



LETTERATURA

In anteprima a Ginevra il nuovo Viceversa

■ Sarà tra pochi giorni disponibile in libreria il tredicesimo numero di «Viceversa Letteratura», rivista svizzera di letteratura che esce ogni anno in italiano (Edizioni Casagrande), tedesco (Rotpunktverlag) e francese (Editions d'en bas) in tre edizioni distinte. Quest'anno il tema della rivista è Elenchi e classificazioni. Mille e uno le notti orientali, infinite le conquiste di don Giovanni, molti e spesso illusori i buoni propositi per l'anno nuovo. E poi le Città invisibili di Calvino, i po-

sti da vedere prima di morire, la spesa, i «Je me souviens» di Perec... Che si concretizzi in una lista, in un catalogo, sotto forma di inventario o per frammenti, il bisogno di elencare sembra intimamente legato al nostro modo di affrontare la realtà, troppo vasta per essere concepita senza l'ausilio di uno schema. Ma cosa mettere e cosa togliere? E se ad avere più valore fossero proprio quegli elementi che sfuggono al sistema? Il numero (pagg. 248, Fr. 34.) verrà presentato in an-

teprima al Salon du livre di Ginevra domenica 5 maggio alle ore 12 presso lo stand dell'Asdel (C389). Per l'occasione verrà offerto un aperitivo. Autori presentati in questo numero «Qui e altrove»: Serhij adan. Scrittori: Massimo Daviddi, Zsuzsanna Gahse, Claude Tabarini. Quaderno di inediti: Giorgio Genetelli, Gianna Molinari, Benedetto Vigne, Mathias Howald, Judith Keller, Muriel Pic. Quaderno di traduzioni: Alta L. Price, Tess Lewis, John Taylor. Illustrazioni: Pascale Favre.

CULTURA

Paleontologia

Quei primi passi agli albori dell'evoluzione

Un robot fossile costruito a Losanna svela l'andatura dei tetrapodi del Paleozoico

PIERO CAPONE

■ Chi per primo ha camminato sulla Terra? Il passaggio dalla vita in mare a quella sulle terre emerse sembra sia avvenuto circa 300 milioni di anni fa quando, al posto delle attuali masse continentali, esisteva un solo super continente, che i geologi chiamano Pangea. E i pionieri della Pangea, una terra senza erba né fiori, diremmo oggi «un paesaggio quasi lunare», erano animali quadrupedi, simili a grandi lucertole. Uno di questi, trovato fossile nel 2004, e ancora tre anni dopo, nell'attuale foresta di Turingia, in Germania, viene chiamato dai paleontologi *Orobates pabsti*. Si tratta di scheletri completi, davvero rari, ma il ritrovamento del 2007 è anche accompagnato dalle relative impronte lasciate sul terreno dall'animale quando era in vita. Ora, però, per meglio capire come avvenivano i primi passi sulla Terra, da parte dei primi vertebrati che avevano lasciato stabilmente l'acqua per vivere all'asciutto (rettili emersi dagli anfibi), un team di ricercatori di ingegneria robotica del Politecnico di Losanna e paleontologi dell'Università Humboldt di Berlino hanno costruito OroBot, un robot che simula la camminata dell'*Orobates pabsti* e degli altri suoi parenti del gruppo dei diadectidi, tutti «lucertoloni» vissuti nel Permiano (periodo geologico terminato 251 milioni di anni fa). Ma per costruire OroBot, pur avendo a disposizione l'associazione scheletro-orme trovata in Germania, bisognava districarsi fra centinaia di possibili moderne andature di animali simili, valutate in base alla quantità di energia richiesta per il movimento, stabilità e allineamento sempre in relazione con le impronte fossili. Scansioni in 3D hanno consentito di ottenere un modello digitale dello scheletro di *Orobates*, poi animato al computer in una sorta di «marionetta digitale». I ricercatori hanno anche filmato ai raggi X il passo di animali esistenti, come salamandre, iguane e caimani, sovrapponendole alle impronte fossili.

«Abbiamo così creato un robot in grado di piegare la spina dorsale, tenere il corpo sollevato dal terreno e di muovere le articolazioni fra loro, connesse da 28 motori che si-

mulano i muscoli. Dopo numerosi tentativi siamo riusciti a trovare l'andatura più probabile dell'*Orobates*», spiega Kamilo Melo, ingegnere robotico di Losanna. Il risultato di questi studi è stato pubblicato sulla prestigiosa rivista scientifica Nature. Con una conclusione sorprendente: i primi quadrupedi avevano una locomozione molto più evoluta di quanto si pensasse. Finora infatti si credeva che i primi rettili discendenti degli anfibi si muovessero sulla terraferma soprattutto strisciando sul ventre. Gli orobati, invece, camminavano con il ventre sollevato da terra, un po' come fanno gli attuali caimani. La scarsa ondulazione della loro andatura, e la mancanza di resistenza dovuta al contatto del tronco con il terreno, offrivano grande vantaggio evolutivo, permettendo di avanzare risparmiando energia. Le poderose zampe e il ventre alzato consentivano veloci spostamenti in quelle terre aride, ma già teatro di dispute fra prede e predatori. Quando una estinzione di massa colpì molti invertebrati marini, e quindi anche i pesci predatori, la vita prese a dilagare sempre di più sulle terre emerse. Arrivarono gli insetti. E dagli arcosauri (caimani e coccodrilli) emersero i dinosauri, centinaia di specie con il corpo ancora più sollevato da terra perché le loro zampe erano a colonna, permettendo ancora più mobilità e velocità. Il ventre alzato degli orobati, la cui andatura è stata ricostruita nel laboratorio svizzero, può bene essere considerata una proprietà emergente dell'evoluzione, che ha condotto alle zampe a colonna dei dinosauri e poi a quelle, sempre a colonna dei mammiferi.

Il team di Losanna si è concentrato sugli orobati per via della loro posizione cruciale nell'albero evolutivo. Non solo in quanto antenati dei dinosauri, ma anche perché rappresentano un anello di transizione dai cosiddetti *anamni* ai cosiddetti *amnioti*. Questi ultimi incominciarono a deporre le uova sulla terraferma, anziché nell'acqua. Gli orobati avevano caratteristiche intermedie fra gli anfibi e i rettili perché le loro uova conservavano ancora una membrana protettiva che avvolgeva gli embrioni. Infatti, consentiva loro di trascorrere appena nati una fase strettamente acquatica, un



IL LABORATORIO

Il laboratorio di biorobotica (BioRob) dell'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, dove lavora Kamilo Melo, è centro di eccellenza per lo studio e la sperimentazione dei meccanismi del controllo motorio negli animali e nei robot. In pratica, si cerca di capire i meccanismi neurali che sono alla base del movimento negli animali ai quali poi ispirarsi per progettare nuovi metodi di controllo nei robot in grado di muoversi agilmente in ambienti complessi. Nel laboratorio di biorobotica, la ricerca spazia dall'interazione fra la robotica e le scienze computazionali, la biomeccanica e l'apprendimento delle macchine. Si portano quindi avanti progetti di ricerca nelle simulazioni del controllo del movimento; in particolare di robot anfibi e di quelli umanoidi. Insieme a OroBot, i tecnici del BioRob hanno progettato anche PlurObot, un robot-salamandra e altri robot-anfibi simili nella forma a serpenti, anguille e lamprede. Basti ricordare AmphiBot, il robot-serpente. La ricerca è finanziata, fra gli altri, dalla Fondazione dell'Istituto nazionale svizzero delle scienze, la Commissione europea e il Politecnico di Losanna.

po' come fanno oggi i girini, e poi di andare a vivere definitivamente sul terreno. Vale la pena di ricordare che nel primo tempo del film dell'evoluzione i pesci erano diventati anfibi per merito di specie che avevano imparato a spostarsi da una pozza all'altra durante le basse maree, muovendosi sul terreno con le pinne. Per fare percorsi sempre più lunghi all'asciutto e non rischiare di morire asfissati divennero pesci polmonati e poi anfibi. Gli orobati si estinsero, non lasciando specie discendenti oggi viventi. Ma attraverso gli studi sulla meccanica del loro movimento si apre un nuovo capitolo sulla «mobilità nell'evoluzione». Un fattore decisivo nella storia degli esseri viventi. Non dobbiamo dimenticare per esempio l'importanza che ha avuto il bipedismo per l'avvento del volo negli uccelli. E che l'andatura eretta permise a un gruppo di scimmie di avere le mani libere dalla locomozione per costruire i primi utensili e sviluppare il cervello. E che i discendenti di quei bipedi siamo noi.



FACCIA A FACCIA In alto Kamilo Melo con uno dei suoi orobati. Sopra la copertina di Nature dedicata al progetto.

PLURILINGUA ■ CARLA MARELLO

IL DIZIONARIO STORICO ITALIANO DIVENTA DIGITALE

A partire dal 9 maggio 2019 il Grande Dizionario della Lingua Italiana (GDLI), spesso conosciuto come il Battaglia dal nome del suo ideatore, ma in realtà realizzato sotto la direzione di Giorgio Barberi Squarotti, sarà a disposizione di tutti in una versione digitale provvisoria che l'Accademia della Crusca ha voluto render disponibile gratuitamente in rete. Quanti hanno ben presente la mole dell'opera nella sua versione cartacea (ventun volumi da 1000 pagine ciascuno più un supplemento e un indice degli autori citati che da solo è un volume) non possono che restare commossi all'idea di poter interrogare anche con un cellulare il mastodontico frutto di un lavoro durato 40 anni.

Ovviamente è più utile consultarlo con un dispositivo che abbia un display abbastanza grande da consentire di apprezzare appieno quanto la versione digitale permette di fare. Partiamo da un esempio: ho cercato la parola «denso» e mi sono stati proposti ben 889 contesti nell'ordine in cui compaiono. A partire dal primo esempio di Pirandello sotto la voce «abbigliamento» «vaporava denso nell'abbigliamento meridiano l'odore di tante erbe appassite» all'ultimo di Del Giudice alla voce «strobe» nel Supplemento del 2004: «volavi riprendendo quota in un grigio meno denso, viaggiavi nel corpo opaco delle nubi, quando la materia nebulosa si faceva più scura riverberava i flash intermittenti degli strobe anticollisio-

ne sul bordo delle ali, lampi regolari per foto ricordo delle nuvole, viste dal loro interno, e con te dentro». I contesti offerti sono della lunghezza standard di 60 caratteri, ma è possibile con un clic avere un contesto allargato fino a 1000 caratteri, spazi inclusi, come ho voluto fare io con l'ultimo esempio di denso per dare un'idea di che sia lo strobe. Le vittime più illustri della digitalizzazione con OCR sono le parole greche contenute nelle etimologie, ma si sta alacremente lavorando per renderle leggibili. Chi consulta ha comunque a disposizione sia il pdf sia l'immagine fotografica della pagina in cui si trova l'esempio selezionato. Quanto questa possibilità di lettura sia importante è chiaro a tutti i con-

sultatori frequenti del GDLI: un dizionario storico di una lingua dal passato lungo e illustre che l'italiano ha voci che possono estendersi su parecchie pagine e anche il contesto allargato può non bastare per risalire al lemma. La fotografia della pagina offre immediatamente questa informazione e il luogo nella pagina dove si trova la parola o la sequenza impostata viene evidenziato. La versione digitalizzata del GDLI permette anche la ricerca di sequenze di parole: ad esempio «denso fumo» si trova in 18 casi, «fumo denso» ovviamente in molti più casi, ben 27. Il GDLI si conferma davvero in questo modo una miniera di informazioni sfruttabili in più direzioni, ad esempio per tracciare la fortuna di certe

combinazioni in letteratura o per riflettere su eventuali sfumature di significato legate al diverso ordine delle stesse parole: «pover uomo» ha 108 esempi, «uomo povero» solo 12. Si può accedere ai contenuti del GDLI in versione digitale attraverso l'elenco delle forme indicizzate, in ordine alfabetico, con il conteggio delle occorrenze e passando per la cosiddetta sala di lettura che consente l'accesso volume per volume. L'elenco alfabetico delle forme e la consultazione volume per volume sembrano offrire un accesso tradizionale, come nei dizionari a stampa, ma l'indicazione della frequenza e il fatto che con un clic si può risalire ai contesti sono vantaggi che solo la digitalizzazione può dare.