a una delle applicazioni installate. Basta spostare gli alunni in un laboratorio informatico, oppure accendere la LIM, aprire la risorsa giusta e l'attività può iniziare. Ma non ci si può permettere, in ambito scolastico, di perdere del tempo nel trasferire i file o nel digitalizzarli. Tutto deve essere accuratamente pianificato, pronto all'uso o quasi: l'attenzione degli alunni richiede fatica per essere mantenuta, ogni malfunzionamento o rallentamento dovuto alla tecnologia rischia di mettere in crisi un equilibrio precario che riguarda l'intera classe.

Nei prossimi paragrafi saranno presentate risorse che permettono di costruire sugli accorgimenti visti in precedenza, spostando il focus più sull'interazione diretta del discente con il materiale didattico, sulla produzione, sulla presentazione e sul tracciamento dei progressi.

7.1. Libri di testo digitali ed espansioni

Come abbiamo visto al paragrafo 2.2, il tema dell'adozione di libri digitali a scuola è molto ampio ed articolato, anche solo da un punto

di vista della normativa di riferimento. È utile, soprattutto per la scelta dei materiali più convenienti ed adatti alla propria progettualità didattica, avere ben presenti alcune indicazioni di massima che, nella linea di quanto si è visto e discusso finora, possano aiutare a costruire un ambiente di apprendimento il più possibile accessibile ed inclusivo.

Prima di tutto è necessario fare attenzione a quale sia la tecnologia utilizzata dai libri digitali o dalle espansioni digitali di libri cartacei in adozione. In alcuni casi infatti accanto al libro di testo cartaceo viene fornita una versione PDF dello stesso volume. Come avremo modo di vedere più approfonditamente nel prossimo paragrafo, questo formato ha caratteristiche che sono meno scontate di quelle comunemente note agli utenti più inesperti. In primo luogo, i PDF veramente accessibili sono piuttosto difficili da ottenere, se si adotta una visione “classica” di accessibilità, ovvero di compatibilità con le più diffuse tecnologie assistive. Il colpevole spesso non è il formato in sé e per sé, bensì il modo in cui un file PDF viene creato, unitamente all’impostazione grafica del contenuto: testi impaginati su più colonne, anche se selezionabili e compatibili con una sintesi vocale, saranno tendenzialmente più problematici da gestire per utenti di screen reader o di altri software di supporto alla lettura, per via della difficoltà che spesso si presenta nel selezionare con esattezza una porzione del testo, o nello spostarsi nell’ordine corretto da una sezione alla successiva.

Fortunatamente il formato PDF, per quanto longevo ed ubiquo, non rappresenta l’unica soluzione disponibile per chi voglia diffondere una pubblicazione in digitale. Esistono alternative più accessibili e flessibili, come il formato EPUB, uno standard riconosciuto a livello internazionale per la diffusione di ebook sviluppato dall’International Digital Publishing Forum (IDPF), un’organizzazione internazionale con la mission di promuovere standard di pubblicazione che permettano il massimo dell’interoperabilità tra piattaforme diverse (Polanka, 2013). La principale differenza tra i due formati consiste nel fatto che la visualizzazione predefinita per l’EPUB è liquida, ovvero il libro si può adattare alle dimensioni dello schermo o della finestra nel quale viene visualizzato. Questo significa, ad esempio, avere la possibilità di modificare a piacimento alcuni aspetti tipografici, come il tipo di carattere o i colori del testo e dello sfondo: questi aspetti saranno gestibili direttamente dal lettore e non influiranno sul contenuto. Questa proprietà è spesso considerata interessante per la lettura di testi narrativi o di saggistica, perché si sposa alla perfezione con una modalità di lettura **lean back**, ovvero la lettura rilassata o che comunque non richiede particolare interazione con il testo, al di là di occasionali

sottolineature o note (Roncaglia, 2010). Queste semplici annotazioni sono infatti possibili sui libri in formato EPUB, grazie a programmi gratuiti come Adobe Digital Editions¹, Apple iBooks² o Aldiko³, o a dispositivi di lettura dedicati come Kindle o Kobo.

Oltre alla visualizzazione liquida, tuttavia, EPUB supporta anche la possibilità di essere impaginato con un layout fisso, in modo simile a quello che avviene con i PDF. Questa funzionalità, che senz'altro ne riduce la versatilità, lo rende però in grado di veicolare anche opere nelle quali sia necessario mantenere un'impaginazione in cui testo ed elementi grafici siano in una precisa relazione. È il caso ad esempio dei sussidiari per la scuola primaria, per i quali in genere si preferiscono formati come il PDF o altre soluzioni non riconducibili a un vero e proprio standard.

È infatti molto frequente che le espansioni digitali dei libri di testo in adozione siano basate su piattaforme di pubblicazione che adottano tecnologie web, le quali vengono poi rese disponibili offline. Il caso migliore, sempre in un'ottica di accessibilità, è quello (purtroppo piuttosto raro) in cui i contenuti digitali siano sviluppati utilizzando tecnologie quali HTML, CSS ed eventualmente Javascript: queste sono alla base della maggioranza delle pagine web e come abbiamo visto al paragrafo 2.2 esistono diverse linee guida e numerosi strumenti di valutazione per questo tipo di contenuti. Ma è senz'altro più frequente incontrare contenuti digitali integrativi sviluppati utilizzando la tecnologia Adobe AIR, che rappresenta una evoluzione del più famoso Adobe Flash⁴. Questi contenuti sono tendenzialmente meno accessi-

¹ Adobe Digital Editions è un programma gratuito disponibile per i sistemi Windows e MacOS, in grado di aprire libri in formato EPUB e PDF. È compatibile con il DRM di Adobe, una tecnologia che permette di limitare l'uso di un file perché questo possa essere fruito esclusivamente da un utente che ne abbia il diritto, o per un determinato periodo di tempo. Questa soluzione è spesso utilizzata dai servizi di prestito digitale di libri.

² Apple iBooks è un software disponibile esclusivamente per i dispositivi Apple (sia mobile che desktop), che permette la lettura di libri nei formati EPUB e iBooks, un formato proprietario derivato proprio da EPUB ma arricchito con funzionalità avanzate.

³ Aldiko è un'applicazione gratuita (con una versione a pagamento) disponibile per i dispositivi Android. Può aprire file in formato PDF o EPUB, ma anche altri formati meno comuni. Supporta la tecnologia DRM di Adobe, quindi può essere utilizzata per il prestito digitale in alternativa a Adobe Digital Editions.

⁴ Adobe AIR (<https://get.adobe.com/it/air/>) è quel che in informatica si definisce un ambiente di runtime, ovvero un'applicazione che permette di eseguire programmi scritti in un determinato linguaggio su piattaforme diverse e senza particolari altre dipendenze software. Si basa su Adobe Flash, tecnologia molto utilizzata per giochi destinati all'uso via browser e altri elementi interattivi (<http://www.adobe.com/devnet/flashplatform/whitepapers/roadmap.html>).

bili rispetto ad altri in quanto spesso quello che viene offerto è un'immagine delle pagine di un libro di testo, con eventualmente alcuni elementi multimediali aggiunti ad un livello superiore. Queste soluzioni sono interessanti perché permettono l'annotazione delle pagine, con strumenti come evidenziatori virtuali o caselle di testo in stile post-it. Possono permettere anche l'aggiunta di ulteriori elementi, attraverso l'inserimento di file provenienti da altre sorgenti, ma in genere la limitazione più grande è l'impossibilità di selezionare il testo vero e proprio, rendendo quindi impossibili almeno due azioni: l'uso, da un lato, della tecnologia della sintesi vocale, e il prelevamento (attraverso la basilare accoppiata di comandi "copia" e "incolla") di porzioni del testo per una loro rielaborazione personale (ad esempio in un lavoro di riassunto o di schematizzazione con le mappe).

7.2. Studio con i file PDF

Uno dei formati di file più diffusi soprattutto nell'ambito della comunicazione pubblica, e quindi per esempio negli avvisi che una scuola può voler diffondere attraverso Internet, è senz'altro il Portable Document Format, o PDF. La convinzione più diffusa in proposito è che esso sia imm modificabile, corrispondendo di fatto a una stampa su file di un documento in genere prodotto a partire da un altro formato. Questo ha senz'altro un fondo di verità, ma alcune modifiche sono sempre possibili, semplicemente ci sono molte limitazioni strutturali che le rendono quantomeno scomode. Un aspetto spesso trascurato è invece quello dell'annotabilità dei file PDF, che li rende ideali per alcuni studenti, e sicuramente interessanti per tutti: attraverso alcuni programmi essi possono essere arricchiti con evidenziazioni, note a margine, elementi grafici come frecce, cerchi o rettangoli, persino file multimediali. Si noti che per fare tutto ciò esistono software gratuiti e molto diffusi: uno su tutti è Adobe Acrobat Reader⁵, il principale strumento di lettura di questo formato di file, disponibile per la maggior parte dei sistemi operativi e dei dispositivi.

Come si vede nell'immagine è dunque possibile manipolare un testo da studiare riproponendo in digitale lo stesso tipo di azioni che normalmente si possono compiere su un testo cartaceo, ma si può fare ben di più. Le annotazioni testuali, anzitutto, non hanno limiti: si può scrivere quanto si vuole, indipendentemente dall'ampiezza

⁵ Scaricabile gratuitamente da <https://get.adobe.com/it/reader/>

dei margini del documento, poiché le note saranno rappresentate da un'icona e verranno mostrate solo a richiesta dell'utente, ad esempio con un clic del mouse. Si possono poi allegare file prodotti con altri programmi, quali immagini o documenti di testo, per fornire un approfondimento o un esercizio. Nel caso di Acrobat Reader è anche possibile registrare una nota vocale e associarla ad un punto specifico nel documento: questo punto sarà contrassegnato da un'icona (si può scegliere tra un altoparlante, un microfono e un orecchio) che una volta selezionata permetterà di riascoltare la registrazione in qualsiasi momento. Le possibili applicazioni di questa specifica funzionalità sono varie: un insegnante può preparare un documento per un alunno in difficoltà aggiungendo una spiegazione audio ad una consegna, o dei suggerimenti per risolvere un problema. Dall'altro lato un alunno può servirsi del registratore per fissare alcuni concetti mentre studia e associarli alle parti corrispondenti di un libro di testo.

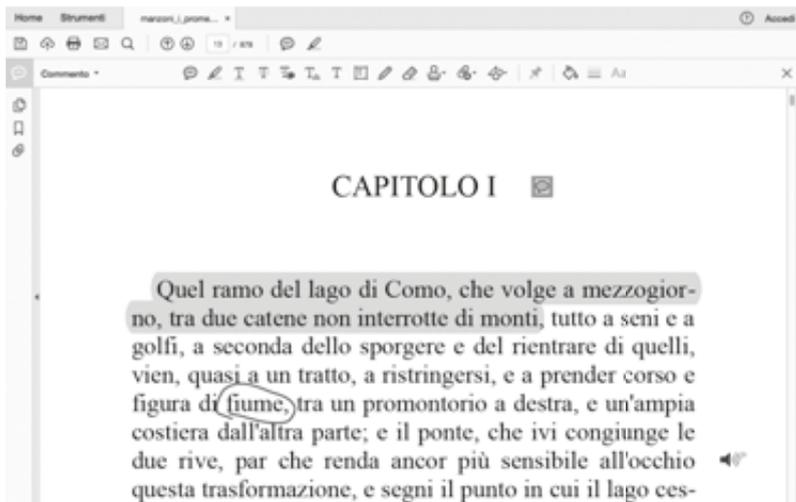


Immagine 8: Un documento PDF annotato utilizzando Adobe Acrobat Reader. Sono state utilizzate le funzionalità di evidenziatore, disegno a mano libera, nota testuale e nota vocale. È possibile scaricare una copia del documento dall'indirizzo <http://mangiatoridi.net/manzoni.pdf>. Autore: Andrea Mangiatoridi.

Oltre ad Adobe Acrobat Reader esistono molti altri lettori di PDF forniti di una gamma più o meno ampia di strumenti di annotazione. È dunque doveroso segnalare l'esistenza di alternative altrettanto

gratuite, in particolare PDF-XChange Viewer⁶, prodotto da Tracker Software Products Ltd. Il maggiore pregio di questa applicazione è probabilmente la funzionalità di OCR integrata: con pochi click un documento PDF derivante ad esempio da una scansione può essere modificato in modo da preservare l'aspetto ma aggiungendo un livello di testo selezionabile al di sopra della grafica. Questo permette di utilizzare sistemi come la sintesi vocale o la semplice funzionalità di copia-incolla anche su documenti normalmente non accessibili in questo senso. L'accuratezza dell'OCR non è altissima, ma più che accettabile per un software gratuito.

Altro software degno di nota è Skitch, acquisito da Evernote Corporation da diversi anni e integrato in differenti versioni del software di annotazione Evernote, di cui si è discusso al paragrafo 6.2. Skitch può essere installato autonomamente sui sistemi operativi di Apple (iOS, MacOS) e permette di annotare immagini e file PDF. Questi ultimi in realtà richiedono la versione a pagamento, ma Skitch è interessante anche solo per la semplicità con cui permette di modificare un'immagine, aggiungendo frecce, riquadri e testo, ma anche oscurando parti non pubblicabili (come i volti dei bambini, funzionalità utile in molte occasioni) o aggiungendo icone.



Immagine 9: Esempio di immagine dove è stato applicato un effetto di mascheramento al volto di un bambino, mentre altri elementi sono stati annotati. *Autore:* Andrea Mangiatordi.

⁶ Software reperibile all'indirizzo: <https://www.tracker-software.com/product/pdf-xchange-viewer>

7.3. Mappe mentali e mappe concettuali

Le mappe, o in generale gli schemi, sono uno strumento di lavoro trasversale, utilizzato nella didattica e nello studio personale da diversi decenni. Attraverso il computer è possibile schematizzare concetti utilizzando i software più diversi, a cominciare dalle funzionalità grafiche proposte anche solo dai pacchetti di produttività da ufficio, quali Microsoft Office⁷, Apache OpenOffice⁸ o LibreOffice⁹. In alternativa, anche se spesso questi sono sovradimensionati rispetto allo scopo, è possibile utilizzare veri e propri software di grafica, sia raster che vettoriale¹⁰. È decisamente più conveniente, tuttavia, affidarsi a strumenti progettati specificamente per la costruzione di schemi e mappe, in quanto questi offriranno un supporto anche strategico, nel senso di permettere una maggiore velocità di composizione eliminando le distrazioni date da funzionalità non necessarie e facilitando l'applicazione di specifici modelli di schematizzazione.

A proposito di modelli, è bene tener presente che le mappe mentali e le mappe concettuali (due dei metodi di schemi tra i più rappresentati dal punto di vista della quantità di software disponibile per crearne) non sono tra loro intercambiabili, ma si ispirano a due prospettive teoriche molto diverse, in un certo senso complementari.

Le **mappe mentali**, che riprendono modalità di rappresentare le informazioni utilizzate fin dall'antichità classica, hanno trovato il loro maggiore promotore in Tony Buzan, psicologo di matrice cognitivista. Lo studioso le considera uno strumento efficacissimo per la memorizzazione rapida dei concetti, in quanto la loro struttura semplice ed intuitiva aiuterebbe a mettere ordine tra le conoscenze e a porle in relazione di interdipendenza. Una mappa mentale ha infatti una impostazione fortemente gerarchica: l'indicazione principale è quella di scrivere al centro di un foglio un concetto fondamentale e di tracciare

⁷ Microsoft Office - <https://products.office.com/it-it/home>

⁸ Apache OpenOffice - <http://www.openoffice.org>

⁹ LibreOffice - <http://www.libreoffice.org>

¹⁰ Per grafica raster si intende la rappresentazioni di immagini su una griglia di punti, come spiegato a proposito dell'OCR nel paragrafo 5.1. Sono esempi di applicazioni orientate in questo senso il semplice Microsoft Paint, piuttosto che il decisamente più complesso Adobe Photoshop. La grafica vettoriale, al contrario, si basa sulla descrizione delle proprietà di un disegno in termini matematici, ovvero sui rapporti che intercorrono tra punti, linee, curvature e riempimenti. Questa diversa modalità, che è adatta per i disegni ma non per le fotografie, permette tra l'altro ingrandimenti e riduzioni senza alcuna perdita di qualità. Sono software di grafica vettoriale Draw (incluso nelle suite OpenOffice e LibreOffice), Adobe Illustrator e InkScape.

delle linee (meglio se di colori diversi) in più direzioni: ad ogni linea corrisponderà una specificazione, un sotto-concetto dal quale sviluppare un ramo con un ulteriore livello di dettaglio.

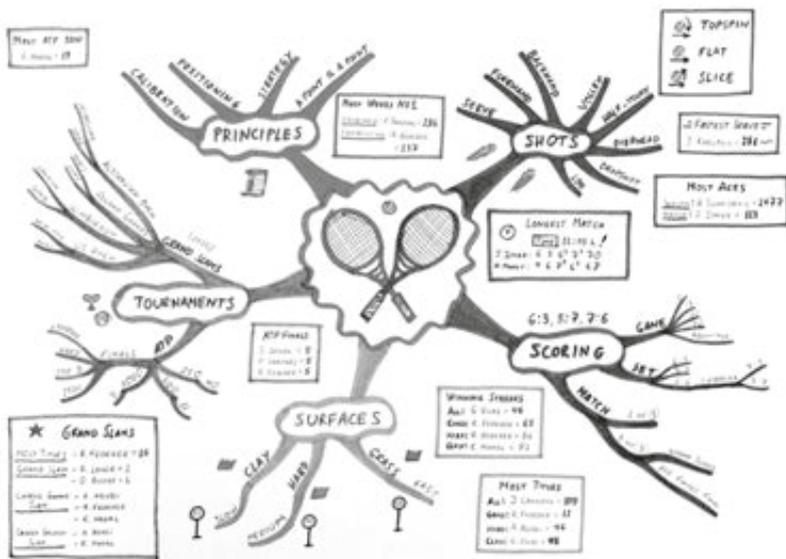


Immagine 10: Una mappa mentale realizzata a mano, su carta. Autore: <http://mindmapping.bg>. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tennis-mindmap.png> Licenza: Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic.

A questi “rami” della mappa Buzan (1996) consiglia di aggiungere immagini, ma di tipo iconico, con forte potere evocativo rispetto al concetto cui sono associate: un disegno stilizzato è da preferirsi a una fotografia, quello che conta è l'immediatezza e la riconducibilità a una struttura, non la qualità dei dettagli.

In un'altra prospettiva si pongono invece le **mappe concettuali**, teorizzate principalmente da Joseph D. Novak negli anni '70. Riprendendo le teorie di Ausubel circa l'apprendimento significativo, Novak (2006; 2001) propone di utilizzare questi “organizzatori grafici” per dare ordine alle idee e costruire diagrammi basati sull'esplicitazione delle relazioni tra i diversi concetti. In sintesi, se in una mappa mentale la relazione tra due elementi è in genere di dipendenza gerarchica, una mappa concettuale ha una struttura più flessibile. Gli elementi che la compongono, chiamati “nodi”, sono uniti da frecce che ri-

portano necessariamente una “frase legame”, ovvero l’esplicitazione del tipo di relazione esistente tra due nodi. L’indicazione grafica per questo modello di diagramma è quella di partire dall’alto del foglio e spingere la ramificazione verso il basso, piuttosto che circolarmente. Questo aiuta a mantenere un livello gerarchico non predeterminato, ma costruito attraverso il ragionamento del soggetto che si deve sforzare di individuare quali siano i reali nessi tra i concetti. In genere, due nodi e la frase legame che li unisce devono poter essere leggibili come se fossero una frase di senso compiuto.

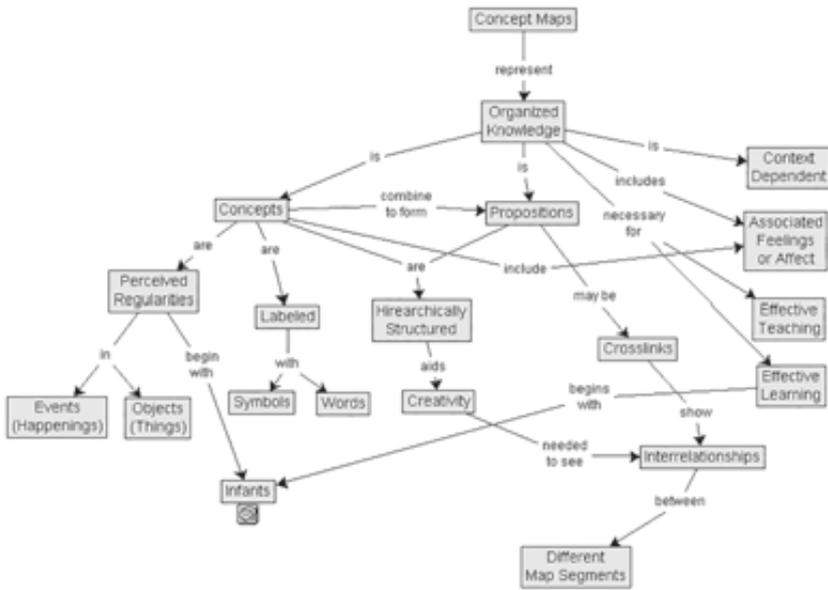


Immagine 11: Una mappa concettuale realizzata con un software apposito. Autore: Utente Vicwood40 di Wikipedia Inglese. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Conceptmap.png> Licenza: Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

Esistono software specificamente pensati per creare mappe dell’uno e dell’altro tipo. In ottica di accessibilità è importante tenere presente che non tutti saranno ugualmente utilizzabili da ogni alunno, in particolare se si pensa che questa metodologia di lavoro è spesso consigliata proprio a chi soffre di un disturbo specifico dell’apprendimento come la dislessia. Spesso tra gli strumenti compensativi consigliati per questi

alunni c'è la sintesi vocale, di cui si è discusso al paragrafo 5.5, per cui è sempre opportuno verificare che lo strumento che si intende utilizzare sia poi compatibile con questo o con altri ausili specifici già in uso. Tra i più utilizzati ci sono senz'altro Freemind¹¹, software completamente Open Source per le mappe mentali, XMind¹², orientato alla creazione di mappe mentali ma in grado di fatto di creare anche molti altri tipi di diagrammi, e Cmap Tools¹³, che consente di costruire mappe concettuali molto fedeli alle regole pensate da Novak per questo particolare tipo di organizzatori grafici. Altro esempio interessante è Coggle¹⁴, software per mappe mentali che ha la caratteristica di essere disponibile unicamente in cloud, e quindi utilizzabile direttamente dal proprio browser. Similmente Mindomo¹⁵ adotta la stessa architettura, ma si propone come soluzione per mappe mentali e concettuali. Entrambi questi strumenti cloud sono integrabili nella piattaforma Google Drive citata al paragrafo 6.1, perciò è possibile mantenere organizzati gli schemi prodotti e condividerli come se si trattasse di normali file.

7.4. Dallo schema al cartellone, e oltre

Se costruire schemi è un'attività molto utile allo studio personale, molti lavori in gruppo sono orientati alla costruzione di artefatti in grado di comunicare un'idea traducendola in una presentazione o in un poster, tradizionalmente da appendere ad una parete.

È possibile digitalizzare in modo conveniente questa metodologia di lavoro grazie a uno strumento come Glogster¹⁶, che permette di creare veri e propri cartelloni multimediali a partire da alcuni modelli graficamente attraenti. È l'ideale per tradurre idee e concetti presentati in classe in visualizzazioni utili per la presentazione ma anche per

¹¹ Freemind è disponibile all'indirizzo <http://freemind.sourceforge.net>

¹² XMind è disponibile per il download gratuito, anche in versione "portable", sul sito <http://www.xmind.net>. Ne esiste anche una versione a pagamento con alcune funzionalità aggiuntive.

¹³ IHMC Cmap Tools è reperibile previa registrazione gratuita sul sito <http://cmap.ihmc.us>, ma esiste una versione "portable" non ufficiale disponibile all'indirizzo <https://sourceforge.net/projects/ihmccmaptools>

¹⁴ Coggle (<http://coggle.it>) è un'applicazione web che permette tra l'altro la modifica collaborativa delle mappe e il loro salvataggio in cloud.

¹⁵ Mindomo (<https://www.mindomo.com>) permette la registrazione come insegnanti o come studenti, profili ai quali corrispondono funzionalità leggermente diverse.

¹⁶ Glogster è un servizio online, accessibile dal browser o da una app per dispositivi iOS (<http://glogster.com>).

la memorizzazione. I prodotti realizzati attraverso questa piattaforma possono essere salvati e pubblicati online gratuitamente. Ha finalità leggermente diverse Canva¹⁷, un servizio web che mira a diffondere le principali buone pratiche di progettazione grafica. Offre guide che spiegano come scegliere colori e caratteri per ottenere la migliore leggibilità in manifesti e cartelloni¹⁸, ma anche un vero e proprio ambiente di produttività con il quale creare le proprie grafiche a partire da diversi modelli ispirati ai più moderni linguaggi visivi del web e dell'editoria multimediale. Può dunque essere utilizzato per creare oggetti da pubblicare sia online, sia a stampa.

A questi software si può accostare, anche se va ben al di là della cartellonistica, il servizio Prezi¹⁹. Questa applicazione web è nata come strumento per la creazione di presentazioni alternativo al modello dominante, ovvero quello delle slide realizzabili con Microsoft PowerPoint, piuttosto che con programmi analoghi quali Impress (presente nelle suite OpenOffice e LibreOffice) o Apple Keynote. La sua interfaccia può ricordare, nell'aspetto, quella di un software per mappe mentali o concettuali tra quelli visti in precedenza. Prezi mette a disposizione un piano di lavoro virtualmente infinito sopra il quale disporre gli elementi costitutivi di una presentazione: testo, elenchi puntati, immagini, video... oltre a incoraggiare una disposizione sensata di questi oggetti, il programma permette di decidere in quale ordine gli spettatori debbano poter guardare ciascuno di essi, come se si trattasse di inquadrature di una macchina da presa, aggiungendo automaticamente un effetto di zoom o di spostamento e rotazione tra una inquadratura e l'altra. Questo permette quindi di fornire un quadro globale rispetto all'argomento principale per poi andare ad evidenziare aspetti specifici seguendo una linea narrativa pensata dall'autore della presentazione. Il risultato è un oggetto multimediale esplorabile online, dove lo spettatore può decidere se seguire l'ordine di lettura predefinito o se addentrarsi tra i contenuti per esplorarli in libertà. Il rischio, con questo particolare strumento, è quello di esage-

¹⁷ Canva (<https://www.canva.com>) offre sia un piano gratuito che uno a pagamento, con funzionalità aggiuntive.

¹⁸ Le guide, in lingua inglese, sono disponibili all'indirizzo <https://designschool.canva.com/tutorials>

¹⁹ Prezi (<http://prezi.com>) offre un piano gratuito e diversi altri a pagamento. Accedendo al servizio con un indirizzo email chiaramente riferibile a un'istituzione educativa (es., una casella email universitaria o un indirizzo @istruzione.it) è possibile accedere al piano EDU Enjoy, che pur rimanendo gratuito offre alcune funzionalità normalmente riservate a profili a pagamento.

rare con gli effetti di transizione, creando presentazioni in continuo movimento e quindi più difficili da processare per alunni con bisogni speciali. L'ideale è sfruttare al massimo la possibilità offerta dallo strumento di incorporare concetti l'uno dentro l'altro e di rivellarli uno ad uno mostrando collegamenti imprevisti. Il modo migliore per familiarizzare con questa tecnica e per trovare spunti interessanti sull'uso di Prezi consiste probabilmente nel consultare i numerosi esempi di buone pratiche selezionati dallo staff del servizio²⁰.

7.5. Software per la produttività personale

Sfogliando i cataloghi virtuali costituiti dai cosiddetti “App Store”, ovvero i negozi di applicazioni dentro i quali si possono acquistare nuovi software per i propri dispositivi, è in genere possibile esplorare il grandissimo numero di risorse presenti a partire da una classificazione per categorie. Se non mancano certo i programmi direttamente etichettati come “educativi”, e quindi con buona probabilità utilizzabili in contesti formali o informali, alcune risorse interessanti potrebbero trovarsi anche in altre sezioni. È il caso della categoria “produttività”: sono numerose le applicazioni che si propongono di rendere più semplice, più veloce o comunque meno stressante l'attività di chi, ad esempio, lavora per intere giornate davanti a un computer. In fondo i calcolatori, già nella loro concezione originale, sono strumenti che servono ad automatizzare operazioni complesse e ripetitive, quindi dovrebbe essere naturale pensare di demandare loro alcuni compiti che per noi esseri umani possono risultare noiosi. Non solo: il digitale permette di replicare funzionalità molto semplici già presenti in artefatti analogici, ma aggiungendo qualcosa in più che normalmente non si potrebbe o sarebbe molto faticoso fare. Un esempio classico è quello della scrittura di testi, che con il computer ha vissuto una nuova era: con le macchine per scrivere analogiche molte delle strategie di modifica e di impaginazione dei documenti a cui oggi siamo abituati erano semplicemente impensabili. Oppure possiamo pensare alle macchine fotografiche, e alla diversa quantità di immagini che quotidianamente catturiamo grazie alle fotocamere digitali incorporate nei nostri smartphone.

Un esempio, in questo senso, è costituito dalle agende. Il diario scolastico è uno strumento dalle molteplici funzioni: serve per anno-

²⁰ Una raccolta di esempi eccellenti è disponibile all'indirizzo <https://prezi.com/explore/staff-picks>

tare l'orario delle lezioni, per trascrivere le consegne dei compiti, per trasmettere avvisi alle famiglie. Tutto ciò funziona perfettamente con alunni che hanno raggiunto il giusto livello di autonomia, ma potrebbe costituire un ostacolo per chi avesse problemi nella lettura o nella scrittura. In questi casi potrebbe essere opportuna la sostituzione del diario cartaceo con un diario digitale.

Un primo esempio di software per la produttività è rappresentato dai gestori di calendari, che sempre più si configurano come sostituti totali delle agende cartacee. Queste funzionalità sono ormai incluse nei principali programmi di gestione della posta elettronica, come Outlook, della suite Microsoft Office, o Mozilla Thunderbird²¹. Esistono anche servizi basati sul paradigma del cloud computing, come ad esempio Google Calendar: si tratta di un servizio incluso nel pacchetto gratuito collegato ad un account di Google (quindi per attivarlo è sufficiente iscriversi al servizio di posta elettronica Gmail). Una volta eseguito l'accesso sarà possibile creare un qualsiasi numero di calendari: a scuola, ad esempio, potrà esserne attivato uno per ogni materia, per poi visualizzarlo su una griglia giornaliera, settimanale o mensile. Agli eventi salvati in questo modo sarà possibile associare un promemoria, nella forma di un avviso sul proprio computer o telefono cellulare, ma anche come messaggio email che verrà recapitato a uno o più indirizzi con un tempo di "preavviso" assegnabile di volta in volta. I calendari possono anche essere condivisi, così da dare a più persone la possibilità di aggiungere note e di inserire promemoria. A livello di classe, quindi, un calendario condiviso può segnare il tempo comune e permettere a tutti di avere sempre informazioni aggiornate.

Un altro strumento "analogico" che può trarre vantaggio dalla trasposizione in digitale è la lista delle cose da fare: nel framework UDL presentato all'interno del paragrafo 3.3 l'abilità di organizzare i propri compiti, ordinando la priorità di ciascun impegno in modo ottimale, è una competenza chiave per potenziare l'autostima e facilitare la motivazione di alunni che hanno difficoltà in quest'area²². Tra gli strumenti di produttività usati in contesti lavorativi ce ne sono alcuni pensati proprio per gestire liste di cose da fare e facilmente impiega-

²¹ Mozilla Thunderbird (<https://www.mozilla.org/it/thunderbird>) è un'applicazione disponibile per i diversi sistemi operativi desktop, in grado di gestire una o più caselle di posta. La possibilità di utilizzarla anche come agenda deriva dalla recente integrazione con Lightning, prima disponibile come plugin. Questi due software hanno di fatto sostituito il precedente Mozilla Sunbird.

²² Cfr. in particolare la Linea guida 6: Fornire opzioni per le funzioni esecutive e la Linea guida 8: Fornire opzioni per il mantenimento dello sforzo e della perseveranza.

bili anche a scuola. Tra i più noti e diffusi sono probabilmente Remember the milk²³, Wunderlist²⁴, Trello²⁵ e Todoist²⁶. Quest'ultimo è un servizio software particolarmente interessante prima di tutto per la sua altissima portabilità: è infatti possibile utilizzarlo su pressoché qualunque strumento digitale, sempre seguendo il modello del cloud computing, e attraverso un'interfaccia utente molto ben progettata. Todoist è organizzato per progetti, quindi ad ogni lista di cose da fare può essere assegnato un nome. I *task*, ovvero i singoli compiti, si presentano come un elenco dove ognuno è dotato di una casella quadrata da spuntare con un click al compimento dell'azione corrispondente. Ad ogni task può essere assegnata una priorità diversa, su quattro livelli, che permetterà al programma di disporre le attività in ordine di urgenza, oltre che una data oltre la quale l'attività si riterrà "scaduta", quindi in ritardo e meritevole di maggiore attenzione. Per velocizzare ulteriormente questa operazione, la data può essere assegnata scegliendola da un calendario oppure utilizzando espressioni in linguaggio naturale, quali "domani", "ogni giorno", "la prossima settimana", "tra un mese". L'aspetto davvero interessante di Todoist in ottica di supporto agli alunni è tuttavia un altro: il completamento di attività viene tracciato, sia su base giornaliera che settimanale, per permettere all'utente di monitorare nel tempo i propri miglioramenti e di avere un'idea del proprio avanzamento, come raccomandato proprio dalle linee guida UDL, e in particolare dalla Linea guida 6: Fornire opzioni per le funzioni esecutive. Questo sistema, chiamato Karma, assegna un punteggio crescente agli utenti per premiarli della loro costanza e introducendo una semplice dinamica di **gamification**²⁷ nello svolgimento delle azioni di tutti i giorni.

²³ Remember the Milk (<https://www.rememberthemilk.com>) è uno dei servizi web più longevi nella famiglia dei gestori di task, disponibile con un piano gratuito ed uno a pagamento.

²⁴ Wunderlist (<https://www.wunderlist.com>) offre la possibilità di gestire liste di cose da fare, aggiungervi note e impostare promemoria su smartphone e desktop.

²⁵ Trello (<https://trello.com>) è un'applicazione web pensata per la gestione dei task in un gruppo di lavoro, che permette di trattare ciascun compito come una scheda appesa a una bacheca e di spostarla per indicarne lo stato di avanzamento o l'appartenenza a un sotto-argomento specifico.

²⁶ Todoist (<https://todoist.com>) è un gestore di cose da fare disponibile per un alto numero di piattaforme e integrabile in molti altri servizi, disponibile con un piano gratuito ed uno a pagamento.

²⁷ Per gamification si intende l'uso di meccaniche tipiche dei videogiochi, quali l'attribuzione di punti o di premi virtuali, in contesti non ludici, al fine di migliorare l'esperienza d'uso e aumentare il coinvolgimento dell'utente (Deterding, Sicart, Nacke, O'Hara, & Dixon, 2011).

Bibliografia

- Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal Design for Learning (UDL): A Content Analysis of Peer-Reviewed Journal Papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(3), 39-56.
- Ashman, A. (2010). Modelling inclusive practices in postgraduate tertiary education courses. *International Journal of Inclusive Education*, 14(February 2015), 667-680.
- Attwell, G. (2007). Personal Learning Environments - the future of eLearning? *eLearning Papers*, 2(January), 1-8.
- Avvisati, F., Hennessy, S., Kozma, R.B., & Vicent-Lancrin, S. (2013). *Review of the Italian strategy for digital schools. OECD Education Working Papers* (Vol. 90).
- Basham, J.D., & Marino, M.T. (2013). Understanding STEM Education and Supporting Students through Universal Design for Learning. *TEACHING Exceptional Children*, 45(4), 8-15.
- Basham, J., Israel, M., & Graden, J. (2010). A comprehensive approach to RTI: Embedding universal design for learning and technology. *Learning Disability*, 33(4), 243-256. <http://doi.org/10.1007/s10995-010-0711-7>
- Bastedo, K., Sugar, A., Swenson, N., & Vargas, J. (2013). Programmatic, systematic, automatic: An online course accessibility support model. *Journal of Asynchronous Learning Network*, 17, 87-102.
- Betella, A., & Lazzari, M., (2007). Un ambiente open source per la gestione del podcasting e una sua applicazione alla didattica. *Atti Didamatica 2007*, 979-982.
- Black, R.D., Weinberg, L.A., & Brodwin, M.G. (2015). Universal Design for Learning and Instruction: Perspectives of Students with Disabilities in Higher Education. *Exceptionality Education International*, 25(2), 1-26.
- Bloom, B.S. (1968). Mastery learning. *Evaluation Comment*, 1(2), 1-12.
- Bowe, F. (2000). *Universal design in education: Teaching nontraditional students*. Greenwood Publishing Group.

- Brand, S.T., & Dalton, E.M. (2012). Universal Design for Learning: Cognitive Theory into Practice for Facilitating Comprehension in Early Literacy. *Forum on Public Policy Online*, 2012(1).
- Brand, S.T., Favazza, A.E., & Dalton, E.M. (2012). Universal Design for Learning: A Blueprint for Success for All Learners. *Kappa Delta Pi Record*, 48(3), 134-139.
- Breslow, L., Pritchard, D.E., DeBoer, J., Stump, G.S., Ho, A.D., & Seaton, D.T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8(March 2012), 13-25.
- Browder, D.M., Mims, P.J., Spooner, F., Ahlgrim-Dezell, L., & Lee, A. (2008). Teaching Elementary Students With Multiple Disabilities to Participate in Shared Stories. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 33(1-2), 3-12.
- Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. New York, NY: Plume.
- Calvani, A. (2007). *Tecnologia, scuola, processi cognitivi. Per una ecologia dell'apprendere*. Milano: Franco Angeli.
- Calvani, A. (2013). L'innovazione tecnologica nella scuola: come perseguire un'innovazione tecnologica sostenibile ed efficace. *LEA-Lingue E Letterature d'Oriente E d'Occidente*, 2, 567-584.
- Calvani, A., Bonaiuti, G., & Pettenati, M.C. (2011). Instructional Principles, Universal Learning Design and the role of technologies. In *International Conference "ICT for inclusive learning - the way forward"* (pp. 229-233).
- Calvani, A., & Menichetti, L. (2013). Didattica per la special needs education. Un ambiente per la condivisione di expertise. *TD Tecnologie Didattiche*, 21(2), 75-82.
- Canevaro, A. (2006). La lunga strada dell'integrazione nella società per una vita autonoma e indipendente. *L'integrazione Scolastica E Sociale*, 8(5), 417-439.
- Cockton, G. (2010). Inclusion Requires Inclusiveness. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Infoexclusion (DSAI'2010)* (pp. 15-22).
- Comoglio, M. (2003). *Insegnare e apprendere con il Portfolio*. Milano: Fabbri Edit.
- Cook, L., Rumrill, P.D., & Tankersley, M. (2009). Priorities and Understanding of Faculty Members Regarding College Students with Disabilities. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 21(1), 84-96.

- Costantino, M.A. (2011). *Costruire libri e storie con la CAA*. Gardolo (TN): Erickson.
- Cowan, R. (1983). *More work for mother: The ironies of household technology from the open hearth to the microwave*. New York, NY: Basic Books.
- Coyne, P., Pisha, B., Dalton, B., Zeph, L.A., & Cook Smith, N. (2012). Literacy by Design: A Universal Design for Learning Approach for Students With Significant Intellectual Disabilities. *Remedial and Special Education, 33*(3), 162-172.
- Csikszentmihályi, M. (1997). Intrinsic motivation and effective teaching: A flow analysis. In J.J. Bass (Ed.), *Teaching well and liking it: Motivating faculty to teach effectively* (pp. 72-89). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Danford, G.S., & Maurer, J. (2005). Empirical tests of the claimed benefits of Universal Design. In *Proceedings of the Thirty-sixth Annual International Conference of the Environment Design Research Association* (pp. 123-128).
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA '11* (pp. 24-25). New York, New York, USA: ACM Press.
- Di Sivo, M., Schiavone, E., & Tambasco, M. (2005). *Barriere architettoniche. Guida al progetto di accessibilità e sicurezza dell'ambiente costruito*. Firenze: Alinea.
- Dolan, R., Hall, T., Banerjee, M., Chun, E., & Strangman, N. (2005). Applying principles of universal design to test delivery: The effect of computer-based read-aloud on test performance of high school students with learning disabilities. *Journal of Technology, Learning and Assessment, 3*(7), 4-32.
- Dymond, S., Renzaglia, A., & Chun, E. (2008). Inclusive high school service learning programs: Methods for and barriers to including students with disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities, 43*(1), 20-36.
- Ferri, P. (2005). *E-learning. Didattica, comunicazione e tecnologie digitali*. Milano: Mondadori Education.
- Ferri, P. (2008). *La scuola digitale: come le nuove tecnologie cambiano la formazione*. Milano: Bruno Mondadori.
- Fornasa, W., & Morini, L. (2012). Is a "Social Ecology" Possible? Notes For a Story to be Written. *World Futures: The Journal of New Paradigm Research, 68*(3), 159-170.
- Garavaglia, A. (2006). *Ambienti per l'apprendimento in rete: gli spazi dell'e-learning*. Bergamo: Edizioni Junior.

- Garbo, R. (2008). *Prospettiva inclusiva e percorsi di vita*. Bergamo: Edizioni Junior.
- Gee, J.P. (2013). *Come un videogioco. Insegnare e apprendere nella scuola digitale*. Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Geiger, B., Evans, R., & Cellitti, M. (2011). The Healthy Web--Access to Online Health Information for Individuals with Disabilities. *International Electronic Journal of Health Education*, 14, 93-100.
- Giustiniani, M., & Pierucci, P. (1990). *Macchine parlanti: principi, storia e tecnologia della sintesi vocale da testo*. Milano: FrancoAngeli.
- Glass, D., Meyer, A., & Rose, D.H. (2013). Universal Design for Learning and the Arts. *Harvard Educational Review*, 83(1), 98-119.
- Guglielman, E. (2011). Verso l'«e-learning» inclusivo. Primi contributi per la costruzione di linee guida per l'accessibilità metodologico-didattica. *ECPS Journal*2, 4(1), 167-186.
- Guglielman, E. (2014). *E-learning accessibile. Progettare percorsi inclusivi con l'Universal Design*. Learning Community.
- Hackett, S., Parmanto, B., & Zeng, X. (2003). Accessibility of Internet websites through time. *ACM SIGACCESS Accessibility and Computing*, 2003(77-78), 32-39.
- Higbee, J. (2001). Implications of Universal Instructional Design for Developmental Education. *Research and Teaching in Developmental Education*, 17(2), 67-70.
- Hitchcock, C., Meyer, A., Rose, D., & Jackson, R. (2002). Providing new access to the general curriculum: Universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 35(2), 8-17.
- Imrie, R., & Hall, P. (2011). *Inclusive Design: Designing and Developing Accessible Environments*. London: Spon Press.
- Jenkins, H. (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture. Program* (Vol. 21).
- Kapp, K.M. (2012). What Is Gamification? In *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education* (pp. 1-23). San Francisco, CA: Pfeiffer.
- King-Sears, M.E., Johnson, T.M., Berkeley, S., Weiss, M.P., Peters-Burton, E.E., Evmenova, A.S., ... Hursh, J.C. (2015). An Exploratory Study of Universal Design for Teaching Chemistry to Students with and without Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 38(2), 84-96.
- Kumar, K.L., & Wideman, M. (2014). Accessible by Design: Applying UDL Principles in a First Year Undergraduate Course. *Canadian Journal of Higher Education*, 44(1), 125-147.
- Lazzari, M. (2009). Creative use of podcasting in higher education and its effect on competitive agency. *Computers and Education*, 52(1), 27-34.

- Le Bourgeois, F., Trinh, E., Allier, B., Eglin, V., & Emptoz, H. (2004). Document Images Analysis Solutions for Digital Libraries. In *International Workshop on Document Image Analysis for Libraries* (pp. 2-24).
- Legrottaglie, S., & Ligorio, M.B. (2014). L'uso delle tecnologie a scuola: il punto di vista dei docenti. *TD Tecnologie Didattiche*, 22(3), 183-190.
- Lofrumento, G. (2012). Le Applicazioni nel Cloud: opportunità e prospettive. *Notiziario Tecnico Telecom Italia*, 1, 80-91.
- Mace, R. (1985). *Universal Design, Barrier Free Environments for Everyone*. Los Angeles: Designers West.
- Mace, R.L. (1998). Universal design in housing. *Assistive Technology*, 10(1), 21-28.
- Maisel, J., & Steinfeld, E. (2012). *Universal Design. Designing inclusive environments*. Hoboken: Wiley.
- Mangiatoridi, A. (2014). Using Universal Design for Learning Guidelines to Evaluate a Computer Assisted Note Taking Software Solution. In T. Di Mascio, R. Gennari, P. Vittorini, R. Vicari, & F. De la Prieta (Eds.), *Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning* (Vol. 292, pp. 157-164). Springer Berlin Heidelberg.
- Mangiatoridi, A., & Carubelli, V. (2016). Tecnologie Didattiche e Animatori Digitali: uno studio sulle priorità formative in un'ottica di qualità. *Annali Online Della Didattica E Della Formazione Docente*, 8(11), 1-13.
- Marino, M.T., Gotch, C.M., Israel, M., Vasquez III, E., Basham, J.D., & Becht, K. (2014). UDL in the Middle School Science Classroom: Can Video Games and Alternative Text Heighten Engagement and Learning for Students With Learning Disabilities? *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 87-99.
- Marzocchi, G.M., & Valagussa, S. (2011). *Le funzioni esecutive in età evolutiva*. Milano: FrancoAngeli.
- McGuire, J.M. (2013). Inclusive College Teaching: Universal Design for Instruction and Diverse Learners. *Journal of Accessibility and Design for All*, 1(1), 38-54.
- McGuire, J.M. (2014). Universally Accessible Instruction: Oxymoron or Opportunity? *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 27(4), 387-398.
- McGuire, J.M., & Scott, S. S. (2006). An Approach for Inclusive College Teaching: Universal Design for Instruction. *Learning Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 14(1), 21-32.
- McGuire, J.M., Scott, S. S., & Shaw, S. F. (2006). Universal Design and Its Applications in Educational Environments. *Remedial and Special Education*, 27(3), 166-175.

- McGuire, J., Scott, S., & Shaw, S. (2003). Universal Design for Instruction: The paradigm, its principles, and products for enhancing instructional access. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 17(1), 11-21.
- Mirri, S., Casadei, M., Muratori, L.A., Battistelli, M., & Salomoni, P. (2012). AMARi: a reporting interface for accessibility evaluations. In *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility - W4A '12*. New York, New York, USA: ACM Press.
- Morra, T., & Reynolds, J. (2010). Universal Design for Learning: Application for Technology Enhanced Learning. *Inquiry*, 15(1), 43-51.
- Norman, D. (1998). *The invisible computer: Why good products can fail, the personal computer is so complex and information appliances are the solution*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Norman, D.A. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing* (Vol. 16). New York: Basic Books.
- Novak, J.D. (2001). *L'apprendimento significativo: le mappe concettuali per creare e usare la conoscenza*. Gardolo (TN): Erickson.
- Novak, J.D., & Cañas, A.J. (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information Visualization*, 5(3), 175-184.
- Orr, A., & Bachman Hammig, S. (2009). Inclusive Postsecondary Strategies for Teaching Students with Learning Disabilities: A Review of the Literature. *Learning Disability Quarterly*, 32(3), 181-196.
- Papert, S. (1996). *The connected family: bridging the digital generation gap*. Atlanta, GA: Longstreet Press.
- Parette, H.P., Blum, C., & Luthin, K. (2015). A Quantitative Features Analysis of Recommended No- and Low-Cost Preschool E-Books. *Early Childhood Education Journal*, 43(1), 27-36.
- Petti, L., & Triacca, S. (2013). Rubriche valutative. In P. C. Rivoltella (Ed.), *Fare didattica con gli EAS* (pp. 174-178). Brescia: La Scuola.
- Polanka, S. (2013). What Librarians Need to Know About EPUB3. *Online Searcher*, 37(4), 70-72.
- UDI Online Project. (2009). *Examples of UDI in Online and Blended Courses*. Center on Postsecondary Education and Disability, University of Connecticut, Storrs. <http://udi.uconn.edu/index.php?q=content/examples-udi-online-and-blended-courses>
- Rader, L. (2009). WebQuests: A Tool for All Teachers. *Journal on School Educational Technology*, 4(3), 1-5.
- Ranieri, M. (2011). *Le insidie dell'ovvio. Tecnologie educative e critica della retorica tecnocentrica*. Pisa: ETS.

- Rao, K., Ok, M.W., & Bryant, B.R. (2014). A Review of Research on Universal Design Educational Models. *Remedial and Special Education, 35*(3), 153-166.
- Rappolt-Schlichtmann, G., Daley, S.G., Seoin Lim, Lapinski, S., Robinson, K. H., & Johnson, M. (2013). Universal design for learning and elementary school science: Exploring the efficacy, use, and perceptions of a web-based science notebook. *Journal of Educational Psychology, 105*(4), 1210-1225.
- Richards, J.T., & Hanson, V.L. (2004). Web accessibility: a broader view. In *Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web* (pp. 72-79). ACM.
- Roberts, K.D., Park, H.J., Brown, S., & Cook, B. (2011). Universal Design for instruction in Postsecondary Education: A Systematic review of Empirically Based Articles. *Journal of Postsecondary Education and Disability, 24*(1), 5-15.
- Roncaglia, G. (2010). *La quarta rivoluzione. Sei lezioni sul futuro del libro*. Bari: Laterza.
- Rose, D.H., Gravel, J.W., & Domings, Y.M. (2009). *UDL Unplugged: The Role of Technology in UDL*. Wakefield, MA.
- Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Alexandria, VA: ASCD.
- Sanchez Montoya, R. (2002). *Ordenador y discapacidad*. Madrid: CEPE.
- Simoneschi, G. (2011). *La disabilità che è negli oggetti. Teoria e pratica di integrazione scolastica con le nuove tecnologie*. Pisa: ETS.
- Smith, S.J., & Harvey, E.E. (2014). K-12 Online Lesson Alignment to the Principles of Universal Design for Learning: The Khan Academy. *Open Learning, 29*(3), 222-242.
- Stineman, M.G., Ross, R.N., Fiedler, R., Granger, C.V., & Maislin, G. (2003). Functional independence staging: Conceptual foundation, face validity, and empirical derivation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 84*(1), 29-37.
- Story, M., Mace, R., & Mueller, J. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities*. Raleigh: Center for Universal Design, North Carolina State University.
- Vivanet, G. (2014). *Che cos'è la Evidence Based Education*. Roma: Carocci.
- Vreeburg Izzo, M., Murray, A., & Novak, J. (2008). The Faculty Perspective on Universal Design for Learning. *Journal of Postsecondary Education and Disability, 21*(2), 60-72.
- Warlick, D. (2009). Grow Your Personal Learning Network. *Learning & Leading with Technology, 36*(6), 12-16.

World Health Organization. (2001). *The International Classification of Functioning, Disability and Health*.

Yang, C., Tzuo, P., & Komara, C. (2011). Using WebQuest as a Universal Design for Learning tool to enhance teaching and learning in teacher preparation programs. *Journal of College Teaching & Learning*, 8(3), 21-29.

Edizioni ETS
Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di marzo 2017

L'uso che si può fare delle tecnologie nella didattica è vario, così come sono molto diversi i contesti in cui ci si può trovare ad operare. Questo dipende da molteplici aspetti, spesso derivanti dal fatto di coinvolgere persone portatrici di concezioni, pratiche ed abilità diverse.

Un elemento che invece rimane costante, a prescindere dalla situazione, è il fatto che con le tecnologie digitali sia possibile offrire molteplici possibilità di interazione con i contenuti didattici. Un elemento interessante per tutti, non soltanto per chi ha una difficoltà. Un ambiente di apprendimento che tenga in considerazione la diversità, fin dalla sua progettazione, può fare la differenza in ottica di inclusione.

Eppure la realizzazione di risorse digitali accessibili non è sempre semplice né immediata: richiede conoscenza delle problematiche di un contesto, competenza nell'uso degli strumenti, disponibilità di risorse materiali e non. Leggendo queste problematiche attraverso la lente della Progettazione Universale è possibile anticipare la presenza di barriere nei contesti di apprendimento, individuare possibili soluzioni e metterle in pratica. Questo libro vuole essere una guida in questo senso, con particolare attenzione alla sostenibilità dell'intervento, nella convinzione che per cambiare sia importante una maggiore consapevolezza delle potenzialità presenti negli strumenti e nelle pratiche che già conosciamo.

Andrea Mangiatordi, laureato in Editoria Multimediale e dottore di ricerca in Qualità della Vita nella Società dell'Informazione, si occupa di accessibilità e di inclusione, soprattutto in ambito scolastico. Presso il Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "R. Massa" dell'Università degli Studi di Milano Bicocca collabora con le cattedre di Ambienti Digitali per la Formazione, Teoria e Tecniche dei Nuovi Media e Pedagogia Speciale, conducendo ricerche sui temi delle tecnologie assistive, della progettazione universale e dell'uso dei media digitali tra gli studenti. A questo unisce la passione per l'ideazione e lo sviluppo di soluzioni software per l'accessibilità.

€ 12,00

