

SOSTENIBILITÀ E RESILIENZA DEL PATRIMONIO DIGITALE

1. La transizione digitale

Buona parte di quello che conosciamo come “rivoluzione digitale” è dovuto alle idee del matematico Claude Shannon. Nell’articolo *A Mathematical Theory of Communication*, egli disegna una società capace di comunicare in modo sicuro e senza perdita d’informazione tra sorgente e luogo di destinazione (Shannon, 1948). Infatti, le trasmissioni dell’era analogica (via cavo o etere) erano caratterizzate dall’impoverimento del segnale con l’incremento progressivo della distanza, soprattutto grazie al graduale aumento del cosiddetto “rumore di fondo”. Per ovviare a questi due problemi, Shannon ipotizzò la possibilità di codificare le comunicazioni come numeri e non più come segnali elettrici o elettromagnetici a livello analogico. Il sistema binario (a base 2; ovvero 0 o 1) rappresentava il metodo di codifica digitale più affidabile. Successivamente, il modello digitale di trasmissione permise la nascita delle grandi reti di trasmissione dati fra calcolatori. La nozione di rete decentrata fu introdotta grazie al lavoro di Baran e resa operativa da Licklider nel 1969. Poi nel 1974 questa rete diventa universale grazie all’introduzione del protocollo TCP/IP (ovvero Internet che tutti conosciamo) da parte di Kahn e Cerf. I tre passaggi appena ricordati sono fondamentali proprio perché in un intervallo molto breve hanno trasformato definitivamente il modo di comunicare della specie umana (Ryan, 2011).

La robustezza e affidabilità delle trasmissioni hanno determinato, però, l’inflazione stessa delle informazioni. Nell’era analogica, ogni pezzo d’informazione trasmesso era un frammento prezioso. Ogni telegramma, ogni chiamata, ogni trasmissione radio o tv aveva un valore. Le società post-analogiche godono di un oceano di informazioni, superflue, ridondanti, effimere e volatili. A conferma di ciò basti pensare che non esiste nessuna fase della storia dell’uomo dove si siano prodotte più immagini come in questa. Eppure, se venisse chiesto a qualcuno di ricordare una fotografia rimasta impressa nella coscienza, la maggior parte delle persone ne rammenterebbe sempre una prodotta nell’era analogica (Keightley, Pickering, 2014, p. 577-578). Allo stesso modo, qualche decennio fa, le società in Occidente potevano godere di pochissimi canali televisivi. Eppure, la scarsa

¹ Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali, Università di Siena, macchi@unisi.it.

quantità di intrattenimento aveva sempre la capacità di catturare l'attenzione degli spettatori. Oggi di fronte a centinaia, e in qualche paese, migliaia di canali satellitari, *tv on-demand* e digitali via Internet, lo spettatore vive in quella che potremmo definire come una “condizione di monotonia”. L'azzeramento del rumore di fondo, della perdita d'informazione e la conseguente fine del mondo analogico ha determinato un nuovo contesto che ha portato alla trasformazione stessa del modo di ragionare e pensare delle persone. Si tratta di uno scenario dove gli individui trasformano non solo il loro modo di ragionare ma, conseguentemente, i loro comportamenti e le loro abitudini (Virilio, 2000).

In qualche forma, l'umanesimo si basa sulla capacità stessa di conservare e trasmettere. Non importa che l'emissione del messaggio avvenga irregolarmente, imperfettamente e lentamente ma, appunto, che esso sia trasmesso (Svensson, 2013, p. 181). L'azzeramento e l'implosione stessa del tempo e dello spazio di trasmissione rappresenta la fine della capacità di riflettere sui messaggi stessi. La digitalizzazione dell'umanesimo è a tutti gli effetti un paradosso, proprio perché comporta l'implosione e l'azzeramento di un tempo necessario ad una riflessione, requisito essenziale dell'umanesimo. È paradossale osservare come non ci sia stata finora una riflessione epistemologica su cosa abbia significato realmente la transizione e che impatto abbia avuto nell'evoluzione delle scienze umane (Tomaselli, Shepperson, 2003, pp. 31-35).

2. Spazio e Digital Humanities

I progetti specifici riferibili al settore delle *Digital Humanities* (di seguito DH) hanno iniziato la loro diffusione in Italia in una fase di transizione che va collocata nei primi anni Novanta (Poole, 2017, p. 93). Ad esempio, il periodico «Archeologia e Calcolatori» inizierà a essere pubblicato nel 1990. All'estero, periodici più tecnici relativi al settore geografico partivano solo qualche anno prima. Un caso molto importante era l'«International Journal of Geographical Information Systems» che inizierà a essere pubblicato nel 1987 (Hockey, 2004). La nascita di queste riviste, così come altre collane e convegni internazionali (come la *Computer Applications in Archaeology, CAA*) sono un'evidenza di come proprio in quella fase storica si fosse registrato un cambiamento epistemologico di grande rilevanza.

Parte di questa trasformazione è legata alla trasmissione dei dati, non più concepita solo come un processo di circolazione delle informazioni da un punto A ad un punto B, ma anche come la trasmissione delle informazioni da un momento presente a un momento futuro. L'obiettivo di questo articolo è invece quello di offrire qualche contributo relativo al tema della sostenibilità dei progetti delle DH. Il problema dei grandi progetti dell'era digitale – e dunque non solo quelli direttamente connessi con le scienze umane – è quello della sopravvivenza dell'ecosistema all'interno del quale la copia digitale delle informazioni e dei documenti materiali è stata depositata (Van Zundert, 2012, p. 179). Per quanto

Internet sia capace di trasmettere corpi complessi d'informazione in modo istantaneo e ubiquitario, uno dei problemi più importanti della rete è precisamente la sopravvivenza di tali corpi d'informazione nel tempo. Dunque, la digitalizzazione e la conseguente integrazione in una rete digitale e universale (che ha risolto per sempre la trasmissione spaziale) ha dall'altro canto reso più complessa e laboriosa la nostra capacità di trasmettere informazioni da un tempo x a un tempo futuro $x+n$.

In generale, i progetti delle DH volti alla pubblicazione di un documento tradizionale in rete sono caratterizzati dalla presenza di almeno due obiettivi (Nanetti, Cattaneo, 2015). Da una parte la traduzione di un documento materiale in una sua versione informatizzata, dall'altra, la costruzione di sistemi in grado di consentire funzioni di ricerca all'interno del documento nella sua nuova copia digitale. In molti casi i progetti di DH possono avere anche un terzo obiettivo legato all'analisi e alla formulazione di nuovi modelli a partire dai dati digitalizzati. Ma questa fase sarà sempre condotta e pubblicata al di fuori dell'ecosistema di comunicazione.

Nel corso di questi anni l'esperienza ha dimostrato come la conversione di un documento materiale nella sua copia o gemello digitale fosse tutt'altro che un processo rettilineo e meccanico caratterizzato da più limiti e scogli da superare. Nella fase pionieristica dei grandi progetti delle DH il primo ostacolo è sempre stato l'incompetenza. Gli albori delle DH erano caratterizzati da una necessaria sperimentazione dove l'insuccesso era la norma. Tutti i progetti di quella fase (specialmente quelli riferiti alla decade degli anni Novanta) sono iniziati senza un'esperienza pregressa, una bibliografia o manualistica di riferimento. Si costruivano contenitori e motori di ricerca senza che ci fosse realmente un'esperienza su come questi dovessero essere realizzati e su come eventualmente gli utenti avrebbero interagito con i sistemi.

Un ulteriore limite non meno significativo era (ed è ancora) legato alla rapida evoluzione delle tecnologie. I primi progetti pionieristici sono stati penalizzati da una tecnologia hardware e software che si è evoluta a una velocità enorme. Frequentemente la tecnologia a disposizione del progetto era già totalmente superata nelle fasi finali e conclusive del medesimo. Basti pensare alle tecnologie di acquisizione di immagini (scanner e sensori reflex), al conseguente incremento esponenziale delle risoluzioni e dimensioni delle immagini e al progressivo abbattimento dei costi di archiviazione dei dati e delle memorie di massa. La stessa condizione caratterizza l'evoluzione della velocità di connessione media di Internet, dove si è passati da un livello domestico di 10Kbit/s verso gli inizi degli anni Novanta a 10Mbit/s verso l'anno 2010; vale a dire una rete mille volte più veloce. Alla fine di un progetto, le tecnologie a disposizione permettevano di acquisire e immagazzinare immagini 4, 9, 16 o perfino 25 volte più ricche rispetto all'inizio (Van Zundert, 2012, p. 182). E con altrettanta velocità cresceva la capacità di trasmettere immagini e documenti più corposi.

Ultimo, ma non meno importante, era il fatto che la fine dei finanziamenti dei progetti determinava la fine della sostenibilità degli stessi. Ogni progetto di DH corrisponde alla nascita di un piccolo ecosistema che deve essere sostenuto o assistito per poter continuare a funzionare. Si tratta di un ecosistema che richiede, persone, risorse e la sostituzione delle tecnologie stesse. Perché, se è vero che i contenitori delle DH sono effimeri e volatili, gli *hard-disk* e i server dove questi sono archiviati non lo sono. Questi dispositivi vanno riparati, mantenuti e aggiornati nel corso del tempo. I sistemi di archiviazione precedenti all'era digitale non avevano questo inconveniente. Di fatto, l'unico limite dei progetti analogici era la copiatura e la conservazione materiale dei supporti di archiviazione. Una volta prodotto, il documento non cessava di compiere le sue funzioni fino alla conservazione del supporto materiale.

3. La progettazione di un ecosistema di Digital Humanities. Il caso del Repetti

Nel dicembre 2011, il Laboratorio di Geografia dell'Università di Siena pubblica la seconda edizione del *Dizionario on-line* del Repetti. Dell'importante opera dello studioso toscano si è già discusso in varie sedi². L'ecosistema del 2011 rappresentava, all'epoca, uno sforzo di adeguamento dell'edizione del 2003 ai nuovi standard della rete e al cosiddetto *web 2.0*.

In particolare, Michelle Doran ha fatto una rilevante riflessione sul ruolo trasformativo che ha avuto il *web 2.0* nell'evoluzione delle DH (Doran, 2021, pp. 214-216). Si trattava di un nuovo approccio di sviluppo che consentiva proprio in questa fase di aggiornamento di estendere le potenzialità del sistema precedentemente sviluppato, ovvero di un nuovo ecosistema, non solo in grado di descrivere la geografia dei luoghi, la geografia del popolamento e dei mutamenti demografici ma, soprattutto, di archiviare e immagazzinare informazioni relative agli interessi degli utenti. La nuova versione dell'archivio digitale avrebbe così permesso di ricostruire la geografia dell'utilizzo collettivo di questa fonte (Kemman, Kleppe, 2015, p. 65).

Già dalle sue fasi iniziali di progettazione, il *Repetti Online* venne concepito come un contenitore caratterizzato da tre elementi essenziali, che dovevano interagire in modo da definire la cornice di un sistema di pubblicazione e condivisione digitale di una fonte storica. L'interazione di queste tre parti può essere descritta sostanzialmente come il "paradigma di sistema". Si tratta di una considerazione che è applicabile a qualsiasi progetto di DH. Il risultato di tale integrazione fra le parti determina in definitiva le sorti e la capacità di sopravvivenza dell'ecosistema. I tre elementi o fattori che devono essere considerati e integrati all'interno di questo paradigma sono dunque:

- *team* di sviluppo e utenti (risorse umane);

² Per una descrizione dell'opera e del progetto di digitalizzazione si rimanda, in particolare, a Macchi, La Carrubba, 2009.

- tecnologie (hardware e software);
- dati in input e output.

Per comprendere quanto sia fondamentale l'interazione delle tre componenti del paradigma, basti considerare come il sistema andrebbe in disuso se gli utenti finali non avessero le capacità di comprenderne intuitivamente le forme di utilizzo. Se le tecnologie fossero desuete o troppo avanzate si potrebbero verificare problemi di compatibilità con standard del protocollo HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) oppure difficoltà di utilizzo da parte degli utenti. Invece, se i dati fossero incompleti, lacunosi e non fedeli, l'ecosistema potrebbe essere di scarso interesse per l'utente (Kemman, Kleppe, 2015, pp. 63-68). Dunque, il paradigma di ecosistema deve tener conto dell'interazione organica delle tre parti.

Come è stato già sottolineato prima, una delle principali difficoltà nell'ambito delle DH è la sopravvivenza e la possibilità di mantenere la continuità della fruibilità dell'ecosistema (Van Zundert, 2012). Gli aspetti di fragilità o le difficoltà che sono state elencate nel paragrafo precedente interessano due elementi fondamentali del paradigma di ecosistema: la variazione (riduzione o scomparsa) del *team* a causa dei finanziamenti e la trasformazione e obsolescenza delle tecnologie. Deve essere considerato che entrambi questi fattori sono in definitiva una costante. Ad esempio, in qualsiasi progetto di DH il gruppo di lavoro originale tende a sopravvivere raramente nel tempo. Una figura che sopravvive spesso è quella del *principal investigator*, quando questo è strutturato in ambito accademico o in centri di ricerca. Va ricordato, però, che raramente egli è il responsabile tecnologico del progetto.

Anche gli aspetti tecnologici connessi con la sopravvivenza di un ecosistema di DH presentano diverse condizioni che possono mettere in difficoltà il paradigma (Smithies, Westling et al., 2019, pp. 10-13). In primo luogo, la sopravvivenza delle strutture hardware che ospitano il progetto; infine, il progetto dipende dalla compatibilità del medesimo, sia con le strutture hardware e software. In particolare, la parte software è in costante aggiornamento proprio perché appare necessario adeguare i sistemi sia ai nuovi standard, che alle soluzioni di problemi di vulnerabilità e sicurezza.

Un elemento rilevante sul quale riflettere è quanto la sopravvivenza dei progetti sia favorita dalla costruzione di ambienti di tipo *open*, ovvero basati su tecnologie *Free and Open Source Software* (FOSS). L'uso di tecnologie proprietarie all'interno di progetti di DH è legato alla convenienza economica del mantenimento commerciale di tali tecnologie. In altre parole, il progetto parte con un vincolo relativo alla propria sopravvivenza, legato esclusivamente alla capacità dell'azienda di continuare a produrre il software commerciale adottato. In quest'ottica, l'esperienza ha suggerito come l'avvalersi di tecnologie di tipo *open* garantisca una maggiore sopravvivenza nel tempo.

Nel caso del *Repetti Online*, tale condizione è stata raggiunta grazie all'utilizzo di quelle che in quel momento rappresentavano lo standard tecnologico di tipo FOSS. Tutte le pagine del sito web (anzi in verità le sole due

pagine) sono state scritte in codice XHTML (*eXtensible HyperText Markup Language*). Benché superato nel corso del tempo, lo standard attuale, ovvero HTML5 offre una totale retrocompatibilità con il codice XHTML. Dunque, mentre i principali software di navigazione useranno il sistema HTML5 come standard, ci sarà una totale compatibilità delle pagine del *Repetti Online*.

Un elemento che si pensa abbia contribuito enormemente alla longevità del progetto è stato dunque l'uso di tecnologie standard. Non vi è in tutta l'architettura e nelle fasi di sviluppo del progetto una sola parte che sia caratterizzata dall'utilizzo di software proprietario. Si tratta di una soluzione strutturata pensando che, anche di fronte a processi di aggiornamento dei sistemi operativi, del software server HTTP, del software del database o dei linguaggi di programmazione, le variazioni non avrebbero provocato alterazioni.

In conclusione, il progetto *Repetti Online* è stato realizzato adottando quelle che allora apparivano come le soluzioni più standard a disposizione: ogni componente del sistema era caratterizzato dall'essere tecnologia aperta (dunque non proprietaria), affermata e diffusa nella comunità degli sviluppatori. Si trattava di costruire un sistema in grado di sopravvivere al processo di evoluzione delle tecnologie e all'aggiornamento dei sistemi operativi. Questo processo si configurava come la creazione di un ecosistema autonomo che non richiedeva particolari iniziative di manutenzione e controllo.

4. Dodici anni di vita dell'ecosistema

La seconda versione del *Dizionario* non ha mai cessato di funzionare dalla data della sua pubblicazione. In questa sede ci limiteremo dunque a fornire dati relativi all'utilizzo e all'interazione con gli utenti. Infatti, l'ecosistema *Repetti Online* è stato strutturato in maniera tale da raccogliere una quantità minima di informazioni relative sia alla *user experience*, che alla tipologia di ricerche condotte dagli utenti. Va ricordato che tutte le informazioni raccolte sono anonime. Un dato acquisito è quello delle stringhe di testo progressivamente introdotte nel motore di ricerca. L'altro elemento censito è il numero di volte che le singole schede (voci del *Dizionario*) sono state aperte dagli utenti.

Questa distinzione è fondamentale dato che ogni scheda possiede un URL (*Uniform Resource Locator*) univoco che può essere usato per accedere direttamente alla scheda senza passare dal motore di ricerca.

Ad esempio, per accedere alla scheda di "Pienza", in provincia di Siena, l'utente può cercare il toponimo nel motore di ricerca e poi, dai risultati, visualizzare la scheda oppure, qualora egli possieda già il *link*, aprirla direttamente dall'indirizzo URL: <http://193.205.4.99/repetti/tester.php?idc=3222>.

Si tratta di due tipi di informazioni significative che, pur consentendo di mantenere il pieno anonimato dei singoli utenti, ci forniscono un quadro complessivo del tipo di utilizzo, oltre a un quadro generale sui flussi nel tempo delle ricerche e delle visualizzazioni dei dati. Da aprile 2012 ad aprile 2022 il

motore di ricerca del progetto è stato usato 449.166 volte. Si tratta di una media giornaliera di 112 interrogazioni del sistema attraverso il motore di ricerca. Senza volere entrare nel dettaglio, può essere semplicemente osservato che a livello settimanale, il maggior numero di ricerche si concentra nei giorni feriali, per poi osservare una diminuzione rilevante nei giorni festivi (fig. 1).

Da una scansione generale e una valutazione statistica su campioni, l'utilizzo del motore di ricerca ha visto come il 57% delle stringhe inserite faccia direttamente riferimento a toponimi, mentre invece il restante 43% sia attinente o riconducibile a termini liberi come ad esempio "etrusco", "mulino", "fiume". Si tratta di un aspetto che evidenzia come il principio della ricerca non sia esclusivamente su base territoriale o toponomastica, ma legato anche a specifici temi o argomenti.

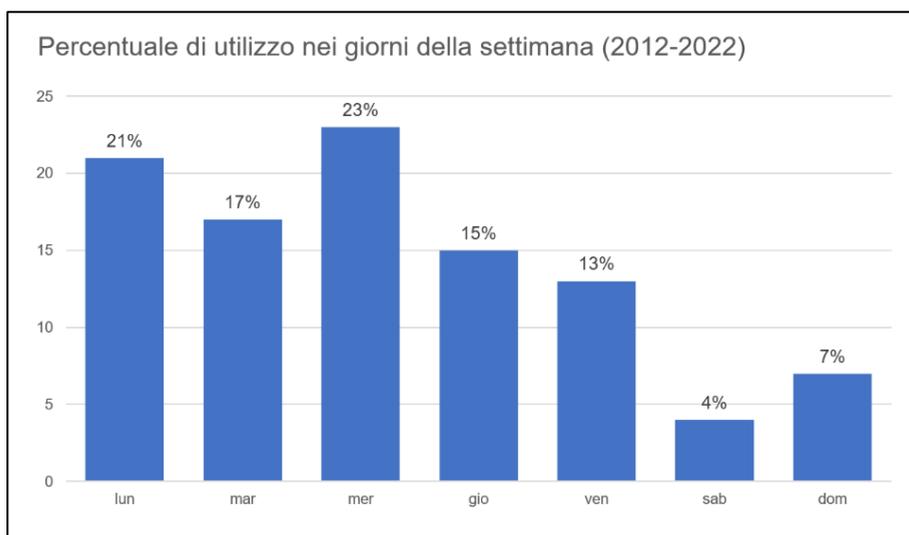


Figura 1. L'utilizzo del *Dizionario Repetti Online* si concentra soprattutto nei giorni feriali. L'uso della fonte digitale nei giorni festivi è limitato. (Fonte: elaborazione del Laboratorio di Geografia dell'Università di Siena).

Nello stesso intervallo temporale descritto sopra, sono stati rilevati 1.567.453 accessi singoli o visualizzazione a schede (o voci) del *Dizionario*. Si tratta di più di 400 schede visualizzate ogni singolo giorno. Incrociando queste informazioni con i dati relativi al motore di ricerca si può concludere come, mediamente, un terzo delle schede del *Dizionario online* venga consultata attraverso il motore di ricerca, mentre due terzi sono visualizzate grazie a un *link* diretto verso la scheda.

Quest'ultimo dato va distinto ulteriormente. Infatti, l'utente può possedere e conservare personalmente il *link* alla scheda della voce; oppure, quella che sembra essere la condizione più frequente è che l'utente arrivi a seguire un *link* a una voce del *Dizionario* presente in una pagina web esterna al progetto.

Si tratta di un dato molto rilevante che testimonia appunto quanto lo stesso utilizzo delle informazioni pubblicate all'interno del progetto *Repetti Online* si siano nel corso del tempo disseminate nella rete.

Uno degli aspetti più interessanti è che il numero di visualizzazioni delle schede ha avuto un andamento crescente. Come si può osservare dalla figura 2, solo nei primi anni della pandemia sembra essersi registrata una leggera decelerazione. Questo elemento conferma semplicemente come, dopo dieci anni, le tendenze di utilizzo di questo sito si siano semplicemente intensificate.

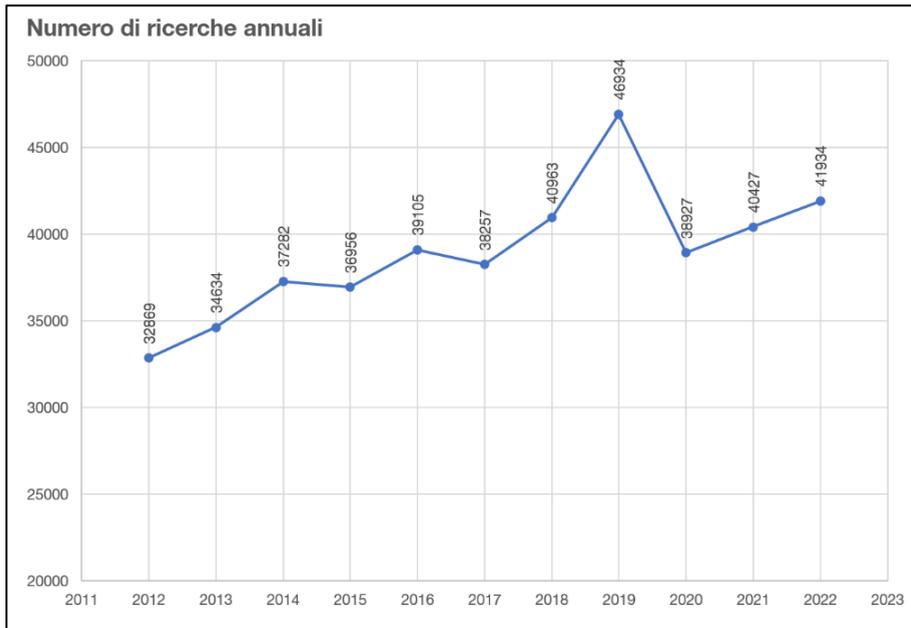


Figura 2. L'utilizzo del *Dizionario Repetti Online* ha avuto un andamento regolare e crescente. La frequentazione dell'ecosistema da parte degli utenti è rallentata durante il primo anno della pandemia di COVID 19. Nonostante questo, la tendenza positiva è ripresa subito dopo questo primo arresto. (Fonte: elaborazione del Laboratorio di Geografia dell'Università di Siena).

5. Note conclusive

Dieci anni di utilizzo del progetto *Repetti* hanno dimostrato come la longevità di un progetto nell'ambito delle DH non sia un fatto scontato, ma sia sostanzialmente possibile. I dati a disposizione sembrano evidenziare una forte correlazione tra la sopravvivenza di un ecosistema di DH e l'adozione di tecnologie *Open* o comunque appartenenti alle categorie FOSS. Inoltre, va ricordato che nel caso specifico del *Dizionario online*, l'intervallo di attività e vita dell'ecosistema corrisponde non solo a una continuità della propria fase di attività, ma, soprattutto, a una intensificazione della frequentazione da parte degli utenti. Anche se

l'architettura stessa dell'informazione e la GUI (*Graphic User Interface*) del *Dizionario online* sono state progettate e realizzate più di un decennio fa (e proprio per questo motivo potremmo desumerle come superate) l'uso crescente su base temporale ci permette di concludere come la fruizione delle informazioni sia un valore fondamentale, connesso direttamente alla resilienza dell'ecosistema. I dati di utilizzo sembrano suggerire quanto sia rilevante anche sviluppare e progettare sistemi in grado di garantire questi risultati.

Purtroppo, viviamo in un'era dove l'accelerazione della tecnologia comporta il superamento e l'obsolescenza di ogni componente tecnologica della nostra esistenza. In questa spasmodica rincorsa a forme più veloci, più integrate, più brillanti siamo costretti ad aggiornarci perennemente. L'aggiornamento degli ecosistemi nelle DH è impossibile. Sappiamo che un libro che segue i principi del *Manuale di Tipografia* di Giambattista Bodoni, magari rilegato in modo esemplare, può sopravvivere per secoli. Sappiamo anche, però, che la creazione di ecosistemi digitali capaci di resistere alla prova del tempo è davvero difficile.

BIBLIOGRAFIA

- Michelle Doran, *Reflections on Digital Scholarly Editions: From Humanities Computing to Digital Humanities, the Influence of Web 2.0, and the Impact of the Editorial Process*, in «Variants. The Journal of the European Society for Textual Scholarship», (2021), n. 15-16, pp. 213-230.
- Susan Hockey, *The History of Humanities Computing*, in Susan Schreibman, Raymond G. Ray Siemens, John Unsworth (a cura di), *A Companion to Digital Humanities*, Malden (MA), Blackwell, 2004, pp. 3-19.
- Emily Keightley, Michael Pickering, *Technologies of Memory: Practices of Remembering in Analogue and Digital Photography*, in «New media & Society», XVI (2014), n. 4 pp. 576-593.
- Max Kemman, Martijn Kleppe, *User required? on the Value of User Research in the Digital Humanities*, in «Proceedings of the Clarin Annual Conference (Wrocław, 14-16 oct. 2015)», a cura di Koenraad De Smedt, Linköping University Electronic Press, 2015, pp. 63-74
- Giancarlo Macchi Jánica, Vincenza La Carrubba, *La piattaforma GIS del Dizionario geografico fisico storico della Toscana di Emanuele Repetti: dalla mappa al GIS, dal GIS alla mappa*, in Annalisa D'Ascenzo (a cura di) «Atti del Secondo Seminario di studi storico-cartografici "Dalla mappa al GIS" (Roma, 23-24 giu. 2008)», Genova, Brigati, 2009, pp. 253-272.
- Tara McPherson, *Introduction: Media Studies and the Digital Humanities*, in «Cinema Journal», XLVIII (2009), n. 2, pp. 119-123.
- Andrea Nanetti, Angelo Cattaneo, *Maps as Knowledge Aggregator. From Renaissance Italy Fra Mauro to Web Search Engines*, in «The Cartographic Journal», LII (2015), n. 2, pp. 159-167.

- Alex H. Poole, *The Conceptual Ecology of Digital Humanities*, in «J. Documentation», LXXIII (2017), n. 1, pp. 91-122.
- Johnny Ryan, *Storia di internet e il futuro digitale*, Torino, Einaudi, 2011.
- Claude E. Shannon, *A Mathematical Theory of Communication*, in «Bell System Technical Journal», XXVII (1948), pp. 379-423.
- James Smithies, Carina Westling, Anna-Maria Sichani, Pam Mellen, Arianna Ciula, *Managing 100 Digital Humanities Projects: Digital Scholarship and Archiving in King's Digital Lab*, in «Digital Humanities Quarterly», XIII (2019), n. 1, pp. 1-17.
- Patrik Svensson, *Humanities Computing as Digital Humanities*, in Melissa Terras, Julianne Nyhan, Edward Vanhoutte (a cura di), *Defining Digital Humanities. A Reader*, Farnham, Ashgate Publishing, 2013, pp. 159-187.
- Keyan Tomaselli, Arnold Shepperson, *Gearing up the Humanities for the Digital Era*, in «Perspectives in Education», XXI (2003), n. 2, pp. 31-45.
- Joris Van Zundert, *If you Build It, Will We Come? Large Scale Digital Infrastructures as A Dead End for Digital Humanities*, in «Historical Social Research» XXXVII (2012), n. 3, pp. 165-186.
- Paul Virilio, *La bomba informatica*, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2000.

SOSTENIBILITÀ E RESILIENZA DEL PATRIMONIO DIGITALE – *Le Digital Humanities* (nate più di quaranta anni fa) si affermeranno e diffonderanno definitivamente a partire dalla metà degli anni Novanta del Novecento. Benché molti progetti siano stati indirizzati alla creazione di sistemi di catalogazione e analisi, con l'avvento del *web 2.0* nei primi anni del primo decennio del XXI secolo diversi progetti hanno avuto come obiettivo la pubblicazione di versioni digitali di documenti storici. Molte di queste esperienze hanno avuto una rilevante connotazione geografico-territoriale. Si trattava comunque di progetti che si sono configurati come veri e propri ecosistemi caratterizzati, da una parte, da utenti e fruitori e dall'altra da sistemi hardware e software utili alla continuità e alla sostenibilità dei meccanismi di consultazione. Un aspetto poco discusso, ma che emerge maggiormente dall'esperienza di sviluppo di questi ecosistemi, è il fatto che uno dei problemi più complessi sia legato alla loro sopravvivenza e longevità. I vincoli legati alla loro longevità sono per la maggior parte tecnici e connessi alle tecnologie utilizzate. Altrettanto rilevante è la lettura e l'analisi sui dati di utilizzo degli utenti.

SUSTAINABILITY AND RESILIENCE OF DIGITAL HERITAGE – *Digital Humanities* (born more than forty years ago) established themselves and spread definitively from the mid-nineties of the 20th Century. Although many projects have been developed as classification and analysis systems, with the advent of *web 2.0* in the early years of the first decade of the 21st century, many projects had as their main objective the digital publication of historical documents. Many of these experiences have had a significant geographical-territorial implications. However, these were projects that were configured as true ecosystems characterized, on the one hand, by users and on the other, hardware and software systems useful for the continuity and sustainability of the consultation mechanisms. One of the less discussed aspects, but which emerges most from the experience of development of these projects, is precisely how one of the most complex problems is precisely correlated to the survival and longevity of these ecosystems. Many of the limitations linked to their

longevity are technical and connected to the technologies used. Equally relevant is the interpretation and analysis of user usage data.

Parole chiave: transizione digitale; utilizzo dei dati; sostenibilità dei dati; dati spaziali.

Keywords: Digital Transition; Data Utilisation; Data Sustainability; Spatial Data.