

Collana della Rivista di Diritto Romano
Fondata da Ferdinando Zuccotti

Diretta da Iole Fargnoli

- 31 -

COLLANA DELLA RIVISTA DI DIRITTO ROMANO
SAGGI

Renato Perani

AILexA
L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE
APPLICATA
ALLA LEX AQUILIA



Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

ISBN 978-88-5513-160-5 - ISSN 2499-6491

Copyright 2024

LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

Via Cervignano 4 - 20137 Milano

Catalogo: www.lededizioni.com

I diritti di riproduzione, memorizzazione e archiviazione elettronica, pubblicazione con qualsiasi mezzo analogico o digitale (comprese le copie fotostatiche, i supporti digitali e l'inserimento in banche dati) e i diritti di traduzione e di adattamento totale o parziale sono riservati per tutti i paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume o fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazione per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano
e-mail autorizzazioni@clearedi.org - sito web www.clearedi.org

Stampa: Litogi

Sommario

1.	Introduzione: il Sistema Esperto	7
2.	La base di conoscenza e la struttura essenziale del modello	9
3.	Come avviene l'interrogazione	11
4.	L'addestramento impartito alla macchina	15
5.	Tappe di una ricerca con AILexA	21
6.	La consultazione dei risultati forniti dal sistema	23
7.	Le utilità di AILexA	27
	7.1. L'analisi predittiva – 7.2. La funzione didattica – 7.3. Una prospettiva innovativa per lo studio delle fonti	

L'attuale versione di AILexA è la numero 10.24.30.8 ed è scaricabile liberamente a questo link:
<https://bit.ly/4dWzWPE>

1.

Introduzione: il Sistema Esperto

AILexA rappresenta il primo modello di sistema di intelligenza artificiale applicato alle fonti giurisprudenziali romane, in particolare al titolo 9.2 del Digesto, rubricato *Ad legem Aquiliam*.

La struttura ricalca quella propria dei cosiddetti Sistemi Esperti: modelli ritenuti artificialmente intelligenti grazie alla capacità di compiere deduzioni. Il loro punto di forza è rappresentato dal saldo ancoraggio che questi modelli mostrano avere con riguardo ai dati di addestramento in essi contenuti e dal rispetto delle istruzioni di funzionamento loro impartite. La produzione di risposte nuove, in questa forma di IA e a differenza di quanto fanno i cosiddetti sistemi generativi, lascia il campo all'estensione, sotto vari livelli di accuratezza, delle casistiche già presenti negli stessi dati di input: è il lavoro di decostruzione del dato letterale originario, restituito in un linguaggio più comprensibile alla macchina per la sua elaborazione, e la conseguente attenta etichettatura di ciascuna voce così ottenuta a permettere un tale risultato. Gli indispensabili algoritmi di funzionamento, infine, rendono operativo il lavoro di indagine artificiale.

L'approccio 'classico' all'IA, di cui il Sistema Esperto ne è il frutto, risponde a una logica formale di tipo If-Then. La sua nascita viene fatta risalire agli anni Settanta del secolo scorso¹, ma negli ultimi tempi sta avendo una sorta di rivitalizzazione grazie ai suoi indubbi vantaggi, in particolar modo sul controllo di funzionamento e sull'attendibilità delle risposte fornite da questo tipo di sistema². In vir-

¹ Cfr. K. WARWICK, *Artificial Intelligence. The Basics*, Abingdon-New York, 2012, trad. it. – *Intelligenza Artificiale. Le basi* –, Palermo, 2015, p. 67 s. e TRECCANI, s.v. *Sistemi Esperti*, in *Vocabolario Treccani*, Roma, 2018.

² S. RUSSELL, P. NORVIG (cur. F. AMIGONI), *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*², 1, Milano-Torino, 2005, p. 461; B. RUIZ-MEZCUA, A. GARCIA-CRESPO, J.L. LOPEZ-CUADRADO, I. GONZÁLEZ-CARRASCO, *An expert system development tool for non AI experts*, in *Expert Systems with Applications*, 38.1, 2011, p. 597 ss.; M.A. BODEN, *L'Intelligenza Artificiale* (cur. D. MARCONI), Bologna, 2019, p. 28 ss.; G. KOTSIS, A. MIN TJOA, I. KHALIL, B. MOSER, A. MASHKOOR, J. SAMETINGER, A. FENSEL, J. MARTINEZ-GIL, L. FISCHER, G. CZECH, *Database and Expert Systems Applica-*

tù di una modellizzazione delle regole che sono proprie del ragionamento umano, l'attività della macchina risulta quindi meno oscura. Dato un campo di indagine conosciuto e collezionati tutti i dati necessari a compierne l'analisi, i risultati (Then) vengono restituiti grazie all'interconnessione di tutta una serie di condizioni (If) opportunamente predisposte in sede di sviluppo e mantenute imm modificabili a ogni interrogazione della macchina ³. In un Sistema Esperto si fondono due tipi di conoscenza: la comprensione teorica e l'euristica confermata dall'esperienza. La macchina esegue l'algoritmo risolvete come da istruzioni, adattandolo al caso a essa sottoposto, mentre l'uomo utilizza i risultati per giungere alla soluzione finale ⁴. Questa reciprocità di compiti trova massima esaltazione in questi modelli di intelligenza artificiale.

tions – DEXA 2021 Workshops: BIODDD, IWCFS, MLKgraphs, AI-CARES, ProTime, AISys 2021, Virtual Event, September 27-30, 2021, Proceedings, Cham, 2021; L.E. VELAZQUEZ, S.M. CHANKOV, Automated Truck Scheduling Utilizing an AI Expert System: An Innovative Solution for Digital Freight Forwarders and Carriers, in International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore, 2021, p. 228-232; P. KUMAR, G.-L. SHIH, B.-L. GUO, S. KUMAR NAGI, Y.C. MANIE, C.-K. YAO, M.A. AROCKIYADOSS, P.-C. PENG, Enhancing Smart City Safety and Utilizing AI Expert Systems for Violence Detection, in Future internet, 16.2, 2024, n. 50.

³ Cfr. N. BOLDRINI, Sistemi esperti: cosa sono, la loro classificazione, come funzionano e a cosa servono, in *AI4Business. Intelligenza artificiale*, 2019.

⁴ M. SOMALVICO, F. AMIGONI, V. SCHIAFFONATI, *Intelligenza Artificiale*, in *Storia della scienza* (cur. s. PETRUCCIOLI), 9, Roma, 2003, p. 615 ss.

2.

La base di conoscenza e la struttura essenziale del modello

Il Sistema Esperto racchiuso in AILexA ¹ è volto all'indagine degli ambiti di esperibilità di azioni che coinvolgono principalmente casi di danneggiamento extracontrattuale (*damnum iniuria datum*): il riferimento però non è soltanto alla *lex Aquilia de damno*, essendo implicate anche altre azioni quali l'*actio ad exemplum legis Aquilia*, l'*actio iniuriarum*, l'*actio furti*, l'*actio locati*, l'*actio pigneraticia*, l'*actio depositi*, nonché talune *actiones in factum, utiles e noxales*. Il software trova la propria base di conoscenza nei centosettantaquattro (n.174) paragrafi dei cinquantasette (n.57) frammenti del secondo titolo del nono libro del Digesto di Giustiniano ². Da questi, sono state estrapolate seicentouno (n.601) fattispecie giuridiche utili alla risoluzione dei casi da sottoporre alla macchina; mentre sedici (n.16) risultano essere i frammenti dalla stessa ignorati in quanto privi di contenuto casistico ³.

In fase di preparazione del software, durante l'opera di inserimento dei dati iniziali, la forma linguistica discorsiva propria del Digesto è stata rivisitata: il testo esaminato è stato decostruito, quindi sostituito da una struttura a lemmi semplificata al fine di renderlo scientificamente accessibile alla macchina ⁴. Nell'impianto

¹ L'attuale versione di AILexA è la numero 10.24.30.8 ed è scaricabile liberamente all'indirizzo web <https://bit.ly/4dWzWPE>.

² Tutte le parole, contenute nei passi del titolo 9.2 del Digesto, che sono diventate oggetto di addestramento della macchina, risultano essere 6.779.

³ Trattasi dei seguenti frammenti: D. 9.2.1 pr. (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.1.1 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.2.1 (Gai. 7 ad ed. provinc.); D. 9.2.7 pr. (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.11.6 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.16 (Marcian. 4 reg.); D. 9.2.20 (Ulp. 42 ad Sab.); D. 9.2.21 pr. (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.21.2 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.23.6 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.25.2 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.26 (Paul. 22 ad ed.); D. 9.2.27.4 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.29.8 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.35 (Ulp. 18 ad ed.); D. 9.2.47 (Iul. 86 dig.).

⁴ Un esempio di decostruzione del passo latino può essere il seguente. In D. 9.2.7.5 (Ulp. 18 ad ed.) noi leggiamo: *Sed si quis servum aegrotum leviter percusserit et is obierit, recte Labeo dicit lege*

d'investigazione, sono stati così individuati sette campi di ricerca: le due parti sostanziali della dinamica fattuale (vale a dire l'*agens* e la *victima*), le corrispondenti parti processuali del rapporto litigioso (rispettivamente, il *reus* e l'*actor*), la condotta posta in essere (quindi il *factum*) e le conseguenze che essa ha provocato (l'*exitus*), infine il parere risolutivo del giurista (il *responsum* finale). Nello specifico – per spiegarne sinteticamente il riferimento – la voce 'Agens' contiene l'indicazione di colui che ha commesso il fatto o della cosa che lo ha provocato; nella voce 'Victima' si trova il riferimento a chi o che cosa abbia subito il fatto; 'Factum' racchiude la condotta dapprima posta in essere e ora messa sotto indagine; 'Exitus' dà conto dell'evento finale scaturente dal fatto, come sua conseguenza diretta; 'Actor' è l'attore (o un suo avente causa) che intende intraprendere l'azione in sede processuale, mentre il 'Reus' è il legittimato passivo (o il suo avente causa) chiamato in giudizio in qualità di convenuto; da ultimo, il 'Responsum' è la soluzione proposta dal giurista al caso di specie, sotto forma di rimedio processuale o assenza dello stesso. Nell'interfaccia grafica del software, al di sotto di ciascun campo di ricerca, compaiono alcune sintetiche indicazioni di dettaglio (richiamate come 'Detail') che possono aiutare l'utente a definire meglio il riferimento ivi indicato.

Motivi di uniformità del sistema, utile alla comparazione, hanno portato a declinare tutti i sostantivi al caso nominativo ⁵ e a coniugare tutti i verbi, riferiti al 'Factum', al modo infinito presente ⁶.

La scomposizione della fattispecie nelle sue parti minime costitutive risponde a una logica di ottimizzazione della semplificazione: la macchina si trova così a operare su dati più facilmente gestibili per il suo lavoro di analisi predittiva, sulla scorta di algoritmi comparativi. All'utente è dunque richiesta l'attività di scelta dei valori più opportuni da inserire al fine di interrogare al meglio il sistema. Su questo punto, nonostante il ricorso all'intelligenza artificiale, si esalta la presenza fondamentale di una figura umana, in una prospettiva di imprescindibile collaborazione uomo-macchina.

Aquila eum teneri, quia aliud alii mortiferum esse solet. Il sistema di intelligenza artificiale registra il contenuto di questo stesso frammento nella seguente modalità: *quicumque* – *percutere* – *servus* – *mors* – *actio legis Aquiliae I*, dove *quicumque* è sia il soggetto agente che il convenuto in giudizio, *percutere* è la condotta posta in essere, *servus* è la vittima nonché il riferimento per chi intenderà agire come attore, *mors* è l'esito che ha avuto la condotta, infine *actio legis Aquiliae ex capite primo* è il responso fornito dal giurista (nel caso di specie, dai giuristi: Labeone e Ulpiano).

⁵ Così, ad esempio, parole quali *mulio*, *mulionem* e *muliones* rientrano nell'unico lemma *mulio*.

⁶ Per esempio, declinazioni verbali quali *impulsa*, *impulit* e *impulsu* rientrano nell'unico infinito *impellere*.

3.

Come avviene l'interrogazione

Si ipotizzi un potenziale attore che sia intenzionato a interrogare l'IA al fine di conoscere le probabilità di successo di una sua eventuale azione processuale oppure un potenziale convenuto interessato ad avere consapevolezza dei possibili rischi cui potrebbe incorrere a seguito di una sua chiamata in giudizio. Nel primo scenario, la simulazione artificiale è tratteggiata sulle soluzioni proposte contro un determinato 'Reus': il soggetto 'Actor' si informa sull'eventuale 'Responsum' che potrebbe definire una sua iniziativa processuale da intentarsi in risposta a un 'Factum' posto in essere dal soggetto 'Agens', il quale ha in qualche modo disturbato la sfera di interessi della 'Victima', e che ha avuto come conseguenza un determinato 'Exitus'. Nel secondo scenario invece – che è in certa misura speculare al primo – la simulazione è predisposta con riferimento alle probabili soluzioni volte a neutralizzare l'iniziativa del soggetto 'Actor': il 'Reus' si informa cioè sul possibile esito che avrebbe una lite processuale in conseguenza di un'azione intentata nei suoi confronti da colui che si presenta come 'Actor', per un comportamento che il soggetto 'Agens' ha tenuto in danno alla 'Victima' e verso cui il convenuto sarebbe chiamato a rispondere.

Un esempio può chiarire meglio le rappresentazioni appena fornite. Prendiamo il *principium* del frammento gaiano contenuto in D. 9.2.2 (Gai. 7 ad ed. provinc.). Esso dà testimonianza della riproduzione del primo capitolo della *lex Aquilia*: «*ut qui servum servamve alienum alienamve quadrupedem vel pecudem iniuria occiderit, quanti id in eo anno plurimi fuit, tantum aes dare domino damnas esto*», dunque «se taluno ingiustamente abbia ucciso un servo altrui o una serva altrui o un quadrupede o un capo di bestiame, quanto fu il maggior valore di esso in quell'anno, tanto denaro sia condannato a dare al proprietario»¹. L'attività di decostruzione del brano ha portato all'identificazione di quattro diverse fattispecie giuridiche, sulle quali AILexA ha quindi trovato materiale di addestramento.

¹ S. SCHIPANI (cur.), *Iustiniani Augusti Digesta seu Pandectae. Testo e traduzione*, 2, 5-11, Milano, 2005.

Una prima fattispecie coinvolge un soggetto, non meglio specificato, che uccide uno schiavo altrui. I campi di ricerca sono così definiti: 'Agens' è *quicumque*, 'Victima' è un *servus*, 'Factum' riporta *occidere*, in 'Exitus' è indicato *mors*, infine 'Actor' è un *servus* mentre 'Reus' è *quicumque*. Il completamento di questi due ultimi campi merita un chiarimento: il legittimato attivo a esperire l'azione processuale sarà chi aveva un interesse affinché lo schiavo non venisse ucciso e, nonostante il passo parli di *dominus*, il Sistema Esperto indica quale attore il *servus*, poiché è quest'ultimo il centro di interessi su cui ruota la pretesa processuale del *dominus* (altrimenti, la ricerca su tale punto avrebbe rischiato di essere troppo generica, coinvolgendo la figura del proprietario nella sua molteplicità di declinazioni); quanto al legittimato passivo, colui che verrà chiamato in giudizio in qualità di convenuto sarà l'autore stesso del fatto illecito, vale a dire quello stesso *quicumque* già soggetto agente.

Le altre tre fattispecie coinvolgono differenti danneggiati (campo 'Victima') che sono, nell'ordine: una schiava altrui (ancora *servus*²), un quadrupede (*quadrupes*) e un capo di bestiame (*pecus*). Il legittimato attivo (campo 'Actor') sarà, rispettivamente e seguendo la logica poc'anzi illustrata, chi aveva interesse nei confronti della schiava uccisa (sempre *servus*) o del quadrupede ammazzato (*quadrupes*) oppure del capo di bestiame soppresso (*quadrupes*³). Per quanto concerne, invece, gli altri campi di ricerca, questi resteranno invariati rispetto al primo caso.

La soluzione (campo 'Responsum') proposta da AiLexA per ognuna delle quattro fattispecie è univoca, nel senso dell'esperibilità vittoriosa, da parte dell'attore, dell'*actio legis Aquiliae ex capite primo*⁴, sulla base di una medesima *ratio* giustificativa, testualmente estrapolata dal passo in esame con le parole *iniuria occiderit*.

In fase di immissione dei valori da ricercare⁵, è anche possibile lasciare il campo vuoto oppure richiamare la funzione 'To force the field'⁶. Questa farà in modo che sia la macchina a inserire l'indicazione generica su una categoria di riferimento, trattando come tale quel valore: ad esempio, se volessimo considerare un uccello come cosa invece che come animale, potremmo ricorrere alla forzatura in-

² Il Sistema Esperto equipara, in questo caso, il femminile al maschile: così, la figura della schiava e quella dello schiavo condividono la parola univoca *servus*, valevole quindi per entrambi.

³ Il Sistema Esperto ha svolto un lavoro di uniformazione della figura dell'attore, riferendola al quadrupede vittima del fatto illecito.

⁴ Al riguardo, l'indicazione semplificata fornita da AiLexA è: *actio legis Aquiliae I*.

⁵ Ciò avviene cliccando sul comando con la lente d'ingrandimento, che è posto appena sotto il simbolo della casetta (immagine, quest'ultima, tradizionalmente conosciuta per permettere di tornare alla schermata Home iniziale e che anche in AiLexA non fa eccezione).

⁶ La funzione 'To force the field' è attivabile, nella modalità di ricerca 'Set up the search', cliccando il simbolo triangolare collocato subito a destra della cella tratteggiata a cui fa riferimento.

dicando *res*. Per i campi ‘Agens’, ‘Victima’, ‘Actor’ e ‘Reus’ le opzioni spuntabili sono *animal*, *liber*, *quivis*, *res* e *servus*; per il campo ‘Factum’ *collidere vel deiecere*, *ducere vel tenere*, *exercere*, *facere vel uti*, *nocere*, *praebere* e *vetare vel nuntiare*; infine, per il campo ‘Exitus’ sono *detrimentum* e *integrum*. È anche possibile compilare il campo a fantasia, segnalando al sistema soltanto la categoria cui si ritiene di far riferimento⁷: la funzione ‘To force the field’, infatti, permette anche questa opportunità.

La ricerca può attivarsi in tre modalità: classica, istantanea o semplificata⁸. Attraverso il canale principale (Search)⁹, l’indagine permette la massima interazione con l’utente, potendosi proseguire l’affinamento dei risultati attraverso interventi successivi; al contrario, optando per la scelta del canale rapido (Flash search)¹⁰, AILexA semplifica la schermata grafica a beneficio della celerità, mostrando già un resoconto generale della ricerca e la miglior risposta in base alla sua elaborazione. La terza e ultima modalità, infine, esalta la testualità della ricerca e dei risultati. Il passaggio dall’una all’altra modalità è comunque sempre possibile, in ogni fase dell’elaborazione¹¹.

Il software è stato pensato per un utilizzo attivo e le istruzioni, come d’uso ormai nelle più recenti applicazioni informatiche, sono state incorporate direttamente nella sua interfaccia grafica: avvicinandosi col puntatore ai diversi elementi a schermo, una sintetica spiegazione pop-up in lingua inglese compare per qualche secondo per descriverne o ricordarne la funzione.

Sulla scorta di quanto descritto, ci si accorge come AILexA sia un sistema configurato in modo del tutto simile alla struttura che è propria della formula del processo romano classico. Infatti, come questa è normalmente composta da *intentio*, *demonstratio*, *adiudicatio*, *condemnatio* e da altre eventuali clausole, analoga-

⁷ Se volessimo scrivere come soggetto agente — poniamo — ‘Lucrezia’ oppure ‘Carlalberto’ o anche ‘Soggetto1’, basterebbe suggerire alla macchina che si tratti di un ‘liber’ per considerarlo come tale, a prescindere dal fatto che quel dato di ricerca, in realtà, non sia originariamente conosciuto dall’IA.

⁸ Le prime due sono a interfaccia grafica completa (graphical user interface, GUI), mentre la terza è una modalità semplificata che richiama l’aspetto delle più tradizionali righe di comando (Command-line interface, CLI) con contenuti testuali estesi.

⁹ La ricerca principale (‘Start the search’) si attiva premendo il pulsante ‘AI’, collocato in alto a destra dei campi.

¹⁰ La ricerca rapida (‘Go to flash search’) si attiva premendo il pulsante ‘flash’, sempre collocato in alto a destra dei campi e posto accanto al pulsante ‘AI’.

¹¹ I pulsanti che permettono la commutazione fra le modalità istantanea, classica e semplificata sono il simbolo con la scritta ‘flash’ (posto sotto il pulsante ‘reset’), l’indicazione ‘+’ (posizionata a sinistra del pulsante ‘reset’) e il simbolo delle schede sovrapposte (situato in alto a destra). Tali pulsanti compaiono soltanto laddove sia necessario, cioè quando ci si trovi nella modalità differente rispetto a quella cui permettono di accedere.

mente AILexA è un modello uniforme, all'interno del quale di volta in volta possono essere inserite indicazioni diverse e nuove, che il sistema processerà per restituire le migliori soluzioni conformi all'originale, secondo vari gradi di attendibilità (comunque sempre debitamente mostrati in grafica). L'idea alla base dell'ideazione del programma è stata quella di immaginare una consulenza legale artificiale volta a rispondere a richieste concrete.

4.

L'addestramento impartito alla macchina

Il sistema è stato addestrato a riconoscere ciascun valore all'interno delle corrispondenti categorie strutturali, generando in tal modo delle etichette di contenuto più ampio dei singoli lemmi. Grazie a ciò, ogni inserimento trova il modo di essere accorpato, non solo con valori a esso analoghi, ma anche semplicemente affini a più livelli. Tale funzionalità permette il confronto analitico fra le soluzioni e al contempo la possibilità di aumentare la base di conoscenza dell'IA, incrementandone di conseguenza ciò che essa è in grado di padroneggiare. Nello specifico, in fase di addestramento sono state individuate otto categorie rappresentative dei campi 'Agens', 'Victima', 'Actor' e 'Reus'. Esse sono: 'animale', 'cosa', 'dominus', 'generico', 'persona', 'res Mancipi' ¹, 'schiavo', e 'soggetto qualificato' ². Quattro, invece, sono le categorie principali (di primo livello) con riferimento al campo 'Factum' – vale a dire: 'generico', 'potenzialmente lecito', 'volto a danneggiare' e 'volto a uccidere' – mentre tredici sono quelle di secondo livello, sempre riferibili al campo 'Factum' e utili per l'ulteriore affinamento della ricerca. Queste ultime sono: 'avvisare', 'cadere', 'condurre', 'danneggiare', 'esercitarsi', 'fare uso', 'medicare', 'proibire', 'provocare', 'scontrare', 'sottrarsi', 'tenere' e 'uccidere'. Infine, quattro sono le categorie per il campo 'Exitus': 'danneggiamento', 'generico', 'morte o distruzione' e 'preservazione o integrità'.

¹ La categoria riferita alle *res Mancipi* contiene al suo interno unicamente gli animali da tiro o da soma dell'antica classificazione. La scelta di escludervi gli schiavi è stata dettata dal gran numero di ricorrenze nei passi: così, si è preferito dedicare loro una categoria a sé stante.

² Nella categoria 'soggetto qualificato' rientrano tutti quei soggetti che vengono identificati in base al ruolo rivestito nel caso di specie o all'occupazione del momento. Essa può essere rilevante o meno: l'IA compie già una valutazione in merito, grazie all'addestramento che ha ricevuto, ma potrebbe essere richiesto all'operatore umano di intervenire per suggerirne l'inquadramento più corretto. Data la varietà contenutistica di tale etichettatura, essa è stata ulteriormente suddivisa in tredici sottocategorie che ne inquadrano l'ambito di riferimento: raccolta e allevamento; successione; contratti; diritti reali; conduzione; insegnamento ed educazione; ambito pubblico; ambito medicale; mestieri; malattie o menomazioni; possesso; attività sportive; tutela, curatela *et similia*.

Per i valori contenuti in ciascun campo di ricerca, l'intelligenza artificiale opera una *reductio ad unum* rivolta all'uniformità: l'obiettivo è rappresentare il concetto giuridicamente rilevante. In tal modo si accorpano etichette ragionevolmente simili, che possono essere trattate alla stessa stregua: si pensi al caso in cui nella fattispecie venga coinvolto un *mulus* anziché un *asinus* o ancora un *bos*, dove dal punto di vista giuridico l'alternativa fra i tre non farebbe alcuna differenza, essendo ognuno di essi un quadrupede, un animale in generale e una *res Mancipi* in particolare.

Grazie a tale struttura, il *thesaurus* di AILexA può essere ulteriormente arricchito all'interno delle categorie individuate: attraverso il lavoro di addestramento, infatti, l'IA va oltre il dato testuale di partenza offerto dalla tradizione dei *Digesta* e lo amplifica anche su altre lingue. Il Sistema Esperto di cui si sta parlando è infatti multilingua, addestrato a riconoscere termini italiani e inglesi, oltre che latini. In particolare, il numero dei valori univoci iniziali in lingua latina, circa trecento ³, si è più che decuplicato ⁴. Fra questi, rientrano pure dei contenitori generici ⁵, i quali permettono un'ulteriore tipologia di ricerca che può svolgersi partendo semplicemente dall'indicazione del genere di appartenenza del valore da ricercare, anziché dall'esatto valore stesso: termini quali *athleta*, *xysticus*, atleta, ginnasta, athlete, gymnast, *colluctor*, *adversarius*, opponent, avversario, *pugil*, *pancratiastes*, pugi-

³ Alla versione 10.24.30.8 di AILexA, i valori univoci originari in lingua latina risultano essere 302.

⁴ I valori univoci aumentati, sempre alla versione 10.24.30.8 di AILexA, sono complessivamente 3.790, pari al 1.254,97 per cento di quelli originari latini.

⁵ Tali generici contenitori sono definiti con i prefissi 'genus:' per il latino, 'genere:' per l'italiano e 'kind:' per l'inglese. In totale sono: 57 riferiti ai campi 'Agens', 'Victima', 'Actor' e 'Reus' (in particolare, 19 per ognuna delle tre lingue: per il latino tali *genera* sono *agricola*, *animal*, *contrahere*, *ductor*, *homo liber*, *iura in re*, *ludere*, *magister*, *medicina*, *morbi*, *mortis causa*, *municipal*, *opera*, *possessor*, *quivis*, *res*, *res Mancipi*, *servus*, *vicarius*; per l'italiano gli stessi generi sono agricoltore, animale, chiunque, conducente, contraente, cosa, diritti reali, educatore, malato, medicale, mestieri, *mortis causa*, municipale, possessore, *res Mancipi*, sostituto, sottoposto, sport, uomo libero; per l'inglese, infine, i kinds sono animal, anyone, contractor, driver, educator, farmer, free man, holder, insane, jobs, medication, *mortis causa*, municipal, *res Mancipi*, rights in rem, slave, sport, substitute, thing); 45 sono riferiti al campo 'Factum' (15 per ognuna delle tre lingue: per il latino questi *genera* sono *cadere*, *collidere*, *ducere*, *exercere*, *licite conversari*, *mederi*, *nocere*, *nuntiare*, *occidere*, *periculose conversari*, *praeberere*, *se eripere*, *tenere*, *uti*, *vetare*; per l'italiano i medesimi generi sono avvisare, cadere, comportarsi lecitamente, comportarsi pericolosamente, condurre, danneggiare, esercitarsi, fare uso, medicare, proibire, provocare, scontrare, sottrarsi, tenere, uccidere; per l'inglese i kinds sono dangerous behavior, lawful behavior, to clash, to damage, to fall, to forbid, to keep, to kill, to lead, to make use, to practice, to provoke, to shirk, to treat, to warn); 6 sono con riferimento al campo 'Exitus' (2 per ognuna delle tre lingue: per il latino tali *genera* sono *detrimentum* e *integrum*; per l'italiano gli stessi generi sono danneggiamento e integrità o preservazione; per l'inglese i kinds sono damage e safety o preservation).

le, pancraziaste, lottatore, boxer, fighter, wrestler, *auriga*, corridore, runner, sportiva, sportivo, sportsman, giocatore, *lusor*, player, *iaculator*, *iaculatrix*, lanciai, lanciai, launcher possono essere considerati equivalenti sotto il profilo giuridico e per questo fanno tutti parte della categoria ‘genere: uomo libero’ (nonché le corrispondenti ‘kind: free man’ in inglese e ‘genus: homo liber’ in latino)⁶, ma condividono pure la più specifica categoria ‘genere: sport’ (in inglese ‘kind: sport’ e in latino ‘genus: ludere’). Sul fronte del ‘Factum’, verbi quali *urere*, *adurere*, *incendere*, *exurere* e *comburare*, da un lato, vengono considerati praticamente sinonimi mentre, dall’altro, possono essere aumentati con l’inclusione, ad esempio, di vocaboli quali ardere, bruciare, to burn, to fire, *flagrare*, incendiare, infiammare, to blaze, to inflame, *inflammare*: su un altro livello, dunque, tutti questi valori si trovano ad avere in comune, insieme ad altri, la categoria ‘genere: comportarsi pericolosamente’ (‘kind: dangerous behavior’ nella versione inglese e ‘genus: periculose conversari’ in quella latina) nonché la categoria ‘genere: danneggiare’ (in inglese ‘kind: to damage’ e in latino ‘genus: nocere’). Il programma è in grado di suggerire la digitazione del valore che è possibile inserire in un campo, dando evidenza così del suo contenuto di base di conoscenza lemmatica.

L’etichettatura dei dati prepara il lavoro della macchina affinché una serie di algoritmi possa analizzarne i dati di esempio e restituire all’utente soluzioni aumentate. Il principale algoritmo di calcolo dà un valore ai diversi campi attivati e un peso ponderale in relazione al loro grado di incidenza sulla soluzione da ricercare⁷. Uno dei punti di forza di AILexA, condiviso d’altronde con la totalità dei sistemi di intelligenza artificiale, è la capacità di processare in tempi rapidissimi i dati in

⁶ Il prefisso dei due punti ‘:’ è associato a valori recipienti e, al pari ad esempio del cancelletto o hashtag (#) usato nei moderni social network, serve tecnicamente per facilitare le ricerche tematiche.

⁷ Qualora il lemma da ricercare corrisponda autenticamente a quello trovato nel caso estrapolato dal titolo 9.2 del Digesto, il valore numerico di partenza sarà di 26, che si ridurrà a 3 nell’eventualità che corrisponda quantomeno a un’estensione minore oppure, in ultima istanza con estensione massima, a 1 soltanto. Com’è facile intuire, si è scelto di lavorare su un massimale in trentesimi, richiamandosi così alle classiche votazioni di merito in uso nelle università italiane. Ciascun campo ha un peso specifico, che gli è proprio, nella soluzione proposta dall’intelligenza artificiale. Ognuno di essi, infatti, è in grado di incidere in maniera diversa sulla ricerca, in particolare: per ‘Agens’ è previsto un moltiplicatore pari a 2, per ‘Reus’ è pari a 1, per ‘Victima’ a 1,7, per ‘Actor’ a 1,3, per ‘Factum’ a 3, per ‘Exitus’ a 1,5, infine per ‘Responsum’ il moltiplicatore è pari a 2,5. Ancora, qualora il campo sia stato effettivamente attivato nella ricerca (cioè non sia stato lasciato in bianco) il rispettivo valore è ulteriormente moltiplicato per 3. Il calcolo ottenuto viene in seguito ricalcolato tenendo conto della percentuale di ricorrenza che quello stesso *responsum* ha nella configurazione della ricerca svolta. Il passaggio successivo prevede una sua ulteriore trasformazione in un valore percentuale, poi integrato da un corrispettivo coefficiente identificativo. Il risultato così ottenuto viene da ultimo diviso per il calcolo massimale teoricamente raggiungibile, al fine di trasformarlo a sua volta in un valore percentuale facilmente comparabile.

essa contenuti per ricercare le soluzioni più consone fra oltre ottantacinque trilioni di combinazioni possibili ⁸.

L'oggetto di conoscenza del programma si divide fra voci autentiche e voci estese. In merito all'interrogazione del sistema, ogni qual volta esso riconoscerà il valore esattamente previsto nella fonte romana di riferimento, lo considererà quale voce *authentica* (ad esempio, *pecus*). Identico riconoscimento avranno, per l'intelligenza artificiale, anche gli eventuali sinonimi così come le corrispondenti traduzioni in una delle altre lingue conosciute dalla macchina (per rimanere nell'esempio: bestiame, cattle e livestock). Negli altri casi, invece, l'inserimento sarà classificato come *extensio*, che a sua volta potrà essere *minor* o *maior*: l'estensione risulta essere minore (o di primo livello) qualora il valore inserito in un campo, pur non essendo effettivamente presente nella fonte di riferimento, rientri quantomeno nella medesima categoria contenitrice del valore autentico presente nel campo (si pensi all'ipotesi dell'*armentum*, dell'*asinus*, del *bos*, della *pecus* e così via, tutti valori rientranti nella categoria contenitrice generale delle *res Mancipi*); l'*extensio* sarà invece maggiore (o di secondo livello) quando il valore rientra in categorie diverse seppur assimilabili (qui l'esempio può essere quello dell'*aper*, del *canis* e del *vitulus*: tutti e tre sono animali, ma soltanto l'ultimo è annoverato anche fra le *res Mancipi*; se tale specifica caratterizzazione non è rilevante ai fini dell'indagine in corso, il cinghiale e il cane possono essere tenuti in considerazione alla pari del vitello, altrimenti occorrerà imporre alla macchina di trascurare l'*extensio maior* ⁹). I gruppi di *extensio minor* sono coincidenti con le varie categorie già ricordate in precedenza. Gli accorpamenti di categorie operati dall'*extensio maior* sono invece gestiti dall'IA secondo i campi di ricerca ¹⁰.

⁸ Il trilione è un'unità di misura che rappresenta il miliardo di miliardo. Per la precisione, le combinazioni ricercabili da AiLexA, nella sua versione 10.24.30.8, sono pari a 85.193.990.040.749.256.576. In un successivo stadio di elaborazione, grazie all'addestramento di etichettatura ricevuto, il sistema è in grado di ridurre quel numero a 264.092.400: tale risultato è reso possibile da una catalogazione utile alla comparazione e quindi alla predittività. Tutte queste operazioni vengono svolte in frazioni di secondo senza mai alterare la base di conoscenza di partenza, essendo orientate all'ampliamento ragionato delle soluzioni che si trovano già contenute nel Digesto e non a crearne di ulteriori *ex novo*. A questo proposito, l'estensione che ha coinvolto le combinazioni di voci *authenticae* del titolo 9.2 (pari a 601, valore che rappresenta i casi originari estrapolati dal testo) è stato dell'ordine del mezzo miliardo (raggiungendosi quota 366.999.080.448).

⁹ Per fare ciò, è sufficiente cliccare sull'icona a forma di pennino posta a sinistra del valore di campo effettivamente digitato.

¹⁰ Con riferimento ai campi 'Agens', 'Victima', 'Actor' e 'Reus': la categoria 'cosa' si estende massimamente alle categorie 'animale', 'generico', 'res Mancipi' e 'schiavo'; la categoria 'animale' si estende alle categorie 'cosa', 'generico' e 'res Mancipi'; la categoria 'res Mancipi' si estende alle categorie 'animale', 'cosa', 'generico' e 'schiavo'; la categoria 'schiavo' si estende alle categorie 'cosa', 'generico', 'persona' e 'res Mancipi'; la categoria 'persona' si estende alle categorie 'dominus', 'generico',

‘schiavo’ e ‘soggetto qualificato’; la categoria ‘dominus’ si estende alle categorie ‘generico’, ‘persona’ e ‘soggetto qualificato’; infine la categoria ‘soggetto qualificato’ si estende alle categorie ‘dominus’, ‘generico’ e ‘persona’. In merito al campo ‘Factum’: ciascuna delle categorie ‘potenzialmente lecito’, ‘volto a danneggiare’ e ‘volto a uccidere’ si estende massimamente coinvolgendo anche (e soltanto) la categoria ‘generico’. Allo stesso modo, per il campo ‘Exitus’: ciascuna delle categorie ‘danneggiamento’ e ‘preservazione o integrità’ si estende massimamente anche (e solamente) alla categoria ‘generico’.

5.

Tappe di una ricerca con AILexA

Il lavoro di indagine consta potenzialmente di cinque attività, che l'utente è chiamato a svolgere nell'interrogazione della macchina. Queste sono: Thinking, Starting, Typing, Consulting e Refining.

Il tutto prende avvio da un caso pratico.

Messi al cospetto di una fattispecie casistica da risolvere, il primo compito (Thinking about a case) è quello di pensare al modo in cui è possibile ridurla ai minimi termini, cioè nei suoi elementi essenziali ¹. Il fine è quello di poter riformulare in maniera semplificata un caso variamente complesso, seguendo la struttura fondamentale che è propria di ogni fattispecie di danneggiamento e che è rappresentata da tre elementi: una condotta posta in essere (*factum*), un potenziale responsabile (*agens*) e un danneggiato (*victim*) ².

La seconda attività (Starting the machine) consiste nel concreto avviamento della macchina, che avviene attraverso due passaggi: premendo il simbolo 'AI' (AI engine), posto nella schermata Home, si ha accesso alla pagina principale di ricerca; dopodiché, cliccando sulla lente d'ingrandimento (Set up the search), ivi presente in alto al centro, si entra nella modalità di inserimento valori ³. AILexA è così subito pronta ad accogliere l'investigazione tramite digitazione nei suoi sette campi di

¹ Cfr. *supra* § 2.

² È possibile porre come esempio il seguente caso: Ascanio, lottatore di professione e conosciuto per il suo carattere particolarmente irascibile, viene irretito da Mennio, un giovane atleta; scorto il pericolo di disordini, fra i due si frappone Giulio, un liberto, che però viene aggredito senza mezzi termini da Ascanio; ne deriva un parapiglia generale, con il coinvolgimento anche di altri atleti, sedato soltanto sul finire della giornata, momento nel quale Giulio finalmente può ricevere le cure necessarie. La riduzione ai minimi termini di questa fattispecie, con riferimento al profilo della *lex Aquilia*, può essere questa: un lottatore ha aggredito un liberto.

³ In alternativa, è possibile avviare fin da subito la ricerca in modalità semplificata CLI (Command-line interface): per farlo, occorre cliccare sul simbolo delle schede sovrapposte (situato in alto a destra).

ricerca⁴: e questo è il terzo compito per l'utente (Typing the search). Tuttavia, non è necessario riempire tutti i campi, perché l'intelligenza artificiale integrerà gli eventuali vuoti.

Giunti a questo punto, il sistema di IA è già in grado di restituire i suoi risultati, che potranno essere passati al vaglio dell'operatore in quella che si configura come la sua quarta attività (Consulting the results)⁵ e che rappresenta uno degli elementi auspicati in fase di programmazione del software, vale a dire l'esaltazione dell'intervento umano nella scelta finale delle soluzioni, che la macchina deve limitarsi a presentare e a riordinare. Ragioni di celerità potrebbero far preferire la modalità Flash, che mostra in un'unica schermata semplificata la soluzione col più alto tasso di predizione, unitamente a un resoconto complessivo della ricerca. Immediatamente ancora maggiore garantisce la modalità CLI a riga di comando, che è inoltre arricchita da estese indicazioni testuali.

Al contrario, se si propendesse invece per la modalità principale di investigazione, la quale permette una prosecuzione di affinamento della ricerca, ci sarebbe spazio anche per la quinta e ultima attività (Refining the search), dove il ruolo della componente umana è ancor più accentuato. In tale evenienza, l'interazione dell'uomo con la macchina può realizzarsi su più fronti, tramite funzioni di filtraggio, forzature e selezioni⁶.

⁴ Cfr. *supra* §§ 2 e 3.

⁵ Cfr. *infra* §§ 6 e 7.1.

⁶ Cfr. *supra* §§ 3 e 4, ma soprattutto *infra* § 7.1.

6.

La consultazione dei risultati forniti dal sistema

In merito ai risultati ¹, il sistema fornisce per ogni ‘Responsum’ un valore in percentuale, che indica la probabilità con la quale la compilazione giustiniana, al titolo 9.2 del Digesto, assegna quel dato rimedio processuale a quella specifica fattispecie che si identifica con gli altri sei campi di ricerca (che sono, lo ricordiamo: ‘Agens’, ‘Victima’, ‘Factum’, ‘Exitus’, ‘Actor’ e ‘Reus’).

Il programma, a scelta dell’utente attraverso un apposito comando ², può offrire anche la frequenza di ricorrenza di tutti gli altri valori di campo, con riguardo allo specifico responso offerto. La funzionalità è rivolta alla comprensione del peso specifico che ciascun valore ha nelle soluzioni riportate. Inoltre, lo stesso comando sblocca una funzione ulteriore e duplice, finalizzata prettamente allo studio avanzato dei risultati trovati. Si tratta di una funzione che permette di isolare l’interrogazione mantenendo stabili soltanto i tre campi di ricerca riferiti alla fattispecie sostanziale – vale a dire quelli identificati come ‘Agens’, ‘Victima’ e ‘Factum’ – con riguardo al medesimo ‘Responsum’ restituito come soluzione del caso. La funzionalità appena descritta offre lo spunto per un’osservazione panoramica, sulla casistica specifica contenuta nel titolo *Ad legem Aquiliam*, in relazione ai soggetti agenti. La duplicità della funzione sta nel fatto che l’interrogazione può essere mirata anche confermando soltanto i campi riferiti al rapporto processuale – che so-

¹ La navigazione fra i risultati è possibile principalmente grazie alle frecce stilizzate poste in alto a destra sulla schermata (precisamente fra il tronco d’albero e il ramo). Le frecce più piccole permettono un salto di cinque soluzioni per volta. Tre puntini, racchiusi fra le stesse frecce, offrono invece la possibilità di digitare direttamente il numero di soluzione desiderata per raggiungerla con immediatezza. Ulteriori frecce stilizzate si trovano lungo il tronco d’albero presente in grafica: esse permettono lo scorrimento selezionato delle soluzioni trovate in base alla loro tipologia di *authentica*, *extensio minor* oppure *extensio maior*.

² La funzionalità si attiva premendo sulla piccola barra verde, collocata appena al di sotto del pulsante ‘reset’.

no 'Factum', 'Actor' e 'Reus' – sempre con riguardo a quello stesso 'Responsum' restituito: questa volta la panoramica è in relazione ai legittimati attivi e passivi, quegli stessi che dovranno presentarsi in giudizio.

Sul lato destro di ciascun campo, è possibile far comparire una finestra pop-up con l'elenco numerato di tutti i valori estrapolati, per poterli individuare e raggiungere in rapidità ³.

Ciascun responso è inoltre corredato dalla propria 'Ratio', che ne giustifica il tenore e che, nonostante l'eventuale coincidenza sia dello strumento processuale proposto che di tutti gli altri campi di ricerca, può ben essere diversa, essendo riferita alla riflessione del giurista riportata nella fonte. Tale ragione giustificativa della soluzione, infatti, viene estrapolata direttamente dal passo latino, che nell'interfaccia grafica è identificato come 'Fons' ed è riportato nella triplice forma dell'originale latino e della traduzione in lingua italiana, a cura di Sandro Schipani ⁴, e di quella in lingua inglese, curata da Alan Watson ⁵. La scelta di lasciare in consultazione completa la fonte originale è dettata dall'esigenza di offrire all'utente trasparenza e massimo controllo sull'operatività di AILexA, potendosi al contempo fare un'idea più precisa del concetto sviscerato da quegli stessi lemmi sintetici elaborati dall'intelligenza artificiale. Ciò rappresenta un modo di attivare lo studio esperto – in sintonia col tipo di sistema informatico prescelto – e può essere inteso, altresì, come buon compromesso fra la fredda precisione dell'IA (comunque indispensabile per un suo corretto funzionamento) e la discrezionalità, sorretta dall'argomentazione, di un operatore esperto umano qual è per l'appunto il giurista impegnato nell'attività di proposta del suo parere.

A seguito dell'interrogazione svolta dall'utente e a completamento dell'indagine che il sistema di intelligenza artificiale ha elaborato sulla scorta della disciplina della *lex Aquilia*, l'interrogante può quindi individuare in maniera consapevole, fra quelle proposte, la soluzione preferenziale. La scelta di programmazione è ricaduta su una rassegna di risposte non univoche, vuoi per lasciare spazio all'intervento umano, vuoi per rifarsi alla tipica mentalità giuridica romana rivolta alla costante attenzione al caso concreto ⁶.

³ Le cifre mostrate a fianco dei valori fanno riferimento al numero ordinale della soluzione, che dunque è possibile raggiungere attraverso i pulsanti di navigazione posti sulla sommità del tronco d'albero, in alto a destra.

⁴ S. SCHIPANI (cur.), *Iustiniani Augusti Digesta*, 2, cit.

⁵ A. WATSON, *The Digest of Justinian*, Philadelphia, 1998.

⁶ In ciò, la prevedibilità e l'uniformità delle decisioni trova un punto di equilibrio con l'attività giurisprudenziale, perché dopotutto il diritto deve preservare una sua dimensione di incalcolabilità, se vuole rispondere adeguatamente alle questioni che gli verranno via via sottoposte. Cfr. A. DI PORTO, *Calcolo giuridico secondo la legge nell'età della giurisdizione. Il ritorno del testo normativo*, in *Calcolabilità giuridica* (cur. A. CARLEO), Bologna, 2017, p. 127 s.

A conclusione della ricerca, AILexA è in grado di predisporre autonomamente un testo scritto, sempre in duplice lingua (inglese e italiano), come suggerimento riepilogativo di tenore giuridico. Premendo sull'icona a forma di frammento di pergamena, posta al centro della schermata, è possibile consultare questo 'Legal advice', che è del tipo: «Dal momento che tale <'Agens'>⁷ ha tenuto, ai danni di altri, nella specie trattasi di <'Victima'>, un comportamento qualificato in termini di <'Exitus'> e poiché da ciò è derivato un danno (o la distruzione o la morte), ritengo che <'Actor'> (o chiunque ne abbia titolo) possa agire in qualità di attore chiamando a rispondere in sede processuale <'Reus'>⁸, il quale rivestirà il ruolo di convenuto. La *ratio iuris* è inquadrata in termini di <'Ratio iuris'> e la soluzione che si propone per il caso di specie è la seguente: <'Responsum'>. Ciò in virtù di queste circostanze che fungono altresì da motivazione della decisione: <...>⁹, sulla base di un responso, nell'occasione interpretato autenticamente (oppure in maniera estensiva), del giurista <(per esempio) 'Ulpianus'> e contenuto in <(ad esempio) 'D.9.2.5.2'>»¹⁰.

⁷ L'eventuale comparsa di testo barrato indicherebbe la presenza di un ampliamento (*extensio*) svolto dalla macchina nel campo di riferimento. In tal caso, in apice verrebbe riportato – a mo' di appunto correttivo – il testo effettivamente digitato dall'utente e che l'intelligenza artificiale ha ritenuto compatibile con la soluzione proposta.

⁸ L'intelligenza artificiale potrebbe integrare fra parentesi quadre un'indicazione del tipo [*<qui interest> agens*]. Questa operazione si rende necessaria nell'ipotesi in cui la mera indicazione del convenuto potrebbe dare adito a confusione: nel caso di specie, l'intelligenza artificiale chiarirebbe che il *reus* da chiamare in giudizio dovrà comunque essere un soggetto che abbia un interesse riconosciuto in riferimento all'*agens* che ha provocato il fatto.

⁹ Qui l'intelligenza artificiale estrapola una parte della fonte del titolo 9.2 del Digesto per indicare la ragione giuridica posta dal giurista alla base di quel dato responso.

¹⁰ La versione inglese è la seguente: «Since <'Agens'> to the detriment of <'Victima'> had a behavior qualified as <'Exitus'> and since damage (or destruction or death) resulted from this, I suggest that <'Actor'> (or whoever has the right to do so) can take legal action against <'Reus'>, who will play the role of defendant. The *ratio iuris* is framed in terms of <'Ratio iuris'> and the resolution proposed for the present case is the following: <'Responsum'>. This on the basis of these circumstances which also serve as reasons for the decision: <...>, from a response, interpreted here authentically (or extensively), by the jurist <(e.g.) 'Ulpianus'> and contained in <(e.g.) 'D.9.2.5.2'>».

7.

Le utilità di AILexA

AILexA, dunque, consiste in un ampliamento del dettato testuale conservato nel titolo 9.2 del Digesto relativo alla *lex Aquilia*, per cui è un programma in grado di suggerire soluzioni aumentate rispetto a quelle originarie.

Nell'elaborazione si è ritenuto che una fattispecie giuridica, riferita a ipotesi di responsabilità extracontrattuale, possa essere ridotta ai minimi termini cioè a quattro elementi: l'agente che ha compiuto il fatto; la vittima che lo ha subito; il fatto stesso; infine l'esito che ne è scaturito. Ponendosi dall'angolo visuale del processo, altri due elementi possono essere presi in considerazione: l'attore, da un lato, e il convenuto, dall'altro, dal momento che non sempre risultano coincidenti con i soggetti del rapporto sostanziale e questa integrazione permette inoltre una migliore aderenza alla ricerca. Il quadro trova completamento con la risposta data alla *quaestio*, che costituisce il responso offerto dal giurista.

Così, ogni fattispecie di *damnum iniuria datum* può essere ridotta in uno scheletro strutturale dei sette elementi appena richiamati. Addestrata la macchina a riconoscere le categorie di appartenenza di ciascuno di essi, è divenuto dunque possibile aumentare la base di conoscenza della macchina stessa attraverso ulteriori valori, purché fossero a loro volta correttamente etichettati sulla base di quelle stesse categorie. Ciò fatto, l'intelligenza artificiale è in grado di considerare nuovi casi, riconducendoli a quelli conosciuti, ritenuti a essi assimilabili grazie alle comuni categorie (o gruppi di categorie ¹): ciò sulla base della considerazione per cui si può ritenere che, a parità di etichette, verosimilmente equiparabile sarà anche la soluzione conclusiva prospettata ².

AILexA, in virtù della sua configurazione quale Sistema Esperto, garantisce un alto grado di affidabilità nei risultati di indagine. L'elaborazione condotta

¹ I gruppi di categorie danno vita alle cosiddette *extensiones maiores*, mentre le stesse categorie prese singolarmente permettono *extensiones minores*.

² All'uopo, viene generato un valore percentuale che ne indica nello specifico il grado di affidabilità.

dall'intelligenza artificiale è sempre aderente con la sua base di conoscenza e viene così scongiurato il rischio della generazione di pregiudizi ³ durante il funzionamento della macchina. Il programma, infatti, non altera in alcun modo i dati di partenza, gli stessi che, per ogni interrogazione, continuano a permettergli una corretta operatività. Ciononostante, AILexA è in grado di offrire soluzioni aumentate grazie a quel lavoro di etichettatura sui valori testuali estrapolati dalle fonti di riferimento. Il testo di queste ultime viene analizzato, scomposto e ricomposto con il duplice scopo di una migliore comprensibilità per l'IA e di una generale uniformità in grado di permettere l'analisi comparativa. Dato un testo giuridico ⁴, il programma viene addestrato a riconoscere gli aspetti rilevanti che caratterizzano la fattispecie. Sono tali contenuti che, se correttamente classificati, possono fornire soluzioni estese, variamente assimilabili alla specifica richiesta che l'utente ha posto alla macchina, qualora quest'ultima non possa restituire una soluzione che sia perfettamente coincidente con una rinvenuta nel testo.

Il principale algoritmo di funzionamento di AILexA fornisce un valore di approssimazione a casi non effettivamente presenti nel corpo giuridico di riferimento, ma in un certo modo equiparabili a quelli originali (e la percentuale ne indica, per l'appunto, il grado di precisione). La risposta, di regola, non è univoca e ciò garantisce all'utente di essere posto nella condizione di poter valutare con cognizione i risultati per poi scegliere la soluzione ritenuta più adeguata alle proprie esigenze. In tutto questo si esalta la collaborazione fra uomo e macchina, ciascuno nei propri ambiti di competenza che gli sono più congeniali: la macchina addestrata fa il lavoro di ricerca e seleziona le fonti giuridiche ritenute utili al caso di specie, perché può indagare anche una grandissima mole di materiale e lo può fare in tempi rapidissimi; all'uomo, invece, viene affidato il compito della scelta discrezionale su quale delle soluzioni individuate sia la migliore, essendo questa una delicata attività che richiede la sensibilità propria di un operatore certamente non robotico.

Così costruito sulle fonti giuridiche romane, AILexA è in grado di perseguire tre diversi obiettivi.

7.1. L'analisi predittiva

Innanzitutto, il programma è capace di compiere un'analisi predittiva a più livelli, a seconda del grado scelto dall'operatore interrogante grazie a estrapolazioni statistiche. Essa è destinata a fattispecie che potrebbero risultare inedite nel corpo del

³ Sono le cosiddette distorsioni cognitive o, nel linguaggio informatico, bias cognitivi.

⁴ Nella specie, il testo giuridico di riferimento è rappresentato dal titolo 9.2 del Digesto, ma anche altre e diverse possono essere le fonti giuridiche da far conoscere alla macchina.

Digesto, ma che aderiscono ai casi in esso effettivamente presenti. Tutto ciò permette all'utente lo studio dei risultati e una loro proiezione anche solo a partire da ricerche parziali su singoli valori. In quest'ultimo caso, come già ricordato ⁵, sarà l'intelligenza artificiale a completare i campi mancanti, in ottemperanza alle istruzioni di addestramento ricevute in fase di programmazione.

Il primo scenario mostrato dalla macchina è coincidente con la massima estensione possibile delle soluzioni proposte, comprese dunque quelle qualificate come *extensio maior*. È tuttavia possibile restringere i risultati alle *extensiones minores* o, ancora, limitarli esclusivamente alle *authenticae* ⁶. I tre gradi di soluzioni rappresentano altrettanti livelli di attendibilità nei risultati: se una soluzione *extensio maior* aumenta la probabilità di trovare qualche appiglio interessante nella soluzione preferenziale del caso, permettendo una forzatura maggiore delle somiglianze della fattispecie ricercata con quella effettivamente contenuta nel Digesto, la scelta di indicare un responso del tutto coincidente con quello racchiuso nel titolo 9.2 è alla base della limitazione alle sole *authenticae*. Un livello di risultati intermedio è invece rappresentato dalle *extensiones minores*. A ogni modo, grazie al calcolo algoritmico, il programma ordina sempre le soluzioni a partire dalla migliore in termini di corrispondenza all'interrogazione svolta.

Da qui, l'affinamento della ricerca può proseguire sotto molteplici direzioni: si possono filtrare, ad esempio, i risultati in funzione dei valori di campo autenticamente trovati nelle fonti ⁷; oppure è possibile forzare quelli effettivamente digitati dall'operatore ⁸; ancora, si può chiedere ad AILexA di individuare soltanto i responsi favorevoli all'attore oppure, al contrario, quelli più vantaggiosi per il convenuto ⁹. Si possono, inoltre, rintracciare specifiche espressioni chiave (o assenza delle stesse) all'interno delle fattispecie considerate ¹⁰.

Qualsiasi operazione di rifinitura si voglia compiere, è comunque sempre possibile ripristinare la ricerca ai valori iniziali, cioè a quelli che originariamente fu-

⁵ Cfr. *supra* § 5.

⁶ All'uopo basta cliccare sulle rispettive espressioni (*authentica*, *extensio minor* ed *extensio maior*), situate all'estrema destra della schermata, lungo il tronco d'albero.

⁷ La funzione di filtro della parola esatta da mantenere inalterata si attiva premendo il simbolo dell'imbuto, che si trova fra il nome del campo e il campo stesso.

⁸ I due tipi di filtraggio – vale a dire quello per categoria e quello per lemma specifico – vengono eseguiti premendo i pulsanti posti sopra il simbolo dell'imbuto: essi sono, rispettivamente, un pennino e una piuma.

⁹ Per fare ciò è sufficiente attivare le funzioni aggiuntive, ciò che avviene cliccando la piccola barra verde posta sotto la scritta 'reset', quindi cliccare sulla piccola freccetta rossa posta, rispettivamente, sotto la scritta 'Actor' o sotto la scritta 'Reus'. Qualora non dovesse comparire alcuna freccetta, ciò starebbe a significare che non esistono alternative per la ricerca appena svolta.

¹⁰ Anche tale funzione, denominata In-depth Investigation, rientra nel novero di quelle aggiuntive, attivabili quindi attraverso la piccola barra verde posta al di sotto della scritta 'reset'.

rono digitati, depurati da ogni sorta di forzature¹¹. AILexA, in ogni caso, tiene sempre traccia di quello che fa, mostrandolo con simboli a schermo ed evidenziazioni in grafica. In tal modo, l'operatore non perde mai il controllo sul lavoro che è stato condotto dall'intelligenza artificiale: in questo, la scelta di sviluppare un Sistema di tipo Esperto trova il suo miglior riscontro.

Il programma, oltre a restituire risultati contenutistici di soluzione del caso oggetto di indagine, è in grado di rivelare tutta una serie di dati statistici e riepilogativi, presentati sempre in duplice lingua (inglese e italiano¹²), utili a fornire una migliore comprensione panoramica della risposta restituita.

Una delle funzioni che si è deciso di implementare – e che rappresenta la principale fra le altre – prende il nome di 'Explanation of the current result'¹³. Si tratta di un commento, che il sistema di IA svolge automaticamente con riferimento allo specifico risultato a seguito della ricerca effettuata: in pratica, è lo sviluppo discorsivo dell'interfaccia grafica restituita a schermo, unitamente alla configurazione generale del caso. Grazie a questa funzione, l'utente viene a conoscenza del numero totale di soluzioni che potenzialmente potrebbero essere risolutive della fattispecie e quante di esse vengono classificate come *authenticae* o come *extensiones*. Con riguardo alla specifica soluzione mostrata a video, se fosse opera di estensione da parte dell'IA, il sistema evidenzia quali sono state le voci coinvolte dall'ampliamento e in cosa esso consista in particolare¹⁴.

Una seconda funzione presente nel programma è chiamata 'AI suggestions'¹⁵. Con essa, AILexA effettua un confronto delle soluzioni trovate in merito alla loro struttura portante, al fine di proporre all'operatore umano suggerimenti utili nella scelta che risulterà più confacente alle richieste. Ciò si mostra utile perché, come ricordato, l'analisi svolta dal sistema parte sempre dalla maggiore estensione possibile, per poter coinvolgere inizialmente il numero massimo di soluzioni potenziali. La maggiore aderenza dei risultati all'interrogazione svolta dall'utente si ottiene affinando la ricerca, replicando in tal modo un'attività del tutto simile a quella dell'avvocato, cui il cliente ricorre per avere una consulenza mirata alla sua specifica situazione. L'intelligenza artificiale distingue i responsi più

¹¹ Il comando di riferimento è la doppia freccia circolare, posta sotto a sinistra delle ruote d'ingranaggi e del simbolo delle quattro linee orizzontali parallele.

¹² Per passare da una lingua all'altra è sufficiente cliccare sulla bandiera corrispondente posta nella parte inferiore della finestra pop-up.

¹³ La funzione 'Explanation of the current result' è sottesa al simbolo delle quattro linee orizzontali parallele, che è posto al di sotto delle due ruote d'ingranaggio.

¹⁴ Le parole barrate indicano le voci autenticamente presenti nella soluzione e che, nell'occasione, sono state sostituite dalla ricerca effettivamente digitata dall'utente.

¹⁵ La funzione 'AI suggestions' viene richiamata dal simbolo della ruota d'ingranaggio scura (quella più a sinistra fra le due), collocata appena sotto il pulsante con la lente d'ingrandimento.

vantaggiosi per l'attore da quelli maggiormente favorevoli per il convenuto ¹⁶, suggerendo le combinazioni richieste delle altre voci per poterli ottenere ¹⁷. Essa inoltre può ordinare le soluzioni a favore di uno o dell'altro soggetto coinvolto nella dinamica processuale ¹⁸, ponendosi in tal modo non più come un esperto della fattispecie in generale bensì quale consulente di parte, *pro actore* oppure *pro reo*.

'AI predictivity' ¹⁹ è un'ulteriore funzione che il programma offre e che è più marcatamente rivolta alla cosiddetta giustizia predittiva. Attraverso calcoli probabilistici, AILexA svolge uno studio della sua base di conoscenza, che è il titolo *Ad legem Aquiliam* delle Pandette di Giustiniano, a partire dai valori inseriti dall'operatore umano. In tal modo, il sistema di intelligenza artificiale realizza una previsione di tutte le possibili soluzioni, corrispondenti a quella specifica ricerca, ordinandole per grado di miglior aderenza all'assoggettamento dell'impianto giuridico restituitoci dalla tradizione del Digesto ²⁰.

Tutto quanto appena esposto può inserirsi nell'attuale dibattito circa la possibilità di affidarsi a un giudice-robot nella risoluzione delle controversie ²¹. Con

¹⁶ L'intelligenza artificiale ritiene più favorevoli all'attore le soluzioni che possono vantare il maggiore ammontare dell'eventuale condanna da comminarsi al convenuto. Per questo la graduatoria prevista dall'IA è la seguente: *actio legis Corneliae*; *actio in quadruplum*; *lex XII tabularum*; *actio furti*; *actio iniuriarum*; *actio legis Aquiliae I et actio iniuriarum*; *actio legis Aquiliae et actio iniuriarum*; *actio legis Aquiliae III et actio legis Aquiliae I*; *actio legis Aquiliae I*; *actio legis Aquiliae I utilis*; *actio legis Aquiliae I noxalis*; *actio legis Aquiliae*; *actio ad exemplum legis Aquiliae*; *actio legis Aquiliae utilis*; *actio locati et actio legis Aquiliae III*; *actio locati noxalis et actio legis Aquiliae III*; *actio legis Aquiliae III*; *actio legis Aquiliae III utilis*; *actio legis Aquiliae III noxalis*; *actio in factum*; *actio negatoria servitutis*; *actio ad exhibendum*; *actio ex edicto aedilium*; *actio locati*; *actio locati noxalis*; *actio pigneraticia*; *actio depositi*; *interdictum quod vi aut clam*; *cautio damni infecti*; *non actio locati*; *non actio legis Aquiliae III*; *non actio locati et simul actio legis Aquiliae III noxales*; *non actio locati et simul actio legis Aquiliae III*; *non actio legis Aquiliae*; *non actio legis Aquiliae I noxalis*; *non actio legis Aquiliae I*; *non actio legis Aquiliae I et simul actio pigneraticia*; *non actio iniuriarum*; *non actio furti*. Quanto all'individuazione delle soluzioni più vantaggiose per il convenuto, l'ordine è ovviamente inverso.

¹⁷ Tali altre voci sono quelle presenti nei campi che non sono già stati compilati dall'utente.

¹⁸ Questa ulteriore funzionalità è attivabile premendo i rispettivi pulsanti 'Best for ACTOR' o 'Best for REUS', presenti nella parte inferiore della finestra pop-up ai lati delle bandiere riferite alla lingua.

¹⁹ La funzione 'AI predictivity' viene richiamata dal simbolo della ruota d'ingranaggio chiara (quella più a destra fra le due), collocata appena sotto il pulsante con la lente d'ingrandimento.

²⁰ Due sono gli ordinamenti di predittività previsti: 'Best for research' e 'Best for accuracy'. Il primo ordina in base alla maggior corrispondenza alla specifica ricerca fatta (trascurandosi dunque i campi non compilati); mentre il secondo ordina a partire dal più alto grado di accuratezza genericamente intesa. L'utente può richiamare l'uno o l'altro tipo di ordinamento premendo sul corrispettivo pulsante, che è presente nella parte inferiore della finestra pop-up ai lati delle bandiere riferite alla lingua.

²¹ Cfr. M.R. COVELLI, *Dall'informatizzazione della giustizia alla «decisione robotica»? Il*

riguardo a ciò, tuttavia, il progetto propone una risposta in certo senso provocatoria. Il programma, creato sulla casistica del titolo 9.2 del Digesto in tema di *lex Aquilia*, consente infatti di dubitare che la macchina possa sostituire la figura umana del giudice. Per questo AILexA, lungi dal rappresentarne il primo passo verso un inesorabile avvicendamento, dimostra al contrario l'imprescindibilità dell'intelligenza umana.

7.2. La funzione didattica

Il secondo obiettivo che persegue AILexA è didattico. Lo stadio di avanzamento della tecnologia informatica di oggi permette un approccio alla materia giuridica diverso rispetto al passato. Lo studio tradizionale delle fonti, infatti, può trovare ora un'angolazione originale, più ampia e dinamica, rivolgendosi soprattutto alle nuove generazioni.

Nel corso delle prime sperimentazioni di utilizzo reale di AILexA per scopi didattici, è emersa l'esigenza di poter prevedere una modalità specificamente dedicata alle attività in aula, sia di insegnamento che di valutazione della preparazione degli studenti. Questa versione secondaria del software ha preso il nome di Court Clash²² e, pur condividendo lo stesso motore inferenziale del sistema principale, presenta un orientamento differente: essa, infatti, pone le basi per la preparazione di una simulazione processuale attraverso un'esperienza di tipo *learning by doing* ed *examining by doing*.

A differenza di quanto avviene nella modalità principale, in Court Clash i campi 'Agens', 'Victima', 'Actor' e 'Reus' hanno perso la loro esclusiva individualità a favore di un accorpamento 'Actor-Victima' e 'Reus-Agens'. La maschera di ricerca è poi completata con il solo campo 'Factum': quindi, i valori di attivazione dell'indagine sono ridotti a tre, anziché i sette consueti.

L'impiego della modalità Court Clash osserva il seguente metodo: ricevuto un caso pratico, riferito anche in senso lato al titolo 9.2 del Digesto, allo studente

giudice del merito, in *Decisione robotica* (cur. A. CARLEO), Bologna, 2019, p. 125-137; M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *Decisione robotica* (cur. A. CARLEO), Bologna, 2019, p. 67; F. CERESA GASTALDO, *Il giudice-robot: l'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari tra aspettative ed equivoci*, in *Ius in itinere*, 22 marzo 2021, p. 3; C.V. GIABARDO, *Il giudice e l'algoritmo (in difesa dell'umanità del giudicare)*, in *Studies on Argumentation & Legal Philosophy / 4. Ragioni ed emozioni nella decisione giudiziale* (cur. M. MANZIN, F. PUPPO, s. TOMASI), Trento, 2021, p. 218; U. RUFFOLO, *Machina iuris-dicere potest?*, in *BioLaw Journal*, 2, 2021, p. 402-410.

²² L'accesso alla modalità Court Clash si trova nella schermata principale, raggiungibile dopo aver cliccato l'ingranaggio 'AI' (AI engine) presente nella pagina Home, e il pulsante di riferimento è collocato appena sotto la grande scritta 'AILexA'.

viene chiesto di individuare le tre parole chiave da inserire in AILexA²³ per ottenere indizi sulla risoluzione di quella specifica fattispecie; i suggerimenti forniti dal sistema si concretizzano nelle azioni esperibili – o in quelle neutralizzabili, a seconda che ci si ponga nelle vesti dell'attore, del convenuto o di nessuno dei due – e nell'indicazione dei paragrafi delle fonti coinvolte; l'opera dell'intelligenza artificiale si ferma qui²⁴, dopodiché diviene compito del discente studiare quegli stessi passi latini alla luce del caso assegnato, per poi esporre le proprie riflessioni su come poterlo risolvere e mettere così a frutto ciò che ha appreso dallo studio della materia.

L'intelligenza artificiale con riferimento alla modalità Court Clash può operare su due livelli. In un secondo tempo, infatti, qualora si volesse tornare ai valori che sono stati immessi inizialmente²⁵, l'avviamento della ricerca si arricchisce di ulteriori possibilità: in particolare, si potrebbe ora chiedere ad AILexA di fare una selezione delle soluzioni che sono più vantaggiose per l'attore o, viceversa, di quelle che risultano più favorevoli per il convenuto; in aggiunta a ciò, ponendosi cioè un doppio vincolo, si potrebbero nuovamente forzare le categorie riferite alla coppia 'Actor-Victima' o, alternativamente, quelle con riguardo all'abbinamento 'Reus-Agens'; infine, sarebbe possibile integrare l'interrogazione della macchina con la variabile 'Exitus' riferita al 'Factum'²⁶, aumentando così da tre a quattro i valori di attivazione della ricerca.

A seguito delle prime esperienze svolte con gli studenti, AILexA ha dimostrato di sapere catturare la loro attenzione e di coinvolgerli attivamente nella risoluzione di casi di scuola, attingendo dapprincipio agli insegnamenti delle istituzioni di diritto romano per poi calarli nella concretezza delle fattispecie. La prospettiva nuova ha permesso di cogliere aspetti ulteriori rispetto a quelli che emergono da un metodo di indagine classico, a beneficio di una migliore consapevolezza nell'uso degli strumenti giuridici.

²³ L'avvio della ricerca nella modalità Court Clash avviene cliccando sul pomello centrale, posto in alto, della grande bilancia. Invero, pure gli altri due pomelli posti ai lati dei bracci possono essere cliccati: in tal caso, se premuto il pomello di sinistra, la ricerca forzerà la categoria 'dell'Actor-Victima' (verranno cioè trascurate le *extensiones maiores*); se premuto il pomello di destra, la ricerca forzerà di contro la categoria riferita al 'Reus-Agens'.

²⁴ È possibile mostrare a schermo il numero effettivo delle soluzioni suggerite da AILexA e il relativo testo delle fonti selezionate: tutto ciò si ottiene premendo la base della piccola bilancia posta in alto. Per stampare i risultati, è sufficiente cliccare una delle tre icone collocate in basso a sinistra le quali, rispettivamente partendo da sinistra, riproducono le versioni latina, inglese e italiana dei passi.

²⁵ Il ritorno alla schermata di digitazione dei valori di campo avviene premendo il pulsante con la lente d'ingrandimento (Set up the search).

²⁶ Proprio al di sotto del campo di ricerca riferito al 'Factum' compare una nuova cella compilabile.

Un sistema come AILexA introduce una nuova opportunità di apprendimento in grado di rendere più stimolante e coinvolgente lo studio di una disciplina tradizionalmente complessa, com'è quella riferita al diritto romano, soprattutto se affrontata unicamente nella sua dimensione teorica istituzionale anziché in quella pratica casistica, che era il modo tipico con cui i giurisperiti romani ragionavano.

7.3. Una prospettiva innovativa per lo studio delle fonti

AILexA si propone infine anche come strumento per la ricerca. Il programma, come più volte ricordato, permette l'esplorazione diretta del titolo 9.2 *Ad legem Aquiliam* del Digesto. Il suo aspetto innovativo, tuttavia, consiste nel modo di indagare in chiave tecnologica e in maniera alternativa la casistica ivi contenuta, persino ipotizzando fattispecie nuove e operando così una sorta di estensione applicativa di quello che i giuristi hanno descritto.

AILexA consente una visuale di studio differente rispetto a quella che tradizionalmente viene seguita nella trattazione del *ius*. Grazie al suo impianto informatico, restituisce dati statistici di certo interesse nello studio dei contenuti del patrimonio giurisprudenziale dei Romani. L'IA in oggetto, inoltre, formula pareri dettagliati su modelli uniformi per la risoluzione dei casi giuridici, senza tralasciare tuttavia aspetti delicati quali la trasparenza delle operazioni svolte e la motivazione a sostegno del suggerimento di volta in volta proposto.

L'attività di ricerca, dunque, può ora avvalersi di uno strumento tecnologico che – a differenza di quelli del passato, cartacei o anche digitali ma pur sempre privi di ogni sorta di rielaborazione autonoma – permette un'indagine più ampia sul materiale di riferimento, sfruttando l'intelligenza artificiale per rintracciare nuovi collegamenti tra le fonti e tra queste e le soluzioni giuridiche a casi pratici in tema di danneggiamento extracontrattuale. AILexA va oltre la mera ricerca di parole chiave presenti nel testo latino, operando di contro un'indagine semantica più diffusa.

L'estensione algoritmica dell'investigazione, la trasparenza dei risultati proposti, l'interazione con il ricercatore umano in varie fasi dell'indagine, l'aderenza al dettato restituito dalle fonti e la rapidità di rielaborazione delle risposte offerte sono tutti elementi in grado di fornire un supporto nuovo per un'attività di studio che può essere volta al rinvenimento di spunti parimenti nuovi.

La realizzazione di un sistema di intelligenza artificiale applicato alla casistica della giurisprudenza romana, nell'offrire una diversa prospettiva di analisi, costituisce un banco di prova concreto di come la rivoluzione tecnologica può impattare sulla dimensione giuridica.

COLLANA DELLA RIVISTA DI DIRITTO ROMANO

Fondata da Ferdinando Zuccotti

Diretta da Iole Fagnoli

<https://www.ledonline.it/rivistadirittoromano/collana.html>

- Pierfrancesco Arces, *Studi sul disporre mortis causa. Dall'età decemvirale al diritto classico*, 2013
- Pierfrancesco Arces, *Ricerche sulle tecniche di scrittura delle «Istituzioni» di Gaio*, 2020
- Atti del Convegno «Processo civile e processo penale nell'esperienza giuridica del mondo antico» in memoria di Arnaldo Biscardi (Siena, Certosa di Pontignano, 13-15 dicembre 2001)*, 2011
- Basilicorum Libri LX, Tomus I (lib. I-XII continens)*. Edidit C.G.E. Heimbach, Lipsiae 1833.
Ristampa digitale a cura di Michele Antonio Fino. Prefazione di Fausto Gorla, 2002
- Basilicorum Libri LX, Tomus II (lib. XIII-XXIII continens)*. Edidit C.G.E. Heimbach, Lipsiae 1840.
Ristampa digitale a cura di Michele Antonio Fino, 2003
- Basilicorum Libri LX, Supplementa Editionis Basilicorum Heimbachianae*. Ediderunt C.E. Zachariae a Lingenthal, Lipsiae 1846, e E.C. Ferrini et J. Mercati, Lipsiae-Mediolani 1897. Ristampa digitale a cura di Massimo Miglietta, 2008
- Arnaldo Biscardi: *Actio pecuniae traiecticiae. Contributo alla dottrina delle clausole penali*.
Ristampa emendata della seconda edizione a cura di Ivano Pontoriero e Ferdinando Zuccotti, 2019
- Mariateresa Carbone, *L'emersione dell'«emptio» consensuale e le «leges venditionis» di Catone*, 2017
- Valentina Casella, *La trasmissibilità ereditaria della stipulatio*, 2018
- Paola Ombretta Cuneo, *Anonymi Graeci Oratio Funebris in Constantinum II*, 2012
- Paola Ombretta Cuneo, *Sequestro di persona, riduzione in schiavitù e traffico di esseri umani. Studi sul «crimen plagii» dall'età diocleziana a Costantino II*, 2018
- Lucia Di Cintio, *L'«Interpretatio Visigothorum» al «Codex Theodosianus». Il libro IX*, 2013
- Lucia Di Cintio, *Nuove ricerche sulla «Interpretatio Visigothorum» al «Codex Theodosianus». Libri I-II*, 2016
- Lucia Di Cintio, *«Ordine» e «ordinamento». Idee e categorie giuridiche nel mondo romano*, 2019
- Lucia Di Cintio, *Archivio di Babatha: un'esperienza ai confini dell'impero romano. Sul processo nelle province*, 2021
- Iole Fagnoli, *Diritto, religione, politica. Temi di legislazione imperiale tra Decio e Teodosio I*, 2023
- Filippo Gallo, *L'interpretazione del diritto è «affabulazione»?», 2005*
- Fabrizio Lombardo, *Studi su «stipulatio» e azioni stipulatorie nel diritto giustiniano*, 2020
- Lauretta Maganzani, *La «diligentia quam suis» del depositario dal diritto romano alle codificazioni nazionali. Casi e questioni di diritto civile nella prospettiva storico-comparatistica*, 2006
- Gianluca Mainino, *Studi sul caput XXI della Lex Rubria de Gallia Cisalpina*, 2012
- Gianluca Mainino, *Studi giuridici sulla Tabula Alimentaria di Veleia*, 2019
- Annamaria Manzo, *«Magnum munus de iure respondendi substinebat». Studi su Publio Rutilio Rufo*, 2016
- Renato Perani, *AILexA, l'intelligenza artificiale applicata alla lex Aquilia*, 2024
- Stefania Pietrini, *La lex Iulia repetundarum nell'interpretazione dei giuristi del principato*, 2023
- Mariangela Ravizza, *Pontefici e Vestali nella Roma repubblicana*, 2020
- In ricordo di Remo Martini*, 2021
- Raffaella Siracusa, *La nozione di «universitas» in diritto romano*, 2016
- Ferdinando Zuccotti, *Sacramentum Civitatis. Diritto costituzionale e ius sacrum nell'arcaico ordinamento giuridico romano*, 2016
- Ferdinando Zuccotti, *Della transazione, purtroppo*, 2018
- Ferdinando Zuccotti, *Paelex. Note sulle unioni coniugali in Roma arcaica*, 2022
- Ferdinando Zuccotti, *«Actio prohibitoria ususfructus» e tutela del corretto esercizio dello «ius utendi fruendi».*
Saggio di critica interpolazionistica, 2023

Il catalogo aggiornato di LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto è consultabile all'indirizzo web <https://www.lededizioni.com>, dove si possono trovare anche informazioni dettagliate sui volumi sopra citati: di tutti si può consultare il sommario, di alcuni vengono date un certo numero di pagine in lettura, di altri è disponibile il testo integrale. Tutti i volumi possono essere ordinati online.