



UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Informatica Umanistica

RELAZIONE

Testimoniare il Lager: l'informatica al servizio della memoria

Candidato: *Giulia Causarano*

Relatore: *Prof.ssa Marina Riccucci*

Correlatore: *Prof. Angelo Mario Del Grosso*

Correlatore: *Prof.ssa Frida Valecchi*

Anno Accademico 2019-2020

Indice

Introduzione	4
---------------------------	----------

Capitolo 1: *Il dovere della memoria: la testimonianza di Romana Feld*

1.1. Premessa	
1.2. Fondazione CDEC	6
1.3. La scelta del materiale	8
1.4. La testimonianza	8

Capitolo 2: *Codifica dei testi*

2.1. Premessa	
2.2. I vantaggi della codifica	14
2.3. Requisiti	15
2.4. Ecosistema XML	16
2.5. Storia e descrizione	16
2.6. Standard TEI	18
2.7. Infrastruttura TEI	19

Capitolo 3: *Codifica della testimonianza*

3.1. Premessa	
3.2. Edizione e schema di codifica	22
3.3. Struttura del documento XML	23
3.4. Codifica del testo	24
3.5. Visualizzazione	29

Capitolo 4: *Indagine sul testo*

4.1. Premessa	
4.1 “Le parole per dirlo”	34
4.2 <i>Memoriarchivio</i>	36
4.3 Il confronto tra i testi	38

Capitolo 5: *Componente dell’infrastruttura*

5.1 Premessa	
5.2 Architettura e comunicazione client-server	42
5.3 XSLT e Saxon-JS	48
Conclusioni	55

Appendice: La testimonianza [edizione diplomatica]

Bibliografia 63

Sitografia..... 64

Introduzione

Il lavoro illustrato in questo elaborato finale aveva e ha raggiunto due obiettivi:

- la rappresentazione digitale della testimonianza manoscritta di Romana Feld, donna polacca deportata nel campo di concentramento e sterminio di Birkenau nel 1944;
- la progettazione e lo sviluppo di un componente che estenda le funzioni originarie di una applicazione web, *Memoriarchivio*¹.

Le memorie dei sopravvissuti all'Olocausto ci arrivano vive e nitide in due forme o tipologie: sono, rispettivamente, le testimonianze letterarie e le testimonianze non letterarie.

Le prime sono opere composte secondo i canoni della narrativa, della letteratura; i testimoni scelgono di riferire l'esperienza vissuta sotto forma di racconto organizzato, tematicamente e stilisticamente strutturato. Le seconde sono resoconti orali, in forma di intervista, e resoconti scritti, in forma di diario, memoriale, epistolario, solo di rado in tangenza con la letterarietà².

Nell'a.a. 2018/19 ho seguito il corso di Letteratura italiana della Prof.ssa Marina Riccucci e ho frequentato il seminario che la docente ha tenuto su un argomento specifico: quello della presenza del lessico dantesco nelle testimonianze non letterarie. Si tratta di un progetto di ricerca ampio e per il quale il supporto dell'informatica è fondamentale. Riccucci sta lavorando insieme a Frida Valecchi alla creazione di un *database* che raccolga le testimonianze italiane non letterarie dei sopravvissuti ai Lager nazisti e che le renda interrogabili in merito alla presenza di lessico dantesco. La Prof. ssa Riccucci mi ha proposto di lavorare a un progetto informatico di codifica digitale di una testimonianza manoscritta inedita per arrivare poi a includere quella testimonianza all'interno del *database*. A questo punto è intervenuto il Prof. Angelo Mario Del Grosso, che ha supervisionato l'intero lavoro di trascrizione e di codifica e lo sviluppo del componente *client-side*.

Lo scopo del progetto è duplice: da un lato, creare un modello di codifica applicabile alla maggior parte delle testimonianze non letterarie, dall'altro permettere all'applicazione *Memoriarchivio* di interrogare e di analizzare non solo testi in formato TXT ma anche testi codificati, in formato XML. Il primo capitolo di questo elaborato mette in evidenza l'importante ruolo di custode della memoria

¹ Questo software è stato ideato dalla Prof.ssa Frida Valecchi specificatamente per il progetto di ricerca *Voci dall'inferno* condotto e coordinato dalla Prof.ssa Marina Riccucci dell'Università di Pisa: ne dirò nel dettaglio nel capitolo 4.

² Cfr. MARINA RICCUCCI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager. Un sondaggio preliminare nelle testimonianze non letterarie*, in «Italianistica» XLIX, 1 (2020), pp. 214-216.

che la Fondazione CDEC ha ricoperto e ricopre tuttora nel panorama storico-culturale ebraico, per passare poi a illustrare i motivi che mi hanno portato a scegliere, tra le testimonianze disponibili sul sito CDEC, quella di Romana Feld, e, in seconda istanza, a descrivere, di quella testimonianza, struttura e contenuto.

Il secondo capitolo introduce il concetto di codifica dei testi: in quelle pagine mi soffermo, in particolare, sui numerosi vantaggi che la resa digitale di un documento storico porta con sé e definisco, in aggiunta, le nozioni di base del linguaggio di markup XML e dello standard TEI.

Il terzo capitolo descrive dettagliatamente il processo di codifica della testimonianza scelta e fornisce una breve analisi del software *open-source* EVT, necessario a visualizzare l'*output* della codifica.

Il quarto capitolo presenta e illustra il progetto di ricerca della Prof. ssa Riccucci, "*Voci dall'inferno: le parole per dirlo*" nel cui ambito questo lavoro di tesi si inserisce e offre, poi, una disamina strutturale del software *Memoriarchivio*, fondamentale strumento per archiviare e analizzare le risorse testuali.

Il quinto capitolo spiega la ragione che ha reso necessario estendere le funzioni originarie di *Memoriarchivio* attraverso il componente sviluppato con il supporto del Prof. Del Grosso e della Prof.ssa Valecchi e illustra i risultati dell'indagine e del lavoro condotti.

.

Capitolo primo

Il dovere della memoria

1.1 Premessa

Il primo passo per arrivare a comprendere fatti del passato, quali la politica nazista e la nascita dell'universo concentrazionario che da essa deriva, consiste nel ricostruirne le dinamiche attraverso le testimonianze dirette dei protagonisti e dei testimoni sopravvissuti. Tra questi, non tutti hanno trovato la forza di raccontare la propria esperienza e molti di loro hanno taciuto per timore di non essere creduti, tanto grande era l'orrore da raccontare e tanto straziante il ricordo da sostenere.

L'imperativo categorico del “dovere della testimonianza”³ ha mosso i superstiti a rievocare una sofferenza che forse avrebbero voluto dimenticare, lasciandoci in eredità un compito fondamentale: promuovere la memoria e la conoscenza di uno tra i capitoli più tragici della storia dell'umanità.

In tal senso operano diversi archivi, diffusi su territorio nazionale e non, che raccolgono e custodiscono documenti e testimonianze dei sopravvissuti. In Italia ricoprono ruolo di assoluto rilievo il Centro di Documentazione Ebraica Contemporanea (*CDEC*⁴), l'Associazione Nazionale Ex Deportati nei campi nazisti (*ANED*⁵), l'Associazione Nazionale Ex Internati (*ANEI*⁶) e la Fondazione Memoria della Deportazione⁷ (Biblioteca Archivio Pina e Aldo Ravelli).

1.2 Fondazione CDEC

La Fondazione Centro di Documentazione Ebraica Contemporanea – CDEC onlus (d'ora in poi semplicemente *CDEC*) è un istituto storico culturale indipendente e senza fini di lucro, con sede a Milano. Nel 1955, in occasione del decimo anniversario della Liberazione e della fine della Repubblica sociale italiana, la Federazione Giovanile Ebraica d'Italia (*FGEI*) costituì a Venezia il centro di Documentazione Ebraica Contemporanea, che nel 1957 redasse il proprio Statuto: da quel testo risulta che il *CDEC* aveva allora, come ha ancora oggi, tra i suoi scopi primari, quello della «ricerca e dell'archiviazione di documenti di ogni tipo riguardanti le persecuzioni antisemite in Italia e il contributo ebraico alla Resistenza» e quello della loro divulgazione⁸.

³ Cfr. SARA CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 217.

⁴ Cfr. il sito CDEC <<https://www.cdec.it/>>.

⁵ Cfr. il sito ANED <<http://www.deportati.it/>>.

⁶ Cfr. il sito ANEI <<https://anei.it/>>.

⁷ Cfr. il sito Fondazione Memoria della Deportazione <<http://www.fondazionememoriadeportazione.it/it/>>.

⁸ Cfr. il sito CDEC Digital Library, “Chi siamo” <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/info/chi-siamo.html>>.

Nel 1986 il *CDEC* si è costituito in Fondazione Centro di Documentazione Ebraica Contemporanea, per promuovere lo studio delle vicende, della cultura e della realtà degli ebrei in Italia dall'Emancipazione ai giorni nostri, con particolare riferimento all'Italia contemporanea e al periodo nazi-fascista. La Fondazione *CDEC* è riconosciuta oggi come il principale istituto in Italia per la storia e la documentazione sulla Shoah⁹.

Principale compito della Fondazione è quello di conservare documenti di importante valore storico e culturale e di rendere questi pubblici, promuovendone lo studio e la conoscenza anche attraverso il supporto dei sistemi informatici. Nel 2012, è stato inaugurato il portale web *Digital Library*, che rende consultabili le descrizioni archivistiche e catalografiche dei documenti conservati nella Biblioteca, nell'Archivio storico, nell'Archivio fotografico e nell'Archivio audio-visivi della Fondazione¹⁰, nonché una notevole messe di documenti originali digitalizzati, alcuni dei quali inediti¹¹. Quei documenti digitalizzati sono organizzati in inventari distinti per classe tematica, i *Fondi*¹². Tra questi, il *Fondo Massimo Adolfo Vitale*, che raccoglie gli atti relativi all'attività svolta dall'ex Colonnello dell'esercito e alto funzionario coloniale, Massimo Adolfo Vitale e che conta circa 2.665 carte raccolte in 233 fascicoli, a loro volta suddivisi in 7 buste o serie. La serie *CRDE-ricerca sulla deportazione*¹³ custodisce, in cinque sottoserie, il materiale che il colonnello Vitale ha raccolto nel corso della sua attività di presidente del CRDE (Comitato Ricerche Deportati Ebrei¹⁴) e che egli stesso ha utilizzato per la ricerca sulla deportazione degli ebrei dall'Italia. L'ultima sottoserie, che porta la nomenclatura di *Vicissitudini dei singoli*¹⁵, contiene i fascicoli nominativi intestati ad una persona, ad un gruppo di persone o ad una famiglia, diretti protagonisti o testimoni delle vicende di cui si tratta nelle testimonianze. Queste, tutte risalenti al periodo compreso tra il 1945 e il 1954, seguono un ordinamento alfabetico per cognome. Tutti i contenuti presenti nel portale *Digital Library* sono soggetti alla licenza *Creative Commons – Attribution 4.0 International* (CC BY 4.0).

⁹ Cfr. il sito CDEC, “La fondazione” <<https://www.cdec.it/fondazione/>>.

¹⁰ Cfr. *Digital Library*, “Progetto” <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/info/progetto.html>>.

¹¹ Cfr. *Digital Library*, “Archivio storico” <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/storico>>.

¹² Si citano per ragioni di spazio solo alcuni dei Fondi: Fondo antifascisti e partigiani (raccoglie documenti degli oppositori al regime fascista prima dell'8 settembre 1943 e dei partigiani della Resistenza, in particolare ebraica), Fondo ADEI (raccoglie la documentazione relativa alla nascita dell'Associazione donne ebreiche d'Italia), Fondo Censimenti (raccoglie gli elenchi comunitari e i censimenti razzisti degli ebrei divisi per città o provincia a partire dal 1938).

¹³ Cfr. Serie *CRDE-ricerca sulla deportazione* <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/storico/detail/IT-CDEC-ST0026-000291/crde-ricerca-sulla-deportazione.html>>.

¹⁴ Il CRDE nacque a Roma nel luglio 1944 per iniziativa dell'Unione delle comunità israelitiche italiane (UCII) allo scopo di raccogliere informazioni utili al ritrovamento dei deportati, ottenere aiuti dalle autorità civili, militari, politiche e private, fornire assistenza morale e materiale alle famiglie dei deportati. Tutto il materiale raccolto, grazie a famigliari e conoscenti che portavano notizie, documenti, immagini dei loro cari scomparsi, fu ordinato e costituì la base dell'*Elenco degli ebrei deportati dall'Italia e notizie relative raccolte dal CRDE*, diffuso in forma dattiloscritta. L'eredità del CRDE venne raccolta e continuata dal Centro di documentazione ebraica contemporanea.

Cfr. *Digital Library*, fondo “Comitato Ricerche Deportati Ebrei.CRDE” <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/storico/detail/IT-CDEC-ST0018-000001/comitato-ricerche-deportati-ebrei-crde.html>>.

¹⁵ Cfr. Sottoserie *Vicissitudini dei singoli* <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/storico/detail/IT-CDEC-ST0026-000114/34-vicissitudini-singoli-34.html>>.

1.3 La scelta del materiale

Le ragioni che hanno determinato la scelta del documento da codificare e da eleggere, pertanto, a oggetto di indagine sono state sostanzialmente due: *in primis*, la chiusura al pubblico (per l'emergenza sanitaria Covid) della Fondazione CDEC, circostanza che ha reso impraticabile visionare quei documenti che sarebbero stati disponibili solo tramite consulenza in sede.

La seconda ragione è, invece, di coerenza con gli obiettivi del progetto: anziché trattarsi di testimonianze non letterarie, manoscritte e inedite, come prefissato agli inizi della ricerca, molte delle carte consultate nella fase di selezione del materiale erano infatti deposizioni, ovvero dichiarazioni rilasciate dai testimoni e trascritte da terzi. Tali deposizioni, inoltre, avevano un carattere prettamente biografico e riportavano solamente informazioni relative ai luoghi e alle date della persecuzione e della liberazione, nulla aggiungendo in merito all'esperienza vissuta in Lager. Aspetto, questo, oltre a quelli già discussi, da cui non si poteva prescindere nella scelta della testimonianza, considerato che uno degli obiettivi principali del progetto è indagare la presenza del lessico dantesco nelle testimonianze dirette di chi ha riferito il proprio vissuto di *Häftlinge* (prigioniero).

1.4 La testimonianza

Il documento che ho selezionato per il lavoro di codifica è, in accordo con i principi che hanno ispirato il progetto di tesi, una testimonianza non letteraria: si tratta inoltre di resoconto inedito. È stata digitalizzata infatti la versione autografa, come preciserò meglio tra poco.

La testimone è Romana Feld, donna di origine polacca, della cui biografia si sa relativamente poco, come risulta anche dalla scheda CDEC (che riporto in formato immagine qui sotto). Romana nasce a Leopoli il 15 agosto 1912 e la sua esperienza come deportata inizia il 5 aprile 1944, quando viene prelevata dal campo di raccolta di Fossoli, e condotta, dopo cinque giorni di viaggio, al campo di sterminio di Birkenau¹⁶. Romana resta in Lager quasi un anno. La liberazione avviene il 27 gennaio del 1945.

¹⁶ Birkenau (o Auschwitz II) fu uno dei tre campi principali che formavano il complesso concentrazionario di Auschwitz e la sua costruzione iniziò nell'ottobre del 1941. Inizialmente concepito come campo per i prigionieri di guerra, fu successivamente utilizzato come strumento principale di sterminio e svolse un ruolo centrale nel piano tedesco per assassinare gli Ebrei d'Europa. Il campo era costituito da oltre una dozzina di settori, separati da recinti di filo spinato elettrificato e pattugliati dalle guardie delle SS. Includeva un settore femminile, uno maschile, uno per le famiglie Rom (Zingare) deportate dalla Germania, dall'Austria e dal Protettorato di Boemia e Moravia, e un campo per le famiglie ebraiche trasferite dal ghetto di Theresienstadt.

Cfr. Enciclopedia dell'Olocausto <<https://encyclopedia.ushmm.org/content/it/article/auschwitz>>.

HOME FOTOTECA ARCHIVIO BIBLIOTECA AUDIOVIDEO PERSONE PERCORSI		cerca nella digital library
Feld, Romana		torna ai risultati
1 RDF		
INFORMAZIONI BIOGRAFICHE	data di nascita: 15/08/1912 luogo di nascita: Leopoli figlio/figlia di: Guttman, Brandel - Feld, Giacomo	
PERSECUZIONE	Romana Feld, figlia di Giacomo Feld e Brandel Guttman è nata in Polonia a Leopoli il 15 agosto 1912. Deportata nel campo di sterminio di Auschwitz. È sopravvissuta alla Shoah. luogo di arresto: <u>Luogo ignoto</u> data di arresto: 0 luogo di detenzione: <u>FOSSOLI campo</u> luogo di raccolta: <u>FOSSOLI campo</u> numero di convoglio: <u>convoglio n. 9, FOSSOLI campo 05/04/1944</u> data di partenza del convoglio: 05/04/1944 data di arrivo del convoglio: 10/04/1944 campo di destinazione: <u>Auschwitz</u> numero di matricola: 76797 data di liberazione: 27/01/1945	

Figura 1: Scheda CDEC che riporta i dati biografici di Romana Feld.¹⁷

A distanza di quasi due anni, il 20 dicembre 1946, la giovane sopravvissuta rilascia la sua testimonianza. Quest'ultimo fattore conferisce al testo un valore aggiunto poiché le atrocità e le sensazioni che Romana riferisce non sono condizionati da un eccessivo lasso di tempo.

La testimonianza è conservata, in buone condizioni, nel fascicolo 101, busta 3, della sottoserie *Vicissitudini dei singoli* (Lettere E, F, G, H), secondo la segnatura attuale CDEC.

HOME FOTOTECA ARCHIVIO BIBLIOTECA AUDIOVIDEO PERSONE PERCORSI		cerca nella digital library
"Romana Feld"		torna ai risultati
GERARCHIA	L. <u>Massimo Adolfo Vitale</u> L. <u>CRDE - ricerca sulla deportazione</u> L. <u>"Vicissitudini dei singoli"</u> L. <u>Lettere E, F, G, H</u>	
LIVELLO	unità archivistica	
DATA/E	20 dicembre 1946	
FASCICOLO CARTACEO	cc. 6	
SEGNATURA ATTUALE	Busta 3, Fascicolo 101	
AMBITI E CONTENUTO	Testimonianza di Romana Feld deportata dal campo di raccolta di Fossoli il 5 aprile 1944.	
PERSONE	<u>Feld, Romana</u>	
LUOGHI	<u>Fossoli</u>	
ENTI	<u>Campo di concentramento, Fossoli di Carpi</u>	

Figura 2: scheda CDEC che contiene la testimonianza di Romana Feld.¹⁸

¹⁷ Cfr. Scheda CDEC Digital Library <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/persone/detail/person-2927/feld-romana.html?persone=%22Feld%2C+Romana%22>>.

¹⁸ Cfr. Scheda CDEC Digital Library <<http://digital-library.cdec.it/cdec-web/storico/detail/IT-CDEC-ST0026-000167/34-romana-feld-34.html>>.

La testimonianza si articola in dieci fogli, scritti a matita dalla stessa mano (che è quella di Romana), e recanti ciascuno il timbro identificativo del Centro Documentazione Ebraica Contemporanea e la filigrana elettronica “CDEC LIBRARY”.

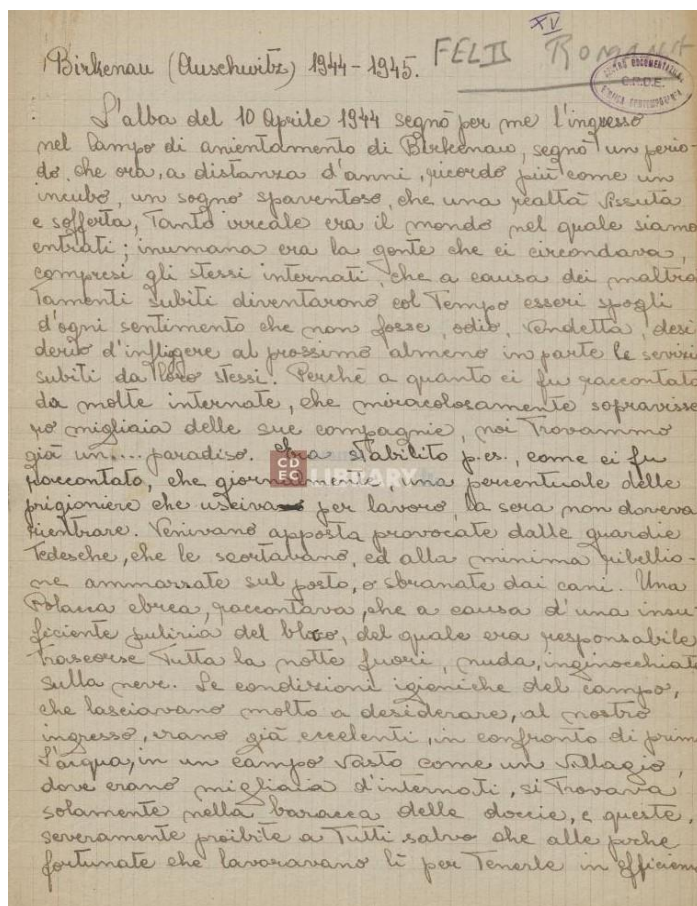


Figura 3: Pagina iniziale della testimonianza di Romana Feld

I contenuti sono ben organizzati e strutturati. La sopravvissuta infatti inizia il suo racconto riportando quanto appreso all'arrivo nel campo dalle altre internate, in merito alle condizioni igieniche, sanitarie e più in generale alla crudele “quotidianità” di quel luogo. A questo segue il racconto della procedura alla quale tutti i deportati venivano sottoposti all'arrivo nel campo: come si sa, i Tedeschi separavano gli uomini dalle donne, selezionavano coloro che avevano i requisiti per i lavori forzati e uccidevano gli altri, inabili al lavoro, mandandoli direttamente nelle camere a gas. Dopo questa prima fase, i soldati tatuavano un numero identificativo sul braccio delle detenute, ne rasavano la testa, ne lavavano il corpo con acqua bollente e infine fornivano loro un umiliante vestiario. La testimone prosegue descrivendo la *routine* giornaliera all'interno del Lager: l'appello della mattina, la marcia “a suon di musica” che conduceva i detenuti a lavoro, i pasti esigui e il rientro al blocco di appartenenza dopo il lungo appello della sera. La costante e gratuita crudeltà delle sorveglianti e dei soldati tedeschi,

riferisce la Feld, contribuiva a sovvertire le regole del vivere civile: necessario alla sopravvivenza era, infatti, rubare il cibo e i vestiti alle altre detenute. La testimonianza va avanti con i ricordi che riportano l'aspetto del campo e lo stato in cui questo versava, dall'assenza di acqua potabile alle pessime condizioni sanitarie, causa, questa, del continuo proliferare di malattie che conducevano inesorabilmente le detenute alla morte. Per finire, la sopravvissuta riporta alcuni episodi di cui lei e le sue compagne sono state protagoniste.

Qualche dato aggiuntivo riguardo alla biografia di Roman Feld, rispetto a quanto riportato nella sua scheda CDEC, è ricavabile dal contenuto di un documento incluso nel fascicolo della testimonianza. Lo riporto di seguito.

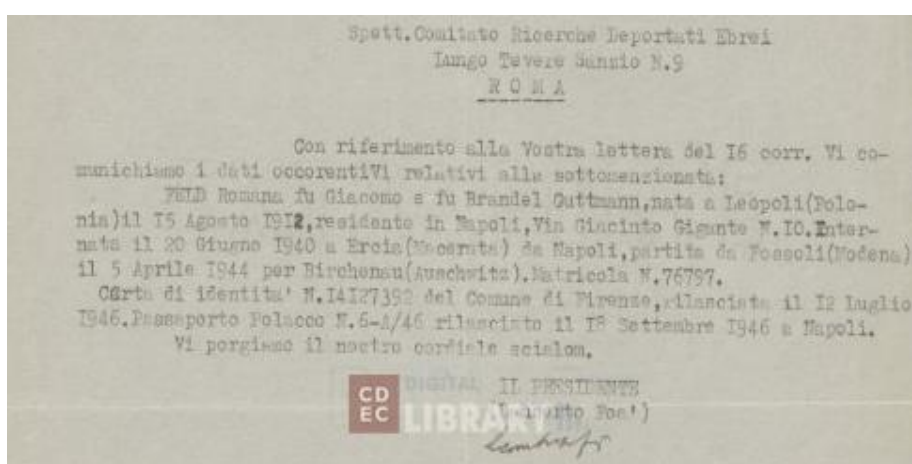


Figura 4: documento allegato alla testimonianza

Il documento è stato inviato al Comitato Ricerche Deportati Ebrei (e in seguito acquisito dal CDEC) dalla Comunità israelitica di Napoli, e fornisce alcuni dati inediti che non sono presenti nella scheda CDEC di Romana Feld. Se ci atteniamo esclusivamente a questa, infatti, apprendiamo che il luogo d'arresto della donna è ignoto; il documento riportato nella figura 4, invece, porta alla luce importanti informazioni a tal proposito e afferma che la testimone risiedeva a Napoli, e che, da lì, il 20 Giugno 1940, fu internata ad Erchia (Macerata). Restano comunque ignote la data e le modalità del trasferimento dalla struttura di internamento del marchigiano al campo di raccolta di Fossoli, da dove, poi, la Feld è partita con destinazione Birkenau. Non è possibile inoltre sapere con certezza dove la testimone abbia vissuto dopo la liberazione o ancora, la data della sua morte, ma possiamo procedere per supposizioni, sulla base di quanto riportato dal documento. Qui, infatti, è scritto che il 12 Luglio 1946 fu rilasciata alla testimone la carta di identità del Comune di Firenze, mentre il 18 Settembre dello stesso anno, a Napoli, le fu rilasciato il passaporto polacco. Possiamo dunque presumere che Romana abbia vissuto in Italia, tra Firenze e Napoli, i primi mesi che seguirono la liberazione e che abbia trascorso gli ultimi anni della sua vita in Polonia, nella città natale.

Capitolo secondo

Codifica dei testi

2.1 Premessa

Fabio Ciotti, presidente dell'Associazione per l'Informatica Umanistica e la Cultura Digitale, ha definito la codifica informatica dei testi come «la rappresentazione formale di un testo ad un qualche livello descrittivo, su di un supporto digitale, in un formato utilizzabile da un elaboratore (*Machine Readable Form*) mediante un opportuno linguaggio informatico.»¹⁹

Per comprendere a pieno cosa si intende con “livello descrittivo” occorre premettere che il termine “testo” si riferisce a un oggetto complesso e plurale: esso è infatti in grado di veicolare molteplici significati, a diversi livelli e dimensioni, e può essere soggetto a vari tipi di analisi (stilistica, semantica, tematica, grafematica, strutturale ecc.). Le dimensioni del testo corrispondono a diverse prospettive analitiche e ai diversi punti di vista dell'osservatore. Come nota Ciotti, infatti, all'interno del testo co-esistono un livello materiale, ovvero il supporto e le tracce d'inchiostro, e un livello astratto, cioè la sequenza verbale, che a sua volta genera una serie di livelli di contenuti semantici²⁰. Rappresentare in formato digitale un oggetto tanto complesso implica innanzitutto una serie di scelte preliminari, da stabilire in funzione dell'obiettivo di codifica prefissato. Definire quali sono i possibili sviluppi analitici e i criteri di trascrizione²¹ da applicare al testo è dunque il primo passo del processo rappresentazionale.

Dopo aver individuato la strategia ottimale per effettuare il passaggio dal formato originario materiale a quello elettronico è necessario stabilire quali siano le caratteristiche del testo che si intendono esplicitare. Per raggiungere tale scopo occorre definire e seguire uno schema (o modello) di codifica formale, il cui principale requisito è la capacità rappresentazionale offerta allo studioso. In altre parole, lo schema di codifica deve essere dotato di proprie istruzioni, sufficientemente espressive, in grado di rappresentare, attraverso un opportuno formalismo, i differenti fenomeni testuali che vengono studiati dalle varie discipline umanistiche. Un formalismo così definito permette di esprimere tali fenomeni secondo le diverse metodologie che sono state sviluppate nel contesto di

¹⁹ Cfr. FABIO CIOTTI, *Cosa è la codifica informatica dei testi*, in AA.VV., *Atti del Convegno Umanesimo & Informatica* (Trento 24-25 maggio 1996), a cura di Daniela Gruber e Patrick Pauletto, pp. 1-2.
<http://circe.lett.unitn.it/attivita/eventi/pdf_eventi/ciotti.pdf>.

²⁰ Cfr. *ivi*, p. 2.

²¹ Trascrizione diplomatica: la copia fedele del manoscritto così come si presenta, senza alcun tipo di intervento editoriale. Trascrizione diplomatico-interpretativa: riprodurre il testo rispettando l'originale ma apportando correzioni agli errori più evidenti e regolarizzando certe particolarità ortografiche. Trascrizione critica: ricostruire il testo originale sulla base del confronto tra le trascrizioni dei testimoni più validi.

ciascuna disciplina, nel modo più genuino e neutro possibile²².

Per consentire a un calcolatore elettronico di elaborare i molteplici livelli di contenuto e di informazione presenti all'interno di un testo, è necessario convertire quest'ultimo in un formato che sia comprensibile e processabile dall'elaboratore stesso (*Machine Readable Form*). A tal fine è necessario un linguaggio formale descrittivo di codifica.

I linguaggi per la codifica testuale, definiti anche linguaggi di marcatura (*markup language*), permettono di descrivere esplicitamente e in maniera non ambigua la struttura, la funzione e la semantica degli elementi costitutivi di un testo, inserendo al suo interno etichette meta-testuali, generalmente dette "tag". Queste sono sequenze di simboli e caratteri che definiscono specifiche caratteristiche per il blocco di testo cui si riferiscono e permettono così agli elaboratori elettronici di distinguere le varie parti di un documento, esplicitando il tipo di informazione. Distinguiamo due tipologie principali di linguaggi²³ di codifica: i linguaggi procedurali, orientati al documento (*specific markup language*) e i linguaggi dichiarativi o descrittivi, orientati al testo (*generic markup language*). I sistemi di codifica procedurali²⁴ sono stati i primi ad essere utilizzati nei sistemi informatici e sono chiamati in questo modo proprio perché specificano le procedure che un sistema deve compiere sul testo per ottenere un certo output. Questi linguaggi indicano come deve essere elaborato e disposto il testo e forniscono istruzioni per stabilirne gli aspetti stilistici, quali il font, la dimensione e il posto occupato nella pagina. Essi sono dunque utilizzati per creare documenti generalmente tipografici, dotati di una certa impronta grafica, e sono orientati alla visualizzazione.

Le codifiche dichiarative²⁵ nascono invece come forma evoluta di quelle procedurali. A differenza dei primi, questi linguaggi di codifica rappresentano gli elementi che costituiscono il testo, marcandone la struttura, il ruolo e il significato, indipendentemente dall'aspetto e dalle finalità specifiche per le quali il testo è stato codificato. Questa tipologia di linguaggio di markup offre notevoli vantaggi nel trattamento automatico dei testi poiché, focalizzando l'attenzione sul contenuto del testo piuttosto che sulla sua forma grafica (curata in altre fasi della rappresentazione digitale e da specifiche tecnologie), essa assiste lo studioso nel processo di scrittura per indagini di ricerca e analisi. Basilare è dunque la dicotomia tra forma e contenuto perché consente di utilizzare uno stesso schema di codifica a seconda delle diverse esigenze.

Bisogna sottolineare infine che la resa digitale di un testo non è un semplice processo riproduttivo,

²² Cfr. *ivi*, pp. 3-4.

²³ "Si parla di linguaggi perché questi sistemi di codifica si basano su un insieme di istruzioni di codifica, ciascuna dotata di particolari funzioni, e di una sintassi che specifica come e quando utilizzarle all'interno del file di testo." Cfr. FABIO CIOTTI. *Il testo e l'automa: saggi di teoria e critica computazionale dei testi letterari*. Roma, Aracne Editrice S.r.l., 2007, p. 33.

²⁴ Esempi di linguaggi procedurali sono: TeX e LaTeX, RTF (*Rich text format*).

²⁵ Esempi di linguaggi dichiarativi sono: SGML (*Standard Generalized Markup Language*) e XML (*eXtensible Markup Language*). Esistono anche linguaggi di tipo semi-procedurale e/o semi-dichiarativo come HTML (*HyperText Markup Language*).

ma il risultato di un processo di interpretazione da esplicitare e formalizzare, a partire dai diversi quesiti che lo studioso si pone, qualunque sia il grado di soggettività e certezza di tale processo interpretativo.

2.2 I vantaggi della codifica

Le tecnologie informatiche adottate in ambito umanistico hanno cambiato il modo di produrre, trasmettere e studiare il testo, oggetto privilegiato delle discipline umanistiche. Il moderno formato digitale per la diffusione di contenuti all'interno di un ambiente multimediale ha fornito all'utente molteplici strumenti per condurre analisi approfondite del testo e ha inoltre amplificato l'accessibilità delle informazioni e del sapere grazie anche ai nuovi strumenti informatici, dotati di grande capacità conservativa e versatilità nel rappresentare diversi fenomeni comunicativi²⁶.

Digitalizzare e codificare un testo offre importanti e molteplici vantaggi:

- Consente il trattamento automatico dei testi e ne favorisce lo studio: è possibile compiere, innanzitutto, analisi di tipo linguistico, come quelle realizzate nell'ambito della Linguistica computazionale, dei *database* testuali e dei *corpora* linguistici ma anche analisi di altro tipo, ad esempio metriche e stilistiche; rende possibile inoltre effettuare un' avanzata ricerca testuale e pubblicare il testo in vari formati (a stampa, come ebook, o semplicemente sul web, dove l'edizione digitale può essere duplicata e distribuita su larga scala).
- Facilita e garantisce l'universalità di accesso al contenuto testuale: la rappresentazione in formato elettronico dei testi consente a un pubblico ampio e variegato di consultare la risorsa tramite un calcolatore, e ne facilita il reperimento senza limitazioni di spazio e di tempo.
- Estende le funzionalità proprie di un testo cartaceo attraverso il supporto di immagini (di diversi formati e risoluzioni), di strumenti interattivi che permettono di evidenziare e mettere in rilievo i dettagli, di un motore di ricerca testuale, dei commenti collaborativi al testo che sostituiscono le "vecchie" note a piè di pagina. È possibile definire tre diversi tipi distinti di edizione digitale: facsimile digitale, che consiste nel riprodurre il manoscritto tramite scansione su supporto dedicato; edizione ipertestuale, basata su dati strutturati in ipertesti, formato ideale per le produzioni critiche; edizione *Image-based* (basata sulle immagini), che collega in parallelo il testo codificato all' immagine dell'originale.
- Consente di conservare e preservare quei documenti che per la loro antichità e per la loro deteriorabilità non sono facilmente accessibili. In molti casi, consultare testi in formato

²⁶ Cfr. FABIO CIOTTI. *Il testo e l'automa*, cit., p. 8.

digitale rallenta il processo di deterioramento dei documenti cartacei.

- Facilita la lettura e la comprensione di testi complessi o frammentari: chi codifica si occupa di riassetare il contenuto testuale e restituire dunque una versione omogenea e unitaria del testo originale.

2.3 Requisiti

Come sostiene Ciotti, un testo su supporto digitale rischia di diventare inutilizzabile nel giro di pochi anni come conseguenza del crescente e rapido sviluppo delle tecnologie hardware e software²⁷.

Uno dei principali requisiti che un testo elettronico deve possedere per far fronte al problema della obsolescenza è quello della portabilità, definita così da Lou Burnard²⁸:

«Una risorsa informativa digitale è portabile se è intercambiabile tra sistemi diversi, riutilizzabile in molteplici processi computazionali anche a distanza di tempo, e integrabile da ulteriori risorse informative omogenee.»²⁹

Per raggiungere tali obiettivi il sistema di codifica utilizzato deve soddisfare tre proprietà:

- Indipendenza dall'hardware, cioè da un processore, uno specifico supporto digitale o un certo sistema di output.
- Indipendenza dal software, ovvero dai sistemi operativi o dai programmi deputati a creare, visualizzare e analizzare i testi elettronici.
- Indipendenza semantica dello schema da un particolare processo applicativo, come ad esempio la stampa o ancora l'analisi morfosintattica. Uno schema di codifica dovrebbe infatti consentire la riutilizzabilità del testo per ogni tipo di impiego, secondo i diversi fini di ricerca.

Affinché uno schema o linguaggio di codifica sia portabile è necessario che esso sia adottato universalmente dalla comunità di studiosi interessata al suo utilizzo, diventando quindi uno

²⁷ Cfr. FABIO CIOTTI, *Cosa è la codifica informatica dei testi*, cit., p. 4.

²⁸ Esperto in discipline umanistiche digitali, in particolare nel settore della codifica del testo e delle biblioteche digitali. È stato uno dei redattori fondatori della Text Encoding Initiative (TEI) e continua a svolgere un ruolo attivo nella sua manutenzione e sviluppo. Cfr. Wikipedia, voce *Lou Burnard* <https://en.wikipedia.org/wiki/Lou_Burnard>.

²⁹ Cfr. LOU BURNARD, *Text Encoding for Information Interchange. An Introduction to the Text Encoding Initiative*. 1995. Londra. Oxford University.

standard³⁰. I vantaggi di uno standard, formale o informale, riguardano³¹:

- la sua apertura, ovvero la disponibilità pubblica delle sue specifiche.
- la possibilità offerta a qualunque applicazione conforme di gestire dati codificati secondo le norme.
- la possibilità di confrontare e condividere risultati all'interno di una comunità che adotta lo stesso standard.
- la disponibilità di accesso ai testi codificati anche per coloro che non possiedono il tipo di piattaforma hardware e software che ha prodotto la codifica.

2.4 Ecosistema XML

XML, acronimo di *eXtensible Markup Language*, è un metalinguaggio di markup descrittivo. Con il termine “metalinguaggio” si intende un insieme di norme sintattiche attraverso le quali è possibile descrivere e/o definire linguaggi di marcatura personalizzati e specifici per ogni esigenza. Ogni linguaggio derivato da XML, chiamato *XML application* (oltre a vocabolario XML), ne eredita le proprietà definite dalle specifiche e allo stesso tempo istanzia tali proprietà per rappresentare e descrivere specifiche informazioni³². Un esempio è l'XHTML, linguaggio di marcatura che associa alcune proprietà dell'XML con le caratteristiche dell'HTML³³.

2.5 Storia e descrizione

Sviluppato alla fine degli anni '90 nell'ambito del W3C³⁴ (*World Wide Web Consortium*), il linguaggio di markup XML nasce come successore di SGML³⁵. Quest'ultimo era stato introdotto alla fine degli anni '80 con lo scopo di definire linguaggi da utilizzare per la strutturazione, conservazione e

³⁰ Insieme di norme relative a una particolare tecnologia emesse da un ente istituzionale deputato a tale scopo, come l'ente internazionale per la definizione di standard formali ISO (*International Standardization Organization*).

³¹ Cfr. FABIO CIOTTI, *Cosa è la codifica informatica dei testi*, cit., p. 5.

³² Cfr. FABIO CIOTTI, *Il testo e l'automa*, cit., p. 40.

³³ *HyperText Markup Language* (HTML).

³⁴ Organizzazione non governativa internazionale che stabilisce standard tecnici per il *World Wide Web*: <<https://www.w3.org/>>.

³⁵ *Standard Generalized Markup Language* (SGML)

l'interscambio di documenti in forma leggibile dal computer (*machine readable form*)³⁶, diventando ufficialmente uno standard internazionale. Sebbene fosse un linguaggio molto complesso, SGML fu ben presto adottato da numerose comunità e utilizzato per definire formalmente il linguaggio HTML, impiegato per la codifica di documenti da pubblicare nel web. La complessità di utilizzo di SGML e la necessità di potenziare la capacità di gestione dei documenti per il web ha infine portato alla nascita di XML, che può essere considerato come una forma semplificata del suo predecessore.

Salvo che per alcune novità che semplificano lo sviluppo di applicazioni software, XML eredita la logica di funzionamento di SGML, condividendo con questo la natura di metalinguaggio e la possibilità di rappresentare testi complessi in formato digitale, indipendentemente da specifici sistemi informatici di creazione ed elaborazione.

XML è, come dice lo stesso nome, *eXtensible* ovvero estensibile. Ciò vuol dire che non consiste in un insieme fisso di tag³⁷ e che è progettato per essere esteso e modificato a seconda delle particolari esigenze.

È uno standard internazionale e presenta il vantaggio di essere indipendente da qualsiasi sistema hardware o software, potenzialità che garantisce ai documenti di spostarsi da un ambiente a un altro senza perdita di informazione. Oltre ai vantaggi offerti dai linguaggi di codifica dichiarativi (o descrittivi) già introdotti nei paragrafi precedenti, XML offre altri benefici, correlati alla gestione dei dati: possibilità di conversione in più formati, semplicità di condivisione e scambio, capacità di gestire riferimenti incrociati, validare i dati ed elaborarli con strumenti XML nativi³⁸.

In XML ogni componente logico è rappresentato da un elemento, indicato da una coppia di marcatori (tag di apertura e chiusura) racchiusi tra parentesi acute. Ciascun elemento può contenere nel tag di apertura uno o più attributi e i tag XML sono *case sensitive*³⁹. La struttura di un documento è descritta come un albero etichettato ordinato, all'interno del quale i dati seguono un ordinamento gerarchico e devono quindi essere annidati in modo rigoroso: presupposto principale di tutti i documenti XML è quello di possedere un elemento principale, detto radice (*root*), che a sua volta contiene tutti gli altri elementi (*nodes*) opportunamente annidati⁴⁰.

Le parti principali di un documento XML sono:

- il prologo: questo deve contenere obbligatoriamente la dichiarazione XML, la cui funzione è

³⁶ Wikipedia, voce *Standard Generalized Markup Language*:

<https://it.wikipedia.org/wiki/Standard_Generalized_Markup_Language>.

³⁷ Cfr. il sito TEI *Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange, A Gentle Introduction to XML*

<<https://tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/SG.html>>.

³⁸ Un esempio è il database XML *eXist-db*, basato sulla tecnologia XML e appositamente studiato per lavorare con i dati XML. <<http://exist-db.org/exist/apps/homepage/index.html>>.

³⁹ Tradotto "sensibile alle maiuscole": i calcolatori elettronici sono in grado di identificare diversamente lettere maiuscole e minuscole.

⁴⁰ Non è consentita la sovrapposizione tra i tag di apertura e chiusura degli elementi (*no overlap*).

quella di rendere esplicito il formato di rappresentazione del documento XML. Può contenere commenti, *processing instructions*⁴¹ e la *Document type declaration* (DOCTYPE), ovvero la dichiarazione del tipo di documento.

- il corpo (*body*): contiene il contenuto vero e proprio del documento, composto da elementi e attributi.
- l'epilogo: parte opzionale che può seguire il corpo del documento e contenere commenti e/o *processing instructions*.

Per poter essere correttamente interpretato dalle applicazioni che elaborano il codice, un documento XML deve essere sia ben formato (*well formed*), ovvero non deve contenere errori sintattici, sia “valido”, cioè deve rispettare le regole specificate all'interno di uno schema XML associato.

Per evitare di presentare errori sintattici, un documento XML deve obbligatoriamente possedere un prologo e un unico elemento radice e deve essere strutturato in modo tale che tutti i tag siano bilanciati, cioè annidati in modo rigoroso. Gli schemi XML⁴² sono invece insiemi di regole espresse tramite dichiarazioni, relative alla corretta struttura di un documento XML. Gli schemi (detti anche grammatiche) identificano le componenti di un documento e specificano non solo il nome degli elementi (vocabolario) e degli attributi, ma anche come impiegarli. Costituiscono dunque una grammatica formale per mezzo della quale viene validato un documento XML, verificando che esso sia aderente alle regole definite nello schema. Gli strumenti per descrivere tali regole sono principalmente la DTD (*Document Type Definition*) oppure l'XSD (*XML Schema Definition*) e la conformità del documento ad uno di questi schemi può essere verificata da uno specifico programma di analisi sintattica che legge e interpreta il documento, detto *parser*.

2.6 Standard TEI

La *Text Encoding Initiative*⁴³ (TEI) è un consorzio internazionale composto da istituzioni accademiche, progetti di ricerca e singoli studiosi, il cui obiettivo è lo sviluppo di uno standard per rappresentare i testi in formato digitale. A tale scopo la TEI ha redatto una serie di linee guida per la codifica digitale di testi di natura umanistica. Ad oggi le norme TEI sono riconosciute come uno

⁴¹ Comandi che indicano in che modo elaborare e trattare tutto o parte del documento XML.

⁴² Cfr. il sito W3C <<https://www.w3.org/XML/Schema>>.

⁴³ Cfr. il sito TEI <<https://tei-c.org/>>.

strumento e un punto di riferimento internazionale, come dimostrato anche dai molteplici progetti⁴⁴ che ricorrono a tale iniziativa. Attraverso le *Guidelines for Electronic Text Encoding and Interchange*⁴⁵, la TEI ha definito e documentato un linguaggio di markup, espresso come uno schema XML, che permette di rappresentare le caratteristiche strutturali e concettuali dei testi letterari. Per queste ragioni lo schema XML messo a punto dalle TEI (TEI-XML) è considerato “*standard de facto*” per la codifica dei testi.

2.7 Infrastruttura TEI

Lo schema di codifica TEI ha una struttura modulare. I moduli che lo costituiscono rappresentano raggruppamenti logicamente omogenei che definiscono un certo numero di elementi XML (“*tagset*”) e dei loro attributi. In totale gli elementi definiti nel vocabolario TEI sono 582⁴⁶ ed è possibile distinguerli in due classi: elementi strutturali, utilizzati per codificare le caratteristiche strutturali di un documento (sezioni, paragrafi, citazioni ecc.), ed elementi semantici, utilizzati per descrivere il significato degli elementi presenti nel testo (enfasi, termini tecnici, nomi, date ecc.). Gli attributi sono invece 266⁴⁷ e possono essere globali o specifici: i primi sono disponibili a livello globale, per ogni elemento TEI (“@xml:id”, fornisce un identificatore univoco, “@xml:lang”, indica la lingua del testo contenuto da un elemento, “@rend”, indica come un elemento è stato reso nel testo di origine ecc.), mentre i secondi sono specifici di particolari moduli e non saranno disponibili a meno che il modulo interessato non sia incluso nello schema (“@rhyme”, indica lo schema delle rime applicabile a un gruppo di versi ed è specifico del modulo *verse*, “@pos” indica la parte del discorso assegnata a un token ed è specifico del modulo *analysis*, “@points” identifica un’area bidimensionale ed è specifico del modulo *transcr* ecc.).

Uno schema TEI può essere composto combinando in vario modo tutti i moduli esistenti e ciò concede un ampio margine di personalizzazione dello schema di codifica, il quale è adattabile quindi alle più specifiche e particolari esigenze. Alcuni moduli TEI sono però di fondamentale importanza e devono comparire all’interno dello schema. Questi sono: il modulo *tei*⁴⁸, che definisce classi, macro e tipi di dati utilizzati da tutti gli altri moduli; il modulo *header*⁴⁹, che contiene la definizione degli elementi presenti nell’intestazione del documento XML-TEI e relativi alla codifica dei metadati; il modulo

⁴⁴ Cfr. TEI: *Projects Using the TEI* <<https://tei-c.org/Activities/Projects/>>.

⁴⁵ Cfr. Linee guida TEI <<https://tei-c.org/Guidelines/>>.

⁴⁶ Cfr. TEI P5, “*Appendix C Elements*”: <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/REF-ELEMENTS.html>>.

⁴⁷ Cfr. TEI P5, “*Appendix D Attributes*”: <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/REF-ATTS.html>>.

⁴⁸ Cfr. TEI P5 *Guidelines*, 1 *The TEI Infrastructure* <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/ST.html>>.

⁴⁹ Cfr. TEI P5 *Guidelines*, 2 *The TEI Header* <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/HD.html>>.

*core*⁵⁰, che definisce elementi utili in qualsiasi tipo di documento; il modulo *textstructure*⁵¹, che comprende gli elementi strutturali per qualsiasi tipo di testo. Utilizzando unicamente questi moduli di base è possibile realizzare uno schema di codifica "minimo" adatto alla marcatura di molti tipi di testi. Un'altra specifica personalizzazione di base per scopi generici, messa a punto dalla TEI versione P4/5⁵² e molto usata per la sua semplicità e per la facilità con la quale la si apprende, è la TEI Lite, progettata appositamente per soddisfare il "90% delle esigenze del 90% della comunità di utenti TEI"⁵³.

L'ultima versione, la TEI P5⁵⁴, è aggiornata di continuo e offre novità interessanti, garantendo in particolar modo una maggiore modularità. Gli schemi di codifica TEI versione P5 introducono il modulo *msdescription*⁵⁵ (per la descrizione dei manoscritti) tra quelli facoltativi, ovvero i moduli che definiscono elementi per la codifica di testi con specifiche caratteristiche; offrono anche supporto per i *namespace*⁵⁶ XML e permettono di migliorare il modulo *feature structure*, utilizzato per rappresentare tipi diversi di informazione e di particolare utilità nel rappresentare analisi linguistiche. La struttura "minima" di un documento conforme a TEI contiene:

- Il prologo XML⁵⁷.
- La radice del documento (<TEI>), la quale racchiude al suo interno tutti gli altri elementi.
- L'intestazione TEI (<teiHeader>) che contiene i metadati relativi al documento, in modo che il testo stesso, la sua codifica, la fonte, la modalità di diffusione e le revisioni siano accuratamente documentati. Questi dati permettono agli studiosi di estrarre la bibliografia, di classificare e di archiviare i testi.
- Un singolo testo di qualsiasi tipo, racchiuso nell'elemento <text> o più testi diversi raggruppati nell'elemento <group>, figlio di <text>.

⁵⁰ Cfr. TEI P5 *Guidelines*, 3 *Elements Available in All TEI Documents* <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/CO.html>>.

⁵¹ Cfr. TEI P5 *Guidelines*, 4 *Default Text Structure* <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/DS.html>>.

⁵² Le prime tre versioni delle *Guidelines*, TEI P1/2 (1990-1993) e TEI P3 (1994), erano basate sul linguaggio SGML. In seguito alla nascita dell'XML divenne necessario aggiornare le linee guida TEI per consentire agli utenti di lavorare con l'emergente set di strumenti XML. La versione P4 delle *Guidelines*, pubblicata nel 2002, segna il passaggio da SGML a XML. L'ultima versione, la TEI P5, è stata pianificata come una revisione completa delle versioni precedenti ed è stata rilasciata nel 2007. Cfr. TEI "History": <<https://tei-c.org/about/history/>>.

⁵³ Cfr. TEI Lite <<https://tei-c.org/guidelines/customization/lite/>>.

⁵⁴ Cfr. TEI P5 *Guidelines* <<https://tei-c.org/guidelines/p5/>>.

⁵⁵ Cfr. TEI P5 *Guidelines*, 10 *Manuscript Description* <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/MS.html>>.

⁵⁶ Un *namespace* può essere pensato come una raccolta di nomi e attributi e un insieme di regole che ne determinano il contenuto e la struttura.

⁵⁷ Precedentemente descritto nel paragrafo "2.5 Storia e descrizione".

- Elementi strutturali, indispensabili per rappresentare la struttura del documento: `<text>` (punto di partenza della gerarchia), `<front>` (figlio di `<text>`, racchiude il materiale che precede il testo), `<body>` (figlio di `<text>`, rappresenta il testo), `<back>` (figlio di `<text>`, racchiude il materiale che segue il testo), `<group>` (in alternativa a `<body>`, per creare documenti compositi o `<teiCorpus>` per creare corpus), `<facsimile>` (può sostituire o affiancare `<text>`, permette di riprodurre la fonte primaria ed è reso disponibile quando si include il modulo *transcr*⁵⁸ nello schema di codifica TEI), `<div>` (non numerato, per la suddivisione del testo senza limiti di nidificazione, o numerato, per un limite di massimo sette livelli `<div1>...<div7>`), `<p>` (paragrafi), `<q>` (testo riferito), `<lg>` e `<l>` (strofe e singoli versi) e i *milestone tags*, per rappresentare le interruzioni di pagina (`<pb/>`), riga (`<lb/>`) e colonna (`<cb/>`).
- Elementi semantici presenti nei moduli base, per descrivere peculiarità degli elementi presenti nel testo: `<emph>` (enfasi), `<foreign>` (parole straniere), `<distinct>` (parole distinte), `<hi>` (elemento generico), `<mentioned>` (parola menzionata), `<soCalled>` (espressione da cui ci si distanzia), `<term>` e `<gloss>` (termine tecnico e glossa), citazioni di diverso tipo (`<q>`, `<quote>`, `<said>`, `<cit>`), nomi, numeri e date (`<name>`, `<num>`, `<date>`) e altri elementi, come quelli per gli interventi editoriali, descritti dettagliatamente nel capitolo successivo.

In conclusione, è possibile affermare che il successo e l'utilizzo condiviso dello standard TEI è il risultato dei numerosi vantaggi che esso offre agli utenti, dalla grande flessibilità che esso permette, alla possibilità di far coesistere all'interno dello stesso documento livelli interpretativi e analisi differenti⁵⁹.

⁵⁸ TEI P5 *Guidelines*, 11 *Representation of Primary Sources*: <https://tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/it/html/PH.html>.

⁵⁹ Ciò è reso possibile dall'utilizzo dell'elemento `<choice>`, introdotto dalla TEI P5. Ulteriori chiarimenti saranno forniti nel capitolo 3.

Capitolo terzo

Codifica della testimonianza

3.1 Premessa

Il processo di codifica della testimonianza di Romana Feld ha attraversato varie fasi. A partire dalla scelta del materiale, ho proseguito il lavoro con la lettura del documento digitalizzato al fine di individuare quali interventi editoriali fosse necessario apportare. Quest'analisi preliminare del documento mi ha permesso inoltre di stabilire le caratteristiche del testo da rappresentare e, sulla base di queste, il modello di codifica più adatto.

3.2 Edizione e schema di codifica

Come prima cosa ho realizzato la trascrizione diplomatica del testo, che riproduce fedelmente la testimonianza originale senza apportare modifiche. Questo processo mi ha consentito di individuare tutte quelle inesattezze, meno evidenti all'interno del testo, che una prima lettura sommaria non aveva permesso di cogliere. In seguito ho scelto di apportare le correzioni necessarie agli errori presenti e di normalizzare le particolarità ortografiche, optando quindi per lo sviluppo di un'edizione diplomatico-interpretativa della testimonianza.

Stabilita l'edizione e individuate le caratteristiche del testo da marcare, per la fase successiva ho definito lo schema di codifica, adottando le specifiche descritte nelle linee guida del progetto TEI.

La TEI P5 offre due possibili strade di personalizzazione: scegliere schemi di codifica già esistenti sul sito della TEI⁶⁰ e pronti all'uso (adottandoli così come sono disponibili o sfruttandoli per aggiungere le proprie modifiche) oppure creare da zero il proprio schema TEI (includendo, rimuovendo o modificando moduli, elementi e attributi).

Lo schema che ho definito per la codifica della testimonianza è costituito dai moduli di base (*tei*, *header*, *core*, *textstructure*) e dai moduli opzionali necessari per: descrivere i manoscritti e trascrivere le fonti primarie (*msdescription*, *transcr*), codificare i nomi (*namesdates*⁶¹) e inserire meccanismi analitici semplici (*analysis*⁶²), analizzare la struttura del testo (*linking*⁶³).

⁶⁰ Cfr. TEI Customization <<https://tei-c.org/Guidelines/Customization/>>.

⁶¹ Cfr. TEI P5 Guidelines, 13 Names, Dates, People, and Places:
<<https://tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/it/html/ND.html>>.

⁶² Cfr. TEI P5 Guidelines, 17 Simple Analytic Mechanisms:
<<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/AI.html>>.

⁶³ TEI P5 Guidelines, 16 Linking, Segmentation, and Alignment:
<<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/SA.html>>.

Per creare lo schema di codifica ho utilizzato lo strumento di personalizzazione TEI Roma⁶⁴, che permette di generare uno schema definendo quali moduli, elementi e attributi si desidera utilizzare. Dopo aver controllato che lo schema disponesse di tutti gli elementi necessari (alla codifica) e dopo averne verificato la validità, è iniziato il lavoro di codifica vero e proprio.

3.3 Struttura del documento XML

In principio ho creato il file XML sfruttando le potenzialità dell'editor di testo “Oxygen”⁶⁵, il quale fornisce una vasta gamma di strumenti per lo sviluppo e la modifica di documenti XML e offre funzionalità importanti, come il supporto di convalida che assiste l'utente nella redazione del documento e ne assicura la validità rispetto allo schema scelto. Il documento si compone di cinque elementi essenziali: il prologo, la radice, l'intestazione, il facsimile e il testo.

Il prologo, già descritto nel capitolo precedente (par. 2.5), contiene la dichiarazione XML, che specifica la versione dello standard XML, e la dichiarazione DOCTYPE, che presenta il rimando alla grammatica utilizzata (file DTD esterno) e permette, tramite la stessa, di validare il documento.

La radice <TEI> contiene al suo interno tutte le componenti che costituiscono la struttura del documento, a partire dall'intestazione <teiHeader> (obbligatoria), che fornisce i metadati descrittivi associati alla risorsa.

Il primo elemento “figlio” dell'intestazione è <fileDesc> il quale, a sua volta, comprende quattro elementi: <titleStmt> fornisce il titolo dell'edizione digitale (<title>) e specifica il responsabile della trascrizione e l'ente possessore della risorsa (<respStmt>); <editionStmt> indica il tipo di edizione del testo realizzata (<edition>) e la responsabilità della codifica applicata; <publicationStmt> informa in merito al responsabile della pubblicazione (<publisher>), al luogo (<pubPlace>) e alla data (<date>); <sourceDesc> descrive la fonte primaria e si articola a sua volta in tre componenti: il primo è <msDesc> (reso disponibile includendo nello schema di codifica il modulo *msdescription*) e si occupa di identificare un singolo manoscritto (<msIdentifier>), di riferirne il contenuto (<msContents>) e la struttura fisica (<physDesc>) e di specificare, in aggiunta, il tipo di licenza applicata al documento (<licence>); il secondo e il terzo sono <listPerson> e <listPlace>, entrambi inclusi nel modulo *namesdates*, per la codifica dei dati descrittivi delle persone e dei luoghi citati nella fonte. L'ultimo elemento dell'intestazione è

⁶⁴ Cfr. TEI Roma: *generating customizations for the TEI* <<https://roma2.tei-c.org/>>.

⁶⁵ Cfr. il sito Oxygen <https://www.oxygenxml.com/xml_editor.html>.

<profileDesc> e concerne gli aspetti non bibliografici del testo, come la data di creazione (<creation>) e le lingue utilizzate al suo interno (<langUsage>).

Allo stesso livello gerarchico del <teiHeader> e prima di <text> è definito l'elemento <facsimile>, fondamentale per realizzare la codifica con modalità *parallel transcription*, pratica che permette di collegare il testo trascritto e le immagini della fonte. L'elemento <facsimile>, introdotto dal modulo *transcr*, rappresenta il manoscritto sotto forma di una serie di immagini e basa questo meccanismo sull'utilizzo di due elementi principali, <surface> e <zone>. Il primo individua la superficie scritta di un'immagine e si ripete per ogni pagina del manoscritto, distinguendo ognuna mediante l'attributo globale @xml:id. Ciascun elemento <surface> contiene:

- un elemento <graphic>. Questo rappresenta graficamente lo spazio indicato dall'elemento "padre" e permette di includere la relativa immagine del manoscritto mediante l'attributo @url, specificandone inoltre le dimensioni in pixel;
- una serie di elementi <zone>, che definiscono una specifica area all'interno di <surface>. Ciascun elemento <zone> è identificato in maniera univoca da un @xml:id e da un attributo @corresp, quest'ultimo utilizzato per collegare l'area dell'immagine alla corrispondente riga di testo (meccanismo descritto in maniera dettagliata nel paragrafo successivo). Per individuare le aree delle immagini si utilizza un sistema di coordinate cartesiane, indicate tramite gli attributi @ulx e @uly (rispettivamente le coordinate x e y dell'angolo superiore sinistro) e @lrx, @lry (rispettivamente le coordinate x e y dell'angolo inferiore destro).

Dopo il tag di chiusura </facsimile> si trova infine l'elemento <text>, che contiene il corpo del documento. Al suo interno è presente il <body>, contenitore vero e proprio del testo principale, che a sua volta ospita una serie di elementi di tipo strutturale: un <div>, elemento strutturale generico; un elemento <head>, che contiene l'intestazione/titolo del documento; i paragrafi (<p>), che rispettano la stessa suddivisione del testo originale; i tag *milestone* <pb/> (indicatore di pagina) e <lb/> (inizio di una nuova riga tipografica).

3.4 Codifica del testo

Nel paragrafo precedente è stata descritta la struttura principale del documento XML. Di seguito, invece, illustrerò in maniera dettagliata gli elementi utilizzati per codificare la fonte primaria materiale e oggetto di studio, tenendo fede alla sua copia originale e apportando ad essa i dovuti interventi editoriali.

Per realizzare l'edizione diplomatico-interpretativa della testimonianza di Romana Feld ho stabilito e

rispettato un insieme di regole: mantenere l'assetto delle righe e riprodurre la punteggiatura dell'originale; sciogliere le abbreviazioni e normalizzare le maiuscole; marcare le aggiunte e le cancellature autoriali e correggere gli errori materiali dello scrivente, apportando integrazioni ove necessario.

Per riprodurre la suddivisione in righe ho indicato l'inizio di ciascuna linea di testo con l'elemento vuoto <lb/>; esso presenta tre attributi: @xml:id, ovvero un identificatore univoco; @n, che indica il numero di sequenza della riga all'interno della pagina; @facs, necessario per esprimere la corrispondenza tra la riga di testo corrente e la parte di immagine che riproduce il frammento di testo. Nel dettaglio, per collegare testo e immagine, l'attributo @facs deve riferirsi all'id, preceduto dal simbolo "#"⁶⁶, dell'elemento <zone>. Il seguente frammento di codice chiarifica questo processo:

```
<surface type="page" xml:id="primapagina" corresp="#pagina1">
  <graphic url="Testimonianza/1.jpg" width="799px" height="1024px" />
  <zone xml:id="FR_line_00" corresp="#FR_lb_00" ulx="55" uly="45"
    lrx="766" lry="99" />
```

```
<pb n="pg1" xml:id="pagina1" facs="data/Testimonianza/1.jpg"/>
<head>
  <lb xml:id="FR_lb_00" facs="#FR_line_00"/>
  <placeName ref="#AU">Birkenau (Auschwitz)</placeName>
  <date from="1944" to="1945"> 1944-1945</date>
  <hi rend="underline" xml:id="firmafr">
    <persName ref="#FR">FELD ROMANA</persName>
  </hi>
</head>
```

L'esempio mostra due tipi di corrispondenza: il primo avviene tra l'intestazione del documento (<lb xml:id="FR_lb_00"/>) e l'equivalente area dell'immagine (<zone xml:id="FR_line_00"/>) mentre il secondo si realizza tra la prima pagina del manoscritto (<pb facs="data/Testimonianza/1.jpg"/>) e l'immagine del relativo foglio digitalizzato (<graphic url = Testimonianza/1.jpg"/>). In quest'ultimo caso il valore dell'attributo @facs è un URI che recupera la risorsa (immagine) da collegare. Occorre precisare che in questo specifico esempio l'elemento <lb/> non presenta l'attributo @n e ciò avviene esclusivamente perchè il contenuto testuale in questione è il titolo del documento e non è dunque necessario associarvi un numero di riga.

⁶⁶ Il valore dell'attributo @facs è definito da uno specifico tipo di dato TEI (teidata.pointer), ed è un singolo URI, assoluto o relativo, che punta a un'altra risorsa all'interno del documento corrente o altrove.
Cfr. "teidata.pointer": <<https://www.tei-c.org/release/doc/tei-p5-doc/en/html/ref-teidata.pointer.html>>.

Ritornando agli elementi `<lb/>`, alcuni di questi presentano due attributi aggiuntivi, `@rend="hyphen"` e `@break="no"`. Entrambi sono utilizzati per codificare la sillabazione di fine riga e, in particolare, il primo indica che la parola interrotta presenta nel testo originale il segno di *hyphenation*, mentre il secondo specifica che la sospensione di riga non indica (come altrove) l'inizio di una nuova parola.

Dopo aver suddiviso in righe il testo, ne ho effettuato una successiva divisione in frasi tramite l'elemento `<s>`, reso disponibile dal modulo *analysis* e utilizzato per contrassegnare frasi ortografiche. Ciascuna frase possiede un identificativo univoco e l'attributo `@type`, che specifica il tipo di segmento. L'elemento `<pc>` marca invece la punteggiatura che, come già anticipato, ho riprodotto in maniera fedele.

Per normalizzare le lettere maiuscole, ho utilizzato la coppia di tag `<orig>` e `<reg>` che, grazie al nuovo elemento `<choice>` introdotto dalla TEI P5, possono comparire insieme all'interno del documento e indicare due versioni alternative della stessa sequenza di testo. Questa possibilità permette di visualizzare in maniera distinta le due alternative a seconda del livello di edizione scelto. In questo modo il testo codificato rappresenta allo stesso tempo sia gli elementi che si trovano nell'originale (racchiusi nel tag `<orig>`), sia la loro normalizzazione (racchiusa nel tag `<reg>` e visualizzata per il livello di edizione interpretativa). Un esempio pratico di come normalizzare le maiuscole, è fornito di seguito:

```
<choice>
<orig>T</orig><reg>t</reg>
</choice>rascorse
<choice>
<orig>T</orig><reg>t</reg>
</choice>utta la notte fuori
```

Per sciogliere le abbreviazioni e correggere gli errori presenti nell'originale ho utilizzato, allo stesso modo, elementi di intervento editoriale che sono del tutto speculari e possono, quindi, inserirsi all'interno di uno stesso elemento `<choice>`. Nel caso delle abbreviazioni l'elemento di scelta permette di distinguere le parole in forma abbreviata, racchiuse nel tag `<abbr>`, dalla loro espansione, marcata con il tag `<expan>`. Aggiungendo il modulo *transcr* allo schema di codifica è possibile, inoltre, inserire ulteriori elementi: `<abbr>` può ospitare l'elemento `<am>`, che marca le lettere o i segni di abbreviazione, mentre `<expan>` può utilizzare l'elemento `<ex>` per marcare le lettere aggiunte dal curatore espandendo l'abbreviazione. Un esempio di tale fenomeno è l'espansione di

“p.es.” in “per esempio”, che si realizza come segue:

```
<choice>
  <abbr>p</abbr><am>.</am><abbr>es</abbr><am>.</am>
  <expan>p</expan><ex>er</ex><expan>es</expan><ex>empio</ex>
</choice>
```

Lo stesso meccanismo si applica per correggere le parole scritte in maniera errata nell'originale. Quando si verifica questa circostanza gli elementi da utilizzare sono <sic>, per indicare la parola errata, e <corr>, per indicarne la forma corretta. L'elemento <choice> è sempre il contenitore della coppia. Alcuni esempi riportati dalla testimonianza sono:

```
<choice><sic>eccelenti</sic><corr>eccellenti</corr></choice>

<choice><sic>doccie</sic><corr>docce</corr></choice>

<choice><sic>un'</sic><corr>un</corr></choice> altro martirio

migliaia delle <choice><sic>sue</sic><corr>loro</corr></choice>

<choice><sic>compagnie</sic><corr>compagne</corr></choice>
```

Un fenomeno che ho incontrato più volte all'interno della testimonianza è quello delle cancellature, ovvero parti di testo eliminate dall'autore, in diverse modalità. Per codificare tale fenomeno è necessario l'elemento , all'interno del quale è possibile specificare l'autore e le modalità della modifica, mediante gli attributi @hand e @rend. Le cancellature autoriali che ho marcato nel testo sono di due tipi e le figure di seguito ne mettono in risalto la differenza.

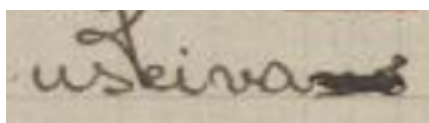


Figura 5: espulsione dei caratteri "no"

Nell'esempio mostrato in figura 5, la testimone ha apportato una modifica mediante segni grafici che permettono di rimuovere i caratteri superflui. La codifica corrispondente è:

usciva<del rend="overstrike" hand="#FR">no

In altri casi, invece, la testimone elimina determinati caratteri sovrascrivendoli e sostituendoli con altri, come nella figura seguente:

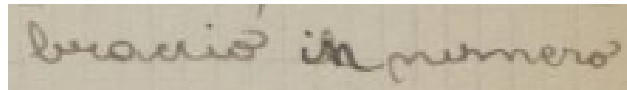


Figura 6: sostituzione dei caratteri "il" con "in"

La modifica in esempio si realizza con l'elemento <subst>, che raggruppa la parte eliminata (all'interno dell'elemento) e quella aggiunta in sostituzione (nell'elemento <add>), come illustra il codice:

```
<subst>  
  <del rend="overtyped" hand="#FR">il</del>  
  <add place="inline" hand="#FR">in</add>  
</subst>
```

L'elemento <add> è necessario, inoltre, per codificare il fenomeno dell'aggiunta, ovvero la parte di testo inserita in un secondo momento dall'autore. All'interno di questo elemento è possibile utilizzare l'attributo @place, che specifica il luogo in cui la testimone ha effettuato le sue aggiunte (sulla stessa riga di testo, come in figura 7, o sopra di essa, come in figura 8).

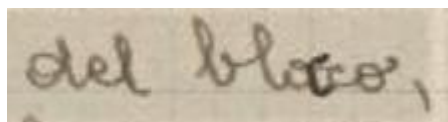


Figura 7: lettera "c" inserita sulla stessa linea di testo

```
del blo<add place="inline" hand="#FR">c</add>co
```

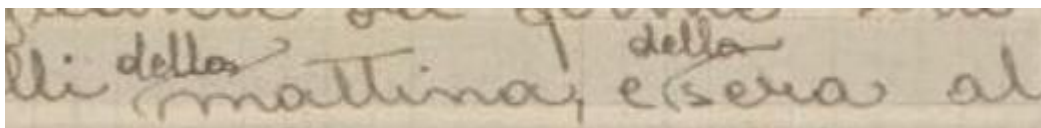


Figura 8: aggiunta della parola "della" sopra la riga di testo

```
<add place="above" hand="#FR">della</add> mattina<pc>,</pc>
e <add place="above" hand="#FR">della</add> sera
```

Per codificare le parole che ho dovuto integrare, perchè omesse nell'originale, ho invece utilizzato l'elemento `<supplied>`, all'interno del quale è possibile specificare il responsabile dell'integrazione, mediante l'attributo `@resp`, e la ragione della stessa, con l'attributo `@reason`. Il codice per codificare tale fenomeno è il seguente:

```
che <supplied reason="omitted" resp="#CG">il</supplied> rumore
```

Altri elementi che ho utilizzato per la codifica del testo sono invece descrittori a livello semantico, come `<placeName>` (nomi di luoghi), `<emph>` (parole enfatizzate), `<num>`, `<date>`, `<time>`, `<measure>` (unità di misura), `<distinct>` (parole arcaiche), `<term>` (termini tecnici), `<gloss>` (glosse), `<soCalled>` (parole da cui ci si distanzia), `<foreign>` (parole straniere), `<said>` (passaggi di testo pensati o espressi ad alta voce).

Creato il documento XML e codificato il testo, ho sfruttato le potenzialità dello strumento di visualizzazione web EVT per la resa grafica degli elementi appena descritti e per visualizzare il testo secondo i livelli di edizione stabiliti, quello diplomatico e quello interpretativo. L'argomento sarà approfondito nel paragrafo successivo.

3.5 Visualizzazione

EVT⁶⁷ è un software *open source* progettato per creare edizioni digitali da testi con codifica XML e consentire a qualsiasi utente di navigare, esplorare e studiare tali edizioni. Nasce nel contesto del progetto *Digital Vercelli Book*⁶⁸ e si evolve, in seguito, in uno strumento in grado di soddisfare diversi casi d'uso, come conseguenza della crescente necessità di adattarlo a diversi tipi di documenti e di

⁶⁷ Cfr. EVT (*Edition Visualization Technology*) <<http://evt.labcd.unipi.it/>>.

⁶⁸ Cfr. "The Digital Vercelli Book" <<http://vbd.humnet.unipi.it/>>.

testi codificati secondo lo standard XML/TEI. Il software si basa sulle tecnologie standard del web (HTML, JavaScript⁶⁹, CSS⁷⁰ etc.), in modo da renderlo multi-piattaforma e indipendente da uno specifico sistema operativo, e ha un'architettura di tipo *client-only*⁷¹, fattore che costituisce un notevole punto di forza, soprattutto per la facilità con la quale si può pubblicare un'edizione sul web: basta infatti copiare il sorgente "compilato" di EVT su un qualsiasi server e accedere al file `index.html` per iniziare a navigare, mentre un file di configurazione permette di apportare le proprie modifiche e di scrivere fogli di stile CSS per modificare l'aspetto del testo.

EVT offre all'utente molte possibilità e rende disponibili diversi strumenti:

- è possibile selezionare la modalità che si preferisce per visualizzare l'edizione (solo il testo, testo diplomatico e interpretativo a confronto, v. fig. 9, oppure immagine e testo, secondo il livello selezionato, v. fig. 10).

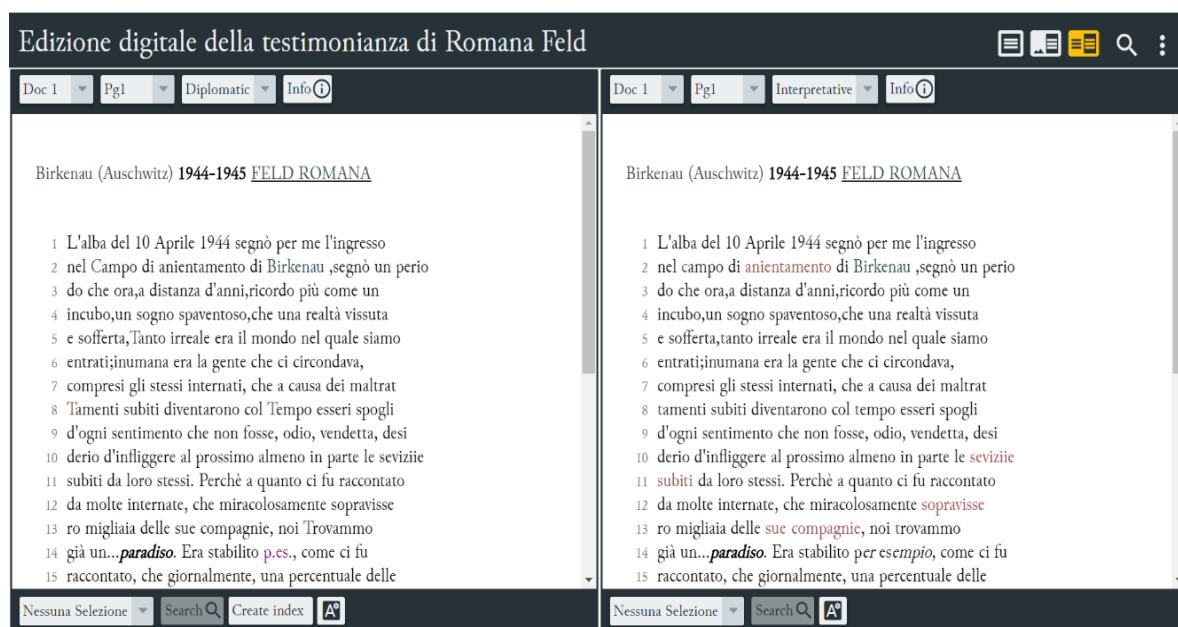


Figura 9: Visualizzazione modalità testo-testo

⁶⁹ Linguaggio di programmazione JavaScript < <https://www.javascript.com/>>.

⁷⁰ CSS (Cascading Style Sheets): linguaggio di programmazione usato per definire la formattazione di documenti <<https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html>>.

⁷¹ Cfr. Umanistica Digitale, *Progettazione e implementazione di nuove funzionalità per EVT 2: lo stato attuale dello sviluppo* <<https://umanisticadigitale.unibo.it/article/view/9322/9757>>.

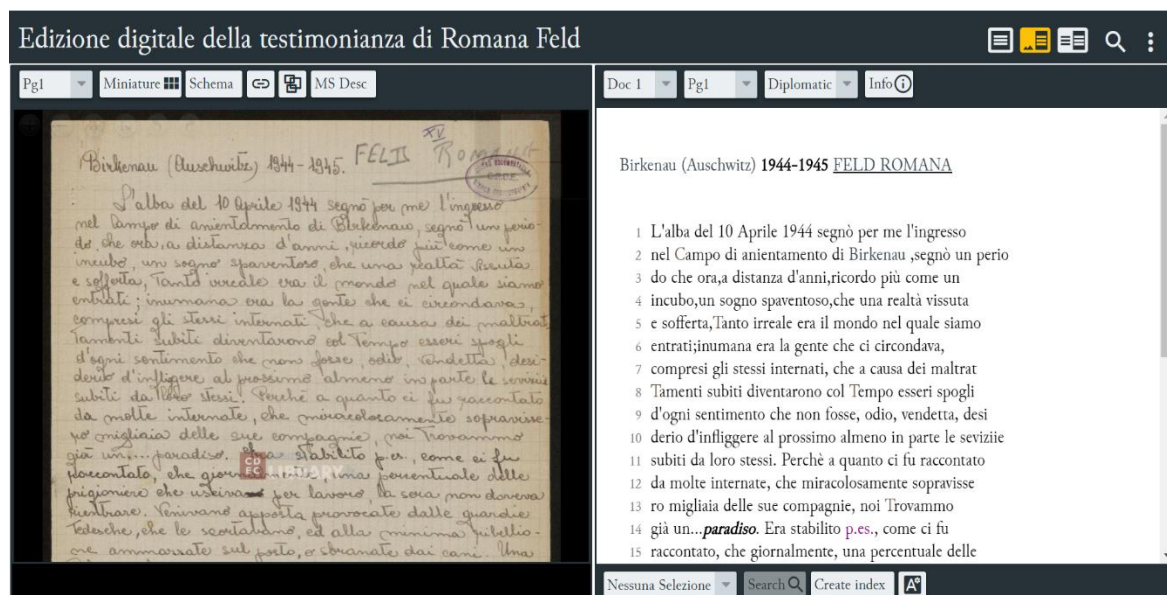


Figura 10: Visualizzazione modalità Immagine-testo

- appositi tasti permettono di ridimensionare le immagini (zoom in e zoom out), ruotarle e visualizzarle a schermo intero, mantenendo sempre un'alta risoluzione.
- è possibile evidenziare e collegare le aree dell'immagine digitale con le corrispondenti righe di testo (v. fig. 11).

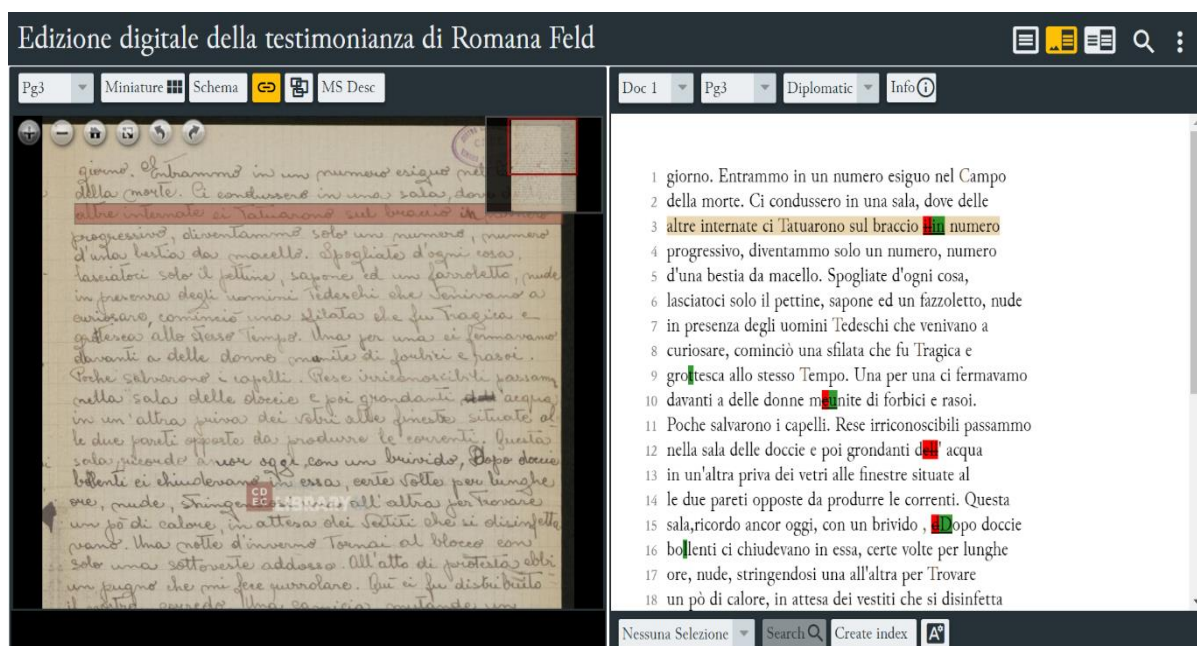


Figura 11: Collegamento immagine-trascrizione diplomatica

- il pulsante “MS Desc” fornisce una panoramica sulle caratteristiche del manoscritto (v. fig. 12) e sulle specifiche del progetto (v. fig. 13).

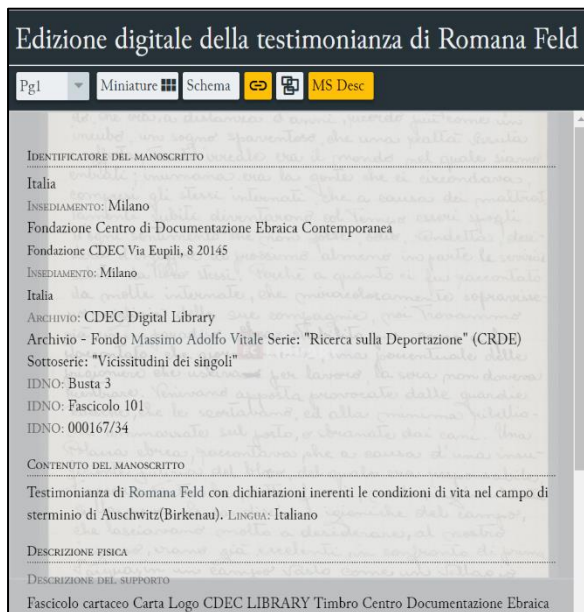


Figura 12: Descrizione del manoscritto



Figura 13: Informazioni sul progetto

- è permessa la gestione delle *named entities*, che avviene evidenziando nel testo, con colori diversi, le liste di persone, luoghi, organizzazioni e misure codificate. (v. fig. 14-15).

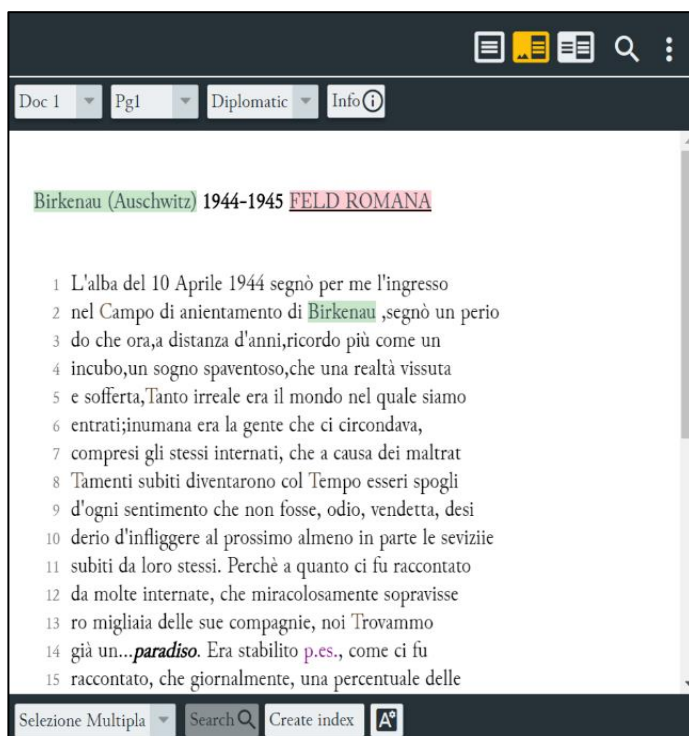


Figura 14: elementi marcati con <placeName> e <persName>

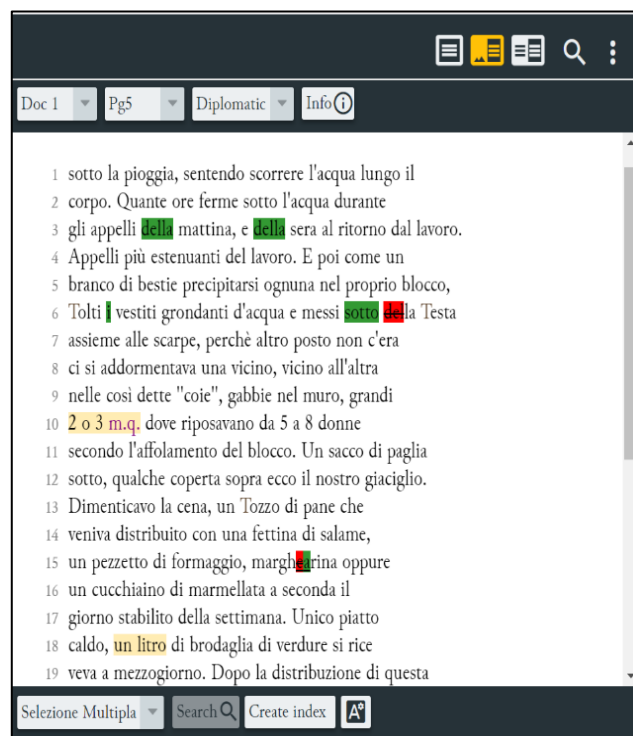


Figura 15: elementi marcati con <measure>

Per usufruire dei mezzi offerti dal software ho utilizzato la *Build* personalizzata di EVT che mi ha fornito il Prof. Del Grosso e che contiene al suo interno una serie di cartelle. Ho dovuto adattare, in maniera opportuna, i file presenti nella cartella ‘data’ e ‘config’ per rendere correttamente visualizzabile la testimonianza di Romana Feld.

Per quanto riguarda la resa grafica dei marcatori utilizzati, non ho apportato modifiche ai fogli di stile già presenti di default tra gli stili di EVT e che stabiliscono di: visualizzare gli elementi marcati con <orig>, <sic> e <abbr> (queste ultime evidenziate con il colore viola) quando è impostato il livello di edizione diplomatica; sciogliere le abbreviazioni mostrando i rispettivi elementi <expa>, e renderle in corsivo, quando è impostato il livello interpretativo; evidenziare con il colore marrone le lettere normalizzate e con quello rosso gli errori materiali dello scrivente, mostrando per questi ultimi un *pop-up* con le rispettive correzioni (come illustrato in figura 16); barrare le lettere cancellate, nell’edizione interpretativa, e in aggiunta risaltarle con il colore rosso, nell’edizione diplomatica; sottolineare i caratteri sostituiti, per distinguerli dalle semplici cancellature e aggiunte e infine rendere in corsivo e in grassetto le parole enfatizzate.

campo di **anientamento** di Birkenau
n perio **annientamento**

Figura 16: pop-up per la correzione della parola scritta in maniera errata

Capitolo quarto

Indagine sul testo

4.1. Premessa

Dopo aver ultimato il lavoro di codifica, ho confrontato il lessico della testimonianza di Romana Feld (in versione digitale) con quello della prima cantica della *Commedia*, l'*Inferno*. Tale confronto, che ho realizzato con l'ausilio di *Memoriarchivio* (cui ho fatto cenno nell'Introduzione e nel capitolo primo e di cui dirò meglio tra poco), rappresenta, assieme alla codifica stessa, il mio contributo al progetto di ricerca della Prof. ssa Marina Riccucci: progetto che porta il nome di *Voci dall'inferno: le parole per dirlo* e che illustro nel dettaglio nel paragrafo 4.2.

4.2. "Le parole per dirlo"

Il tema cardine del progetto di ricerca *Voci dall'inferno: le parole per dirlo* è la rilevata presenza del lessico dantesco nelle testimonianze non letterarie: rimando, per le specifiche, al saggio indicato nella nota n. 1 dell'*Introduzione*.

Assunto di base della ricerca è l'enorme difficoltà, che accomuna tutti i sopravvissuti, nel trovare parole adatte a raccontare l'inesprimibile e l'indicibile orrore vissuto nel Lager. Descrivere la realtà concentrazionaria porta inevitabilmente i superstiti a comprendere che la lingua umana è uno strumento non sufficientemente espressivo e dunque poco adeguato a riportare la realtà del campo di sterminio.

"Non ci sono parole per dirlo", "è indicibile" o, come scrive Romana Feld nella sua testimonianza, "è impossibile con le povere parole ridare quadro esatto dell'inferno vissuto", sono esempi di espressioni ricorrenti che rivelano il difficile rapporto del sopravvissuto con la lingua, in relazione all'evento da descrivere.

È in virtù di questo limite linguistico che, come Marina Riccucci ha dimostrato e come continua a documentare con la sua ricerca, i testimoni, per necessità, attingono dal grande serbatoio dell'*Inferno* dantesco le parole per dare nome e rappresentazione agli eventi di un mondo così distante da quello con cui la mente umana si era confrontata sino ad allora⁷².

⁷² Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., pp. 217-218.

Il riferimento alla *Commedia* avviene spesso in maniera istintiva, poiché l'inferno dantesco costituisce, nell'immaginario dei sopravvissuti, l'unica idea minimamente paragonabile al campo di sterminio.

Riferimento istintivo, quasi involontario, perché a prescindere dall'età, dalla nazionalità e dal livello d'istruzione dei testimoni, il patrimonio lemmatico dantesco è di fatto entrato, da tempo, nel vocabolario comune, nella vita di tutti i giorni⁷³. È molto difficile trovare casi d'uso in cui, ad esempio, la parola "inferno" (a maggior ragione nella lingua italiana) non venga usata nella sua accezione dantesca. Così avviene nella maggior parte delle testimonianze, nelle quali il lemma "inferno" ricorre con assidua frequenza, a sottolineare una verità assoluta e incontestabile: il campo di concentramento è un inferno, e inequivocabilmente dantesco, in terra. Il ruolo che riveste l'opera di Dante nelle testimonianze letterarie è cosa nota: si pensi a *Se questo è un uomo* di Primo Levi, che rimanda più volte alla *Commedia*⁷⁴.

L'aspetto più interessante della ricerca in atto è invece la presenza di lemmi danteschi nelle testimonianze non letterarie, cioè in quelle testimonianze rese da persone che non hanno mai studiato e/o interpretato Dante. È questo il dato rilevante, perché è in tali testimonianze che il lessico di Dante, applicato alla realtà concentrazionaria diviene veicolo, l'unico e a volte anche inconsapevole, di trasmissione di contenuti che altrimenti non avrebbero trovato espressione⁷⁵. Quando i testimoni trovano la forza di superare la barriera dell'ineffabilità è Dante che permette loro di rompere il silenzio e di trovare dunque *le parole per dirlo*⁷⁶.

"Oltretomba", "girone", "bolgia" sono lemmi che vengono utilizzati dai testimoni nella stessa accezione che diede loro il poeta fiorentino, nel tentativo di dare forma al Lager e di rendere l'idea di un "mondo fuori dal mondo"⁷⁷. Allo stesso modo "diavoli", "demoni", "bestie", sono le uniche parole

⁷³ Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 227.

⁷⁴ Sin dalle prime pagine di *Se questo è un uomo* la testimonianza di Levi tiene costantemente presente l'*Inferno* dantesco. Basti pensare al «nostro caronte», espressione che Levi utilizza per descrivere il soldato tedesco che trasporta i prigionieri al campo di concentramento e che invece di gridare, come il Caronte dantesco, «guai a voi anime prave», chiede loro denaro e orologi. O ancora nel capitolo *Sul fondo* Levi cita i versi del Canto XXI «Qui non ha luogo il Santo Volto / Qui si nuota altrimenti che nel Serchio!», a voler sottolineare che l'inferno moderno, quello del Lager, è insensato come le sue leggi. Nel capitolo *Ka-Be* Levi parla di una «musica infernale» che accompagna i prigionieri mentre questi si recano a lavoro e nel descrivere la marcia dei compagni utilizza l'espressione «le loro anime sono morte, e la musica li sospinge, come il vento le foglie secche»; la similitudine «come il vento le foglie secche» è dantesca e deriva dal Canto III dell'*Inferno*. Le parole "sommerso" e "salvato", che insieme costituiscono il titolo di un capitolo dell'opera leviana, derivano entrambe da Dante e le ritroviamo rispettivamente nel Canto VI «sopra la gente che quivi è sommersa» e nel Canto IV «spiriti umani non eran salvati». Un significato particolare assume il capitolo *Il canto di Ulisse*, anch'esso un titolo dantesco, in cui Levi recita alcuni versi del canto di Ulisse, reminiscenza dantesca del Canto XXVI dell'*Inferno*. Per maggiori approfondimenti sulla presenza di Dante nell'opera di Primo Levi si rimanda ai seguenti lavori: S. Peron, *Dante ad Auschwitz. La poetica di Dante nell'opera di Primo Levi*, «Itinerari», III, 2012, pp. 74-89; Alberto Cavaglion, edizione commentata di *Se questo è un uomo*, Torino, Einaudi, 2012; Cinzia Ruozzi, *Dante e Levi: percorsi di letture parallele* – Intervento presentato al congresso ADI SD di Torino, settembre 2011.

⁷⁵ Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 219.

⁷⁶ Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 227.

⁷⁷ *Un mondo fuori dal mondo* è il titolo del volume pubblicato nel 1971 dall'istituto *Doxa* e che riporta i risultati di un'indagine condotta fra i reduci dei campi nazisti.

che, con grande spontaneità, fuoriescono dalla bocca e dalla penna dei testimoni per descrivere i carnefici nazisti. Il III canto è quello più frequentemente richiamato attraverso parole in esso contenute e in particolare hanno grande fortuna i versi che descrivono l'arrivo di Dante e Virgilio nel mondo dei dannati⁷⁸. Ricorrenti sono, infatti, il verso "Lasciate ogni speranza, voi che entrate" e il riferimento a "l'eterno dolore e la perduta gente"⁷⁹. O ancora, è spesso il sintagma "voci alte e fioche"⁸⁰ che i sopravvissuti usano per ricordare i lamenti uditi in Lager, nello stesso modo in cui dicono spesso di avere udito, "pianti e alti guai"⁸¹. Parallelamente, per esempio, è con parole dantesche che i testimoni rievocano la liberazione dal campo ricordandola come un vero e proprio ritorno fra i vivi e celebrandola, proprio come Dante all'uscita dall'inferno, con la formula "tornare a riveder le stelle"⁸².

Bisogna tuttavia notare, e far notare, che non ci può essere un parallelismo in senso stretto tra l'inferno dantesco, invenzione letteraria, e il Lager, luogo quanto mai reale. La giustizia divina che caratterizza il poema dantesco è, di fatto, letteralmente capovolta nel campo di concentramento, che è luogo dell'ingiustizia umana⁸³: qui a essere torturate e uccise furono vittime innocenti dei colpevoli aguzzini⁸⁴.

4.3. *Memoriarchivio*

Il software *Memoriarchivio*, creato dalla Prof. ssa Frida Valecchi come supporto al progetto di ricerca della Prof. ssa Riccucci, è un *database*, in rapida e continua espansione, che ospita testimonianze non letterarie. Il *software* costituisce un vero e proprio archivio della memoria che permette sia l'utenza visitatore (senza permessi di scrittura) sia quella amministratore (alla quale si accede con opportune credenziali). Il visitatore può liberamente consultare ed elaborare i documenti disponibili all'interno del *database*; l'amministratore può, in aggiunta, arricchirne il patrimonio documentale tramite *upload* di nuove testimonianze.

Il *software* è strutturato in cinque aree: "Anagrafica", "Fonti", "Curatori", "Testimonianze",

⁷⁸ Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 220.

⁷⁹ Sono le parole incise sulla porta dell'inferno, che recitano: «Per me si va ne la città dolente, / per me si va nell'eterno dolore, / per me si va tra la perduta gente. (...) Lasciate ogni speranza, voi ch'intrate.» (*Inferno* III 1-9).

⁸⁰ *Inferno* III 27.

⁸¹ *Inferno* III 22.

⁸² *Inferno* XXXIV 139. Per ulteriori esempi, si consiglia la lettura del paragrafo II del saggio di RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager* più volte citato.

⁸³ Cfr. RICCUCCI-CALDERINI, *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager*, cit., p. 218.

⁸⁴ Cfr. STEFANO JESURUM, https://www.glistatigenerali.com/letteratura_storia-cultura/le-parole-di-dante-per-raccontare-lorrore-dei-lager/.

“Elaborazione”.

La prima raccoglie i dati personali e anagrafici dei deportati, dei quali fornisce talvolta informazioni aggiuntive come piccole nozioni biografiche.

La seconda riporta dettagli relativi alle fonti delle testimonianze come il tipo (ad esempio libri, interviste, pagine web), il nome, l'anno e in molti casi collegamenti ipertestuali che rinviano al portale web in cui la fonte è accessibile nella sua forma originale.

La terza riguarda i dati anagrafici di chi ha curato e custodisce tuttora le fonti che conservano le testimonianze inserite nel software.

La quarta permette agli utenti di visionare le testimonianze e fornisce la possibilità di conoscerne il titolo, la data di rilascio, il nome della fonte e dell'autore e, ma solo di rado, note supplementari.

L'ultima area consente di analizzare uno o più testi contemporaneamente. L'utente può elaborare una delle testimonianze già presenti nel *database* o una personalmente caricata, in formato TXT e codifica UTF-8. Il pulsante “Crea Dizionario” genera e ordina alfabeticamente, in una lista, tutte le parole del testo, indicando per ciascuna la frequenza relativa (di *default*) o, a scelta dell'utente, il numero di occorrenze nel *corpus*. Il pulsante “Ordina” permette di ordinare la lista per valore decrescente di frequenza, o relativa o assoluta.

Un ulteriore livello di analisi è possibile grazie alla casella di testo che consente di immettere una radice e di risalire da essa alle parole che la contengono, oppure di inserire direttamente un vocabolo e verificarne la presenza nel *corpus*.

Per effettuare il confronto tra due o più file testuali l'utente dispone del pulsante “Confronta i testi” che, una volta cliccato, permette di stabilire se ci sono ed eventualmente quali sono le parole del testo da confrontare (indicate a schermo con la lettera “C”) che ricorrono nel testo scelto come perno dell'indagine (le cui parole sono indicate a schermo con la lettera “R”).

Occorre precisare che con “Confronta i testi” sono stampate a schermo non solo le parole che i testi del confronto hanno in comune, ma anche tutte quelle che compaiono nel testo perno. Per evitare ciò Valecchi ha implementato la funzione “raffina”.

Infine, l'utente può scaricare i risultati dell'analisi testuale, in formato TXT o PDF, sul proprio dispositivo attraverso i tasti di download.

Nonostante la sua giovane età, *Memoriarchivio*, presentato a Pisa nel 2019 nell'ambito del Seminario *Memoria della deportazione: 'Dentro' le testimonianze (letterarie e non) dei sopravvissuti all'Olocausto* organizzato da Marina Riccucci per il CDS *Informatica Umanistica*, costituisce un importante risultato in termini di raccolta e di analisi di testimonianze non letterarie, tenuto conto che, di queste, non esiste ancora un *corpus* organizzato e sistematizzato.

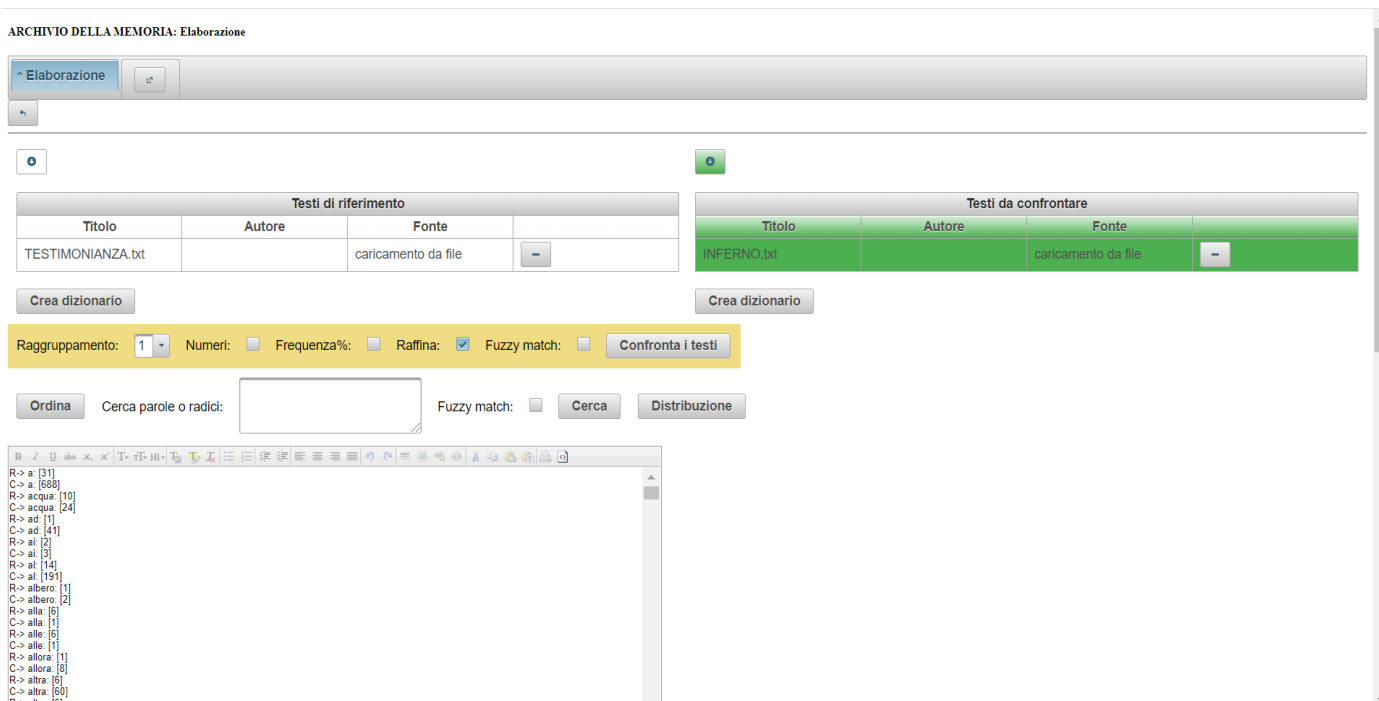


Figura 17: esempio di confronto tra due testi all'interno del software "Memoriarchivio".

4.4. Il confronto tra i testi

Il confronto tra la testimonianza di Romana Feld e la cantica dell'*Inferno*, realizzato con il supporto di *Memoriarchivio*, è successivo a quello, meno formale, che avevo svolto preliminarmente senza il supporto di strumenti informatici. In questa prima indagine avevo rilevato la presenza nel testo, oltre che di un'unica citazione esplicita, di un insieme di allusioni a situazioni proprie dell'*Inferno* dantesco per quanto non richiamate con lessico propriamente dantesco.

Il racconto che Romana Feld fa delle condizioni di vita delle prigioniere all'interno del campo, presenta infatti, più volte, rimandi intenzionali o spontanei a sofferenze (pene) inequivocabilmente "dantesche", che però solo implicitamente rimandano al contesto infernale, nel senso che ricordano al lettore accorto la circostanza descritta da Dante, ma che come dantesche non vengono tuttavia mai richiamate: la sete perenne che provano le detenute, per esempio, è paragonabile, per quanto non espressamente indicata come tale, alla pena che tormenta i falsari di moneta della decima bolgia, costretti, come è noto, all'arsura; il freddo e la pioggia del campo di sterminio di Birkenau, sembrano rimandare alla pioggia incessante che punisce i golosi nel III cerchio dell'*Inferno* dantesco; o ancora, impossibile non pensare alla pena alla quale sono condannati avari e prodighi, condannati a spingere ininterrottamente enormi macigni, nel leggere le parole con cui la Feld descrive i lavori forzati delle detenute, costrette a trasportare grandi zolle di terreno; nello stesso modo in cui le piaghe che

ricoprono i corpi delle prigioniere, e che sono dovute a malattie come la scabbia, riportano alla memoria la pena che gli Alchimisti subiscono nell' VIII cerchio. Persino gli elementi che connotano, nelle parole di Romana, l'inferno di Birkenau, costruito su una "pianura desolata" ricoperta di fango e priva di vegetazione, rievocano immagini dantesche: il fango dello Stige nel quinto cerchio e, ancora, la "piaggia diserta" su cui Dante affronta il suo cammino. Eppure non una sola volta Feld dichiara il suo debito verso Dante: ma noi lettori sentiamo che quell'immaginario dantesco in qualche modo ha agito.

La citazione esplicita compare nelle ultime pagine del testo. In queste la testimone racconta come, ferma per l'appello nella nebbia del mattino, giovani ragazze venissero "portate al macello" davanti ai suoi occhi. Immediato e spontaneo è, nella mente della Feld, collegare la marcia della morte all'inferno dantesco:

«Ricordavo i quadri di Amos Nattini⁸⁵ illustranti la *Divina Commedia* di Dante. I quadri dell'inferno con i cortei delle anime dannate, diventavano realtà».

Passo ora a illustrare ciò che è venuto fuori dal confronto realizzato con lo strumento "Confronta i testi" (illustrato nel par. 4.3) di *Memoriarchivio*. A tale scopo ho allestito un file di testo (.txt) contenente l'intera cantica dell'*Inferno* per potere fare il confronto con la trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza della Feld.

A questo punto, centro dell'indagine parallela è diventato il contesto linguistico delle parole comuni ai due testi. Focalizzandomi su di esso, sono riuscita a individuare e a selezionare alcune parole presenti nella testimonianza con un'accezione prettamente dantesca: il termine "bestia/e", che la testimone usa per indicare la disumanizzazione delle detenute, è lo stesso che Dante utilizza nel verso «Vita bestial mi piacque e non umana » (*Inferno*, XXIV, v. 124), per rimandare a un'esistenza vissuta come bestie e non come esseri umani⁸⁶; il termine "tormento", cui Dante ricorre per indicare il perpetuo dolore che affligge le anime dei dannati, compare nella testimonianza in relazione alla dura vita nel campo⁸⁷; sono numerosi i casi in cui Dante si serve del termine: «Intesi ch'a così fatto tormento / enno dannati i peccator carnali» (*Inferno*, V, vv. 37-38); «novi tormenti e novi tormentati / mi veggio intorno, come ch'io mi mova» (*Inferno*, VI, vv. 4-5); «A la man destra vidi nova pieta / novo tormento e novi frustatori» (*Inferno*, XVIII, v. 23). La parola "fortuna" che spesso Dante

⁸⁵ È stato un pittore italiano, famoso per aver illustrato la *Divina Commedia*. Nel 1915 espone le prime tre tavole illustranti un canto dell'*Inferno*, uno del *Paradiso* e uno del *Purgatorio*. Dopo aver riscosso consensi favorevoli si immerge completamente nell'impresa di illustrare il Divino Poema, dando vita a cento *Imagini*, una per ogni canto, partendo dall'*Inferno* e procedendo in ordine di canto.

Cfr. Wikipedia, voce *Amos Nattini* < https://it.wikipedia.org/wiki/Amos_Nattini >.

⁸⁶ Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/bestia_%28Enciclopedia-Dantesca%29/>.

⁸⁷ Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/tormento_%28Enciclopedia-Dantesca%29/>.

impiega con il significato di “sorte”, come nei versi «La tua fortuna tanto onor ti serba, / che l’una parte e l’altra avranno fame / di te» (Inferno, XV, vv. 70-72), è quella che la testimone usa per riferirsi al suo destino nel campo di concentramento: non morire un’unica volta ma, a poco a poco, ogni giorno⁸⁸; nella frase «Ogni giorno era un altro martirio, ogni giorno degli altri episodi tragici», la parola “martirio” è un dantismo che, come nell’*Inferno*, ha l’accezione di “sofferenza, patimento”⁸⁹; basti citare: «tal colpa a tal martiro lui condanna» (Inferno, XVIII, v. 95); «passammo tra i martiri e li alti spaldi» (Inferno, IX, v. 133). Infine l’uso dell’espressione “inumana gente”, che la Feld adopera per descrivere le deportate, è lo stesso che ne fa Dante per indicare i dannati⁹⁰; non possono non tornare alla mente i versi: «per me si va tra la perduta gente» (Inferno, III, v. 3); «Chi è costui che senza morte / va per lo regno de la morta gente?» (Inferno, VIII, v. 85).

Sulla base dei dati in possesso al termine del confronto lessicale tra i testi è possibile concludere che il lessico dantesco all’interno della testimonianza non è, in termini assoluti, quantitativamente significativo. Non possiamo stabilire quanto il livello culturale della testimone e la sua padronanza della lingua italiana abbiano influito sulla veste linguistico-lessicale del racconto, perché non abbiamo nessuna informazione a riguardo. Nonostante questo, il fatto che Feld si sia servita dei dantismi sopra citati e di un riferimento esplicito alla *Commedia* è comunque significativo, in quanto conferma l’ipotesi alla base del progetto *Voci dall’inferno* e soddisfa gli obiettivi dell’analisi e del confronto.

⁸⁸ Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/fortuna_%28Enciclopedia-Dantesca%29/>.

⁸⁹ Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/martirio_%28Enciclopedia-Dantesca%29/>.

⁹⁰ Cfr. <http://www.treccani.it/enciclopedia/gente_%28Enciclopedia-Dantesca%29/>.

Capitolo quinto

Componente dell'infrastruttura

5.1 Premessa

Prima di prendere parte al progetto *Voci dall'inferno: Le parole per dirlo* il software *Memoriarchivio* ospitava quattro tipologie di testimonianze non letterarie, esclusivamente in formato TXT: intervista, libro autobiografico, diario e poesia. L'inclusione della testimonianza di Romana Feld all'interno del *database* costituisce una novità significativa sotto due aspetti: tipologia del documento (manoscritto autografo) e formato di *upload* del file (XML). La volontà di integrare file in formato XML all'interno della piattaforma ha reso necessario lo sviluppo di un componente sul lato client che, estendendo le funzioni originarie dell'infrastruttura, permette di:

- recuperare dal server i documenti nel nuovo formato;
- elaborare l'xml, mediante trasformazioni XSLT⁹¹, ed estrarre il contenuto testuale e i metadati relativi al documento;
- mostrare all'utente i dati estratti in un'apposita pagina web;
- restituire la trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza (in formato plain text) all'interno del *database*.

Utilizzare il linguaggio XML e le linee guida della TEI per la codifica delle testimonianze da inserire nel db è una scelta che guarda ad interessanti sviluppi futuri. Infatti, rispetto ai file in formato TXT (solo testo) che contengono unicamente caratteri, i file XML sono dotati di struttura e molteplici livelli di annotazioni, che consentono di conservare un elevato contenuto informativo, e si prestano ad un'elaborazione più complessa: le annotazioni inserite tramite il markup dichiarativo permettono di indagare in profondità tutti i vari livelli testuali e di codificare, oltre agli elementi linguistici, anche i metadati relativi a un documento. Il lavoro finora svolto rappresenta un primo passo di inclusione, parziale, di metadati e di annotazioni metatestuali all'interno della piattaforma. Un domani, in un programma di ampliamento del progetto che sfrutti a pieno le potenzialità dell'XML e i vantaggi di un'edizione digitale, sarà possibile disporre di tutta la conoscenza estrapolabile da un manoscritto e dare spazio ad altre importanti caratteristiche. Si pensi, ad esempio, alla possibilità di integrare all'interno del *database* documenti “*primary source*”, particolarmente interessanti per lo studio documentale e codicologico, e all'importanza di mostrarli agli utenti come fonti diplomatiche, per

⁹¹ L'*Extensible Stylesheet Language* (XSL) è uno standard internazionale definito dal consorzio W3C, per la visualizzazione e manipolazione di documenti XML, e include un linguaggio di trasformazione (XSLT). Quest'ultimo è un'applicazione XML e fornisce elementi che definiscono le regole per trasformare un documento XML in un altro documento di diverso formato. Maggiori dettagli saranno forniti nel paragrafo 5.3 “XSLT e Saxon-JS”.

come questi sono stati scritti e collocati su supporto cartaceo. La collaborazione interdisciplinare nata in occasione del progetto di laurea si sta muovendo anche in questa direzione.

5.2 Architettura e comunicazione client-server

Passo preliminare nella realizzazione del componente client è stato quello di stabilire un canale di trasferimento dati con il server *Memoriarchivio*: la scelta è ricaduta sulla tecnologia RESTful.

Il termine REST, acronimo di “*Representational State Transfer*”, definisce uno stile di architettura software, introdotto nel 2000 nella tesi di dottorato di Roy Fielding⁹², e rappresenta un sistema di trasmissione di dati tra client e server basato sul protocollo HTTP. Tutti i sistemi di trasmissione dati che aderiscono ai principi dell’architettura REST⁹³ sono detti RESTful e utilizzano i verbi del protocollo HTTP per recuperare (GET) o modificare (PUT, PATCH, POST, DELETE) una o più risorse, presenti nel server e identificate univocamente da un URL.

Per poter comprendere le modalità con cui avviene la comunicazione client-server, è necessario innanzitutto menzionare le modifiche apportate sul lato server. La prima permette di includere i file xml all’interno del database, mediante le seguenti integrazioni:

- Un pulsante di selezione e uno di upload per il caricamento del file XML contenente la testimonianza codificata. Per completare il salvataggio all’interno del database è necessario inoltre caricare un file di testo (.txt) vuoto, associato all’ XML.
- Una tabella che conserva i file XML inseriti e fornisce dati che riguardano l’ID del file sorgente XML, il suo nome e quello della relativa testimonianza, il corpo del documento XML/TEI e l’ID del corrispondente file TXT, quest’ultimo salvato nella tabella delle testimonianze (v. Figura 18). Gli ID sono generati automaticamente e in maniera incrementale dal database al momento del salvataggio.

⁹² È un informatico statunitense ed uno dei principali autori delle specifiche del protocollo HTTP (HyperText Transfer Protocol) per la trasmissione d’informazioni sul web.

Cfr. Wikipedia, voce “*Roy Fielding*” < https://it.wikipedia.org/wiki/Roy_Fielding >.

⁹³ L’approccio architetturale REST è definito da sei principi, o vincoli, applicati ad una architettura: la separazione delle competenze tra client e server; la comunicazione *stateless* (senza stato) in modo che ogni richiesta sia indipendente dalla precedente; la possibilità da parte del client di memorizzare in *cache* le risposte; la possibilità di inserire livelli tra il client e il server sotto forma di componenti intermedi, i quali possono offrire ulteriori servizi; la possibilità da parte del server di estendere o personalizzare le funzionalità del client, trasferendo del codice eseguibile; la presenza di un’interfaccia di comunicazione uniforme, tra client e server, che permette di identificare una risorsa e di interagire con essa, definendo le operazioni permesse.


Cfr. Wikipedia, voce “*Representational State Transfer*”

< https://it.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer >.

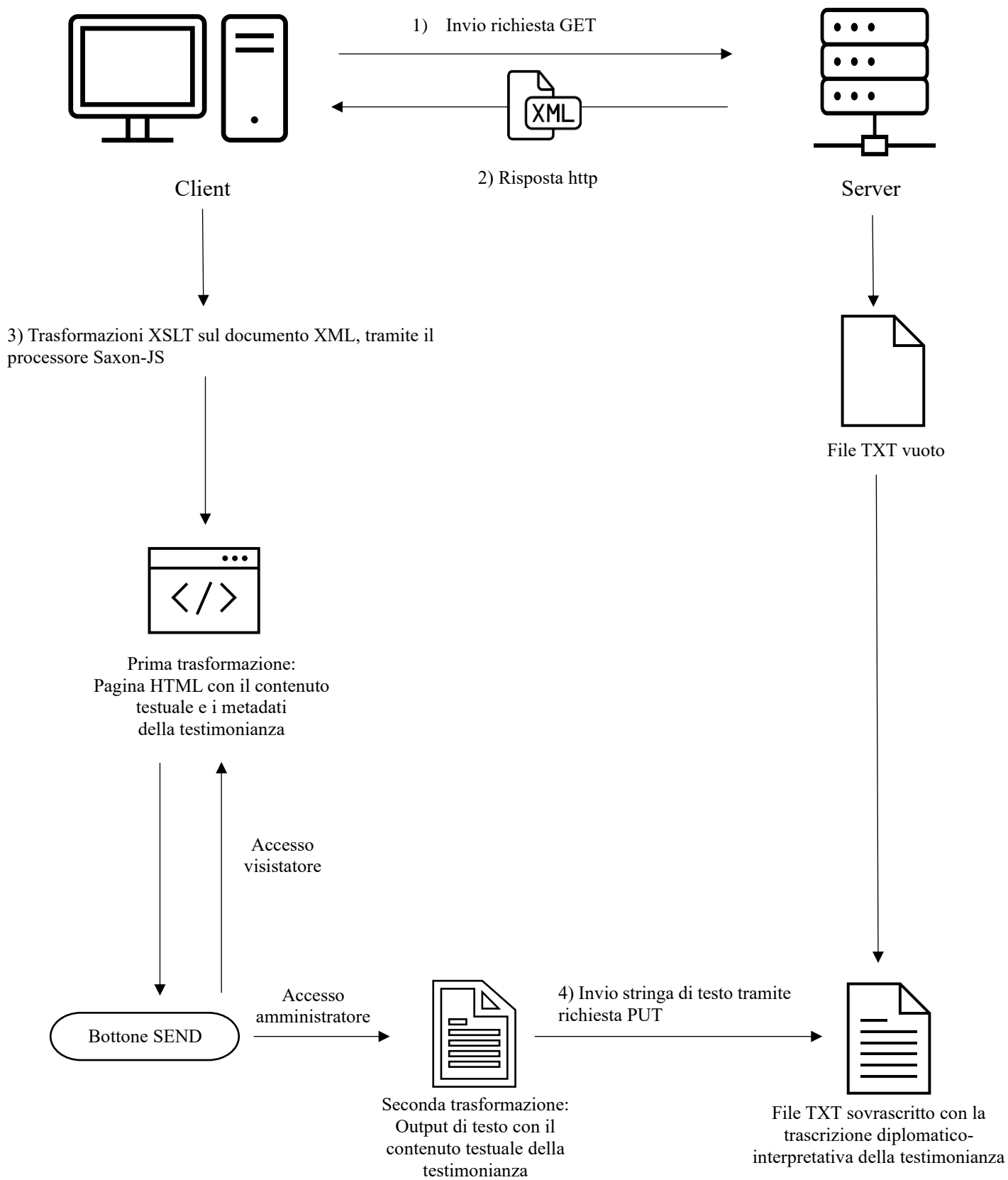
Anagrafica Fonti Curatori Testimonianze Elaborazione				
Nuova				
Testimonianze				
id	Titolo	Nome	Cognome	Fonte
24	Rosina Cantoni «Di quelle che andavano via piangendo non tornava nessuna»	Rosa	Cantoni	RACCONTI DAL LAGER Testimonianze dei sopravvissuti ai campi di concentramento tedeschi
25	Testimonianza di Rosa Cantoni	Rosa	Cantoni	Testimonianza di Rosa Cantoni
26	Maria Bocati «Il nero navigava sopra le nostre teste»	Maria	Bocati	RACCONTI DAL LAGER Testimonianze dei sopravvissuti ai campi di concentramento tedeschi
27	Alberto Mieli sopravvissuto ad Auschwitz: "Ho visto l'apice della cattiveria umana"	Alberto	Mieli	Alberto Mieli sopravvissuto ad Auschwitz: "Ho visto l'apice della cattiveria umana"
28	Intervista a Vittorio Cremisi	Vittorio	Cremisi	Intervista a Vittorio Cremisi
29	Intervista a Germana Del Mare	Germana	Del Mare	Intervista a Germana del Mare
8	Storia di Alberto	Francesca	Paci	Se chiudo gli occhi muoio. Voci di Auschwitz, La Stampa
13	Dora Klein «l'aria di Fossoli sapeva di muffa»	Dora	Klein	RACCONTI DAL LAGER Testimonianze dei sopravvissuti ai campi di concentramento tedeschi
42	Testimonianza 1	Frida	Valecchi	
43	Testimonianza 2	Frida	Valecchi	

File .xml inseriti				
ID del file sorgente XML	Testimonianza relativa	File name	Corpo	ID del file destinazione TXT
14	Testimonianza 1	main.xml	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <!DOCTYPE TEI SYSTEM "myTEI.dtd"> <TEI xmlns="http://www.tei-c.org/ns/1.0"> <teiHeader> <fileDesc> <titleStmt> <title> Edizione digitale della testimonianza di	42
15	Testimonianza 2	main.xml	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <!DOCTYPE TEI SYSTEM "myTEI.dtd"> <TEI xmlns="http://www.tei-c.org/ns/1.0"> <teiHeader> <fileDesc> <titleStmt> <title> Edizione digitale della testimonianza di	43

Figura 18: Homepage Memoriarchivio- tabella relativa alle risorse XML e tabella delle testimonianze (con i relativi ID)

La seconda modifica lato server, riguarda l'inserimento del link grafico  in corrispondenza di ogni riga della tabella sopra descritta. Il link attiva l'applicazione *client-side*, il cui contenuto è generato secondo le modalità di cui approfondirò i dettagli nel paragrafo 5.3.

Il dato più rilevante di questa fase è il passaggio del parametro “xmlid” tramite l'indirizzo URL dell'applicazione web richiamata dal link. Nel dettaglio, l'indirizzo assume la struttura “<https://memoriarchivio.org/AppTesi/Index.html?xmlid=idfileXML>” e il valore del parametro comunicato dal server è l'ID del file xml richiesto. Ad occuparsi della ricezione e gestione del parametro è il client che, a partire dall'ID della risorsa da recuperare, può avviare la comunicazione con il server, secondo i passaggi illustrati nel diagramma sottostante.



Il codice del componente javascript (“App.js”), richiamato nella pagina Index.html e in esecuzione sul lato client, contiene le istruzioni per il recupero dell'identificatore:

```
var loc= window.location.href;
var url= new URL(loc);
var xmlid= url.searchParams.get("xmlid");
```

La proprietà `window.location.href` restituisce l'URL della pagina corrente e lo memorizza all'interno della variabile `loc`, utilizzata successivamente come parametro del costruttore `URL()`. Quest'ultimo crea e restituisce un oggetto URL, che rappresenta la stringa d'indirizzo fornita dal server. La proprietà `searchParams` dell'url appena creato restituisce infine un oggetto sul quale è possibile applicare una serie di metodi, tra cui `get()`, il quale permette di ottenere il primo valore associato al parametro di ricerca specificato. Questo valore, memorizzato nella variabile `xmlid` è l'identificativo della risorsa, la quale può essere ora recuperata dal client tramite l'invio di una richiesta GET al server. La chiamata avviene sfruttando l'oggetto XMLHttpRequest (XHR), che fornisce al client le funzionalità per trasferire bidirezionalmente dati tra esso e il server in maniera sincrona o asincrona⁹⁴. Il metodo `open()` dell'oggetto XHR permette di inizializzare la richiesta, specificando tre parametri: il metodo HTTP da utilizzare, l'URL a cui inviare la richiesta, accompagnato dalla variabile `xmlid` che identifica univocamente il file da recuperare e specifica la sua posizione sul server, e il parametro opzionale `true`, che indica la modalità asincrona dell'operazione.

```
xhr.open('GET', "https://memoriarchivio.org/getfilexml/"+ xmlid, true);
```

La chiamata asincrona fa sì che il metodo `send()`, il quale si occupa di inviare la richiesta al server, risponda non appena la richiesta viene inviata, senza attendere la risposta del server. La consegna del risultato avviene utilizzando il gestore di eventi `onreadystatechange()`, che viene invocato ogni volta che la proprietà `readyState` cambia. Quando la transazione è completa e lo stato HTTP è 200 (la richiesta ha avuto successo) il gestore esegue la funzione di callback, definita per l'elaborazione dei dati ricevuti dal server:

⁹⁴ Cfr. la documentazione MDN web docs-Mozilla, “XMLHttpRequest”
<<https://developer.mozilla.org/it/docs/Web/API/XMLHttpRequest>>.

```

xhr.onreadystatechange = function(){
    if (xhr.readyState == 4) {
        if(xhr.status==200) {
            xmlDoc = xhr.responseXML;
            token = xhr.getResponseHeader("token");
            testoid = xhr.getResponseHeader("testoid");
            user = xhr.getResponseHeader("userad");
            Transformation();
        }
    }
}

```

Il server comunica la sua risposta al client tramite un messaggio HTTP che comprende: il corpo della risposta, ovvero l'XML richiesto, recuperato nella *callback* tramite la proprietà `xhr.responseXML`, che restituisce la risorsa richiesta come un oggetto `Document`⁹⁵; l'intestazione o *header* HTTP, che specifica le caratteristiche della risposta generata. Tra gli *header* di risposta più comuni si distinguono tre campi aggiuntivi:

- “token”, il cui valore è una stringa numerica, generata e modificata giornalmente in maniera casuale. Esso funge da token di autenticazione per effettuare la successiva chiamata PUT che permette, a differenza della GET, di modificare o aggiornare una risorsa e per questo necessita dell'autorizzazione da parte del server.
- “testoid”, il cui valore è l'ID del file TXT (vuoto) associato all'XML richiesto.
- “userad”, una stringa che assume valore “user”, quando ad accedere a *Memoriarchivio* è un visitatore (utente senza permessi di scrittura), e valore “admin” quando invece si effettua l'accesso come l'amministratore.

Il valore di questi *header* è recuperato nella *callback* tramite la proprietà `xhr.getResponseHeader("nomeHeader")` e quindi memorizzato nelle rispettive variabili `token`, `testoid` e `user`. Dopo aver gestito le informazioni ricevute dal server, il client procede con l'esecuzione, nella *callback*, della prima trasformazione sul documento XML restituito dalla GET. La trasformazione avviene sfruttando l'innovativa libreria Saxon-JS (2.0) e secondo le modalità descritte nel paragrafo successivo (5.3). Il risultato della chiamata restituisce la pagina web popolata con i metadati relativi al documento (v. figura 19) e con la trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza (v. figura 20).

⁹⁵ l'elemento che contiene tutti gli altri elementi del DOM (*Document Object Model*).

Edizione digitale della testimonianza di Romana Feld				
transcription by :	Ginlia Casarano			
Ente di Appartenenza :	Fondazione Centro di Documentazione Ebraica Contemporanea			
Edition:	Edizione diplomatico-interpretativa per la tesi di Laurea Triennale in Informatica Umanistica, Università di Pisa 2020			
encoding by :	Ginlia Casarano			
Publisher:	Uipi Pisa 2020			
Repository:	CDEC Digital Library			
Collection:	Archivio - Fondo Massimo Adolfo Vitale Serie: "Ricerca sulla Deportazione" (CRDE) Sottoserie: "Vicissitudini dei singoli"			
Identifier:	Busta 3 Fascicolo 101 000167/34			
Support:	Fascicolo cartaceo			
Measure:	10 pagine			
Condition:	Buono			
Note:	Nella parte superiore destra della prima pagina è presente il numero romano 15. Possibile numero di inventario aggiunto dal catalogatore. Nella parte superiore destra della prima pagina è presente il nome della testimone in lettere maiuscole			
Licenza:	Contenuti soggetti alla licenza Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)			

Person:	Romana Feld	Sex:	F	Birth:	15 Agosto 1912 Leopoli Polonia
Event:	1940-06-201944-04-5 Internamento e detenzione (Internata a Ercia (Macerata) e detenuta nel campo di Fossoli (Modena))	1944-04-5 Deportazione (Partita da Fossoli e deportata nel campo di ..	1945-01-27 Liberazione (Liberata dal campo di sterminio di		

Figura 19: metadati relativi al documento codificato

Place:	Fossoli (Campo di raccolta e transito verso i lager)	Location:	Carpi Modena Emilia-Romagna Italia
Place:	Auschwitz (Campo di concentramento)	Location:	Oświęcim Polonia


Creation:	20 Dicembre 1946
Language:	italiano tedesco (lingua usata per i termini che rientrano nel cosiddetto "Lessico del Lager")

Trascrizione:
<p>Birkenau (Auschwitz) 1944-1945 FELD ROMANA L'alba del 10 Aprile 1944 segnò per me l'ingresso nel campo di smistamento di Birkenau, segnò un periodo che ora, a distanza d'anni, ricordo più come un incubo, un sogno spaventoso, che una realtà vissuta e sofferta, tanto irreali era il mondo nel quale siamo entrati: umana era la gente che ci circondava, compresi gli stessi internati, che a causa dei maltrattamenti subiti divennero col tempo esseri spogli d'ogni sentimento che non fosse odio, vendetta, desiderio d'uffugiare al prossimo almeno in parte le servizie subite da loro stessi. Perché a quanto ci fu raccontato da molte internate, che miracolosamente sopravvissero migliaia delle loro compagne, noi trovammo già un... paradiso. Era stabilito per esempio, come ci fu raccontato, che giornalmente, una percentuale delle prigioniere che usciva per lavoro, la sera non doveva rientrare. Venivano apposta provocate dalle guardie tedesche, che le scortavano, ed alla minima ribellione ammazzate sul posto, o sbranate dai cani. Una polacca ebrea, raccontava, che a causa d'una insufficiente pulizia del blocco, del quale era responsabile, trascorse tutta la notte fuori, nuda, inginocchiata sulla neve. Le condizioni igieniche del campo, che lasciavano molto a desiderare, al nostro ingresso, erano già eccellenti, in confronto a prima. L'acqua, in un campo vasto come un villaggio, dove erano migliaia d'internati, si trovava solamente nella baracca delle docce, e queste, severamente proibite a tutti salvo che alle poche fortunate che lavoravano lì per tenerle in efficienza per il comando tedesco. Lavarsi era un'utopia. Si combatteva accanitamente per un sorso d'acqua che era pure inbevibile, offrendo alle poche fortunate che avevano accesso e che clandestinamente portavano un po' d'acqua fuori, il pane anche di diversi giorni che nessuno mangiava per l'aroma. Ciò che poi avveniva negli ospedali, secondo innumerevoli testimonianze, rasentava ogni limite di umana comprensione. I letti pullulavano d'insetti, malati non lavati, senza cure e mangiare. La diarrea infuriava. La scodella del mangiare serviva per vaso. Ripeto fedelmente ciò che ho udito. Ed ora ciò che ho vissuto, qualche frammento del... paradiso che ho trovato. Scaricati dopo 5 giorni di viaggio da Fossoli, chiusi nei carri bestiame, fummo divisi in due gruppi, uomini e donne. Non diedero tempo né per un saluto, né per una parola d'addio, così furono divisi padri dai figli, mogli dai mariti, per non rivedersi mai più. Allineati dai soldati tedeschi che ci attendevano, passammo una per una davanti al medico tedesco, che fu anche in seguito nel campo, nelle varie selezioni che avvenivano, il nostro padrone di vita. Uno sguardo, rare volte una domanda, e un suo cenno di mano, a destra o a sinistra, significava la vita o la morte. In linea di massima la morte era segnata per le persone d'età, madri coi bambini piccoli, malati e deboli, ma tra quelle file si trovarono pure giovani in fiore d'età e salute. Io ebbi la fortuna che spesso nel campo maledivo. Invece di morire una volta, morivamo a poco a poco ogni giorno. Entrammo in un numero esiguo nel campo della morte. Ci condussero in una sala, dove delle altre internate ci tatuarono sul braccio in numero progressivo, diventammo solo un numero, numero d'una bestia da macello. Spogliate d'ogni cosa, lasciatoci solo il pettine, sapone ed un fazzoletto, nude in presenza degli uomini tedeschi che venivano a curiosare, comincio una sfilata che fu tragica e grottesca allo stesso tempo. Una per una ci fermavano davanti a delle donne munite di forbici e rasoi. Poche salvarono i capelli. Rese irrisconoscibili passammo nella sala delle docce e poi grossolani d'acqua in un'altra priva dei vetri alle finestre situate alle due pareti opposte da produrre le correnti. Questa sala, ricordo ancor oggi, con un brivido.</p> <p>Dopo docce bollenti ci chiudevano in essa, certe volte per lunghe ore, ande, stringendosi una all'altra per trovare un po' di calore, in attesa dei vestiti che si disinfezzavano. Una notte d'inverno tornai al blocco con solo una sottoveste addosso. All'atto di protesta ebbi un pugno che mi fece ruzzolare. Qui ci fu distribuito il nostro... corredo. Una camicia, mutande, un vestito, calze e scarpe. I vestiti erano cenci più orrendi, o troppo piccoli o troppo grandi, due calze diverse e due scarpe diverse completavano questo travestimento di burattini. Era anche questo un metodo per demoralizzare. Eravamo stordite e ammantate, regnava un silenzio sinistro anche per la presenza della sorveglianza con la frusta. E comincio l'odissea quotidiana. Appello alle 4 del mattino, quando in cielo, se non era coperto di nuvole e pioveva, fenomeno normalissimo in ogni stagione in quell'angolo maledetto della terra, si vedevano ancora le stelle. Allineate 5 per 5 veniva distribuita un po' d'acqua tiepida, sporca, cattiva: il tè, la colazione. Dopo un'ora qualche volta anche più d'appello, mal vestite, indurizzate dal freddo, che in quel posto anche nei mesi caldi, la mattina si faceva ben sentire, non lavate perché l'acqua era un lusso pari al mangiare, ci avviavamo al lavoro. Eravamo divise in comandi. A suon di musica si usciva dal recinto del campo, marciando sotto comando, guai a tutte se una sbagliava il passo. 4 e più km distanti dal campo, cominciava il lavoro, che si svolgeva sotto la sorveglianza delle tedesche ed anche uomini accoppiati dai cani. Si trasportavano in mano oppure in portantine di legno zolle di terreno con l'erba, accatastandole. Non era permesso fermarsi un momento, altrimenti la frusta o qualche maggior castigo era in azione. Il tedesco sorvegliava pure il gabinetto affinché non si facesse una sosta prolungata. Se le zolle portate o le portantine non erano ben cariche, per castigo veniva raddoppiato il carico e guai a chi non era capace d'alzarlo. Una volta ho visto pure spinnaggiare i cani. Finita la costruzione di quei muri di terreno, si scavava i canali, anche qui il terreno scavato doveva essere trasportato a mano in un luogo più lontano. Peggiori calamità erano le disastrose condizioni atmosferiche di quel luogo, forse con premeditazione scelta per questa ragione. Freddo e pioggia incessante. E pure se diluviava, rare volte il lavoro veniva interrotto. Si camminava sotto la pioggia, sentendo scorrere l'acqua lungo il corpo. Quante ore ferme sotto l'acqua durante gli appelli della mattina, e della sera al ritorno dal lavoro.</p>

Figura 20: trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza

Al termine della pagina è presente il bottone “send” che, una volta cliccato, attiva la funzione javascript *send*. All'interno di questa, solo se è stato effettuato l'accesso come amministratore (`if(user=="admin")`)⁹⁶, viene eseguita una seconda trasformazione, altrimenti un messaggio di alert (`else{ alert("funzione abilitata solo per l'amministratore")}`) comunica all'utente di non

⁹⁶ Questa modalità sarà irrobustita da una procedura più sicura.

avere i permessi per proseguire. Questa seconda trasformazione si occupa di elaborare solo il contenuto testuale della testimonianza, generando un output di testo. Il risultato è recuperato secondo la metodologia specificata da Saxon-JS (v. par. 5.3 “XSLT e Saxon-JS”) ed è restituito al server mediante chiamata PUT, sotto forma di stringa di testo come parametro del metodo `send()`. Tramite la richiesta PUT il client sovrascrive il file TXT vuoto (associato all’XML elaborato) con il contenuto della stringa inviata, ovvero con la trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza. Per inizializzare la richiesta viene utilizzato nuovamente il metodo `open()`, già adoperato per la chiamata GET. Questa volta il primo parametro del metodo è “PUT” mentre il secondo, l’URL a cui inviare la richiesta, è composto da tre variabili aggiuntive: `testoid` e `token`, recuperati entrambi dal messaggio di risposta HTTP (come descritto in precedenza nel presente paragrafo) e, in aggiunta, una stringa testuale dal valore fisso, come ulteriore forma di autorizzazione per concludere la PUT. Un messaggio di alert conferma che la richiesta è stata accettata dal server e che la stringa è stata inserita correttamente nel *database*. Tornando sulla *homepage* di *Memoriarchivio*, dopo aver cliccato il pulsante “aggiorna”  (posto nella tabella dei file xml, v. fig. 16), è possibile verificare l’avvenuto inserimento della testimonianza nel file TXT relativo all’XML selezionato.

5.3 XSLT e Saxon-JS

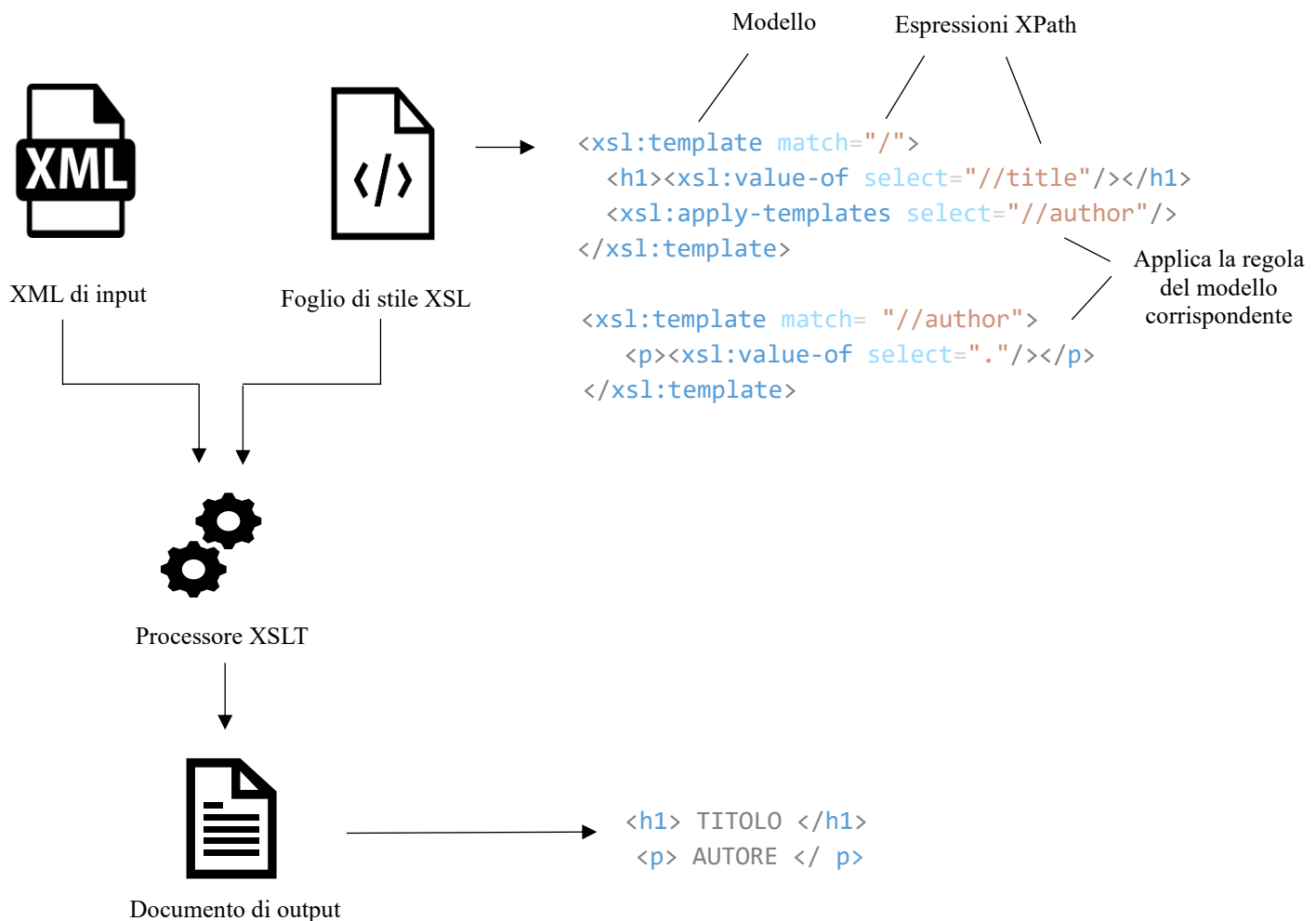
Per realizzare la trasformazione del documento XML ho utilizzato la tecnologia XSLT e ho avuto modo di sperimentare le strategie di programmazione reattiva⁹⁷ utilizzate dall’innovativa libreria Saxon-JS⁹⁸, che permette di eseguire le trasformazioni direttamente tramite codice javascript, in esecuzione sul lato client.

XSLT sta per “*eXtensible Stylesheet Language Transformations*” ed è un linguaggio di styling che, dato in input un documento XML, permette di trasformarlo in un altro documento dello stesso formato o di formato diverso (.html, .xhtml, .txt ecc.), applicando un foglio di stile XSL, che fornisce la semantica per la trasformazione. Quest’ultimo vede il documento di input come una collezione di nodi strutturati ad albero ed è costituito da un insieme di istruzioni di base dette *template*, ognuno dei quali definisce le regole per trasformare uno specifico nodo dell’albero. Per navigare il documento XML e selezionare i nodi al suo interno XSLT utilizza un linguaggio di definizione di espressioni,

⁹⁷ Paradigma di programmazione dichiarativa che si occupa dei flussi di dati asincroni. La programmazione reattiva consente di modellare le modifiche mentre si propagano attraverso i circuiti ed è stata proposta come un modo per semplificare la creazione di interfacce utente interattive e animazioni di sistema quasi in tempo reale. Cfr. Wikipedia, voce “*Reactive programming*”: < https://en.wikipedia.org/wiki/Reactive_programming >.

⁹⁸ <<https://www.saxonica.com/download/javascript.xml>>.

chiamato XPath. Il paradigma di elaborazione di base è il *pattern matching*⁹⁹: il processore XSLT¹⁰⁰ segue la struttura gerarchica del documento di partenza, individua ciascun nodo grazie alle istruzioni contenute nel foglio di stile e applica le regole del *template* quando trova una corrispondenza con un modello.



Saxon è un processore XSLT, creato da Michael Kay e sviluppato e mantenuto dalla sua azienda, Saxonica¹⁰¹, che nel corso degli anni ha rilasciato diverse versioni commerciali del prodotto, l'ultima delle quali è Saxon 10. Il codice sorgente Saxon è scritto nel linguaggio di programmazione Java, l'unico disponibile per le versioni del prodotto distribuite fino al 2012, anno in cui Saxonica ha rilasciato Saxon-CE (*Client Edition*), in grado di funzionare all'interno dell'ambiente browser.

⁹⁹ Cfr. MICHAEL KAY, "What kind of language is XSLT?". IBM. Pubblicato il 1 febbraio 2001. Aggiornato il 20 Aprile 2005. <<https://www.ibm.com/developerworks/library/x-xslt/>>.

¹⁰⁰ Cfr. Wikipedia, voce "XSL Transformations" <https://it.wikipedia.org/wiki/XSL_Transformations>.

¹⁰¹ Cfr. Wikipedia, voce "Saxon XSLT" <https://en.wikipedia.org/wiki/Saxon_XSLT>.

Questo risultato fu raggiunto adattando il codice sorgente java in modo che fosse compilato in JavaScript, fino a quando, nel 2017, questa versione del prodotto è stata sostituita da Saxon-JS, scritto in puro JavaScript e in grado di fornire le funzionalità di XSLT 3.0¹⁰² su qualsiasi browser moderno. Il rilascio dell'ultima versione di Saxon-JS (2.0)¹⁰³, avvenuto il 12 giugno 2020, ha rappresentato un punto di svolta nello sviluppo del progetto di tesi; ho potuto infatti, fin da subito, testare l'innovativa libreria e le diverse possibilità che le sue modifiche offrono, rispetto a quanto consentito dalle versioni precedenti. Al di là dei notevoli miglioramenti nelle prestazioni e di altre modifiche minori, gli aggiornamenti più importanti relativi alla versione 2.0 sono i seguenti:

- Saxon-JS diventa disponibile sia sul browser che su Node.JS, il runtime di JavaScript che ne permette l'esecuzione anche lato server. Questa possibilità fa sì che il nuovo processore XSLT sia in grado di funzionare in modo completamente indipendente dal prodotto java¹⁰⁴.
- I fogli di stile XSLT, che per la loro esecuzione devono necessariamente essere compilati nel formato di esportazione riconosciuto da Saxon-JS, il formato SEF (*Stylesheet Export File*), possono ora essere compilati direttamente all'interno di Saxon-JS, utilizzando la riga di comando in Node.js. Il nuovo compilatore (da XSLT a SEF) in JavaScript, incluso nella versione 2.0, rappresenta una novità significativa in quanto le versioni precedenti del prodotto disponevano esclusivamente di un compilatore scritto in java e rilasciato come parte del prodotto Saxon-EE (*Enterprise edition*), quest'ultimo concesso in seguito all'acquisto di una licenza commerciale.
- Nelle versioni precedenti di Saxon-JS, i file SEF erano rappresentati in XML, mentre nella versione 2.0 sono in formato JSON, più compatto e veloce da caricare.

Dopo aver approfondito la documentazione relativa al processore 2.0 ho realizzato i fogli di stile XSLT necessari a trasformare il mio documento XML e ho generato, a partire da questi, i corrispondenti file SEF. Il primo foglio di stile (`stylehtml.sef.json`) contiene le *template rules* per popolare l'albero HTML di output. Queste stabiliscono le regole per:

¹⁰² XSLT 3.0 è una versione rivista della raccomandazione XSLT 2.0, rispetto alla quale offre funzionalità aggiuntive. Lo scopo principale delle modifiche in questa versione del linguaggio è consentire l'esecuzione delle trasformazioni in modalità streaming, in cui né il documento di origine né il documento del risultato vengono mai tenuti in memoria nella sua interezza. Un altro obiettivo importante è migliorare la modularità dei fogli di stile di grandi dimensioni. Cfr. il sito W3C <<https://www.w3.org/TR/xslt-30/>>.

¹⁰³ Cfr. la documentazione Saxon-JS 2 <<https://www.saxonica.com/saxon-js/documentation/index.html>>.

¹⁰⁴ Cfr. sito web Saxonica, “*Saxon-JS Release Notes*” <<https://www.saxonica.com/saxon-js/release-notes.xml>>.

1. selezionare e ordinare in una tabella gli elementi da cui estrarre le informazioni testuali, tra quelli presenti nel `<teiHeader>`; un esempio di codice è il seguente:

```
<xsl:template match="//tei:msIdentifier">
  <tr> <th><xsl:text> Repository:</xsl:text></th>
    <td><xsl:value-of select="tei:repository"/></td>
  </tr>
  <tr> <th><xsl:text> Collection:</xsl:text></th>
    <td><xsl:value-of select="tei:collection"/></td>
  </tr>
  <tr> <th><xsl:text> Identifier:</xsl:text></th>
    <td><xsl:value-of select="tei:idno"/></td>
  </tr>
</xsl:template>
```

2. filtrare il contenuto testuale dell'elemento `<text>` e stabilire quindi gli elementi da nascondere per ricavare la versione diplomatico-interpretativa della testimonianza;

```
<xsl:template match="//tei:sic" />
<xsl:template match="//tei:orig" />
<xsl:template match="//tei:abbr" />
<xsl:template match="//tei:del" />
```

3. estrarre il testo filtrato ed inserirlo in una nuova tabella, la quale contiene, in aggiunta, il bottone “send” per eseguire la seconda trasformazione.

```
<xsl:template match="//tei:text" >
  <table>
    <tr>
      <th><xsl:text> Trascrizione:</xsl:text></th>
    </tr>
    <td><xsl:apply-templates /></td>
    <tr>
      <td><button onclick="send()"> send </button></td>
    </tr>
  </table>
</xsl:template>
```

Il secondo foglio di stile (`styletext.sef.json`) genera invece un output di testo, il cui contenuto è il testo della testimonianza da restituire al server, estratta applicando esclusivamente le *template rules* menzionate al punto 2 e 3 della precedente lista.

Come riportato nella documentazione ufficiale¹⁰⁵, l'approccio di progettazione consigliato con Saxon-JS non consiste nel *rendering* dell'intera pagina HTML dal foglio di stile, ma piuttosto nella generazione di frammenti di HTML, che possono essere inseriti nello scheletro statico della pagina

¹⁰⁵ Cfr. la documentazione Saxon-JS, “Result documents”
<<https://www.saxonica.com/saxon-js/documentation/index.html#!/browser/result-documents>>.

ed essere successivamente popolati dal foglio di stile. Per questo motivo la pagina web principale ha una struttura di base composta da elementi `div`, ciascuno con un attributo `id`, che identifica rispettivamente i blocchi destinati ad ospitare la tabella con i metadati relativi al documento (`id = "Info"`) e la tabella con la trascrizione diplomatico-interpretativa della testimonianza (`id = "Testo"`). Il primo foglio di stile popola i `div` mediante le regole contenute nell'istruzione `xsl:result-document`, il cui attributo `href` punta all' `id` dell'elemento da popolare, come illustrato:

<pre> <!DOCTYPE html> <html> <head> <meta charset="UTF-8" /> <title>SAXON-JS</title> <script type="text/javascript" src="Saxon-JS-2.0/SaxonJS2.js"></script> <script type="text/javascript" src="js2.js"></script> <link rel="stylesheet" href="style.css"> </head> <body> <div id="Info"></div> <div id="Testo"></div> </body> </html> </pre>	<pre> <xsl:template name="main" match="/"> <html> <head></head> <body> <xsl:result-document href="#Info"> <xsl:apply-templates select= "//tei:fileDesc"/> <xsl:apply-templates select= "//tei:profileDesc" /> </xsl:result-document> <xsl:result-document href="#Testo"> <xsl:apply-templates select= "//tei:text"/> </xsl:result-document> </body> </html> </xsl:template> </pre>
--	--

Una volta caricata la libreria Saxon-JS 2 l'oggetto principale `SaxonJS` è disponibile e fornisce diverse funzioni. Tra queste, la funzione `SaxonJS.transform(options[, execution])`¹⁰⁶ permette di invocare una trasformazione XSLT, dal codice JavaScript, e di eseguirla secondo quanto specificato dalle `options` fornite. Da Saxon-JS 2.0 l'esecuzione della trasformazione può essere sincrona o asincrona, come specificato dal parametro `execution`. Il primo argomento ("`options`") della funzione è un oggetto JavaScript e fornisce le opzioni di trasformazione, distinte in sei categorie:

- "*Stylesheet*": contiene le opzioni necessarie a fornire il foglio di stile precompilato (SEF) da eseguire.

¹⁰⁶ Cfr. la documentazione Saxon-JS, "*SaxonJS.transform*"
<https://www.saxonica.com/saxonjs/documentation/index.html#!api/transform>.

- “*Source XML input*”: contiene le opzioni necessarie a fornire l’input principale della trasformazione.
- “*Invocation options*”: contiene opzioni (facoltative) per controllare come viene inizialmente richiamato il foglio di stile.
- “*Additional resources*”: contiene opzioni (facoltative) che consentono il precaricamento e la fornitura di risorse aggiuntive per la trasformazione.
- “*Result delivery*”: contiene opzioni (facoltative) che controllano come il risultato della trasformazione viene formattato e consegnato.
- “*Transformation behaviour*”: contiene opzioni (facoltative) che controllano aspetti della trasformazione e del suo comportamento.

Per eseguire la prima trasformazione XSLT ho utilizzato il metodo `transform` dell’oggetto `SaxonJS`, fornendo le seguenti opzioni di trasformazione:

```
SaxonJS.transform({
  stylesheetLocation: "stylehtml.sef.json",
  sourceNode: xmlDoc,
  initialTemplate: "main"
}, "async")
```

La proprietà `stylesheetLocation` fornisce un URI, utilizzato per individuare il foglio di stile SEF, in formato JSON. L’input della trasformazione è fornito dalla proprietà `sourceNode`, il cui valore è un nodo DOM, ovvero l’oggetto `Document` contenente l’XML recuperato dalla richiesta GET e memorizzato nella variabile globale `xmlDoc`. L’ultima proprietà specifica invece il nome del *template* iniziale da chiamare, tra quelli presenti nel foglio di stile. Tramite il secondo argomento, la stringa “`async`”, la funzione attiva la trasformazione in modo asincrono, restituendo un oggetto `Promise`¹⁰⁷. Quest’ultimo rappresenta un’operazione non ancora completata, ma che lo sarà in futuro, e permette di associare funzioni di *callback* che gestiscono il successo o il fallimento di un’azione asincrona. Quando la trasformazione è completa, e solo se ha avuto successo, il metodo `then` di `promise` viene richiamato e la funzione al suo interno si occupa di elaborare il risultato. Per estrarre l’output di testo generato dalla seconda trasformazione e restituirlo al server tramite richiesta PUT, ho applicato il metodo `then` come segue:

¹⁰⁷ Cfr. la documentazione Saxon-JS, “*Synchronous and asynchronous execution*” <<https://www.saxonica.com/saxon-js/documentation/index.html#!api/transform/execution>>.

```

SaxonJS.transform({
  stylesheetLocation: "styletext.sef.json",
  sourceNode: xmlDoc,
  destination: "serialized"
}, "async")
.then(output => {
  var result = output.principalResult;
  var xhr = new XMLHttpRequest();
  xhr.open("PUT", "https://memoriarchivio.org/settestotxt/" + testoid + '/' +
  + token + "stringa", true);
  xhr.setRequestHeader('Content-type', 'text/plain; charset=utf-8');
  xhr.onload = function () {
    if (xhr.readyState == 4 && xhr.status == "202") {
      alert ("File inserito correttamente!");
    } else {
      console.log("File not found");
    }
  }
  xhr.send(result);
});

```

La funzione eseguita all'interno del metodo `then` riceve come parametro il risultato della trasformazione riuscita, “output”, che viene fornito sotto forma di oggetto JavaScript e può possedere diverse proprietà, in base al risultato che si intende consegnare¹⁰⁸. Tramite la proprietà `principalResult` (dell'oggetto `output`) la funzione restituisce il risultato principale della trasformazione e il modo in cui questo viene fornito dipende dal valore di `options.destination`. Durante l'esecuzione nel browser la proprietà `destination` può assumere i valori “replaceBody”, “appendToBody” o “prependToBody” per far sì che il risultato principale venga scritto nella pagina HTML, mentre in Node.js può assumere valore “file” o “stdout”, per indicare che il risultato viene serializzato ed emesso rispettivamente nel file o nel flusso di output standard. I valori applicabili sia nel browser che in Node.js, invece, fanno sì che il risultato venga restituito come valore di `output.principalResult` e sono “raw”, “document”, “application” e “serialized”, quest'ultimo utilizzato per restituire l'output serializzato, come stringa JavaScript, successivamente memorizzata nella variabile `result` e inviata al server tramite chiamata PUT.

¹⁰⁸ Cfr. La documentazione Saxon-JS, “*Transformation results*” < <https://www.saxonica.com/saxon-js/documentation/index.html#!api/transform/results>>.

Conclusioni

Il presente lavoro intende fornire un supporto informatico alle indagini condotte nell'ambito del progetto di ricerca *Voci dall'inferno: le parole per dirlo* a cui la Prof. ssa Riccucci lavora da anni e, in particolar modo, agli studenti del corso di studi in *Informatica Umanistica* attualmente coinvolti nel progetto e a quelli che ne faranno parte. Sono innumerevoli le testimonianze manoscritte custodite nell'archivio della Fondazione CDEC, e negli archivi di molti altri enti, che attendono di essere codificate e interrogate in merito alla presenza del lessico dantesco. È in questo solco che si è inserito il lavoro del progetto di laurea. Nello specifico:

- Creare un modello di codifica che fosse utilizzabile per i successivi lavori di rappresentazione e analisi digitale delle testimonianze non letterarie;
- Offrire uno strumento che permettesse di analizzare, all'interno di *Memoriarchivio*, anche i documenti inseriti nel *database* in formato XML.

Il principale obiettivo è stato quello di agevolare, offrendo strumenti pronti all'uso, il lavoro di chi si occuperà, in seguito, di digitalizzare e vagliare il vasto patrimonio documentario non ancora divulgato.

I risultati raggiunti al termine del progetto rispondono con efficacia agli obiettivi inizialmente prefissati e pongono solide basi per ulteriori ricerche e sperimentazioni, atte ad ampliare e a dare continuità al lavoro fin qui realizzato.

I dati emersi dal confronto lessicale tra la testimonianza manoscritta di Romana Feld e la cantica dell'*Inferno* hanno confermato la presenza di lemmi e riferimenti danteschi nel resoconto della testimone. Futuri sviluppi progettuali potranno condurre, grazie a ottimizzazioni del modello proposto, a un'analisi del testo più complessa, tramite la codifica di altri aspetti testuali, quali la struttura grammaticale o retorica, l'organizzazione del testo e del suo contenuto, la relazione tra gli elementi che lo costituiscono. Queste caratteristiche offrono notevoli vantaggi nel trattamento automatico dei testi e potrebbero essere sfruttate per condurre ulteriori ricerche. A partire dalle informazioni relative all'organizzazione del contenuto testuale si potrebbe, ad esempio, svolgere un'indagine parallela tra le varie testimonianze non letterarie conservate nel *database*, al fine di rilevare, in ciascuna, le porzioni di testo più densamente popolate di dantismi e di osservare come questi sono distribuiti all'interno dei testi in relazione alle diverse aree tematiche.

I risultati dell'indagine testuale e lessicale fanno leva anche su un componente software sviluppato durante il lavoro di tesi e integrato nell'ambiente *Memoriarchivio*. Il componente, *client-side*, permette di gestire e manipolare la rappresentazione XML-TEI dei documenti codificati e, nello specifico, sfrutta alcune delle funzionalità offerte dalla nuova libreria Saxon-JS 2.0. I risultati

ottenuti sono incoraggianti e ci invitano a proseguire lo studio e la sperimentazione della libreria javascript. Lavori futuri, infatti, potrebbero migliorare le prestazioni e ampliare le funzionalità del componente sviluppato, generalizzando le caratteristiche di estrazione dei dati testuali e accomodando nuove esigenze di analisi delle testimonianze.

In conclusione, la partecipazione al progetto *Voci dall'inferno: le parole per dirlo* e la possibilità di offrire il mio contributo alla ricerca sono state occasioni preziose perchè mi hanno permesso non solo di utilizzare in un contesto reale quanto appreso durante il mio percorso di studio ma anche e soprattutto di ampliare le mie conoscenze, prendendo coscienza dell'importanza della figura dell'informatico umanista nel conciliare le competenze informatiche con le conoscenze umanistiche.

Appendice

La testimonianza di Romana Feld [edizione diplomatica]

Birkenau (Auschwitz) 1944-1945 FELD ROMANA

L'alba del 10 Aprile 1944 segnò per me l'ingresso nel Campo di anientamento di Birkenau, segnò un periodo che ora, a distanza d'anni, ricordo più come un incubo, un sogno spaventoso, che una realtà vissuta e sofferta, Tanto irreale era il mondo nel quale siamo entrati; inumana era la gente che ci circondava, compresi gli stessi internati, che a causa dei maltrattamenti subiti diventarono col Tempo esseri spogli d'ogni sentimento che non fosse, odio, vendetta, desiderio d'infliggere al prossimo almeno in parte le sevizie subite da loro stessi. Perché a quanto ci fu raccontato da molte internate, che miracolosamente sopravvissero migliaia delle sue compagnie, noi Trovammo già un...paradiso. Era stabilito p.es., come ci fu raccontato, che giornalmente, una percentuale delle prigioniere che uscivano per lavoro, la sera non doveva rientrare. Venivano apposta provocate dalle guardie Tedesche, che le scortavano, ed alla minima ribellione ammazzate sul posto, o sbranate dai cani. Una Polacca ebrea, raccontava, che a causa d'una insufficiente pulizia del blocco, del quale era responsabile, Trascorse Tutta la notte fuori, nuda, inginocchiata sulla neve. Le condizioni igieniche del campo, che lasciavano molto a desiderare, al nostro ingresso, erano già eccellenti, in confronto di prima. L'acqua, in un campo vasto come un villaggio, dove erano migliaia d'internati, si Trovava solamente nella baracca delle doccie, e queste, severamente proibite a Tutti salvo che alle poche fortunate che lavoravano lì per Tenerle in efficienza per il comando Tedesco. Lavarsi era un'utopia. Si combatteva accanitamente per un sorso d'acqua che era pure imbevibile, offrendo alle poche fortunate che avevano accesso e che clandestinamente portavano un po' d'acqua fuori, il pane anche di diversi giorni che nessuno mangiava per l'arsura. Ciò che poi avveniva negli ospedali, secondo innumerevoli Testimonianze rassentava ogni limite di umana comprensione. I letti pullulavano d'insetti, malati non lavati, senza cure e mangiare. La diarrea infuriava. La scodella del mangiare serviva anche per il vaso. Ripeto fedelmente ciò che ho udito.

Ed ora ciò che ho vissuto, qualche frammento del...
paradiso che ho Trovato.

Scaricati dopo 5 giorni di viaggio da Fossoli, chiusi nei cari bestiami, fummo divisi in due gruppi, uomini e donne. Non diedero Tempo né per un saluto, né per una parola d'addio, così furono divisi padri dai figli, moglie dai mariti, per non rivedersi mai più. Allineati dai soldati Tedeschi che ci attendevano, passammo una per una davanti al medico Tedesco, che fu anche in seguito nel campo, nelle varie selezioni che avvenivano, il nostro padrone di vita. Uno sguardo, rare volte una domanda, e un suo cenno di mano, a destra o a sinistra, significava la vita o la morte. In linea di massima la morte era segnata per le persone d'età, madri coi bambini piccoli, malati e deboli, ma Tra quelle file si Trovarono pure giovani in fiore d'età e salute. Io ebbi la fortuna che spesso nel campo maledivo. Invece di morire una volta, morivamo a poco a poco ogni giorno. Entrammo in un numero esiguo nel Campo della morte. Ci condussero in una sala, dove delle altre internate ci Tatuaron sul braccio in numero progressivo, diventammo solo un numero, numero d'una bestia da macello. Spogliate d'ogni cosa, lasciatoci solo il pettine, sapone ed un fazzoletto, nude in presenza degli uomini Tedeschi che venivano a curiosare, cominciò una sfilata che fu Tragica e grottesca allo stesso Tempo. Una per una ci fermavamo davanti a delle donne riunite di forbici e rasoi. Poche salvarono i capelli. Rese irriconoscibili passammo nella sala delle doccie e poi grondanti dell'acqua in un'altra priva dei vetri alle finestre situate alle due pareti opposte da produrre le correnti. Questa sala, ricordo ancor oggi, con un brivido, e Dopo doccie bollenti ci chiudevano in essa, certe volte per lunghe ore, nude, stringendosi una all'altra per Trovare un po' di calore, in attesa dei vestiti che si disinfettavano. Una notte d'inverno Tornai al blocco con solo una sottoveste addosso. All'atto di protesta ebbi un pugno che mi fece ruzzolare. Qui ci fu distribuito il nostro...corredo. Una camicia, mutande un vestito, calze e scarpe. I vestiti erano cenci più orrendi, o Troppo piccoli o Troppo grandi, due calze diverse e due scarpe diverse completavano questo Travestimento di burattini. Era anche questo un metodo per demoralizzare. Eravamo stordite e annientate, regnava un silenzio sinistro anche per la presenza della sorvegliante con la frusta. E cominciò l'odissea quotidiana. E Appello alle 4 del mattino, quando in cielo, se non era coperto di nuvole e pioveva, fenomeno normalissimo in ogni stagione in quell'angolo

maledetto della Terra, si vedevano ancora le stelle. Allineate 5 per 5 veniva distribuita un po' d'acqua Tiepida, sporca, cattiva: il Tè, la colazione. Dopo un'ora qualche ~~ora~~ volta anche più d'appello, mal vestite, indirizzate dal freddo, che in quel posto anche nei mesi caldi, la mattina si faceva ben sentire, non lavate perché l'acqua era un lusso pari al mangiare, ci avviavamo al lavoro. Eravamo divise in comandi. A suon di musica si usciva dal recinto del campo, marciando sotto comando, guai a Tutte se una sbagliava il passo. 4 o più km distante dal campo, cominciava il lavoro, che si svolgeva sotto la sorveglianza delle Tedesche ed anche uomini accompagnati dai cani. Si Trasportavano in mano oppure in portantine di legno zolle di Terreno con l'erba, accatastandole. Non era permesso fermarsi un momento, altrimenti la frusta o qualche maggior castigo era in azione. Il Tedesco sorvegliava pure il gabinetto affinché non si facesse una sosta prolungata. Se le zole portate o le portantine non erano ben cariche, per castigo veniva raddoppiato il carico e guai a chi non era capace d'alzarlo. Una volta ho visto pure sguinzagliare i cani. Finita la costruzione di quei muri di Terreno, si scavava i canali, anche qui il Terreno scavato doveva essere Trasportato a mano in un luogo più lontano.

Peggior calamità erano le disastrose condizioni atmosferiche di quel luogo, forse con premeditazione scelto per questa ragione. Freddo e pioggia incessante. E pure se deluviava, rare volte il lavoro veniva interrotto. Si camminava sotto la pioggia, sentendo scorrere l'acqua lungo il corpo. Quante ore ferme sotto l'acqua durante gli appelli ^{della} mattina, e ^{della} sera al ritorno dal lavoro. Appelli più estenuanti del lavoro. E poi come un branco di bestie precipitarsi ognuna nel proprio blocco, Tolti i vestiti grondanti d'acqua e messi ^{sotto} della Testa assieme alle scarpe, perché altro posto non c'era ci si addormentava una vicino, vicino all'altra nelle così dette coie, gabbie nel muro, grandi 2 o 3 m.q. dove riposavano da 5 a 8 donne secondo l'affollamento del blocco. Un sacco di paglia sotto, qualche coperta sopra ecco il nostro giaciglio. Dimenticavo la cena, un Tozzo di pane che veniva distribuito con una fettina di salame, un pezzetto di formaggio, marghearina oppure un cucchiaino di marmellata a secondo il giorno stabilito della settimana. Unico piatto caldo, un litro di brodaglia di verdura si riceveva a mezzogiorno. Dopo la distribuzione di questa rimaneva qualche volta un altro mestolo per qualche

fortunata, scelta dalla stessa sorvegliante. La guardavamo come un branco di lupi affamati, ma nessuno osava chiedere. Un'infelice che l'ha fatto una volta, ~~anche~~ una donna d'età, fu maltrattata fino allo svenimento dalla sorvegliante che per la sua età poteva esserle figlia, ~~con la~~ ^{facendole prendere} coperchia dei bidoni del mangiare, uno per mano, pesanti di ferro battuto per diverso Tempo ^{doveva} alzarli e abbassarli al comando, quindi in piedi e in ginocchio, poi rottolarsi per Terra e alla fine alla disgraziata che non si moveva più fu regalato qualche calcio. Tutto ciò per aver chiesto qualche cucchiaino di minestra. Chiedere non era permesso mai, per nessun motivo, in nessun caso, Tanto meno protestare. La ragione non valeva. Regnava solo la prepotenza, la malvagità, sfogo libero ad ogni istinto del male. Se eri malata, febbricitante, non Ti reggevi in piedi e chiedevi di rimanere un giorno nel blocco, avevi per risposta una scarica di pugni sulla faccia, Testa, dove capitava, Ti mettevano in ~~f~~ prima fila e se non marciavi dritto avevi il resto. All'ospedale Ti portavano e ciò significava nel 99% dei casi la Tua fine, perciò anche se all'estremo delle Tue forze, nonostante Tutto, istintivamente Ti difendevi, perché ai maltrattamenti che continuavano, poco cibo, meno che nel campo, e il letto che contribuiva ancor più a indebolire, c'erano selezioni dalle quali pochi si salvavano. – Un'altra piaga del campo era rubare – organizzare come si diceva. Organizzavano Tutti, chi non era capace di farlo non solo era considerato una nullità, un essere stupido. senza valore, ma per colpa di questa legge che regnava sovrana, chi non lo faceva, soccombeva. Si rubava Tutto. Se il vestito o la scarpa non mettevi la sera sotto il capo, la mattina eri sicura di non Trovarle più. Una delle compagnie Te le portava via per vendersele poi per un pezzo di pane o una fetta di salame. Per non ricevere le legnate dovevi fare altrettanto, denunciare il furto era inutile, colpa era Tua che non sapevi badare. Ti portavano via anche il Tozzo di pane che avevi lasciandoti senza mangiare. Con gli oggetti rubati (organizzati) nei magazzini; laboratori, in cucina dove lavoravano le più fortunate, fioriva un vero e proprio mercato. Non mangiando qualche giorno il pane Ti compravi p.es. una giacca di lana, per ripararti dalle intemperie, ma eri ben fortunata se riuscivi di conservartela per un paio di settimane. Controlli frequenti delle Tedesche, disinfezioni e la giacca non rivedevi più perché era un oggetto proibito, ~~Te~~ la Trasgressione veniva pure punita.

Il campo costruito su una pianura desolata, senza un filo d'erba o un albero, presentava uno spettacolo Terrificante per il fango che lo ricoprivano per mancanza di canalizzazione. Per arrivare ai blocchi dove erano i gabinetti e i rubinetti per potersi alla meglio lavare Tra le spinte e le bestemmie delle altre, si affondava direttamente nelle pozzanghere. L'acqua era imbevibile ma senza bere non si resisteva e per causa di questa e per crescente debolezza organica imperversava la diarrea, una forma spesso inguaribile che portava piano, piano all'altro mondo. Ho visto scheletri che camminavano come fantasmi, io stessa arrivai a pesare 30kg. (come constatai dopo la liberazione) Quante volte di notte non eri più in Tempo di scendere dalla coia che già avveniva il disastro. Correre di notte nuda fino al lavatoio e rimettere la mattina panni bagnati era la cosa normale del campo. Era comprensibile che in queste condizioni una miglieria era pari a un miracolo. Per mancanza di vitamine nel cibo che si riceveva i corpi si coprivano di piaghe più orrende. La scabbia per condizioni igieniche era diffusissima. D'estate il sole, dal quale non ci si poteva riparare produceva scottature così gravi da dover essere ricoverati. Oltre al sole influiva sulla gravità il nostro stato organico. La morte faceva la sua strage ogni giorno ma ogni giorno arrivavano da ogni angolo dell'Europa altre vittime, della sabbistica, insaziabile sete di persecuzione germanica. Noi del campo guardavamo con orrore i lunghi cortei di donne, uomini, bambini e vecchi, Trasporti interi, che ignari del destino che li attendeva, si avviavano nelle camere a gas per essere in seguito cremati. Il fuoco del camino che si ergeva minaccioso a pochi metri dai nostri blocchi, certe volte per mesi interi non cessava d'illuminare con la sua fiamma rossa, anche di notte di Tutto il campo a giorno, bruciavano i corpi umani, fratello bruciava forse il proprio fratello. Uno spettacolo lugubre, sinistro che ci Teneva continuamente sotto l'incubo. Forse domani a quest'ora verrà Turno mio! si domandava ognuna di noi. Ogni Tanto c'era la Blockspeere – chiusura dei blocchi – proibito severamente d'uscire. Erano momenti di massima Tensione nervosa, un silenzio di Tomba regnava ovunque. Non si sentivano che rumore dei camion, che portavano le destinate al crematorio. All'avvicinarsi del rumore si sospendeva il respiro: si

fermerà, sarà la volta mia, ci chiedevamo. La vita era un Tormento, ma pure una morte simile ci Terrorizzava. Altre volte ho visto Trasporti di ragazze giovanissime vestite solo con un camice grigio, lasciate Tutta la notte all'aperto, al gelo e la mattina come un branco di pecore portate al macello. Passavano davanti a noi ferme per l'appello; nella grigia nebbia del mattino, piegate in due, aggrapate una all'altra. Ricordavo i quadri di Amos Natini illustranti la Divina Commedia di Dante. I quadri dell'inferno con i cortei delle anime dannate, diventavano realtà. Altre volte le giovani un po' deboli, provenienti di altri campi venivano chiuse per varri giorni nelle baracche di legno, senza farle mai uscire e quasi senza cibo. Sentivamo da fuori i lamenti e pianti, qualche più coraggiosa si avvicinava alla fessura: cosa faranno di noi, dove siamo, dateci da mangiare, erano invocazioni delle bimbe che hanno già vissuto una Tragedia, hanno visto già portar via la mamma e le sorelle.

È impossibile con le povere parole ridare quadro esatto dell'inferno vissuto. Ogni giorno era un'altro martirio, ogni giorno degli altri episodi Tragici.

Alla fine dell'44 e gennaio dell'45 mi Trovavo già all'ospedale all'estremo delle forze, e venne ritirata Tedesca per l'avanzamento dei Russi. Venne ordine severo in ogni baracca dell'ospedale che non doveva rimanere nemmeno una ebrea in condizioni oppure no di camminare. Se l'ordine non veniva eseguito davano fuoco a Tutta la baracca, cose che noi con i propri occhi abbiamo visto già eseguiti nei campi vicini. Con i Tedeschi non si scherzava. Mezze vestite, con la neve fuori, di notte uscimmo, altre furono portate fuori dalla baracca. Io con una giovane Rumena uscii quasi per l'ultima, non era in grado di camminare. Dopo pochi passi si fermò, allora decisi di non proseguire quel cammino del resto inutile. Ci sedemmo su una pietra, aspettando qualche scarica di proiettili. Da lontano sparavano, ammazzavano quelli che non potevano proseguire. La strada era seminata di cadaveri, come potetti in seguito vedere.

Non ritornarono più. Fummo salve. Avvenne il miracolo. Siamo venute al mondo un'altra volta.

Bibliografia

Burnard Lou, Sperberg-McQueen C.M. *TEI Lite: introduzione alla codifica dei testi*. Documento No:TEI U 5. Giugno 1995, rev. maggio 2002. Traduzione italiana a cura di Fabio Ciotti. Dicembre 2004. Url: https://tei-c.org/Vault/P4/Lite/teiu5_it.html.

Ciotti Fabio. *Cosa è la codifica informatica dei testi*. Atti del Convegno Umanesimo & Informatica (Trento 1996), a cura di Daniela Gruber e Patrick Pauletto.

Ciotti Fabio. *Il testo e l'automa: saggi di teoria e critica computazionale dei testi letterari*. Roma, Aracne Editrice S.r.l. 2007.

Gigante Miuccia, Innocenti Rita, Massariello Giovanna. *Avvicinare la memoria: la deportazione in Europa nei Lager nazisti*. Fondazione Memoria della Deportazione. Milano, gennaio 2009. Url: http://fondazionememoriadeportazione.it/it/wpcontent/uploads/2014/11/Dossier_Giorno_Memoria_09.pdf

Harold Elliotte Rusty . *XSL Transformations (XSLT)*. Capitolo 17 del libro *XML Bible*, seconda edizione. 2001-2002. Url: <http://www.cafeconleche.org/books/bible2/chapters/ch17.html>

Jesurum Stefano. *Le parole di Dante per raccontare l'orrore dei Lager*. Gli stati generali. 29 gennaio 2019. Url: https://www.glistatigenerali.com/letteratura_storia-cultura/le-parole-di-dante-per-raccontare-lorrore-dei-lager/.

Kay Michael. *What kind of language is XSLT?*. IBM. Pubblicato il 1 febbraio 2001. Aggiornato il 20 Aprile 2005. Url: <https://www.ibm.com/developerworks/library/x-xslt/>.

Lockett Debbie, Kay Michael. *Saxon-JS: XSLT 3.0 nel browser*. Atti di *Balisage: The Markup Conference 2016*. Serie Balisage sulle tecnologie di markup, volume 17 (2016). Presentato alla conferenza di Washington DC, 2-5 agosto 2016. Url: <https://www.balisage.net/Proceedings/vol17/html/Lockett01/BalisageVol17-Lockett01.html>.

Peron Sabrina, *Dante ad Auschwitz. La poetica di Dante nell'opera di Primo Levi*. «Itinera», III, 2012.

Riccucci Marina, Calderini Sara. *L'ineffabilità della nefandezza: Dante 'per dire' il Lager. Un sondaggio preliminare nelle testimonianze non letterarie*. «Italianistica», XLIX, N.1. 2020.

Rosselli Del Turco Roberto, Di Pietro Chiara, Martignano Chiara. *Progettazione e implementazione di nuove funzionalità per EVT 2: lo stato attuale dello sviluppo*. Umanistica Digitale. 2019. Url: <https://umanisticadigitale.unibo.it/article/view/9322/9757>.

Ruozzi Cinzia. *Dante e Levi: percorsi di letture parallele*. Intervento presentato al congresso ADI SD di Torino, settembre 2011.

Sitografia

ANED: <http://www.deportati.it/>.

ANEI: <https://anei.it/>.

CDEC: <https://www.cdec.it/>.

CDEC *Digital Library*: <http://digital-library.cdec.it/cdec-web/>.

Enciclopedia dell'Olocausto: <https://encyclopedia.ushmm.org/content/it/article/auschwitz>.

Enciclopedia Treccani: <http://www.treccani.it/enciclopedia/>.

EVT: <http://www.labcd.unipi.it/progetti/evt-edition-visualization-technology/>.

Fondazione Memoria della Deportazione: <http://www.fondazionememoriadeportazione.it/it/>.

HTML: <https://www.html.it/guide/guida-html/>.

La Divina Commedia: <https://divinacommedia.weebly.com/>.

MDN Web docs: <https://developer.mozilla.org/it/>.

Saxonica: <https://www.saxonica.com/welcome/welcome.xml>.

Saxon-JS 2: <https://www.saxonica.com/saxon-js/documentation/index.html>.

Text Encoding Initiative (TEI): <http://www.tei-c.org/>.

TEI P5: Guidelines: <http://www.tei-c.org/Guidelines/P5/>.

TEI Roma: generating customizations for the TEI: <https://roma2.tei-c.org/>.

W3C: <https://www.w3.org/>.

W3Cschoools XSLT: https://www.w3schools.com/xml/xsl_intro.asp.

Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale.