

Premio Asimov 2021: le più belle recensioni d'Abruzzo

FRANCESCO VISSANI

mag. 2021 / n. 6



Quaderni di Cultura Scientifica

Premio ASIMOV 2021:
le migliori recensioni in Abruzzo

Francesco Vissani
Laboratori Nazionali del Gran Sasso &
Gran Sasso Science Institute

6° QUADERNO - PESCARA, 2021

Il premio ASIMOV, di cui abbiamo già parlato nel terzo “quaderno di cultura scientifica”, è vicino alla conclusione della sesta edizione. La giuria, composta da ragazze e ragazzi di scuola superiore, ha contato ben 10 mila persone! I loro voti sceglieranno il libro vincitore, che sarà annunciato il 29 maggio nel corso di una cerimonia nazionale.

Come nelle precedenti edizioni, ogni giurato ha recensito almeno uno dei libri in lizza, e le loro recensioni sono state lette e valutate dalla commissione scientifica del premio, che conta circa 850 persone: professori universitari e di scuola superiore, ricercatori, dottorandi, giornalisti, amici della cultura scientifica e non solo. In questo modo, in ognuna delle regioni partecipanti sono state individuate le più belle recensioni presentate.

In questo quaderno, presentiamo quelle della regione Abruzzo, della quale ho l'onore ed il piacere di coordinare i lavori.

Per maggiori informazioni, si veda

<https://www.premio-asimov.it/>

dove si trova la lista degli enti organizzatori, patrocinatori e partner, ed informazioni per una eventuale futura partecipazione.

Un GRAZIE grandissimo ai membri della commissione scientifica Abruzzo: come possiamo vedere nella lista riportata in appendice, siamo davvero tanti. È bello sapere che abbiamo lavorato insieme a tutti gli altri, che le recensioni dei nostri studenti sono state lette e valutate dai membri delle altre commissioni regionali proprio come noi abbiamo letto ed apprezzato le loro. Grazie

a Silvia Cocco, Eugenio Cetrullo, Laura Ferrara, Arturo Sarrantonio, che si sono organizzati per ospitare la cerimonia regionale presso il Liceo Leonardo da Vinci di Pescara. Grazie ai colleghi del Laboratorio del Gran Sasso, del Gran Sasso Science Institute e dell'Università di L'Aquila.

Grazie poi a tutti i membri della commissione scientifica della varie regioni partecipanti ed in particolare ai loro coordinatori regionali con cui siamo in contatto quasi quotidiano. Ecco la lista delle varie sedi e dei coordinatori regionali: Francesco Vissani (Abruzzo), Nicola Cavallo (Basilicata), Alessandro Papa (Calabria), Giuliana Galati (Campania), Antonio Sidoti (Emilia Romagna), Giuseppe Di Sciascio e Silvia Miozzi (Lazio), Silvano Fuso (Liguria), Marco Radici e Enrico Vigezzi (Lombardia), David Vitali (Marche), Wanda Alberico (Piemonte), Lucia Silvestris e Andrea Ventura (Puglia), Marcello Lissia (Sardegna), Silvio Cherubini (Sicilia), Sandra Leone (Toscana), Claudia Cecchi (Umbria). Il referente per Associazione Librai Italiani, che partecipa alla commissione scientifica del "Premio Asimov" è Anna Parisi.

Grazie a Silvia Arezzini, Lorenzo Bellagamba, Claudia Cecchi, Carla Distefano e Rebecca Huetting che gestiscono il sito web ed i nostri social ed infine, un grazie speciale al gruppo di Cagliari dell'INFN, composto da Carlo Puggioni, Daniele Mura e Matteo Tuveri, coordinato da Marcello Lissia e seguito dal direttore della locale sezione INFN, Alberto Masoni. Sono questi amici e colleghi che si sono incaricati della complessa gestione informatica del premio: è proprio il caso di sottolineare *last but not least!*

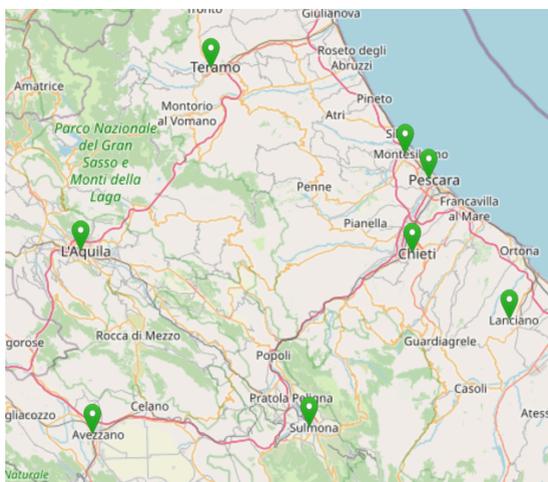


Figura 1: Le città abruzzesi che hanno partecipato all'edizione 2021 del premio ASIMOV. Cartina del sistema informatico del premio.

Avvertenze

Gli autori dei libri e delle recensioni sono presentati in ordine alfabetico. Si noti che alcuni libri hanno ricevuto un numero di recensioni maggiore di altri, oppure hanno ispirato maggiormente i nostri giurati.

Le scuole partecipanti alla sesta edizione sono:

- Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei", Lanciano (CH), referente, Prof. *Vittorio Colagrande*
- Liceo Scientifico "A. Einstein" di Teramo Teramo, referente, Prof. *Emilia Marchitto*

- Liceo Scientifico Filippo Masci Chieti, referente, Prof. *Federica Odorisio*
- Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico L' Aquila, referente, Prof. *Grazia Di Lorito*
- Liceo Scientifico "G. Galilei" Pescara, referente, Prof. *Rosa Zollo*
- Liceo Classico G B Vico Chieti, referente, Prof. *Antonella Bonazzi*
- Istituto di Istruzione Superiore "Bafile", L' Aquila, referente, Prof. *Maria Cristina Proia*
- Liceo Classico "G. D' Annunzio" Pescara, referente, Prof. *Fabio Cipollone*
- Liceo "Corradino D' Ascanio" Montesilvano (Pe), referente, Prof. *Lucia Di Pasquale*
- Istituto di Istruzione Superiore "Amedeo d' Aosta" L' Aquila, referente, Prof. *Valentina Cusella*
- Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci" Pescara, referente, Prof. *Silvia Cocco*
- Istituto d' Istruzione Superiore "E. Majorana" Avezzano (AQ), referente, Prof. *Maria Cristina Tatti*
- Istituto d' Istruzione Superiore Torlonia Bellisario Avezzano (AQ), referente, Prof. *Larosa Cristina*
- Liceo Scientifico "Enrico Fermi" Sulmona (AQ), referente, Prof. *Adriana Sabatini*

Sommario

1	L'ultimo orizzonte	10
1.1	Vanessa Chiulli, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara	10
1.2	Tommaso D'Onofrio, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti	12
1.3	Andrea Liberati, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	14
1.4	Matteo Pili, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara	16
1.5	Valeria Loreta Pitassi, Liceo Scientifico "Enrico Fermi", Sulmona	18
1.6	Leonardo Rapposelli, Liceo Classico "G B Vico", Chieti	20
1.7	Giada Renzetti, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara	22

1.8	Valentina Ricci, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	24
1.9	Sara Silveri, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	26
1.10	Elena Valentini, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti	27
2	La natura geniale	30
2.1	Simone Cocciolone, Istituto d'Istruzione Superiore "Amedeo D'Aosta", L'Aquila	30
2.2	Chiara D'Emilio, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara	32
2.3	Chiara Di Marco, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	34
2.4	Lorenza Teodoro, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	36
2.5	Francesco Zanasi, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	38
3	L'ultimo Sapiens	40
3.1	Leone Damiani, Liceo Scientifico "A. Einstein", Teramo	40
3.2	Alessia Di Salle, Liceo Scientifico "Enrico Fermi", Sulmona	42
3.3	Alessandro Fermi, Liceo Classico "G B Vico", Chieti	44
3.4	Claudio Forzosi, Istituto di Istruzione Superiore "Tullio Bellisario", Avezzano	46
3.5	Daniele Grimaldi, Istituto di Istruzione Superiore "Bafile", L'Aquila	48
3.6	Giorgia Liberi, Istituto di Istruzione Superiore "Amedeo d'Aosta", L'Aquila	50

3.7	Leo Marzoli, Liceo Scientifico “Enrico Fermi”, Sulmona	51
3.8	Giulia Minoliti, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara	53
3.9	Riccardo Molina, Istituto di Istruzione Superiore "Bafile", L'Aquila	55
3.10	Giovanna Mucci, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano	57
4	Imperfezione	60
4.1	Elisa Angelillis, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara	60
4.2	Simona Casadei, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	62
4.3	Beatrice Cesiro, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	64
4.4	Martina Ciancetta, Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei", Lanciano	67
4.5	Flavia Colantoni, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	68
4.6	Leonardo D'Andrea, Istituto di Istruzione Superiore "Torlonia Bellisario", Avezzano	70
4.7	Gioia D'Andreamatteo, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano	72
4.8	Alessandro Ferrajoli, Liceo Scientifico "A. Einstein", Teramo	73
4.9	Francesco Giuliani, Istituto d'Istruzione Superiore "E. Majorana", Avezzano	76
4.10	Vittoria La Rovere, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara	78

4.11	Ludovica Larocca, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	80
4.12	Davide Libertini, Istituto di Istruzione Superiore "Tortonia Bellisario", Avezzano	82
4.13	Angelo Limone, Istituto di Istruzione Superiore "Tortonia Bellisario", Avezzano	83
4.14	Fabrizio Luciano, Liceo Classico "G. D' Annunzio", Pescara	85
4.15	Benedetta Primomo, Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei", Lanciano	87
4.16	Maria Antonella Roio, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano	90
4.17	Francesco Stati, Istituto d'Istruzione Superiore "E. Majorana", Avezzano	91
4.18	Federica Tartaglia, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	93
4.19	Ludovica Timperio, Liceo Classico "G. D' Annunzio", Pescara	95
4.20	Michela Vallone, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara	97
5	L'albero intricato	99
5.1	Vincenzo Di Timoteo, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico Classe, L'Aquila	99
5.2	Francesco Di Vincenzo, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti	101
5.3	Chiara Incani, Liceo Scientifico "Enrico Fermi", Sulmona	103
5.4	Alessandra Lepori, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila	105

5.5	Chiara Panella, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila	107
5.6	Beatrice Visioni, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila	110
A	Commissione scientifica Abruzzo	112
	Indice delle persone	122

Capitolo 1

L'ultimo orizzonte: Cosa sappiamo dell'universo *Di Amedeo Balbi*

1.1 Vanessa Chiulli, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

Dall'alba dei tempi l'orizzonte ha sempre posseduto un duplice ruolo per l'umanità: da una parte chi lo concepisce come il rassicurante confine del tutto che ci circonda e chi, dall'altra, lo ha sempre osservato con occhio di sfida, con il desiderio e la curiosità di svelare ciò che si cela dietro esso. Per secoli l'orizzonte è stato l'ostacolo da valicare, la linea immaginaria dopo la quale vi erano terre ricche e belle ma ora, con gli astronomi, questo diventa il simbolo delle sfi-

de che devono affrontare, nel continuo sforzo di spiegare l'origine, l'evoluzione e la struttura generale di ciò che chiamiamo Universo. Amedeo Balbi nel suo libro "l'ultimo orizzonte" prendendoci per mano ci conduce attraverso un percorso, articolato in quattro fasi, di scoperta di questo stesso orizzonte. Lo stesso autore parla del suo libro come di una guida a chi voglia conoscere le certezze relative a ciò che ci circonda e i nostri, ancora innumerevoli, dubbi una parte dei quali rimarrà per sempre tale.

Molto chiaro è l'itinerario che Balbi vuole intraprendere: nella prima parte si vanno ad esplicitare quelli che sono i punti fermi della nostra conoscenza cosmologica, nella seconda si vanno ad evidenziare quei misteri che in parte più o meno minima siamo capaci di comprendere, nella terza ci si sofferma a discutere dei limiti dell'uomo, dei limiti dell'essere umano nei confronti di tale immensità, infine nella quarta ed ultima sezione lo scrittore tenta di portarci a superare i nostri limiti affrontando le domande più scomode e di più difficile comprensione per trovare una risposta la quale non è nemmeno sicura arrivi in un prossimo futuro.

Punto forte di questo libro è la chiarezza compositiva di cui si serve l'autore. Lo stile è chiaro, pulito e lineare, le parole sono scelte con cura per andare dritte al punto. La comprensibilità è ottenuta anche grazie alla frammentazione in brevi paragrafi, ognuno incentrato su uno specifico argomento, senza divagazioni o parentesi di troppo. Morale della favola: è un libro che si può divorare in pochi giorni nonostante la profondità e la complessità dei temi trattati.

Dove si trova il limite, l'orizzonte appunto, di ciò che possiamo capire dell'universo in cui viviamo? È solo una delle infinite domande che vengono poste nel percorso del libro, quesiti cui spesso non segue alcuna risposta ma solo qualche fugace ipotesi. L'ultimo oriz-

zonte è infatti un libro che parla dell'universo e di astrofisica, ma anche e soprattutto dei nostri limiti conoscitivi, di cosa è rimasto da scoprire e di quali strade potremmo percorrere per farlo.

La cosa più scioccante e allo stesso tempo formidabile di questo entusiasmante cammino è che, solamente un secolo fa, di tutto questo non sapevamo quasi nulla. Il quadro che oggi riteniamo straordinariamente affidabile e accurato è il frutto di incredibili accelerazioni scientifiche inimmaginabili all'inizio del 1900. Ben al di là di quanto potesse speculare lo stesso Einstein, che con la sua Teoria della relatività generale aveva dato il via alla fantastica galoppata che avrebbe portato la Cosmologia dal ruolo di semplice ancella della filosofia ad affidabile, completa e coerente scienza fisica.

1.2 Tommaso D'Onofrio, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti

“L'ultimo Orizzonte”, scritto da Amedeo Balbi per Utet Edizioni, è un affascinante libro di astrofisica e cosmologia, che risulta sicuramente molto piacevole per chi è appassionato ed informato su queste due materie, ma riesce benissimo ad attrarre anche chi non è esperto in materia. In questo libro si vuole rispondere ad alcune fondamentali domande di cosmologia, in particolare a “dove arriva e dove può arrivare la nostra conoscenza dell'universo?”, facendo un'attenta analisi di tutto quello che già si sa e di tutto quello che si può ancora scoprire sull'universo che abitiamo. A queste domande ovviamente non è possibile dare una risposta precisa, per cui l'autore propone prevalentemente ipotesi, più o meno confutabili, cercando di avvicinarsi più possibile a quella che può essere una valida

risposta. Risulta evidente inoltre come l'essere umano conosca tanto dell'universo e delle varie leggi che lo regolano; ma allo stesso tempo nel libro si evince chiaramente come le nostre conoscenze siano comunque molto limitate, davvero tanto ristrette in relazione all'immensità dell'universo studiabile. Per quanto crediamo di essere evoluti ed esperti sulla conoscenza del nostro universo, in alcuni punti esso risulta ancora incomprensibile, e saranno necessari ancora anni ed anni di studi di astrofisica per raggiungere un livello di conoscenza che possa definirsi "alto". L'autore si dimostra particolarmente abile nel parlare di argomenti di una certa difficoltà con uno stile che risulta chiaro, limpido, molto scorrevole, e che soprattutto rende accessibile a un vasto pubblico, a chiunque, una lettura che sarebbe normalmente molto impegnativa per chi non è esperto del settore. Personalmente, nonostante avessi già alcune conoscenze su questi argomenti, sono riuscito a leggere il libro anche da un punto di vista esterno, facendo finta di non sapere assolutamente nulla in materia, e sono comunque riuscito a comprenderlo a pieno, senza trovare difficoltà che sarebbero potute nascere a causa di un lessico eccessivamente specifico e complesso. Il libro è quindi caldamente consigliabile a chiunque voglia fare un "viaggio" nell'universo per ora conosciuto, a chiunque voglia conoscere quali sono i limiti della mente umana, fino a dove la conoscenza dell'essere umano può spingersi nella comprensione di un dei misteri in cui siamo più immersi ma che risulta ancora troppo inafferrabile per noi.

1.3 Andrea Liberati, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

“L’ultimo orizzonte”, edito da UTET nel 2019, è un libro realizzato dall’astrofisico, docente universitario e divulgatore scientifico italiano Amedeo Balbi, il quale, tracciando una cronistoria dello studio cosmologico, analizza quelli che crediamo essere i punti fermi del sapere riguardo il nostro universo ed allo stesso tempo fornisce speculazioni riguardo ciò che non conosciamo, e che forse potremmo non conoscere mai.

Il libro si articola in 209 facciate, suddivise in 26 capitoli a loro volta raggruppati in 4 parti, e rappresenta un vero e proprio viaggio nei segreti dello spaziotempo, reso possibile grazie a quella mappa del mondo in continua evoluzione che è la scienza, nel tentativo di analizzare quanto sappiamo riguardo l’universo e di cercare di risolvere i misteri più profondi della storia umana, in un continuo intreccio tra fisica e metafisica.

Nelle prime due parti, l’autore tratta i capisaldi del nostro sapere cosmologico, esponendo la teoria del Big Bang, ritenuta come il modello più attendibile riguardo la nascita e l’iniziale e rapidissima espansione dell’universo, nota come inflazione. In particolar modo, l’autore si sofferma sul modello inflazionistico, mostrandosi allo stesso tempo favorevole, in quanto gli studi di astrofisica affondano le proprie radici nella teoria dell’inflazione, capace di giustificare il principio cosmologico, ovvero la sostanziale uniformità su larga scala dell’universo, ed un minimo scettico riguardo la sua fondatezza scientifica, ratificata soprattutto dall’impossibilità di ricreare le condizioni dell’universo primordiale in laboratorio.

Nelle ultime due parti del libro, la trattazione propriamente fisica cede gradualmente il passo ad interpretazioni appartenenti al campo della metafisica, cariche di teoria che non è possibile dimostrare empiricamente. L'autore propone un cambio di prospettiva, si interroga sulla curvatura dell'universo, sui suoi limiti e sui limiti della nostra conoscenza, espone la teoria del multiverso, per poi giungere alla questione più delicata, la presenza di vita nell'universo; come affermava Arthur Clarke, "Esistono due possibilità: o siamo soli nell'universo o non lo siamo. Entrambe sono ugualmente terrificanti."

La scienza ci fornisce un sapere universalmente valido, ma si fonda sull'evidenza, e ciò ne rappresenta inevitabilmente un limite: se da un lato la scienza ha segnato la storia dell'uomo, avviato e portato avanti il progresso, e continuerà anche in futuro a rivestire un ruolo sempre più importante nel prosieguo della specie umana, dall'altro, il suo carattere rigoroso ci rende inermi di fronte a domande esistenziali, che sconfinano dall'esperimento, allontanandosi dalla fedele e asettica riproduzione delle condizioni dell'universo in laboratorio per addentrarsi nei sentieri battuti solo dal potere della ragione.

Lo stile adottato è chiaro e diretto, e nonostante i temi trattati siano di difficile comprensione, la divulgazione prosegue in maniera continua e scorrevole. Il linguaggio settoriale si alterna anche a citazioni filosofiche, la scansione dei capitoli agevola la lettura e consente di puntualizzare periodicamente quanto letto. La concatenazione di interrogativi che si susseguono all'interno del libro si conclude con la consapevolezza che l'uomo, in qualità di animale spinto dalla curiosità, non deve mai smettere di indagare, restando a proprio agio con il dubbio, che rappresenta forse il vero e proprio motore della

ricerca.

1.4 Matteo Pili, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara

Cosa sappiamo dell'universo? Come è nato? Chi siamo noi? Ognuno di noi nella propria vita si è posto una di queste domande, senza però trovare un responso soddisfacente.

Amedeo Balbi (Roma, 6 maggio 1971), uno dei più rilevanti astrofisici italiani, professore presso l'università di Roma Tor Vergata e vincitore del Premio Nazionale di Divulgazione Scientifica nel 2015, ci aiuta a trovare le risposte che ci occorrono e a comprendere il vero concetto dell'esistenza. "Amedeo Balbi riflette sulle reali possibilità della scienza di rispondere a quelle domande esistenziali che ci tormentano da millenni: come è nato il cosmo? Perché è proprio così? Come e quando finirà?" Alex Saragosa (Il Venerdì).

Il testo ci fornisce una sintesi della moderna cosmologia, descrivendo sia i risultati raggiunti che i limiti riscontrati nell'indagine conoscitiva dell'universo, presentando il panorama delle conoscenze di cui disponiamo riguardo ad esso, alla sua nascita e alle sue dinamiche di funzionamento; ne viene fuori un discorso preciso e coeso, che non tralascia il minimo dettaglio, con la spiegazione passo dopo passo di ogni scoperta passata e contemporanea che ha dato un essenziale contributo per l'avanzamento della comprensione dei misteri del cosmo: dai primi modelli di crescita delle distanze nell'universo escogitate da Hoyle, Gold e Hermann, le considerazioni fatte per distinguere il significato della parola 'big bang', che viene

molto spesso usata in maniera equivoca, fino alla teoria della relatività (il 'capolavoro scientifico') di Albert Einstein... . Balbi, molto attento ed equilibrato in ciò che espone, riesce, con uno stile prettamente colloquiale, a far emergere gradualmente ogni concetto con un impeccabile rigore espositivo e a infondere nel lettore la curiosità di sapere ciò che lo attende nella pagina seguente, senza cedere alla tentazione di 'romanzare' l'argomento, creando suggestioni tramite la combinazione di ciò che appartiene alla scienza empirica e ciò che invece è ipotesi e congettura, o addirittura riflessione filosofica ('La vera natura della scienza non è convincere gli altri che l'universo è assurdo e privo di significato'). Egli considera come buona parte di questo sapere sia stato elaborato nel secolo scorso, quando furono formulate le grandi teorie della fisica moderna. Normalmente sarei del tutto diffidente nei riguardi dei libri di pura divulgazione, ma al giorno d'oggi è veramente raro trovare un testo scientifico tanto avvincente, chiaro e profondo: non è possibile banalizzare teorie e modelli fisici complessi, com'è d'altronde inutile cercare di far capire concetti e formule a chi non se ne intende. Questo libro ti cattura in un modo in cui nessun altro è capace, riuscendo a farti restare letteralmente incollato ad esso per ore e ore, con l'interesse sempre crescente che non ti abbandona neanche per un secondo; lo consiglio a tutti coloro che sono interessati a scoprire i lati più ignoti del cosmo tramite una lettura che riporta il tutto al livello più elementare e comprensibile che esista. Voto 10/10.

1.5 Valeria Loreta Pitassi, Liceo Scientifico "Enrico Fermi", Sulmona

“Esistono limiti a ciò che possiamo conoscere sull’universo? E se esistono, li abbiamo raggiunti?”: Sono queste le domande con cui si apre il prologo del libro “L’ultimo Orizzonte” di Amedeo Balbi, astrofisico e divulgatore scientifico che ha concentrato i suoi studi nell’ambito della cosmologia primordiale, in particolare nello studio della radiazione cosmica di fondo.

Publicato nel 2019 con la casa editrice UTET, questo lavoro si presenta “come una guida per orientarsi attraverso le idee che la scienza ha elaborato nel tentativo di spiegare l’origine, l’evoluzione e la struttura complessiva dell’universo”.

Suddiviso in quattro parti, il libro, in un interessante excursus, ripercorre la strada che ha portato alla nascita delle grandi teorie riguardanti l’universo, ai limiti che nel proseguire la ricerca si sono incontrati, alle difficoltà di superare i confini raggiunti.

Oltre allo scopo divulgativo, che sicuramente è l’obiettivo principale del lavoro di Balbi, possiamo rintracciare anche il pensiero dell’autore sulla scienza e in particolare sulla figura dello scienziato, che non può presentarsi come un “ipse dixit”, ma come una persona umile e pronta a rinunciare ad una sua particolare convinzione se l’evidenza scientifica lo richiede.

Altra immagine che colpisce il lettore attento è sicuramente il concetto di mappa a cui l’autore si rivolge spesso durante la narrazione, proprio per far comprendere come le varie scoperte ottenute in ambito cosmologico non siano sinonimo di realtà, ma la rappre-

sentazione più verosimile del funzionamento del cosmo e delle sue origini nel momento in cui si sta osservando.

Si potrebbe pensare che un lavoro del genere sia adatto a un pubblico di esperti. Sebbene sia convinta che un minimo di conoscenza scientifica renda la lettura sicuramente più scorrevole, “l’Ultimo Orizzonte” è un mezzo alla portata di molti per comprendere lo studio del cosmo e come si sia evoluta questa branca della scienza negli ultimi anni.

L’autore infatti evidenzia la grande capacità di comunicare l’essenziale delle varie teorie in ambito cosmologico e lo fa utilizzando capitoli brevi. Pur trattando concetti complessi per un “non addetto ai lavori”, riesce a trasmettere in maniera semplice e chiara i principi fondamentali di una teoria, senza perdersi in articolate spiegazioni che renderebbero la lettura più lenta e dispersiva. Inoltre, proponendo alla fine di ogni capitolo dei veloci riassunti sulle teorie affrontate e le prospettive che ne seguono, permette al lettore di avere sempre chiaro il percorso che si sta seguendo.

Nel rendere tutto questo possibile l’autore adotta un linguaggio semplice e comprensibile, arricchito da esempi pratici che riescono a rendere chiari i vari concetti; inoltre è lo stesso autore che ci invita a non preoccuparci quando introduce un termine più tecnico, dandoci subito una spiegazione facile che ci permette di non interrompere il discorso per “tradurre” o cercare di comprendere cosa volesse comunicarci.

Consiglio quindi questo libro a tutti quelli che, come me, pur inesperta, si è trovata una notte d’estate ad ammirare con un telescopio la volta celeste, che si è emozionata nel vedere Saturno e i suoi anelli e che ha cominciato a farsi delle domande su come tutta quella

meraviglia fosse possibile.

1.6 Leonardo Rapposelli, Liceo Classico "G B Vico", Chieti

La consapevolezza dei nostri limiti

Per la terza edizione (2021) de 'L'Ultimo orizzonte: cosa sappiamo dell'universo' la casa editrice UTET ha voluto proporre sulla copertina un carnevale di formule e grafici, simili a disordinati appunti di un altrettanto disordinato scienziato. Dietro questi segni quasi mistici si nasconde qualcosa di straordinario: il nostro tentativo di chiederci il perché e il come di ciò che esiste, di capire i caratteri dietro i quali si cela la natura. Amedeo Balbi si prefigge di spiegare come tutti questi simboli ci abbiano guidato verso ciò che oggi conosciamo della realtà, e di esplorare quella nebulosa frontiera che stiamo ancora cercando di capire: presenta un ricco excursus su cosa sappiamo, come lo sappiamo, e cosa potremo o meno sapere, architettando una riflessione a tratti filosofica alla ricerca di un'accurata visione dell'Universo.

L'autore organizza la propria analisi in quattro sezioni: parte da "Il mondo conosciuto" e descrive quali sono le nostre più salde convinzioni sulla realtà; cerca poi di attraversare "La linea d'ombra" tipica delle teorie incerte e non ancora confermate. Nella terza parte analizza i limiti de "Le colonne d'Ercole", discutendo fino a che punto è possibile conoscere la realtà naturale, per poi "Spingersi oltre" e analizzare quelle questioni che sfidano i limiti della scienza.

A chiunque si sia mai interessato di filosofia saranno evidenti i riferimenti ai grandi pensatori occidentali. I filosofi più noti sono stati esplicitamente nominati, con rimandi al motore immobile di Aristotele e all'argomento cosmologico di San Tommaso, ma nella gran parte dei casi Balbi preferisce non citare i pensatori ai quali si ispira, riportandone solo le idee: è una brillante strategia per alleggerire il saggio e per non riversare sul testo troppi tecnicismi; eppure a un lettore attento i velati riferimenti alle teorie di Avicenna, ai fisici pluralisti, al metodo induttivo-deduttivo di Galilei e alla dottrina dell'ignoranza di von Kues rivelano la gravità del discorso senza rischiare di rallentare chi è digiuno del settore.

La fluidità del saggio, che tende alla paratassi, è un altro fattore che alleggerisce la lettura. L'autore stesso si rivolge poi più volte al lettore, pone domande, usa intercalari piuttosto informali e condivide esperienze personali, col fine di sorprenderlo ed evitarne distrazioni.

Questo viaggio si conclude con un'analisi del nostro ruolo nell'Universo e dell'eventuale esistenza di un creatore, riguardo alla quale l'autore propone un persuasivo agnosticismo. Balbi ricorda al lettore che «il ricorso a un intervento soprannaturale non è mai una spiegazione migliore di 'Non lo sappiamo ancora' (o anche di 'Potremmo non saperlo mai').»

Proprio per la ricchezza dei temi toccati il libro è consigliato a chiunque, seppure in alcuni punti i lettori più superficiali potrebbero riscontrare un certo tecnicismo. Il saggio si è rivelato una preziosa esperienza di confronto con la realtà scientifica, un'ottima guida per riuscire a cogliere i nessi tra le formule in copertina e il bizzarro mondo che descrivono. Ne potrebbe risultare la prospettiva di un cosmo caotico e a tratti crudele, eppure, riprendendo le parole di

Balbi, 'Credo si possa vivere apprezzando il semplice fatto di essere un minuscolo frammento di universo che illumina l'universo stesso, e lo rende reale. In un certo senso, lo crea.'

1.7 Giada Renzetti, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

Amedeo Balbi, astrofisico e docente universitario, durante la stesura del suo libro "L'ultimo orizzonte. Cosa sappiamo dell'universo" si pone come obiettivo quello di divulgare le conoscenze acquisite riguardo l'universo, la sua storia, le leggi che lo regolano e la sua origine. L'autore, oltre a fornire al lettore una visione panoramica dei fenomeni legati al cosmo, tenta anche di rispondere ai quesiti più frequenti riguardo il futuro a cui siamo destinati.

L'autore, in particolare nella prima parte del libro, sottintende il proprio pensiero non esponendolo direttamente, ma appoggiandosi alle tesi di altri scienziati che furono suoi predecessori. In questo modo l'intera opera assume la struttura schematica di un testo argomentativo, partendo da una tesi e da un'antitesi e confutandole attraverso l'uso di varie argomentazioni che vengono esposte durante il corso della lettura. Il linguaggio risulta di facile comprensione, ma allo stesso tempo vengono inseriti comunque termini tecnici appartenenti al campo semantico scientifico. Ho apprezzato molto la presenza delle citazioni, che permettevano di comprendere più intuitivamente alcuni concetti che altrimenti sarebbero risultati complicati, soprattutto perché sono state poste all'inizio di ogni macrosezione in cui è stata divisa l'opera. Trattandosi di un testo relativo alla scienza, il metodo scientifico assume un ruolo fondamentale, venendo de-

scritto però non come un “protocollo” da seguire pedissequamente, ma piuttosto un modo diverso di approcciarsi al sapere. Uno dei capitoli che ho trovato più interessanti e stimolanti è stato quello in cui vengono annunciati prima il compito fondamentale della scienza, che è quello di “ricercare la spiegazione migliore dei fenomeni naturali compatibile con i dati disponibili”, e poi le sue caratteristiche. Un’ipotesi deve necessariamente essere falsificabile, e questo è uno dei prerequisiti grazie al quale si può stabilire se l’ipotesi stessa è scientifica oppure no. Di conseguenza, se un’ipotesi non è falsificabile non ha senso continuare l’indagine sperimentale. Inoltre nel corso della lettura ho notato che non viene mai inteso il termine verità come universale, ma si parla di teorie. La teoria è infatti descritta come “la migliore spiegazione di un certo aspetto della realtà che la scienza sia riuscita a produrre in un dato momento storico”. Si parla quindi di “verosimiglianza o credibilità di una ipotesi, mai di verità”.

In conclusione ritengo che l’autore sia riuscito a realizzare l’obiettivo sostanziale dell’opera, esponendo in modo efficace le proprie conoscenze riguardo l’universo e le sue teorie. Consiglierei il libro a chi si avvicina alla lettura non per cercare risposte, ma per utilizzarla come trampolino di lancio verso un ulteriore approfondimento del tema. Questo è un libro che lascia il lettore con ancora più quesiti di quanti ne avesse all’inizio, ma credo che sia proprio in questo che risiede tutta la sua intensità. Inoltre sarebbe molto interessante leggere questo libro sotto un’altra chiave di lettura, contestualizzandolo al periodo difficile che stiamo vivendo, poiché riesce a descrivere perfettamente la necessità di capire la scienza e ciò che ci accade così da poterci tutelare al meglio prevenendo il futuro.

1.8 Valentina Ricci, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

Universo. Quante volte ne abbiamo sentito parlare, figurandoci nella mente uno spazio infinito pullulante di stelle, galassie, pianeti? Quante volte ci siamo arrovellati sin da bambini su questioni del tipo “come si è originato tutto” o “qual è lo scopo della vita” tentando di saziare le curiosità ma arrivando soltanto all’amaro scontro con l’evidenza di non possedere risposte esaustive o quantomeno verosimili? È a questo punto che la nostra immaginazione si blocca e cede alla scienza il compito di alleviare la sete di conoscenza che da sempre caratterizza la specie umana. Il saggio *L’ultimo orizzonte* di Amedeo Balbi, cosmologo e divulgatore scientifico nonché professore universitario, si propone di far luce sugli enormi passi compiuti dall’umanità nell’ultimo secolo nel campo dell’indagine conoscitiva del cosmo che ha permesso di solcare nuove prospettive e conoscere, seppur non nei minimi dettagli, la struttura e le caratteristiche generali di quello che è l’universo osservabile. Con la formulazione della teoria della relatività di Einstein, della meccanica quantistica, fino ad arrivare alla scoperta della radiazione cosmica di fondo che descrive i primordi dell’intero cosmo, l’uomo ha costantemente ridisegnato e perfezionato i confini della mappa delle sue conoscenze rimanendo consapevole della limitatezza e imperfezione della propria natura. Di fatto Balbi tende a sottolineare con insistenza come la scienza non sia dispensatrice di certezze inconfutabili ma nasca proprio dall’incertezza delle sue osservazioni. D’altro canto il bello della ricerca scientifica risiede proprio nell’indagare territori ancora inesplorati per poi scrivere, cancellare, riscrivere quelle che sono semplici ipotesi e deduzioni di una realtà molto più complessa che mette a dura prova ogni nostro strumento o preconcetto. Dimo-

strandando grande padronanza della materia, l'autore abbatte ogni tipo di convinzione sul sapere assoluto dell'uomo: siamo esseri difettosi e manchevoli e per questo non possiamo avere la presunzione di sapere tutto dell'universo. Alla domanda dunque cosa sappiamo realmente del cosmo, che pungola l'interesse del lettore sin dall'esordio del libro, Balbi risponde conducendo la narrazione verso l'ultimo orizzonte, la frontiera che non ci è possibile valicare e che separa il nostro "territorio familiare" dall'Universo precluso alle osservazioni dirette, dove tutti gli straordinari e geniali teoremi fino ad oggi elaborati potrebbero non valere più. In sostanza siamo ben lungi dall'arrivare a comprendere o anche soltanto a osservare quello che è il cosmo nel suo complesso, possiamo solo limitarci a semplici ragionamenti filosofici, che Balbi apre al lettore, suscitandone sempre più l'interesse e aumentandone le domande.

Senza dubbio il mio non può che essere un riscontro positivo del saggio di Balbi: da studentessa di liceo ho notato grandi doti divulgative nell'autore che ha avuto la capacità di esporre concetti anche molto impegnativi in modo fluido e chiaro navigando tra la vera speculazione scientifica e ciò che è semplice congettura o riflessione filosofica. Seppur alcuni concetti siano di difficile interpretazione per cui sarebbe preferibile una minima conoscenza pregressa, pagina dopo pagina l'esposizione si fa sempre più incalzante e suggestiva e non può fare a meno di generare nel lettore quel senso di stupore e meraviglia che accomuna qualsiasi scienziato nella sua instancabile esplorazione della realtà.

1.9 Sara Silveri, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

Può la nostra sete di conoscenza spronarci a valicare anche l'ultimo degli orizzonti? Saremo in grado di appagare la nostra brama di sapere? Quanto in là riusciremo a spingerci? "L'ultimo orizzonte", pubblicato dalla casa editrice UTET per la prima volta nel 2019, è il libro delle domande. Ogni capitolo contiene concetti e osservazioni che arricchiscono e sconvolgono il nostro consueto archetipo di universo, e non è presente un solo verso delle circa duecento pagine che non sia pienamente comprensibile. L'autore, Amedeo Balbi, sa come catturare l'attenzione del pubblico. Astrofisico, professore all'Università Tor Vergata di Roma e divulgatore scientifico, si è cimentato in questo libro per condividere con noi la successione di eventi e scoperte, dal passato ad oggi, che ci hanno permesso di avere il modello corrente del cosmo. Nonostante si tratti di conoscenze settoriali, il linguaggio e lo stile sono di matrice espositiva e colloquiale, e questo rende anche i meno informati capaci di poter intendere la complessità del quadro generale. Sin da subito, Balbi fa una premessa: a causa delle variabili in gioco, è difficile fare ipotesi sul livello di conoscenza massimo raggiungibile. L'idea di base è quella che pone nella ricerca scientifica la fiducia e la fermezza necessarie affinché l'asticella del sapere acquisito si alzi sempre di più, fino ad un limite estremo, se mai dovesse esistere. È proprio in questo modo che, specialmente nell'ultimo secolo, si è riusciti a trovare spiegazioni sufficientemente salde e sicure sull'origine dell'universo e sul suo comportamento, sulla materia che contiene e su cosa ci è visibile. Ma andiamo per gradi. Nel primo tratto del libro, l'autore fa una regressione storica meticolosa su quelli che sono i pilastri dello studio dell'universo, a partire dalla teoria del-

la relatività generale, alle osservazioni del fenomeno Redshift, fino ad arrivare alla scoperta della radiazione cosmica di fondo. Balbi spiega in maniera limpida come è stato possibile stabilire che l'universo si espande e che ha avuto una fase iniziale, diversa dallo stato corrente. Da questo punto in poi, il sentiero si fa più vago. Sono stati fatti passi avanti nella ricerca, ma sono state avanzate ipotesi non ancora supportate da evidenze forti. Possiamo affermare che nello spazio è presente la materia oscura, che la curvatura della nostra porzione di cosmo è quasi nulla e che esiste l'energia del vuoto che fa accelerare l'espansione dell'universo, ma con gli strumenti e le teorie che abbiamo non possiamo ancora provarlo e darlo per assodato; inoltre, restano quesiti irrisolti. Ed è qui che nascono i problemi. Balbi affronta con franchezza lo stato attuale delle cose e i limiti della scienza. Nonostante le nostre ambizioni, dobbiamo tenere bene a mente che esiste un orizzonte per lo scibile umano oltre il quale è complicato proseguire, e questo limite potrebbe non essere così distante come noi e l'orizzonte individuato nell'universo. La fine del libro lascia una sorta di rinnovata fiducia e un po' di amaro in bocca. Nel complesso, la lettura e le spiegazioni sono scorrevoli, godibili e soprattutto illuminanti, tanto che si è catturati da uno stupore e un'aspettativa sempre crescenti, e tornare con i piedi per terra fa un po' storcere il naso.

1.10 Elena Valentini, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti

'L'ultimo orizzonte', pubblicato per la prima volta nel 2019 dalla casa editrice UTET, è uno degli scritti più famosi di Amedeo Balbi, astrofisico e divulgatore scientifico italiano. Nato a Roma, il 6

maggio 1971, nel corso della sua giovane carriera partecipa a diversi progetti e collabora nell'esperimento MAXIMA, uno dei più rivoluzionari avvenimenti scientifici degli ultimi decenni, che ha contribuito a fornire immagini ad alta risoluzione della cosiddetta radiazione cosmica di fondo, argomento ampiamente trattato nella sua opera.

Come facilmente intuibile dal sottotitolo 'Cosa sappiamo sull'Universo', essa si presenta come un testo divulgativo suddiviso in quattro parti, ognuna delle quali affronta una serie di temi, che spaziano dalle domande più frequenti alle grandi scoperte scientifiche che hanno rivoluzionato la storia della fisica. Esse sono suddivise in una maniera ben precisa, ordinate in modo tale da facilitare la comprensione dell'opera e seguendo una linea narrativa non solo conveniente per quanto concerne l'ordine cronologico delle scoperte scientifiche citate, ma fondamentale per stabilire una progressione di pensiero del lettore più lineare e chiara possibile. La gamma di temi trattati è vastissima, ma sono abilmente riepilogati dall'autore, il quale riesce a riassumere in appena duecento pagine oltre diciannove secoli di cosmologia con incredibile precisione.

Uno dei maggiori crediti che vanno attribuiti a Balbi è quello di aver illustrato con chiarezza argomenti incredibilmente complessi, sia dal punto di vista fisico-matematico che filosofico, utilizzando una terminologia sì appropriata e consona ad un testo di divulgazione scientifica, ma anche idonea e comprensibile a coloro che desiderano cimentarsi nella lettura pur non avendo le basi scientifiche. I termini specifici non mancano, ma il ragionamento che porta alla loro comprensione è reso in maniera semplificata, ed è agevolato dall'uso di numerosi esempi; i brevi periodi e il lessico medio-alto, inoltre, rendono la narrazione scorrevole e affatto pesante. Questa

notevole semplificazione, tuttavia, non toglie nulla al fascino e alla curiosità generate dall'argomento, che non viene, perciò, sminuito in alcun modo o reso meno interessante.

Definire quest'opera un semplice testo divulgativo, tuttavia, è a parer mio un grande errore di valutazione. Essa non si limita, infatti, alla mera osservazione e trascrizione di nozioni, ma apre la strada a profonde riflessioni sulla nostra condizione di uomini nell'Universo, facendo riflettere su quanto minuscoli siamo in confronto a quella piccola porzione di cielo che vediamo di notte. Il concetto stesso di scienza è posto sotto una nuova luce, in quanto l'autore non ne inneggia l'infallibilità, ma ne rimarca i limiti e le incertezze. Egli, infine, riflette su come, probabilmente, non conosceremo mai l'intera storia dell'Universo: per quanti progressi e scoperte potremmo mai fare, avremo sempre orizzonti limitati. Il compito dello scienziato, conclude Balbi, non è di sapere tutto, ma di cercare di capire il più possibile sulla realtà che ci circonda, perché è proprio il bisogno di sapere che distingue l'uomo dagli altri animali. In definitiva, dobbiamo accettare la nostra conoscenza limitata, ma senza smettere di cercare nuovi confini verso cui guardare, perché la scienza non sta nel trovare le risposte, ma nel cercarle.

Anche se sei bloccato da una barriera, nulla può impedirti di guardare oltre l'orizzonte.

Capitolo 2

La natura geniale: Come e perché le piante cambieranno (e salveranno) il pianeta *Di Barbara Mazzolai*

2.1 Simone Cocciolone, Istituto d'Istruzione Superiore "Amedeo D'Aosta", L'Aquila

Con la locuzione latina *Immota Manet* (letteralmente rimane immutata), nelle sue *Georgiche*, Virgilio celebra la capacità della quercia di radicarsi fortemente nel terreno e di rimanere ferma; tale espres-

sione potrebbe riassumere perfettamente la capacità con cui le piante riescono ad adattarsi nel loro habitat. Nel suo libro di esordio Barbara Mazzolai, pluripremiata e autorevolissima biologa italiana (nel 2015 inclusa dal Robohub tra le 25 donne più geniali del settore) fornisce una panoramica dei risultati fino ad oggi ottenuti, sia nella ricerca, sia in ambito applicativo, di uno dei settori tra i più innovativi della robotica, quello ispirato appunto alla natura e in particolare alla biologia delle piante. Fin dalle prime pagine, il saggio assume il ruolo di promotore per una quotidiana collaborazione tra dispositivi robotici di varia natura e esseri umani. Il filo conduttore che l'autrice propone al lettore è un percorso che parte dalla riflessione su quella che è la finalità ultima che il robot è destinato ad assolvere, e cioè quello di porsi al servizio della massima aspirazione umana, bramosa di curiosità e conoscenza nonché animata dall'irrefrenabile desiderio di esplorare e scoprire; per arrivare all'avvento di una robotica rinnovata e ispirata al mondo vegetale, che ha fatto della staticità il fulcro della propria crescita. La natura geniale si presenta come un libro divulgativo caratterizzato dalla spiccata capacità di stimolo del lettore. L'autrice si fa portavoce dei problemi ai quali è esposto il nostro ecosistema, ponendosi l'obiettivo di salvaguardarlo abbattendo qualsiasi ostacolo tra il mondo tecnologico e quello naturale. Pur non mancando di rigore scientifico, il testo risulta scorrevole e caratterizzato da un'analisi approfondita e dettagliata, con frequenti descrizioni delle prime soluzioni applicative di robot di nuova concezione, che hanno visto nella stessa Barbara Mazzolai una delle maggiori protagoniste. L'autrice riesce a illustrare concetti di difficile comprensione ai più (biologia, biorobotica, fisica, etc) con estrema semplicità, e a trarne giovamento è sicuramente la sua accessibilità anche nei riguardi di un pubblico più comune. Per concludere, altri punti di forza si riscontrano nell'eleganza e nella

chiarezza espositiva della scrittura, che oltre a permettere una lettura agevole, conferiscono al testo un ritmo coinvolgente in grado di trascinare con sé il lettore pagina dopo pagina.

2.2 Chiara D'Emilio, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara

Ho scelto di leggere questo libro perché mi ha colpito in primo luogo il titolo *La natura geniale: come e perché le piante cambieranno (e salveranno) il pianeta*. L'autrice è la biologa Barbara Mazzolai. Nel 2012 è stata coordinatrice del progetto europeo che ha dato vita al primo robot pianta al mondo, il plantoide e nel 2015 la comunità scientifica l'ha inclusa tra le 25 donne più geniali del settore. Oggi è a capo del progetto *GrowBot* per la creazione di robot in grado di arrampicarsi e adattarsi all'ambiente circostante. È proprio il plantoide il protagonista principale di questo libro.

Il libro si apre con una citazione di Leonardo Da Vinci: *Come per tutt'i viaggi si po' imparare. Questa benigna natura ne provvede in modo che per tutto il mondo tu trovi dove imitare*. Da questa citazione l'autrice viene ispirata per condurre il lettore nel mondo della biorobotica, un mondo ancora sconosciuto, fatto di esseri viventi e di soluzioni artificiali. Nel libro l'autrice illustra una serie di ricerche scientifiche ispirate alla natura e come queste ricerche si trasformano in vere e proprie applicazioni. Per citarne solo alcune: il becco del martin pescatore, appuntito e aereodinamico, è modello ispiratore del treno *Shinkansen*, il comune polpo con i suoi tentacoli e le micro-ventose ha suggerito la realizzazione del braccio robotico *Octopus*. Ispirata dalla forma di una tartaruga marina, l'autrice

ci fa conoscere la simpatica robot Madeleine, nuotatrice ed esploratrice dei fondali marini, dall'osservazione del gecko invece è nato il robot StickyBot. Questi sono solo alcuni, ma in realtà il libro, è un continuo susseguirsi di indagini, esperimenti, studi e riflessioni che hanno indotto gli scienziati a fare della natura un vero e proprio laboratorio. Ad incuriosire il lettore arrivano anche altri due protagonisti del libro, gli umanoidi Paro, e i-Cube, robot creati ad immagine dell'essere umano. Nella parte finale, l'autrice si sofferma sul mondo vegetale e spiega che anche le piante possono essere fonte di idee: dall'osservazione della radice che cresce e penetra nel terreno o di un ramo che si allunga, nasce e si sviluppa il progetto del plantoide, il primo robot capace di crescere, modificarsi e adattarsi come fanno le piante. L'autrice scrive in prima persona, utilizza un linguaggio tecnico-scientifico, articolato, ma allo stesso tempo comprensibile. È molto meticolosa nelle sue descrizioni e riesce a catturare facilmente l'attenzione; usa fotografie che permettono di cogliere tutte le analogie descritte tra i robot e la natura. Questo rende la lettura anche più piacevole. Ho apprezzato il libro perché molto coinvolgente, ci insegna a guardare e osservare con attenzione il mondo che ci circonda nel rispetto del metodo scientifico che Galileo Galilei ci ha lasciato in eredità.

Dalle pagine del libro possiamo percepire lo sguardo curioso dell'uomo-scienziato che osserva gli esseri viventi per poterli comprendere e imparare ad imitarli: questo libro vuole essere un messaggio per tutti: è vero sì, la natura può insegnarci tanto, basta guardarla con occhi diversi e cogliere quella luce speciale che la rende unica, ma la natura deve essere soprattutto rispettata. In molti passaggi del testo, l'autrice richiama l'attenzione su un senso di responsabilità e di civiltà che spesso l'uomo trascura, ma al tempo stesso riesce ad infondere nel lettore una nuova idea di natura, non più inerme,

immobile, inerte, bensì viva.

2.3 Chiara Di Marco, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

La natura geniale - come e perché le piante cambieranno (e salveranno) il pianeta

Barbara Mazzolai, Ed. Longanesi, 2019

Prima di leggere il libro *La natura geniale* di Barbara Mazzolai non mi ero resa conto di quanto la natura fosse perfetta nelle sue imperfezioni, e di come sia stata in passato e fino ad adesso un grandissimo modello scientifico in molteplici campi, quali la robotica, l'ingegneria e la medicina. Siamo costantemente circondati da meccanismi intelligenti, nella maggior parte dei casi molto più di quelli artificiali. La struttura corporea degli animali, degli umani e delle piante, le loro funzioni, le reazioni agli stimoli e il movimento, sono tutti la dimostrazione di una natura perfetta, geniale per l'appunto. Sapevate, per esempio, che la Torre Eiffel è stata progettata imitando la struttura del femore umano, efficientissimo per sorreggere pesi di una certa quantità? Oppure che la forma del treno giapponese Shinkansen, il cosiddetto treno proiettile, è uguale alla struttura aerodinamica del becco del martin pescatore?

L'autrice Barbara Mazzolai, biologa e dirigente del Centro di Micro-Biorobotica dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Pontedera, affronta un argomento originale e poco diffuso: la biomimetica e l'utilità dei modelli naturali per la progettazione di macchine che possano aiutare l'uomo a svolgere attività manuali di grande difficoltà e dal grande dispendio energetico. In particolare il progetto più famoso al

quale ha partecipato nel 2012 è stata la realizzazione di un plantoide, un robot con le stesse caratteristiche e funzionalità di una pianta. Anche se è impossibile osservarli direttamente, i vegetali crescono per mezzo del movimento, e riescono ad adattarsi all'ambiente grazie ai numerosi stimoli captati dalle radici e dai rami. Sono dotati di un'intelligenza distribuita a tutta la pianta e riescono ad essere addirittura altruisti! In caso di carenza, scambiano tra loro sostanze per mezzo del suolo, creando una vera e propria rete naturale. Il loro lentissimo movimento quasi del tutto impercettibile ha fatto sì che si diffondessero, in passato ma come ancora adesso, scetticismo e pregiudizi sulle loro capacità funzionali. Eppure Barbara Mazzolai è riuscita, secondo me, a dimostrare il contrario nel miglior modo possibile.

L'autrice spiega la natura delle piante e la loro importanza nel campo della robotica con termini semplici e del tutto comprensibili. Anche se non si conosce nulla in materia si è in grado di capire interamente, a parte per qualche piccolo meccanismo un po' più tecnico, il mondo della natura, i processi vegetali e il funzionamento dei robot bioispirati. Espone, dunque, alcune delle curiosità più interessanti su progetti di biomimetica con l'aggiunta di immagini che semplificano la lettura. Oltre a trattare, quindi, un argomento originale e davvero interessante, il saggio rende i lettori consapevoli di ciò che li circonda. Questo libro ha cambiato profondamente il mio modo di osservare un albero, di guardare una pianta rampicante, di vedere la forma delle foglie, di camminare sui marciapiedi inondati di radici. Consiglio vivamente a tutti di leggerlo, perché il nostro pianeta è una ricchezza naturale e il saggio rende consapevoli di ciò che l'uomo ha distrutto negli anni per egoismo e voglia di ricchezze, con l'obiettivo di renderci più responsabili di fronte al pensiero di un futuro verde.

2.4 Lorenza Teodoro, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

LA NATURA GENIALE: COSA CI RISERVA IL FUTURO?

Apro il portatile, lo schermo si illumina, inizio a digitare. Accanto a me sta passando il robot aspirapolvere. È lui che mi ha fatto tornare alla mente il libro, pubblicato nel 2019 dalla casa editrice Longanesi, 'la natura geniale', di Barbara Mazzolai, biologa e direttrice del Centro di micro-Biorobotica dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Pontedera. Insieme alla sua squadra, ha realizzato il primo Plantotide, robot ispirato al mondo vegetale. Ed è proprio di questo rapporto fra la natura e la tecnologia umana, il cui sviluppo è ancora agli inizi, che l'autrice ci parla, in un'opera che, con appena 168 pagine, riesce facilmente ad introdurre i lettori al mondo della biomimetica, cioè allo studio delle strutture e dei processi biologici con l'obiettivo di sintetizzare artificialmente prodotti che imitano la natura.

Per la sua struttura ricca di compartimentazione, anche interna ai capitoli, e di immagini esemplificative, il testo è facilmente fruibile da tutti. Il linguaggio semplice, non avaro tuttavia di termini tecnici, ne permette la comprensione ad un ampio pubblico. L'altra faccia della medaglia, però, consiste nel fatto che non è possibile approfondire un argomento, per quanto siano comunque presenti riferimenti a testi più specifici. La grande quantità di esempi pratici, legati alla vita quotidiana o a specie ampiamente conosciute, (come gechi e formiche), aiutano ad avvicinare i lettori ad una realtà che sembra far parte di un romanzo di fantascienza, ma è a portata di mano. L'autrice si propone quindi di far capire che facciamo tutti parte del mondo ed è necessario comprendere le altre specie, animali e vegetali, per poter vivere in armonia. E trarne ispirazio-

ne, per fare del bene all'umanità, attraverso la realizzazione di robot che aiutino in situazioni di pericolo o per la ricerca. Ma sono necessari impegno, dedizione, curiosità ed interesse. Proprio noi, esseri limitati ma con una forza d'animo incomparabile, possiamo prendere spunto dagli straordinari meccanismi della natura, come la capacità di adattamento delle piante o le incredibili abilità nello scambio di informazioni, che hanno permesso loro di sopravvivere a lungo e proliferare in tutti gli ambienti, rendendole particolarmente adatte come modello. Robot biomimetici, perfezionati col tempo, potranno essere utili in diversi settori: dalla compagnia ad anziani e bambini, allo studio della natura in modo non invasivo; dalla sostituzione degli esseri umani per i lavori più gravosi e pericolosi, al campo medico. Perché tutto è possibile, bisogna solo provarci. Credo che l'obiettivo principale di ogni libro sia andare oltre il libro stesso, e sopravvivere nell'animo del lettore attraverso l'ispirazione che dà e le idee che esprime, fino a mescolarsi e ad amalgamarsi nei ricordi. È bello pensare che forse un giorno, osservando la natura, si arriverà alla comprensione e replicazione di meccanismi complessi che permetteranno di migliorare la vita di tutti e sono convinta che, perché ci si arrivi, siano necessarie curiosità e passione, che possono nascere in qualunque luogo, persino nelle pagine di un libro.

Anche se ogni giorno facciamo un passo avanti nella scoperta di cosa avverrà dopo, non possiamo sapere dove ci porterà tutto questo. Non siamo che un granello nell'universo, un secondo nella storia del mondo, ma chi sa cosa ci riserverà il futuro?

2.5 Francesco Zanasi, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

E' possibile che un gecko possa aiutare lo sviluppo tecnologico di un innovativo scotch che regge fino a 300 kg di peso? Come può un martin pescatore stravolgere la progettazione di un treno che supera i 300 km/h? O ancora, cosa hanno da insegnarci le piante rampicanti? Questi sono solo alcuni aspetti che vengono trattati ne 'La Natura Geniale', edito da Longanesi nel 2019, un saggio particolare e agile che si propone di informare il lettore su quanto gli organismi viventi possono insegnare ai robot come aiutare l'uomo nelle azioni quotidiane e soprattutto sulla necessità di apprendere e non prendere dalla natura. La soluzione non è scontata e l'autrice Barbara Mazzolai ne è perfettamente al corrente. Biologa con dottorato di ricerca in ingegneria, è inclusa nelle 25 donne più geniali nel settore della robotica; qui è all'esordio come autrice. Con uno stile divulgativo e accattivante, lontano da troppi tecnicismi che impedirebbero di rivolgersi a un pubblico numeroso, la Mazzolai propone una carrellata di esempi, coadiuvati da molte immagini, di quanto sia efficace l'emulazione del mondo animale e vegetale. Tutto ruota attorno alla capacità di animali e piante di adattarsi continuamente all'ambiente che li circonda. Questa è la grande sfida che l'ingegneria biomimetica (e la Mazzolai in prima persona) è chiamata ad affrontare: infatti, se da una parte la totalità dei robot attuali riesce perfettamente ad assolvere i propri compiti, d'altro canto al mutare dell'ambiente esterno questi trovano ancora difficoltà a riadattarsi. E proprio questo aspetto deve essere mutuato dalle piante: attraverso molti esempi tra cui i rampicanti oppure le ancora più versatili radici delle piante, viene dimostrato come queste riescano ad interfacciarsi con le condizioni esterne e con altre piante, creando una

interconnessione definibile come 'rete verde'. Fulcro del discorso è il futuro impiego di robot bioispirati in campi che spaziano da quello medico alla ricerca scientifica vera e propria, e questo è forse il punto più delicato. Nonostante le innovazioni tecnologiche, una macchina rimane sempre e comunque una macchina, con i suoi pro ed i suoi contro. L'autrice è del tutto consapevole del diffuso scetticismo, il quale spazia dagli apocalittici, che sostengono che i robot prenderanno il sopravvento, ai dubbiosi, che ritengono che questi ruberanno il lavoro. In ogni caso sostiene che sia un processo ormai inevitabile e che i robot, se usati con parsimonia e sempre coadiuvati e supervisionati dall'uomo, aiuteranno quest'ultimo in tutta una serie di azioni quotidiane e non. Scorrevole e di facile comprensione, grazie all'utilizzo di un linguaggio medio è adatto anche a chi si interfaccia per la prima volta ad un tema scientifico e che spesso non ha la giusta preparazione, aiutato pure dalla ricca quantità di immagini presenti. Nel complesso *La Natura Geniale* è un saggio piccolo nelle dimensioni e nel prezzo che, seppur poco spendibile nella vita pratica per i temi trattati, lavora e leviga da dentro cambiando l'atteggiamento mentale, il tutto con il principale obiettivo di far conoscere la scienza, affinché diventi un qualcosa di concreto ed utilizzabile.

Capitolo 3

L'ultimo Sapiens. Viaggio al termine della nostra specie.

Di Gianfranco Pacchioni

3.1 Leone Damiani, Liceo Scientifico "A. Einstein", Teramo

'L'ULTIMO SAPIENS' DI GIANFRANCO PACCHIONI: RECENSIONE

Gianfranco Pacchioni, chimico e docente universitario con all'attivo numerose pubblicazioni di carattere scientifico, membro di prestigiose istituzioni culturali, pubblica nel 2019 presso l'editore il Multi-

no di Bologna un interessante saggio divulgativo dal titolo 'L'ultimo Sapiens. Viaggio al termine della nostra specie', con prefazione di Telmo Pievani. Il libro intende porsi uno stimolante interrogativo: riuscirà la nostra specie (*homo sapiens*) a sopravvivere alla incessante crescita esponenziale del progresso scientifico e tecnologico? Saprà adattarsi ancora all'ambiente sempre più simile a uno scenario da film di fantascienza o soccomberà lasciando spazio a nuove specie di cyborg e sofisticate creature dotate di una superiore intelligenza artificiale?

Se la nostra specie si è evoluta assai lentamente in circa 200.000 anni, nei soli ultimi 150 anni circa si è evoluta con una velocità a dir poco straordinaria, partendo grosso modo dalla seconda rivoluzione industriale.

L'autore, per introdurre le innovazioni e le scoperte più recenti della scienza e della tecnica, si è avvalso di alcuni racconti dello scrittore Primo Levi (1919-1987), composti tra gli anni '60 e '70, come *A fin di bene*, *Il versificatore*, *L'ordine a buon mercato*, *Alcune applicazioni del Mimete* e altri ancora. Tutti racconti che anticipavano di circa 50 anni molte delle più rivoluzionarie acquisizioni del progresso tecnologico, quali l'intelligenza artificiale, il machine learning, le reti neurali, il computer quantistico, le stampanti e biostampanti 3D, la vita artificiale; e ancora, lo studio, la mappatura e la manipolazione del DNA, le problematiche della clonazione, le nanotecnologie, le neuroimmagini, l'interfaccia cervello-macchina che ci riporta al capolavoro di Fritz Lang del 1927 *Metropolis*.

Tutte queste tematiche vengono affrontate da Pacchioni con un linguaggio e uno stile narrativo privo di tecnicismi e quindi facilmente comprensibile, alternando brani tratti dai singoli racconti di Levi e sue considerazioni, approfondimenti e soprattutto interrogativi ri-

guardanti il futuro e la sopravvivenza della specie umana a questo incessante progredire delle conoscenze e delle competenze tecnico-scientifiche. Il concetto finale introdotto dall'autore è quello della singolarità, ossia un evento che segna un punto di svolta nello sviluppo di una civiltà, quando il progresso tecnologico accelera così velocemente da diventare incomprensibile e incontrollabile, al punto di mettere a rischio la sopravvivenza di quella stessa civiltà. Corriamo davvero questo rischio, si chiede l'autore? Si potrà mai verificare la singolarità che metterà fine ai sapiens?

Forse troppo tardi, visto che se ne parla solo e marginalmente alla fine del libro, Pacchioni introduce l'argomento della sostenibilità ambientale e della salvaguardia delle risorse naturali. Sarebbe stato forse più opportuno dedicare uno spazio maggiore a questa importante e attuale tematica globale, per meglio comprendere le conseguenze sull'ambiente di tutti i processi descritti nel volume. 'L'ultimo sapiens' è un libro di gradevole lettura che aiuta a essere consapevole dei rischi che tutti noi stiamo correndo a causa del rapidissimo sviluppo degli ultimi decenni, invitandoci a riconsiderare dinamiche di vita ormai appartenenti al passato.

3.2 Alessia Di Salle, Liceo Scientifico “Enrico Fermi”, Sulmona

“L'ultimo sapiens” è un libro di Gianfranco Pacchioni pubblicato da “Il Mulino”. Gianfranco Pacchioni è un chimico e accademico italiano, attivo nel campo della chimica teorica e computazionale. A gennaio 2019 è stato pubblicato il suo libro “L'ultimo sapiens: Viaggio al termine della nostra specie”. Questo libro è un saggio

tecnico-scientifico che cerca di guidare il lettore durante il suo percorso alla scoperta delle nuove tecnologie analizzando di volta in volta i punti di forza e le criticità della prospettiva umana sempre più orientata al futuro. Il libro nasce dalla lettura di Primo Levi, che già nei racconti fantastici raccolti in “Storie naturali” o “Vizio di forma” anticipa una serie di innovazioni tecnologiche, da internet alla clonazione, dalla realtà virtuale alla genetica e alle neuroscienze. La lista dei temi affrontati in “L’ultimo sapiens” è ampia ed esaustiva: biotecnologie, realtà aumentate e artificiali, lettura del pensiero, clonazione, iperconnessione, mondi virtuali, Big Data, nanotecnologie. Con stile diretto e acuto, a volte ironico, a volte preoccupato, Gianfranco Pacchioni rivela il progresso tecnologico, per esempio, che le tecnologie attuali sono già pronte alla clonazione umana, che in Cina le forze dell’ordine sono dotate di occhiali hi-tech con microcamera incorporata capaci di individuare i ricercati attraverso il riconoscimento facciale, che esiste il movimento Do-It-Yourself Biologist, un gruppo di “biologi amatoriali” che, con minime conoscenze e competenze, potrebbero in futuro giocare a manipolare il DNA. La portata dei cambiamenti che stanno sconvolgendo le nostre vite è molto più vasta di quanto riusciamo a immaginare ma il problema di fondo è che non abbiamo l’esatta consapevolezza di quanto stia accadendo. Se così stanno, e andranno, le cose, allora l’umano che ci aspetta è diviso in due: da una parte la nuova specie, quella che per capacità o fortuna si adatterà meglio al nuovo habitat dell’Uomo tecnologico, e dall’altra la parte della popolazione che irrimediabilmente verrà tagliata fuori da questo salto di specie. Questo è uno dei primi libri a carattere scientifico-tecnologico che io abbia mai letto. Solitamente preferisco leggere dei romanzi storici e non pensavo che un libro di questo genere potesse interessarmi, invece “L’ultimo sapiens” mi ha piacevolmente colpita: all’improv-

viso mi sono ritrovata nel mio prossimo futuro, un mondo che pensavo fosse molto più lontano di quanto in realtà sia. In particolare, ho trovato interessante il paragrafo del capitolo 4, (“Vita sintetica ovvero della genetica umana”), Una pecora con tre madri, nel quale si parla inizialmente di Dolly, la pecora clonata, e in seguito di tutte le altre scoperte ed eventi da essa generati. Ho apprezzato questo libro perché è alla portata di tutti; Pacchioni con la sua scrittura chiara ed agevole è riuscito a spiegare le cose in maniera semplice, anche ad una persona che si sta iniziando ad appassionare al mondo della ricerca e della scienza-tecnologia. Sicuramente questo libro ha “appesantito” il mio bagaglio culturale, donandomi informazioni che mi hanno permesso di vedere l’oggi più chiaramente e di pensare al domani con tanta curiosità. Chissà fino a che punto riuscirà a spingersi la scienza e chissà se di essa ne sarà fatto buon uso! Il mio grande terrore è che anziché portare benefici possa causare distruzione.

3.3 Alessandro Fermi, Liceo Classico "G B Vico", Chieti

Gianfranco Pacchioni, chimico e accademico italiano, arrivato ad un certo punto della sua vita decide di provare ad interrogarsi sugli esseri umani e il loro futuro. Un libro, il suo, ricco di citazioni, storiche ed artistiche, riferimenti, omaggi, ma soprattutto di riflessioni che attraverso un’apparente leggerezza, rintracciabile anche in alcune forme del linguaggio e derivante evidentemente dal forte bisogno di rivolgersi ad un pubblico più ampio possibile, risulta infine una spaventosa teoria sul nostro futuro e su ciò che il mondo potrebbe riservarci se il corso della nostra vita dovesse proseguire

sulla stessa linea. Mezzo milione di anni fa l'uomo appariva per la prima volta sulla faccia della terra, partendo dai primi ominidi per poi arrivare, attraverso un'evoluzione sempre più rapida, a ciò che siamo noi oggi. Ma come saremo domani? Questa è la domanda fondamentale che l'autore si pone e che vorrebbe ci ponessimo anche noi lettori insieme a lui: la risposta non è prettamente negativa, o quanto meno l'intento del libro non è quello di farci credere che domani saremo sicuramente peggiori di come siamo oggi, ma ciò che è certo è che saremo senz'altro diversi, com'è in qualche modo annunciato anche da Telmo Pievani nell'incipit del libro. L'evoluzione dell'uomo, come detto, ha assunto una notevole rapidità nel corso degli anni e il risultato siamo proprio noi, che componiamo il mondo, ma è importante sottolineare che la rapidità, a conti fatti anche impressionante, dell'evoluzione dell'uomo è stata particolarmente dettata dallo sviluppo tecnologico, in continuo mutamento, simbolo di una totale rivoluzione comprendente il mondo intero. La vera protagonista del libro è infatti la tecnologia, che Pacchioni tratta alle volte anche con una lieve ironia, sempre più forte e difficile da analizzare, in prospettiva forse anche più competente degli esseri umani: sì, perché il problema, se così vogliamo chiamarlo, è proprio l'immagine di un futuro, neanche troppo lontano, nel quale un computer potrà superare, in quanto ad intelligenza e capacità, il cervello di un essere umano. Dunque, immaginando un futuro del genere, verrebbero meno anche tutti i vari problemi legati allo stupore dei giovani nell'immaginare una vita ai tempi delle generazioni che li hanno preceduti e soprattutto l'idea che la tecnologia possa essere un semplice, seppur ormai fondamentale, ausilio per la vita di tutti i giorni: diventerebbero i computer i veri padroni nel mondo in cui viviamo, e questo accadrebbe se l'intelligenza artificiale generale, nettamente superiore rispetto a quella debole, quindi in grado

di svolgere un solo compito, riuscisse a prendere il sopravvento. Ciò che rende estremamente interessante il libro di Gianfranco Pacchioni è il crescendo di quella malinconia nascosta che di pagina in pagina, di battuta in battuta, fa sì che il lettore, in particolar modo il lettore giovane, che sarà protagonista dei giorni che verranno, si senta quasi impaurito da quello che potrebbe essere il suo futuro: un futuro probabilmente mai contemplato, che potrebbe anche essere diverso da ciò che l'autore ipotizza, ma nel quale noi esseri umani potremmo essere addirittura irriconoscibili.

3.4 Claudio Forzosi, Istituto di Istruzione Superiore "Torlonia Bellisario", Avezzano

Quando, nel 1987, la casa editrice Einaudi decise di ripubblicare il libro di Primo Levi 'Vizio di forma', edito per la prima volta nel 1971, l'autore se ne rallegrò, lieto del fatto che alcune delle sue più fosche previsioni non si fossero avverate, mentre altre erano comunque in corso di realizzazione. Gianfranco Pacchioni, scienziato, docente di chimica e Prorettore alla ricerca nell'Università di Milano Bicocca, nel suo libro 'L'ultimo sapiens. Viaggio al termine della specie' riprende i racconti di Levi, utilizzandoli non tanto per evidenziare alcune delle linee più produttive della scienza e della tecnologia, quanto per metterci in guardia sul nostro procedere a velocità inaudita verso una soglia evolutiva che può renderci qualcosa di diverso rispetto a ciò che attualmente siamo. Da qui il termine 'ultimo sapiens', che non riguarda una prossima, eventuale estinzione dell'essere umano, bensì la sua trasformazione, non necessariamente positiva, in un essere diverso da ciò che è sempre stato. A ben vedere, il medesimo scopo di avvertimento che era nel-

l'intenzione di Levi. Negli ultimi decenni, la nostra vita è cambiata in maniera esponenziale. Lo sviluppo dell'elettronica, della genetica, della biotecnologia, delle nanotecnologie, è stato impetuoso. Pensiamo alle reti neurali, il cui presupposto è addirittura quello di simulare il nostro cervello. A differenza dei computer, programmati per risolvere problemi che noi stessi gli poniamo, le reti neurali sono in grado di elaborare informazioni apprendendo dall'esempio! Non sfuggiranno mai al nostro controllo, ma è totalmente da escludersi data la loro rapida evoluzione da una parte e la nostra capacità di elaborazione dei dati dall'altra?

Gli esperti concordano nell'affermare che un'intelligenza artificiale non proverà mai emozioni umane. Ne dedurremmo che non sarà mai in grado di generare arte. Errato. Cercando Cope Emi YouTube su internet, come ci suggerisce Pacchioni, troveremo una lista di brani dalle caratteristiche riconducibili a quelli di celebri artisti del passato, ma che sono stati creati al computer. Si può obiettare che un brano composto da un computer non ha un'anima: la realtà è che ci piace pensare che ciò che ascoltiamo abbia un'anima, quando invece i sentimenti che scaturiscono dall'ascolto della musica dipendono da noi stessi. Il tono di Pacchioni oscilla tra la fascinazione e l'allarme. Ad un ammirato interesse verso tutte le conquiste operate dall'uomo, fa da riscontro un preoccupato interrogativo per la direzione verso la quale condurranno l'essere, da intendersi, quest'ultimo, come essere umano. Rimarrà umano l'uomo? Diverremo uomini geneticamente manipolati interconnessi con reti neurali computerizzate? Quale peso avranno i nostri ultratecnologici progressi scientifici sulla qualità, la profondità, la veridicità dei rapporti con i nostri simili?

'L'ultimo sapiens', pagine 17 - 18: 'Un ventenne non riesce a imma-

ginare che si possa vivere senza telefono cellulare, senza Facebook, senza Wi-Fi. E quando realizza che c'è chi lo ha fatto, intravede un'esistenza grigia e noiosa, in un passato remoto ed arretrato. E forse ha qualche ragione. Ma pensa anche, e per fortuna, di appartenere ad un insieme di esseri intelligenti con il pieno controllo del pianeta in cui vive, proiettati verso un futuro meraviglioso. E qui forse ha un po' meno ragione'.

E qui, forse, ha un po' meno ragione.

3.5 Daniele Grimaldi, Istituto di Istruzione Superiore "Bafle", L'Aquila

“Supponiamo di condensare la storia della terra in soli 6 giorni, come nella creazione della Genesi [] l'uomo appare soltanto sabato sera a mezzanotte meno 23 secondi”. Così Gianfranco Pacchioni introduce il lettore alla sua opera, un viaggio all'interno delle neuroscienze e delle nanotecnologie, che mira a mostrare l'esponenziale evoluzione dell'uomo nell'esiguo tempo a sua disposizione.

Pacchioni espone, con un linguaggio tecnico ma al tempo stesso diretto ed essenziale, le invenzioni che in un futuro più prossimo di quanto possiamo immaginare cambieranno la percezione del mondo e di noi stessi. Dal momento che l'argomento trattato può risultare impegnativo, l'autore adotta un linguaggio ricercato, ma non ridondante, permettendo al lettore di non perdere la concentrazione.

Le possibili funzionalità di cui gli strumenti tecnologici dispongono rasantano l'inimmaginabile; pensare che una telecamera possa de-

finire, solo dopo aver scansionato il nostro volto, i gusti personali o l'orientamento sessuale apre infinite strade all'uomo. Al tempo stesso può però precludere la possibilità di essere assunti solo perché il nostro volto non è abbastanza "intelligente", o può lasciarci chiusi fuori da un supermercato perché il nostro tatuaggio sul viso può voler dire che siamo dei "criminali". Siamo dunque in bilico sull'esile confine che separa l'illuminante innovazione scientifica dal pericolo dell'imperfezione tecnologica.

"Saremo in grado di fermarci a tempo nella nostra corsa col turbo-compressore verso le Colonne d'Ercole?" Questo è il grande interrogativo che l'uomo dovrebbe porsi, mentre sviluppa intelligenze artificiali autosufficienti e biostampanti 3D in grado di riprodurre non solo l'essenza fisica delle cose, ma anche la sfera psichica ed emozionale ad essa strettamente collegate.

Nonostante la passione ineccepibile che lo scrittore dimostra nei confronti della tecnologia, dall'opera traspare lo stato d'inquietudine che lo attanaglia. Assistiamo dunque ad una dicotomia tra un Pacchioni propenso all'evoluzione scientifica e un Pacchioni più titubante e insicuro su ciò che questa evoluzione potrebbe comportare.

La prospettiva di un futuro dominato da intelligenze artificiali rappresenta dunque il passo ultimo dell'uomo verso un mondo asettico, dominato da mere stringhe di numeri atti a determinare azioni, scelte e comportamenti di tutto ciò che circonda un'ipotetica razza umana futura, sempre che essa esista ancora e che non ci saremo trasformati in robot dall'aspetto umanoide.

In conclusione il libro può essere definito come un intrigante ingresso nel mondo delle tecnologie avveniristiche, con il giusto quanti-

tativo di esplicazioni teoriche, ma che non sfocia mai nell'eccesso, facendolo apparire come una piacevole discussione sulle prospettive future più che un'enciclopedia ridondante di nozioni scientifiche. "Homo faber fortunae suae, dicevano i latini, l'uomo è artefice della propria sorte. Non ci resta che scoprire quale."

3.6 Giorgia Liberi, Istituto di Istruzione Superiore "Amedeo d'Aosta", L'Aquila

L'Homo Sapiens, descritto dall'autore sin dalle prime pagine, viene definito 'specie strana' che invece di adattarsi alle angherie dell'ambiente mutevole fa in modo che sia l'ambiente stesso ad accomodarsi a lui. Gianfranco Pacchioni nel suo libro si sofferma a sottolineare che nel sistema ecologico del nostro pianeta, sebbene ai giorni d'oggi la specie umana si impone come specie dominante, non lo è sempre stata; il Sapiens potrebbe, in un futuro non troppo lontano, dover cedere il posto ad un'altra specie, la domanda è: quale?

Attraverso il dialogo immaginario tra l'autore, chimico contemporaneo, e i racconti di Primo Levi, chimico novecentesco, il libro spiega come lo sviluppo tecnologico, economico e sociale sia avvenuto velocemente ed in maniera esponenziale nell'ultimo millennio, a dispetto dei secoli precedenti dove la vita e le tecnologie sono rimaste sostanzialmente stabili.

Dalle stampanti alle bio stampanti tridimensionali, dalle tecnologie a nanotecnologie sempre più potenti, dall'intelligenza umana a quella artificiale, dai videogiochi alla realtà virtuale; tutto questo viene raccontato con semplicità nei racconti visionari di Levi per poi essere descritto e analizzato dall'autore, fornendo al lettore una

visione dettagliata di ciò che la tecnologia è riuscita a raggiungere in pochi anni. Pacchioni, quasi prevedendo la situazione epidemiologica globale attuale, descrive i virus come macchine molecolari 'cattive' che potrebbero sfuggire al nostro controllo e mettere a rischio l'esistenza umana, propone quindi uno studio più approfondito sulla virologia e le misure da adottare contro questi organismi ai margini della vita; l'autore stesso diviene così un 'Levi contemporaneo' che, analizzando i traguardi tecnologici attuali, nel suo libro si propone di anticipare ciò che in futuro caratterizzerà lo sviluppo tecnologico.

Grazie a nanotecnologie, biotecnologie, neuro tecnologie e tecnologie sintetiche gli ultimi decenni hanno visto cambiare in maniera radicale la vita delle persone che hanno accesso a tali tecnologie, mentre la restante parte rimane esclusa dallo sviluppo, creando un divario. Più la tecnologia evolve, più tale divario aumenta, e quando si raggiungeranno intelligenze artificiali, uomini bionici e aspettative di vita sempre più lunghe esso diventerà tale da dividere la specie in due. Chi ne uscirà predominante?

3.7 Leo Marzoli, Liceo Scientifico “Enrico Fermi”, Sulmona

“Per le specie costruttrici di nicchie come *Homo sapiens*, la distinzione tra naturale e artificiale perde di senso”: questo è il messaggio che Gianfranco Pacchioni desidera trasmettere ai lettori del suo testo, “L'ultimo sapiens. Viaggio al termine della nostra specie”, edito da Il Mulino, pubblicato nel 2019. Il libro si concentra sul tema dell'evoluzione umana, in particolare sulla curva esponenziale

di innovazioni tecnologiche introdotte nell'ultimo secolo. La scelta efficace e originale di procedere seguendo una serie di parallelismi tra il passato e il presente permette al lettore di mantenere viva la concentrazione, alimentata dalla grande curiosità di immergersi nell'argomento successivo. Il punto di riferimento di Pacchioni è il celebre scrittore Primo Levi: egli infatti, nei numerosi racconti delle sue raccolte, estremizza situazioni scientifiche del ventesimo secolo portandole ai limiti del profetico. L'abilità dell'autore sta nella capacità di creare accattivanti collegamenti tra queste "profezie" e condizioni attuali che sembrano rispecchiare totalmente quelle dei racconti di Levi. La struttura del libro è pensata in modo da conferirgli estrema leggerezza e scorrevolezza senza privarlo di serietà o solidità argomentativa: gli argomenti trattati toccano svariati punti delle discipline scientifiche come l'intelligenza artificiale, la biochimica con clonazione o creazione sintetica di arti umani, nanotecnologie e macchine molecolari. Ogni capitolo si occupa di approfondire, spiegare e analizzare attentamente le innumerevoli sfaccettature degli elementi sopracitati. Prendendo le mosse proprio da un racconto di Primo Levi, citato testualmente, l'autore guida il lettore attraverso un percorso inedito e originale che riesce a illustrare in maniera chiara la validità dell'argomentazione avanzata. Molto ricco, a tal proposito, è l'insieme di citazioni, spunti e testimonianze riportate nel corso del libro che contribuisce ad alimentare l'interesse da parte del lettore. Usufruendo di link, immagini, nomi di riviste o articoli scientifici, Pacchioni riesce a creare una fitta rete pluridisciplinare e multimediale che spinge il lettore stesso a esplorare, interrompere la lettura per visionare un video sull'argomento o approfondire in base ai propri interessi. Proprio per questo il testo diviene un punto di partenza, un piedistallo dal quale il lettore ha la possibilità di apprendere un'immensa quantità di informazioni

e sviluppare un proprio percorso di crescita. Il registro linguistico adottato è semplice e colloquiale, scelta adatta per giungere al perfetto connubio tra un'argomentazione ampia e articolata e la capacità di comunicarla al lettore. Numerose sono le terminologie tecniche utilizzate ma la loro perfetta contestualizzazione e spiegazione in virtù dell'argomento trattato non le rendono un ostacolo per la fluidità del prodotto finale. Uno dei maggiori punti di forza del libro, tuttavia, è la grande quantità di riflessioni che scatena nella mente del lettore. Ogni argomento trattato porta con sé una consapevolezza sempre maggiore scaturita dall'effettiva concretezza di ciò che fino a un secolo fa veniva considerata pura utopia. La rapidità con la quale ci evolviamo infatti è indubbiamente ciò che ci permette di ovviare a problemi sempre più grandi mediante la tecnologia ma, sovente, l'uomo dimentica la grande responsabilità che ciò comporta e dimentica che, seguendo questo ritmo, potrebbe essere l'ultimo esemplare dei "sapiens".

3.8 Giulia Minoliti, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

Il progresso umano sembra inarrestabile, ma di fronte ai sapiens si aprono scenari ignoti il cui esito, agli occhi dei più critici, rasenta la distopia. Gianfranco Pacchioni, di formazione chimico e prorettore alla ricerca presso l'università di Milano Bicocca, scrive, per il Mulino, un interessante saggio divulgativo intitolato *L'ultimo sapiens*. Le questioni sollevate da Pacchioni, circa la rapidità con cui la tecnologia sta progredendo, passano attraverso una rassegna delle più sorprendenti innovazioni degli ultimi anni. Solo verso il finale l'autore lascia che a prendere il sopravvento sia una pro-

spettiva ignota: si parla infatti di un futuro in cui noi esseri umani potremmo essere profondamente diversi da quello che siamo oggi e da quello che siamo stati. Senza la pretesa di imporre il proprio punto di vista o offrire un modello prefabbricato di tipo etico e morale, l'autore sottopone ad un'attenta disamina alcune delle tecnologie più all'avanguardia: le biostampanti, gli automi, le nanotecnologie (e molte altre) vengono presentate al lettore con distacco critico e al contempo ironico. Il fattore unificante è il connubio fra scienza e narrativa fantascientifica, quella dei racconti di Primo Levi, che si rivela essere il fil rouge che si dipana per l'intero saggio. Così, per un'intelligente trovata dell'autore, il personaggio di Gilberto finisce per diventare metafora dell'umanità stessa, ineluttabilmente protesa verso l'ignoto, spinta dalla sete di conoscenza, ma al contempo dal delirio di onnipotenza; ma è lecito e doveroso da parte nostra chiederci in che direzione stiamo andando. L'uomo sapiens sarà in grado di mantenere il suo ruolo egemonico o è destinato ad essere destituito dall'automazione? La crescita esponenziale dello sviluppo tecnologico, in un lasso di tempo estremamente ridotto come gli ultimi cinquant'anni, se da un lato ci ha permesso di godere di benefici sempre maggiori, dall'altro richiede un'attenta ponderazione di eventuali ripercussioni di tipo etico e sociale; d'altra parte, è cosa nota, come ci dimostra la storia, che i fenomeni precedono la capacità di comprenderli. Molti fenomeni che normalmente relegheremmo nell'ambito della fantascienza sono qui presentati con l'oggettività propria della scienza sperimentale: è piuttosto inquietante pensare che due computer, in completa autonomia, siano stati in grado di sviluppare un linguaggio incomprensibile all'uomo: si prospetta forse uno scenario simile a quello ipotizzato da Kubrick in *2001 Odissea nello spazio*? Molto probabilmente sì, soprattutto considerato il fatto che ormai le macchine sono in grado di egua-

gliarci anche in quella che è la forma di espressione più autenticamente umana: l'arte; nonostante sia quasi impossibile credere che un software, imitando lo stile di Bach, all'ascolto risulti perfino più autentico dell'autore stesso, questo è accaduto realmente. Forse l'unica prerogativa unicamente umana rimasta sta nella capacità di elaborare emozioni, ma per quanto sarà ancora così? L'ultimo sapiens, proprio perché si offre al grande pubblico in una forma che è a metà tra la didattica del saggio e la narrazione fantascientifica, è in grado di suscitare la curiosità del lettore offrendo numerosi spunti di riflessione e di ricerca; il linguaggio, a differenza di quanto si potrebbe pensare, non indugia su tecnicismi incomprensibili per chi non è del settore ma risponde anch'esso alla vocazione divulgativa dell'opera.

3.9 Riccardo Molina, Istituto di Istruzione Superiore "Bafle", L'Aquila

'L'ultimo Sapiens. Viaggio al termine della nostra specie', edito da il Mulino nel 2019, è stato scritto da Gianfranco Pacchioni, chimico esperto di aspetti teorici e strutturali di materiali e superfici solide, professore universitario che ha ricevuto, per le sue ricerche, premi internazionali, tra i quali l'Humboldt Award e la medaglia Pascal della European Academy of Science. Oltre questo libro, ha pubblicato altri volumi di divulgazione scientifica.

Lo scrittore, in modo ironico, guida il lettore nel progresso scientifico, dall'origine dell'Universo fino ai nostri giorni e anticipa possibili scenari futuri. Prendendo spesso spunto dai libri e dai racconti di un altro chimico a lui molto caro, Primo Levi, affronta temi scien-

tifici senza essere troppo tecnico, mettendo il lettore a proprio agio, strappandogli spesso un sorriso, facendolo anche riflettere ponendogli degli interrogativi e mettendolo in guardia rispetto ai pericoli del progresso e della ricerca.

Ogni argomento e ogni sua spiegazione iniziano citando un brano di Levi, che negli anni settanta aveva sorprendentemente già previsto e anticipato alcune delle più grandi innovazioni scientifiche e tecnologiche di questi ultimi decenni. Così ci illustra come si è arrivati a Internet (ricordandoci che Levi nel suo libro *'A fin di bene'*, pubblicato tra il 1968 e il 1970, anticipò i temi della rete globale), affronta il tema della clonazione e del codice genetico (di cui Levi parla ne *'I sintetici'*), approfondisce i concetti delle nanotecnologie (come Levi nel racconto *'Pieno Impiego'*) e delle stampanti 3D (che possiamo paragonare alla macchina *'Mimete'* che troviamo nel libro *'L'ordine a buon mercato'* di Primo Levi).

L'autore all'inizio del brano riassume in soli 6 giorni il processo evolutivo della Terra avvenuto in 4 miliardi di anni e sottolinea la rapidità dell'evoluzione dell'*Homo* fino ad oggi: noi siamo presenti solamente negli ultimi 180 secondi e in questo breve tempo, negli ultimi 25 millisecondi, abbiamo iniziato a stravolgere gli equilibri della natura, pensando di esserne padroni e senza renderci conto delle irrimediabili conseguenze per il futuro. La rapidità dell'evoluzione del genere *'homo'* ha portato e porterà moltissimi benefici (fino a 50 anni fa l'aspettativa di vita era di circa 30 anni inferiore rispetto a quella attuale e nei prossimi anni aumenterà sempre di più). Alcune innovazioni ora solo in fase di studio, diventeranno molto presto realtà e cambieranno notevolmente le nostre vite, ma non sappiamo se in modo positivo oppure negativo.

Le nuove scoperte ed evoluzioni tecnologiche ci affasciano ed ac-

cecano a tal punto da focalizzarci esclusivamente sulle positività. Poche persone, proprio come Primo Levi, colgono tutti gli effetti dello sviluppo tecnologico, comprendendo i vantaggi ma nel contempo il degrado e gli effetti negativi sulla nostra società e che prima o poi verranno evidenziati e subiti da tutti.

Il progresso scientifico-tecnologico apre la strada a innovazioni e miglioramenti che, se non si possono definire sempre vitali, sicuramente migliorano la qualità delle nostre vite, ma talvolta ci sono implicazioni negative e corriamo il rischio che la tecnologia ci sfugga di mano. Ci dobbiamo fermare? Proprio perché siamo 'sapiens' non ci fermeremo e saremo in grado di gestire al meglio lo sviluppo. Non ci faremo sostituire dall'intelligenza artificiale che ancora non riesce a riprodurre un aspetto saliente del 'sapiens': provare emozioni e sentimenti.

3.10 Giovanna Mucci, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano

Ho deciso di leggere *L'ultimo sapiens* di Gianfranco Pacchioni, poiché ho sempre considerato molto interessanti le tematiche legate al concetto di progresso in ambito scientifico e tecnologico. Con *L'ultimo sapiens*, Pacchioni, chimico e professore alla ricerca nell'Università di Milano-Bicocca, ha dato un grande contributo alla questione del progresso. Infatti, la domanda che ci viene posta alla fine del libro è: 'saremo in grado di fermarci a tempo nella nostra corsa col turbocompressore verso le Colonne d'Ercole?'. Con questo libro, l'autore è pronto a darci notevoli spunti per rispondere a tale domanda.

Fonte principale di ispirazione del libro di Pacchioni è Primo Levi (scrittore italiano e partigiano antifascista deportato ad Auschwitz) con la sua raccolta di racconti *Vizio di forma* (1971), il quale sembra aver anticipato molti dei temi a noi contemporanei, come Internet, le intelligenze artificiali, le stampanti e biostampanti 3D o le nanotecnologie. Per ogni argomento trattato, Pacchioni fa riferimento ad un racconto di Levi, che con assoluta immediatezza e semplicità (e forse anche con un pizzico di ironia e comicità) ci fa arrivare al cuore del concetto. È proprio questa infatti la chiave che rende di facile comprensione argomenti di natura scientifica che inizialmente potrebbero risultare non immediati.

Per introdurre il tema di Internet, Pacchioni ripercorre il racconto *A fin di bene*. È la storia di una rete telefonica che inizia autonomamente ad assumere il controllo, intercettando le comunicazioni o collegando persone del tutto sconosciute. Inoltre, questo semplice racconto descrive il fenomeno del machine learning che, se ci pensiamo bene, riguarda proprio i famosi assistenti vocali che tutti abbiamo nei nostri cellulari (Siri, Cortana o Alexa).

La lettura di questo libro mi ha permesso di capire quanto la specie dei sapiens abbia una posizione del tutto precaria su questo pianeta. Nel primo capitolo, Pacchioni ripercorre la storia dell'esistenza del pianeta Terra, utilizzando una rivisitazione particolare di David Brower. La storia così reinterpretata, modifica e concentra l'età intera del pianeta Terra (circa quattro miliardi di anni) in soli sei giorni. Il fatto interessante è che gli avvenimenti più significativi della nostra storia, avvengono soltanto sabato sera: la nascita dell'uomo e la rivoluzione industriale avvengono rispettivamente ventitré secondi e un quarantesimo di secondo prima della mezzanotte. È facile quindi comprendere come, nell'arco della storia del nostro pianeta, non oc-

cupiamo chissà quale grande lasso di tempo. La certezza nel nostro futuro non dovrebbe basarsi solo su quei ventitré secondi.

Nell'ultima parte del libro, Pacchioni riconduce il discorso al concetto di eugenetica, ovvero quella scienza volta al miglioramento della specie umana. È possibile riscontrare questo concetto oggi-giorno, ma soprattutto in futuro, a seguito di innovazioni tecnologiche (le quali forse adesso possono sembrarci quasi fantascienza, come del resto lo sembrava Internet quando non esisteva ancora) come l'uomo bionico, il cyborg, gli androidi, il transumanesimo; tutte tematiche che l'autore tratta ampiamente in maniera molto esaustiva nel suo libro.

Il linguaggio utilizzato è del tutto immediato, risultando così adatto ad ogni tipo di lettore. Il libro risulta essere di facile comprensione e offre notevoli spunti per comprendere meglio avvenimenti inerenti a scienza e tecnologia nell'attualità.

Capitolo 4

Imperfezione. Una storia naturale.

Di Telmo Pievani

4.1 Elisa Angelillis, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

L'autore si rivela sin da subito caustico e tagliente, attraverso un sarcasmo che sembra celare disobbedienza all'ordine pre-costituito emancipando e amplificando la sua idea di imperfezione. Siamo un gigantesco meccano fatto con i piedi, nel senso che la storia dell'umanità inizia con i piedi. Tre sono le imperfezioni che hanno costruito la nostra fortuna: il bipedismo, la neotenia e il linguaggio. La neotenia ha esteso il ciclo biologico come opportunità per

l'apprendimento, l'imitazione, il gioco e l'esplorazione curiosa del mondo e mentre progettiamo di andare su Marte il sistema limbico che dirige il nostro universo emozionale è ancora quello dei primati. Non è un caso che se il contesto culturale, la propaganda e gli stereotipi sociali in cui cresciamo favoriscono le discriminazioni e la paura per il diverso, la nostra (sbagliata) predisposizione naturale a rifugiarci in un "noi" protettivo e a vedere nell'"altro da noi" un pericolo prevale. La conflittualità tra gruppi è stata la levatrice dell'altruismo dentro quello nostro e a catalogare qualcuno come appartenente o non appartenente al nostro ristretto noi che ha generato l'attitudine ambivalente della cooperazione da una parte, e del tribalismo dall'altra. Il nostro cervello filtra le informazioni attivamente, le organizza e dà loro un senso internamente, con una interpretazione fallace, quindi è inevitabile per noi avere pregiudizi inconsci spesso fuorvianti. Dunque i cervelli di chi legge e di chi non ha mai imparato sono cervelli non solo culturalmente, ma anche biologicamente diversi, ne consegue che biologia e cultura per noi si influenzano l'un l'altra.

L'evoluzione è la trasformazione del possibile in cui le sei leggi giocano il loro ruolo: il caso sotto forma di mutazione, il compromesso sotto forma del velenoso "senno di poi", i vincoli contingenti che comportano a non essere perfetti in assoluto, ma comparativamente più perfetti, il riuso, inteso come aggiustamento dell'esistente, l'eccedenza come fonte del cambiamento, per citare la legge della cipolla e infine, la legge della Regina Rossa, in cui gli organismi sono costretti ad una rincorsa adattiva perché gli ambienti cambiano senza una direzione prevedibile. Una prorompente evoluzione culturale si è innestata su quella biologica in cui le invenzioni tecnologiche sono state il modo attraverso cui abbiamo sopperito alle nostre limitazioni biologiche innate. Creatività e invasività furono

fin dall'inizio le due facce della nostra ambivalenza e l'esperimento è ancora in corso e l'umanità è un divenire più che un'essenza. Nonostante tutte queste imperfezioni, il pessimismo non prevale, perché resta l'impressione che l'imperfetta natura umana non sia al capolinea ma ai suoi primi passi.

Primo Levi scriveva che l'uomo non è una bestia, lo diventa a determinate condizioni e in certi contesti. Abbiamo ereditato dalla natura un atteggiamento da cui discende la necessità di una continua vigilanza etica e civile. L'uomo dovrà continuare a essere fabbro di sé stesso. L'antidoto per evitare "disumanesimo" è un razionalismo critico ed autocritico. Bisogna coltivare il nostro "giardino" come Voltaire fa dire due volte a Candido in chiusura dell'opera. Sono proprio i punti critici e le interazioni non lineari a determinare una sequenza di eventi unici dalla quale sono scaturite le storie più belle.

L'errore nell'evoluzione è generativo, è la linfa del nostro cambiamento e del racconto della nostra insita bellezza.

4.2 Simona Casadei, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

Imperfezione è l'ultimo libro di Telmo Pievani, pubblicato dalla casa editrice Raffaello Cortina nel 2019: l'autore ha al suo attivo numerose pubblicazioni scientifiche che trattano dell'evoluzione e della filosofia della scienza; inoltre è professore presso l'Università degli Studi di Padova. E' dunque filosofo della scienza e dinamico divulgatore scientifico.

In questo libro, l'ultimo appunto di una serie abbastanza nutrita, Pievani espone la tesi che tutto deriva da una imperfezione. In origine l'Universo, caratterizzato dal vuoto, si trovava in uno stato di armonia e di equilibrio energetico; successivamente ad una modifica causata dalla "ribellione degli inflatoni", questa stabilità si è interrotta e la materia visibile è prevalsa sull'antimateria, dando origine così alla storia del cosmo.

Alla base c'è stata dunque una forma di anisotropia, parola un po' difficile per spiegare che quanto successo ha lasciato spazio alla formazione del nostro sistema solare.

La diversità e il cambiamento, talvolta temuti, si dimostrano pertanto realtà fondamentali. Per quanto possa sembrare bizzarra come idea, è dall'imperfezione che nasce la vita: esistono miliardi di pianeti oltre il nostro, magari pure perfetti e in equilibrio, eppure è sulla Terra imperfetta che noi viviamo. Anche la vita non è ineccepibile ed una prova di questa affermazione ce la fornisce proprio il DNA.

Il suo complesso meccanismo sembrerebbe impeccabile, ma se così fosse realmente probabilmente non funzionerebbe. Il DNA con la duplicazione si trasmette ma non senza errori: caratteristiche del processo di duplicazione sono infatti le ricombinazioni, le variazioni e le deviazioni. Le mutazioni che si susseguono nelle cellule degli organismi rappresentano le basi per il cambiamento e per l'evoluzione, ma allo stesso tempo non devono nuocere o provocare grandi squilibri. Ecco allora che Pievani paragona la mutazione a Giano bifronte, un Dio con due volti opposti. Se da una parte il cambiamento è positivo, poichè cardinale per il progresso, dall'altra è dotato anche di una faccia negativa: se eccessive, le mutazioni compromettono la cellula, facendola diventare cancerosa o iniziatrice di qualcosa

di imprevedibile. Ecco allora spiegato il problema del cancro, la terribile conseguenza del nostro non essere perfetti.

Nei vari capitoli prevale dunque questa confutazione dell'irreprende- sibile a sostegno della quale vengono presi in esempio il cervello, una macchina instabile ma al contempo in costante sviluppo; il cor- po umano con le sue innumerevoli funzioni (utili o inutili che ap- paiono); il progresso ricco di costanti variazioni. A ribadire la sua tesi, nella parte conclusiva Pievani elenca le sei leggi dell'imperfe- zione: della contingenza, del compromesso, dei vincoli, del riuso, della cipolla, della Regina Rossa.

Ognuna di queste definisce come l'evoluzione non sia figlia della perfezione in quanto essa è l'adattamento di soluzioni più imprevi- ste. Per quanto riguarda lo stile e il linguaggio il libro è scorrevole, ricco di esempi anche pratici che coinvolgono lettori di ogni tipo. La chiarezza e il linguaggio divulgativo stimolano alla lettura anche il meno esperto in ambito scientifico. Oltre che a suscitare riflessio- ni che riguardano il progresso della nostra specie dall'homo sapiens ad oggi, "imperfezione" di Telmo Pievani ci fa capire come l'or- ganismo abbia da sempre avuto una capacità di adattamento ai fini della sopravvivenza e che forse dobbiamo smetterla di inseguire la perfezione, perché non esiste!

4.3 Beatrice Cesiro, Liceo Scientifico "G. Gali- lei", Pescara

Telmo Pievani, filosofo delle scienze biologiche, ci mostra il percor- so dal Big Bang all'uomo di oggi suggerendo che l'imperfezione,

L'adattamento e casualità sono stati, sono e continueranno ad essere la forza spingente dell'evoluzione.

Il concetto di perfezione, così caro all'uomo, in realtà sottende un "immobilismo evolutivo".

Noi pensiamo che l'evoluzione sia il meccanismo che, in modo naturale, abbia guidato il passaggio dallo stato unicellulare a quello pluricellulare, dalle amebe a noi. Pievani, invece, ci guida attraverso tutte le casualità storiche e ambientali, senza giustificare o lodare l'imperfezione, ma evidenziando che la perfezione dipende da essa ed è sempre legata all'ambiente e al contesto attuale. Non c'è stata pianificazione nella sequenza di impatti cosmici tra pianeti in via di formazione, come non esiste un piano che abbia spinto i primi batteri ad avviare una catena di trasformazione di cui la specie umana pare essere il risultato. L'evoluzione è un meccanismo che procede grazie a mutazioni casuali e risponde ad imprevedibili cambiamenti ambientali. Adattamento e utilità del momento contano più della perfezione. Il termine "perfetto" non si abbina al termine evoluzione, le combinazioni che ancora oggi studiamo non devono essere eleganti, ma devono funzionare. Queste stesse combinazioni sono frutto di ricombinazione di elementi già esistenti e "non è quasi mai perfetto ciò che nasce da un rimaneggiamento". L'imperfezione diventa il carattere distintivo del processo evolutivo umano permettendo di individuare linee di successione. Come nel DNA, in cui circa 2000 geni disattivati, prima funzionali, permangono nel nostro patrimonio genetico, anche il nostro cervello non sfugge al meccanismo di crescita imperfetta; come si può notare per le malattie mentali: solo in un sistema imperfetto si possono sviluppare malattie e disturbi. Pievani sottolinea le imperfezioni che hanno portato il nostro organismo ad essere com'è oggi, o perché determi-

nate azioni o movimenti vengono svolti in determinati modi. L'evoluzione tiene conto solo del momento. I mutamenti avvengono in relazione alle strette necessità attuali, non pensando a ciò che quel cambiamento comporterà in nuove condizioni. Pievani è un attimo divulgatore scientifico che, attraverso esempi curiosi, riesce a far capire questi argomenti anche a un lettore comune. Lo stile è semplice e il libro è di veloce lettura. L'impostazione e la struttura dei concetti sono funzionali per la comprensione del discorso generale. Dal punto di vista di un lettore non esperto del campo scientifico, questo libro è riuscito ad accendere in me una grande curiosità. Gli esempi e il linguaggio comune sono stati in grado di farmi memorizzare i concetti molto rapidamente e mi hanno trasportato in questo viaggio evolutivo con molto interesse.

L'idea che porto con me alla fine di questa lettura è che tutto ciò che ai nostri occhi può sembrare perfetto, in realtà è il prodotto di una serie di anomalie e, se ripercorriamo le sue tracce archeologiche, non ci sembrerà più così perfetto come ce lo immaginiamo.

Consiglierei questo libro a tanti miei coetanei che, tendono e cercano continuamente la perfezione in sé stessi e negli altri; scoprire che in fondo noi siamo solo il punto di arrivo di una serie di mutazioni imperfette, darebbe una svolta alla mia generazione e sicuramente a quelle future. Questo è un libro che rincuora. Noi siamo e saremo grazie alle nostre imperfezioni.

4.4 Martina Ciancetta, Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei", Lanciano

È quasi poetico il modo in cui questo libro tratta quello che potrebbe essere definito un sussurro nel vuoto, la creazione di ciò che oggi ci appartiene e che prima è appartenuto ai nostri antecedenti. Imperfezione, una storia naturale di Telmo Pievani, docente di Filosofia delle scienze biologiche dell'Università di Padova, compie un viaggio nella vita, non necessariamente solo umana, partendo da un vuoto che tutto è tranne che silenzioso. Già dalle prime pagine si respira un'aria diversa, quasi si sentisse il reale odore del mondo, come se si percepisse una scintilla tra gli atomi che ci circondano. Questo libro, prima ancora di catturare con i contenuti, lo fa con le parole, scelte con cura e precisione, non accostate in modo forzato o banale. Inizia dal caos, dalle asimmetrie, e procede per mezzo di piccolissime deviazioni, disturbi dell'isotropia. Sono centonovantaquattro pagine che potrebbero tranquillamente essere il doppio e nessuno se ne accorgerebbe, troppo immerso in ogni singolo paragrafo. Le tematiche sono scientifiche, quasi meccaniche, ma le parole sono dolci, fluide. Quindi il vero merito di Pievani è quello di essere riuscito, in qualche geniale modo, a poeticizzare la materia scientifica, rendendo la storia dell'universo una bella favola con il lieto fine, che se poi guardiamo il mondo oggi di "lieto" in questa "fine" c'è ben poco. L'autore riesce a mescolare e a fondere, in una soluzione quasi indissolubile, la letteratura e la scienza rendendo questa opera un vero e proprio capolavoro di letteratura scientifica.

Pievani non scrive sull'universo, sull'energia esplosiva liberata dalle supernove, sull'evoluzione fino all'homo sapiens. Pievani ci narra, con l'eleganza e la maestria tipiche solo di chi conosce fino in fondo

ciò di cui vuole parlare, tutto ciò che ci concerne dagli albori dell'universo, questa infinita e imperfetta distesa di tutto o niente. Ci narra tutto ciò che riguarda noi e chi venne prima di noi, a partire da quell'apparentemente insignificante "clinamen" che diede inizio, se inizio si può chiamare, a una serie di bivi che resero unica la storia che ci precede, che viviamo, che vivremo e che verrà dopo di noi, e che si lascia dietro infinite combinazioni, come un puzzle i cui tasselli possono incastrarsi in milioni di modi diversi. Leggendo ci troviamo davanti a questo immenso insieme di imperfezioni che, unendosi, hanno dato vita a qualcosa di molto più che semplicemente straordinario, in cui ogni difetto si tramuta in forza, e la genialità di Pievani sta nel farlo con una scioltezza e con una semplicità che lasciano a bocca aperta. Concludo con una frase dell'autore stesso: "noi figli di un creatore distratto, l'evoluzione, in questo viaggio nell'imperfezione finiamo per non ricordare più nulla di perfetto che ci abbia preceduto. Di imperfezione in imperfezione, di deviazione in deviazione eccoci qui, Homo sapiens potenti e sconsiderati". E credo non ci sia null'altro da aggiungere.

4.5 Flavia Colantoni, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

L'imperfezione tanto temuta quanto sensibilizzata rimane sempre uno dei più grandi limiti del tanto amato Homo Sapiens. Come tale viene messa in primo piano dal filosofo della scienza, nonché esperto di teoria dell'evoluzione Telmo Pievani nel suo libro "Imperfezione". Pubblicato il 16 maggio 2019, rappresenta una visione alternativa della nostra esistenza e quella del nostro pianeta, concepiti non come macchine perfette ma come il risultato di una serie di

eventi casuali. Egli mette in discussione tutte le insinuazioni sulla nostra unicità a partire dalla casuale deviazione nel vuoto quantistico primordiale, che ha dato origine al nostro universo fino ad arrivare alle strutture imperfette dell'Homo Sapiens. Perfino due tra i sistemi più complessi mai prodotti dalla natura come il genoma e il cervello nascondono i segni di un'evoluzione imperfetta. Non solo: il corpo umano è gremito di tratti "inutili" che rappresentano il nostro bagaglio evolutivo. Ci illudiamo di essere quell'unico pianeta che può ospitare la vita quando esistono 10 miliardi di possibilità che non sia così. Ma ciò non lo rende meno importante, né sbagliato. Gli errori, le casualità, le divergenze aspramente criticate sono la causa di tanta diversità e cambiamento, come dice Pievani: "Vita imperfetta, dunque creativa, su un pianeta imperfetto, dunque fertile". Ci fa riscoprire la bellezza delle imperfezioni in un mondo che ci vuole perfetti. Riesce a prescindere dalla scienza per mandare un messaggio accessibile e chiaro su un tema delicato come questo; non serve avere una laurea in biologia per poterlo comprendere. Chiunque munito di buona volontà, senza alcuna distinzione di età o genere può leggerlo senza alcuna difficoltà. Gli argomenti a primo impatto complessi appaiono chiari e diretti grazie al linguaggio divulgativo con il quale ce li presenta l'autore. Pievani non si limita alla scienza: spazia attraverso la filosofia e la letteratura latina mantenendo costante l'attenzione, addirittura aggiungendo enfasi e colore al libro. Non solo, emerge tra le righe la necessità di eliminare le convinzioni con le quali abbiamo vissuto per tanto tempo e far spazio alla verità. E come qualche filosofo si spinse a teorizzare, forse la vera perfezione è proprio l'essere imperfetti. Basterebbe che tutti lo ammettessero e smettessero di sentirsi sbagliati di fronte alla nostra più grande qualità. Tante sono le persone che ne soffrono e molte di più quelle che leggendo questo libro potrebbero ricreder-

si e accertarsi per quel che sono. Siamo imperfetti, ma chi non lo è? Colorito, frizzante, giustamente ironico, il saggio di Plevani è un libro che suscita curiosità; magari alcuni potrebbero trovarlo non facile o addirittura complesso, ma andrebbe letto e commentato soprattutto tra i giovani.

4.6 Leonardo D'Andrea, Istituto di Istruzione Superiore "Torlonia Bellisario", Avezzano

Una giornata grigia, tutto sembra essere irrimediabilmente destinato a non andare per il verso giusto, ma qualcosa di inaspettato ribalta improvvisamente la situazione: penso - doveva andare così - la fortuna a volte è necessaria. Poi rifletto, non esiste il necessario, il nostro è sempre uno dei tanti presenti possibili, ma ciò nonostante resta bello ritenere che un'eventualità, ogni tanto, sia proprio lì per te. Il finalismo è una di quelle imperfezioni della mente umana che cela la casualità dietro le vicissitudini della vita, così se c'è una conseguenza ne cerchiamo la causa e la fortuna è tale se ci è favorevole, viceversa, se va contro di noi, la chiamiamo sfortuna. Il vocabolo corretto, invece, sarebbe "contingenza". Tuttavia spesso siamo abili nel cogliere l'occasione e, in modo analogo, anche l'evoluzione è capace di andare avanti ad occasioni, adattandosi alle opportunità presenti, riuscendo a raggiungere un compromesso nel caso migliore, sbagliando, nel peggiore. Ed ecco, questo è "Imperfezione": una storia naturale che scorre in modo chiaro su pagine che ci portano da un probabile vuoto cosmico iniziale sino a homo sapiens, uno tra i più recenti risultati di un processo evolutivo regolato da vincoli di riuso e adattamento. Leggere le parole di Plevani significa addentrarsi in modo graduale nella contro intuitività del processo scienti-

fico, un passo dopo l'altro si arriva a comprendere la fragilità della nostra esistenza. Proprio a causa dei pregiudizi innati della nostra mente, infatti, sarebbe troppo dire così, di getto, che siamo solo uno dei tanti organismi imperfetti catapultati su un sasso che ruota intorno ad una stella in un angolo periferico di una tra miliardi di galassie possibili. Perciò avvicinarsi gradatamente a ragionevoli verità è il modo migliore per destabilizzare un po' alla volta il lettore, senza mai fargli perdere l'equilibrio. È proprio questo approccio, mediato da una serena chiarezza espositiva, ad evitare il rischio di rendere banali concetti trattati assai spesso, e benché a volte sembri essere un poco ridondante, il discorso si arricchisce nei momenti giusti di excursus ed esempi pratici con spiegazioni tecniche alla portata di tutti. Dopo un'affascinante narrazione dell'evoluzione, dai più basilari microrganismi fino alle prime scimmie antropomorfe, ricca di interessanti riferimenti a Darwin, l'autore giunge a trattare la specie umana, non potendo fare a meno di introdurre tematiche etiche che riesce però a disporre senza contrastare la razionale neutralità del discorso scientifico. I grandi "perché" della vita non trovano risposte, anzi tra gli intenti di Pievani c'è proprio quello di spiegare che di risposte non ce ne sono, piuttosto egli cerca di veicolare il senso di meraviglia davanti al fatto che, in mezzo a un oceano di possibili scenari, è solo il nostro quello che si è realizzato. Noi potevamo benissimo non esserci, forse un giorno non ci saremo più, ma adesso ci siamo. Proprio il nostro non essere necessari, la caducità della vita e dell'esistenza costituiscono la meraviglia di quello che è un processo creativo sempre in fieri: l'evoluzione imperfetta. Così è la fragilità a suggerire il senso di cura verso la diversità, in quanto più un insieme è vario più probabilità ci sono che la vita resista. "Quando Sua Altezza spedisce una nave in Egitto, si dà ella forse pensiero se i topi che sono nella stiva stanno comodi o no? - E allora che

dobbiamo fare?”“il faut cultiver notre jardin.”

4.7 Gioia D'Andreamatteo, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano

Il libro “Imperfezione. Una storia naturale”, del filosofo e professore Telmo Pievani, porta con sé un messaggio rivoluzionario: l'estrema importanza dell'imperfezione, del caos e della casualità. Protagonista del libro è l'evoluzione, che viene considerata, fin dalle prime pagine, “la più geniale delle imperfezioni”: l'autore, infatti, avvalorando la propria tesi con le quattro leggi dell'imperfezione di Darwin, sostiene che se non ci fossero stati errori nella duplicazione di DNA, sicuramente non ci sarebbero stati cambiamenti e, molto probabilmente, noi oggi saremmo ancora degli organismi monocellulari incapaci di progredire. Pievani, in un secondo momento, sottolinea come, talvolta, anche i risultati del processo evolutivo possono essere degli errori: basti pensare alle cellule cancerose, ma anche ai geni atavici, geni dormienti che, in circostanze particolari, si attivano e diventano responsabili della ricomparsa di caratteri ormai persi con l'evoluzione della specie. Ciò che mi ha colpito maggiormente, però, è stata la scoperta delle imperfezioni su cui si basa lo strumento umano che ritenevo perfetto: il nostro cervello. Difatti, attraverso le pagine di questo libro, ho acquisito la consapevolezza che anche nella fitta rete neuronale vi sono delle imperfezioni, e che l'encefalo non è il risultato perfetto di un ingegnere, quanto piuttosto si avvicina al lavoro di un bricoleur: così come nel caso del genoma, anche il nostro cervello è frutto di numerosi aggiustamenti e modificazioni che lo rendono sicuramente imperfetto (come nel caso dei vuoti sinaptici). Credo che ognuno di noi, al-

meno una volta nella propria vita, si sia sentito inadeguato rispetto all'ambiente circostante, quasi come se fossimo gli unici esemplari di dinosauri rimasti sulla Terra in seguito all'estinzione dell'intera popolazione rettiliana. Grazie a questo libro, però, ho capito come, nella vita, sia fondamentale non solo la resilienza (che, nell'esempio dei dinosauri, ci porterà ad essere dei magnifici esemplari di uccelli) ma anche l'accettazione del caos che domina il mondo, che non sempre riusciamo ad accettare di buon grado, come sosteneva anche Nietzsche, ma che non ci abbandona mai, come affermava invece Lucrezio. Credo che questo libro sia nato dall'esigenza di fare i conti con la nostra natura umana, che, in quanto tale, è imperfetta: in un mondo sempre più basato sulla perfezione e sul massimo rendimento possibile, ritengo che sia fondamentale tornare ad elogiare l'imprevedibilità e l'irrazionalità e "Imperfezione. Una storia naturale" ne riassume in meno di 200 pagine tutte le motivazioni; basti ricordare che 13,82 miliardi di anni fa, se non si fosse verificata un'asimmetria nell'ordine cosmico, nulla sarebbe nato. È solo accettando il caos e l'errore, che tanto ci spaventano, che sarà possibile effettivamente progredire e chissà, magari cedendo il posto all'imperfezione, potremmo dar vita a qualcosa di spettacolare: al nostro personalissimo Big Bang.

4.8 Alessandro Ferrajoli, Liceo Scientifico "A. Einstein", Teramo

Recensioni Imperfette e dove trovarle.

Se c'è qualcosa che l'autore del libro mi ha insegnato è che tanti avvenimenti avvengono per caso e sono spiegabili proprio attraverso

so la teoria dell'imperfezione, quindi chissà, magari la recensione perfetta verrà fuori proprio da un flusso di pensieri buttati giù e rielaborati, invece che da una solita e schematica recensione... Tutto è possibile.

Ah sì, dimenticavo... Il libro "Imperfezione. Una storia naturale" è scritto dal filosofo e biologo dell'evoluzione Telmo Pievani. È un'informazione sommaria, ma necessaria per sapere di chi stiamo parlando; più importante è invece, a mio parere, sapere che Telmo Pievani non si limita a scrivere un libro per studiosi ingobbiti e scienziati occhialuti ma punta a creare un testo che si adatti a tutti attraverso un linguaggio a dir poco inusuale e caratteristico, ricco di espressioni colloquiali e metafore sgargianti.

Retorica funzionale e espressioni fuori dal comune non bastano però a rendere un libro affascinante e in grado di catturare l'attenzione. Purtroppo o per fortuna, però, anche in questo Pievani non si lascia trovare impreparato, il suo è uno scritto degno di essere considerato una trattazione scientifica sull'evoluzione al pari delle stesse considerate nel libro (Darwin, Levi-Montalcini, Dawkins tra gli altri).

L'autore riparte dal nulla primordiale e spiega come sia stata una lievissima distorsione a far nascere la storia per come la conosciamo. Già da principio infatti una piccola imperfezione ha portato la materia a prevalere sull'antimateria e ad uscire dal pressoché eterno stato di equilibrio che vigevo all' "inizio" ("sempre che inizio sia la parola giusta visto che non c'era un prima"). Egli enuncia sei leggi fondamentali dell'evoluzione basate sull'imperfezione: la legge della contingenza spiega come dei tratti dapprima necessari possano, a causa di un evento naturale su larga scala e dettato dal caso, diventare invece di intralcio; la legge del compromesso spiega

che l'evoluzione è dettata, sì dalle spinte selettive della natura, ma anche dai compromessi ricercati dalla specie per interessi propri di quest'ultima; la legge dei vincoli delinea la selezione naturale come un processo non ottimale in quanto dettato da limiti ambientali; la legge della cipolla dimostra che l'eccedenza genetica è necessaria a fronte di un cambiamento, il nome originale deriva dalla grande complessità di patrimonio genetico della pianta bulbosa lacrimogena, circa 5 volte più grande di quello umano, e quindi capace di adattarsi facilmente. Infine la legge della Regina Rossa che chiarifica come la velocità di cambiamento dell'ambiente possa far trovare impreparate le specie che non sono in grado di evolversi in tempo: stavolta il nome deriva da un personaggio di un racconto di Lewis Carroll che si ritrova costretto a correre all'infinito semplicemente per poter restare dove si trova.

In conclusione Pievani si dimostra non solo un grande intellettuale in grado di utilizzare un linguaggio contemporaneamente scientifico ed accattivante, ma anche un grande scienziato che si prende l'impegno di rielaborare tutto ciò che conosciamo sull'imperfezione evuzionistica. Tutto sommato il libro è apprezzabile e con pochi difetti, talvolta la narrazione rallenta ma riesce comunque a esplodere nel finale dando risposta alla strana domanda che ci viene posta fin dall'inizio, e voi "Compretereste un'auto usata da un Homo Sapiens?".

4.9 Francesco Giuliani, Istituto d'Istruzione Superiore "E. Majorana", Avezzano

Svariati miliardi di anni fa è iniziato un viaggio che ancora oggi non accenna a finire e l'essere umano è una parte di questa realtà così complessa. Nella vita di tutti i giorni, noi esseri umani abbiamo una percezione del tempo che potremmo definire 'soggettiva': lavoro, scuola, attività fisica, hobby, svago. Tutte queste attività si alternano nella vita quotidiana e ci occorre tempo per svolgere ognuna di esse. Non siamo perfetti, non possiamo fare tutto, pensare tutto, dire tutto in un solo istante. Dobbiamo applicarci, impegnarci, fallire, riuscire, provare frustrazione e gioia, appagamento e insoddisfazione, costantemente. All'alba dei tempi invece, come ci racconta Telmo Pievani, nel suo ultimo libro dal titolo 'Imperfezione', è bastato un solo istante perché si generasse tutto ciò che possiamo chiamare vita. Una falla nel sistema, una fioca luce in un mare di oscurità, un'imperfezione 'perfetta'. Quella primigenia imperfezione, causata dalla ribellione degli inflatoni, impresso una prima direzione alla storia di tutto ciò che conosciamo - sempre che di storia si possa parlare, considerando che tutto avvenne in miliardesimi di secondo. Proprio da lì è iniziato il viaggio, che attraverso varie tappe e mutando qualcosa in ognuna di esse, ha determinato l'alterazione dell'ormai perduto equilibrio originario e perfetto dell'universo.

Equilibrio originario descritto affermando che "Il vuoto da cui tutto cominciò non era il nulla, al contrario: era il tutto". Ma può il vuoto primordiale essere perfetto? E come tutto può essere scaturito proprio da questo vuoto primordiale? Può sembrare un concetto contraddittorio, ma basta continuare la lettura del libro per compren-

derlo. Lo stesso Pievani citando "Candido" di Voltaire, ci spiega che il nostro mondo non è migliore di altri possibili, ma è straordinario proprio per questo. Anziché pensare ad una linea evolutiva il libro racconta la storia della vita come il risultato di accadimenti causati da imperfezioni 'contingenti'. In una delle tante tappe di questo lungo viaggio, è nato qualcosa di particolare e degno di nota. Ovviamente sto parlando della mente umana che, come tutto, si è sviluppata, è cresciuta ed è 'migliorata', fino a ad oggi. Anche l'Homo Sapiens nella ricostruzione di Pievani è però il risultato di imperfezioni quali il bipedismo, la neotenia ed il linguaggio. Stesso ragionamento viene applicato allo sviluppo tecnologico ed alle altre imprese dei 'sedicenti sapiens'. Particolarmente efficace la formula utilizzata dall'Autore per indicare il punto di arrivo delle attività anche tecnologiche dell'uomo che descrive come una 'trappola evolutiva'. Ho trovato quest'opera appassionante e convincente, anche per me che di solito prediligo letture umanistiche. La scrittura risulta chiara nelle spiegazioni, coinvolgente nello stile; il linguaggio tiene insieme chiarezza espositiva e rigore scientifico, è caratterizzato dall'equilibrio tra termini scientifici e un lessico comprensibile a tutti.

Nella lettura son stato come catturato da un certo 'ritmo' che ho trovato ottimale: non troppo lento, ma tale da indurre alla riflessione. Valuto positivamente "Imperfezione una storia naturale" invitando i lettori a porsi una domanda come ho fatto io: ciò che è imperfetto può essere definito perfetto' Buona lettura.

4.10 Vittoria La Rovere, Liceo Scientifico "Leonardo da Vinci", Pescara

RECENSIONE PREMIO ASIMOV 2021

Il libro che ho scelto di leggere è “Imperfezione, una storia naturale” pubblicato nel 2019 da Raffaello Cortina Editore. L’autore del libro, Telmo Pievani, filosofo ed evoluzionista, ricopre la prima cattedra italiana di filosofia delle scienze biologiche presso il dipartimento di biologia dell’università di Padova. È direttore di Pikaia, il portale italiano dell’evoluzione.

Nel suo libro ci parla di come le innumerevoli imperfezioni di cui è costituito il mondo biologico, non siano danni collaterali inevitabili dovuti al progresso degli esseri viventi, ma rappresentino il motore stesso dell’evoluzione. Il mondo che osserviamo non ha come fine ultimo la perfezione, ma è soltanto il risultato di una serie di cambiamenti e deviazioni inaspettate.

Non è la perfezione a mettere in moto l’evoluzione, ma un insieme di imperfezioni a partire dalla nascita dell’universo, quando si ruppe la simmetria primordiale per una infinitesima deviazione, che ci hanno portato fin qui. Queste possono essere rintracciate negli organismi viventi e anche in due dei sistemi più complessi che la natura ha prodotto: il nostro cervello ed il nostro genoma.

Come scrisse Darwin in un passo dell’Origine delle specie, i caratteri imperfetti sono “estremamente comuni, o persino generali, in tutta la natura”; noi stessi siamo frutto di una combinazione non ripetibile di eventi, siamo il risultato di una serie di imperfezioni di cui portiamo traccia, che hanno avuto successo in noi. “Perfezione ed eleganza non sono i criteri della natura. Basta che funzioni”, Pievani

mette in discussione lo stereotipo secondo cui la natura, lavorando sempre in modo efficiente, abbia come fine quello di raggiungere la perfezione, di trovare soluzioni ideali. Spesso, però, la natura ci dimostra quanto sia distante dalla nostra idea di perfezione.

Come il panda che è onnivoro come gli altri orsi ma che da due milioni di anni si ciba di bambù che costituisce il 99% della sua dieta; o come il koala con l'apertura del marsupio rivolta verso il basso, non molto funzionale per chi vive sugli alberi e rischia di far cadere il piccolo.

Sono esempi di due specie che si sono adattate come meglio potevano e queste stranezze hanno funzionato. "Nell'evoluzione conta il sapersi arrangiare". Come l'Homo Sapiens, la specie più neotetica di tutto il genere Homo, abbiamo trasformato questo ritardo nello sviluppo, questa altra imperfezione in una forza. "Darwin l'aveva capito, dove c'è perfezione non c'è storia", è già successo tutto, non ci sono più alternative; dove c'è imperfezione c'è un processo, un mutamento.

Di imperfezione in imperfezione, eccoci qui.

L'opera di Pievani è una lettura molto scorrevole, una narrazione brillante ed avvincente con tratti di ironia e vivacità. È una lettura piacevole e curiosa, adatta anche ai giovani; offre una riflessione sulla nostra condizione, smentendo la concezione ed il pensiero comune secondo il quale il nostro corpo è una macchina perfetta, la natura è perfetta con i suoi abitanti; offre una visione differente e geniale...siamo il risultato di una serie di imperfezioni che hanno avuto successo.

4.11 Ludovica Larocca, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

Imperfezione. Una parola che quasi ci spaventa e ci mette in soggezione, con le spalle al muro, faccia a faccia con l'antagonista della nostra aspirazione. Ma perché essere timorosi di qualcosa che ci appartiene? Telmo Pievani, docente universitario di filosofia, di scienze biologiche ed evoluzionista, nel suo libro "Imperfezione" edito Raffaello Cortina, tratta il tema in questione abbracciando, oltre alla principale concezione scientifica-biologica, anche quella filosofica e letteraria. Il lettore si ritrova quindi a ripercorrere la storia dell'imperfezione dall'origine dei tempi ad oggi, affrontando un viaggio intertemporale che si snoda tra passato, presente e futuro nel quale incontra altri viaggiatori, come Lucrezio, Voltaire e alci irlandesi e pollosauri. Beh, le sorprese non mancano. "Una storia naturale", perché nulla lo è più dell'imperfezione.

Noi, figli dell'imperfezione, ambiamo alla perfezione, all'ordine, all'omogeneità, al controllo. La mente umana ha da sempre una grande capacità di catalogare e di idealizzare, andando alla ricerca di modelli e compartimenti in cui raccogliere la grandissima varietà che ci circonda. Per questo, il libro si presenta come una celebrazione controcorrente dell'imperfezione, quella macchia nera che tanto ci intimorisce ma che è inchiostrata nella vita universale. Il corpo umano è imperfetto, tutti i sistemi più creativi sono ridondanti e ciò è il segreto della diversità.

Pievani scrive: "il DNA è sì informazione e codice, ma anche materia, tridimensionale." Proprio quel disegno che compare nella nostra mente formato da due eliche avvolte a mo' di fusillo ci sembra un miracolo della natura, incorruttibile fino alla più picco-

la parte, ma scopriamo che non è così. “Il genoma è un sistema evolutivo concreto, e come tale imperfetto.” Ci sono i geni atavici, la ridondanza genetica, il garbage DNA e molto altrotutti materiali di risulta e rumori di fondo, lontani dall’immagine impeccabile che avevamo in mente. Come ricorda Pievani, “il DNA è esuberante, e non è un caso che lo sia.” Qui la domanda sorge spontanea. Perché è così?

Non c’è una risposta a questo interrogativo, ma le leggi dell’imperfessione, che incontriamo pagina dopo pagina, possono aiutarci a rifletterci su: sono proprio loro che dominano l’esistenza in cui siamo sospesi e determinano quell’imperfetta, paradossale, fragile ma testarda meraviglia che chiamiamo vita, data da un concatenarsi di eventi casuali, ma che in qualche modo hanno funzionato. Anche gli apparenti gioielli perfetti di fisiologia sono in realtà un’evoluzione graduale data dal lavoro “lento e cieco” della selezione naturale, che scende a compromessi col materiale a disposizione.

Con uno stile pragmatico e scorrevole, Pievani presenta un concetto impegnativo e inusuale, l’imperfessione, che si ramifica negli aspetti più svariati e lo analizza a fondo, accostando una terminologia prettamente scientifica ad esempi quotidiani e comuni. Risultato? Una comprensione semplice ma critica, guidata e ragionata passo passo, che ci dà la possibilità di osservare da una nuova prospettiva il mondo imperfetto che ci circonda, senza aver paura di metter tutto in discussione. Perché l’imperfessione ci insegna a vedere le cose non solo per quello che sono, ma anche per quello che potrebbero essere.

4.12 Davide Libertini, Istituto di Istruzione Superiore "Torlonia Bellisario", Avezzano

“Imperfezione. Una storia naturale” è una delle ultime opere di Telmo Pievani, evoluzionista e docente accademico di Filosofia delle scienze biologiche presso l’Università di Padova. Si tratta di un’opera coinvolgente, scorrevole, avvincente da un punto di vista narrativo, che offre un viaggio all’interno della nascita e dell’evoluzione del nostro Universo, partendo dalle radici primordiali fino ad arrivare alla complessa e fitta biodiversità che popola oggi il pianeta Terra. Tuttavia, la chiave di comprensione, ma soprattutto il presupposto imprescindibile di questa intricata linea evolutiva che viene magistralmente tracciata dall’autore all’interno del libro come un connubio perfetto di narrazione “romanzesca” e divulgazione scientifica, è l’imperfezione, come suggerisce il nome stesso dell’opera: la realtà che ci circonda e di cui facciamo parte non è il frutto di un progetto finalistico, non scaturisce da un piano divino prestabilito, ma ha origine da una serie di concause contingenti e imperfette. Si parte da una “disobbedienza all’ordine precostituito, una ribellione senza testimoni circa 13,82 miliardi di anni fa”, che divenne “scaturigine di ogni cosa”, per poi attraversare le tappe principali della storia dell’evoluzione dell’Universo, della Terra e dell’homo sapiens. Nel corso dell’opera, viene più volte sottolineata la contingenza della realtà, aspetto che ha illustrissimi precedenti storici, a partire da Democrito, definito da Dante, nel verso 136 del canto IV dell’Inferno, come colui “che’ l mondo a caso pone”, proprio perché il filosofo credeva che il mondo si fosse costituito per il casuale concorso degli atomi. L’imperfezione è l’imperativo della nostra realtà. Infatti, nel corso dell’opera si susseguono una serie di esempi di anomalie che eludono un sistema prestabilito: basti pensare al cancro, cel-

lule “disobbedienti che sfuggono all’imperativo dell’apoptosi”, che portano alla morte sia dell’organismo sia di loro stesse. Le masse tumorali, perciò, non hanno un senso logico, ma possono essere comprese, secondo Pievani, solo se si considera l’evoluzione come una serie accidentale di imperfezioni. Perciò, l’elemento di innovazione dell’opera, che potrebbe sembrare apparentemente un “difetto”, è, invece, la condizione fondamentale dell’esistenza della realtà e motore ultimo dell’evoluzione della specie. Questo punto di vista scientifico è portatore, a mio parere, di diversi risvolti morali e culturali: una realtà che si è costruita, e che continua a farlo, a seguito di eventi intrinsecamente imperfetti e contingenti, non potrà che essere, a sua volta, imperfetta. In questo contesto si inserisce uno dei temi più importanti da un punto di vista sociale: la diversità. Di questi tempi, il tema della diversità è all’ordine del giorno: se da un lato assistiamo ad una forte tendenza all’emarginazione e diseredazione di coloro che sono considerati diversi, perché vanno contro quelli che sono i dogmi sociali prestabiliti, Pievani dà alla diversità un valore quasi esistenziale: sottolinea che più una popolazione biologica al suo interno è diversa, più è sana e funzionante. Imperfezione, dunque, è una grande opera di un autore magistrale, che è coinvolgente, incalzante, a volte ironico, ma soprattutto arguto, in quanto è riuscito a rendere un oggetto di studio piuttosto complicato, come l’evoluzione, il più chiaro e illuminante possibile.

4.13 Angelo Limone, Istituto di Istruzione Superiore "Torlonia Bellisario", Avezzano

Lo scrittore, filosofo ed evoluzionista Telmo Pievani, parte da una parola che la maggior parte delle persone del XXI secolo sembra

non conoscere più: l'imperfezione. E' un sostantivo che (non ci riguarda quasi più)tutti rifuggiamo, (tutti) all'inseguimento del ben fatto, ben riuscito, ben organizzato, ben pianificato. Pievani, invece, ci fa riflettere e parte da molto lontano per spiegarci che l'imperfezione è dentro di noi, è intorno a noi da sempre. "All'inizio il vuoto non era il nulla, al contrario, era il tutto. Vuoto quantistico, pieno di scontri simmetrici... vuoto inquieto, ribollente". Lucrezio lo definì "clinamen" e i primi atomisti greci lo immaginavano come pioggia di particelle. Dal vuoto e dallo scontro di un atomo che aveva deviato la sua traiettoria contro un altro, inizia la storia lunga, perturbata e molto imperfetta del cosmo, tra esplosioni, inflazioni e raffreddamenti improvvisi. L'anisotropia riscontrata nelle piccolissime differenze di temperatura delle radiazioni del cosmo, ci parla ancora di imperfezione. In questo marasma, l'universo si illumina di bagliori nel buio che caratterizza il tutto e il vuoto. La scienza moderna ci parla di universo pericoloso, vacillante, precario, (che trasforma)trasformando il clinamen di Lucrezio in punti di svolta ("turning points"). Il futuro dipende da ciò che è già accaduto, il processo è contingente, la legge precisa si alterna al caos disordinato. Ma quante coincidenze ci sono volute affinché ci si trovi qui, ora! E la nostra mente, com'è abituata a pensare? Sottolinea alcuni eventi e non altri: per giustificare ciò che è stato, si pensa subito al destino; ma quali e quanti drammi ci sono nella "carriera planetaria"! Ricca di criticità, punti di svolta improvvisi e di evoluzioni imperfette, fatte di leggi proprio sull'imperfezione della natura. Tutto è imperfetto e se ne ha bisogno perché avvengano cambiamenti nell'evoluzione. Pievani, dunque, ci induce a riflettere, attraverso esempi curiosi, su come nell'evoluzione, per arrivare alla perfezione ,(nell'evoluzione ,) si debba passare attraverso l'imperfezione, perché ciò che si era all'inizio, nel momento

dell'adattamento all'ambiente è già imperfetto, (che continuamente muta)mutando continuamente in perfezione vacillante. Nel nostro organismo si trovano esempi diversificati di imperfezioni, che sono rimasti lì, a memoria di ciò che eravamo, e che attraverso l'adattamento all'ambiente sono stati messi nel dimenticatoio ((come per esempio: perchè muoviamo ancora le orecchie ecc...)) ma ciò che è più curioso, è che anche nel nostro DNA si trovano circa 2000 geni dormienti, che non sono spariti ma sono lì a rappresentare ciò che eravamo, non sono stati buttati via, ma sono (stati)come depositati in un "magazzino", perché forse, un giorno, possano essere riattivati, piuttosto che (farli) ricreati per (riadattarli di nuovo)un nuovo riadattamento all'ambiente. Il libro è coinvolgente, il lettore lo divora, preso da curiosità che si articolano nella bellezza della scienza; ma il tutto all' improvviso può anche spaventarci: in fondo una "piccola" imperfezione può cambiare le carte in tavola e catapultarci, chissà, in un mondo come quello preistorico, dove le specie erano in continua estinzione. "L'Hic et nunc" passa attraverso questi continui adattamenti, necessari, dunque, affinché la specie umana (e non solo) sopravviva.

4.14 Fabrizio Luciano, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

Telmo Pievani, docente di Filosofia delle scienze biologiche all'università di Padova, descrive nel saggio "Imperfezione", edito da Raffaello Cortina Editore, l'evoluzione dell'universo e della vita, dagli stadi primordiali a quelli più prettamente antropologici, e percorre la storia seguendo il fil rouge che lega ogni fenomeno naturale: la contingenza, e dunque l'imperfezione.

Pievani racconta infatti come l'imperfezione sia innanzitutto all'origine dell'universo: il clinamen di Lucrezio, il "turning point", la deviazione originaria dell'isotropia del cosmo hanno fatto sì che la materia e la forza gravitazionale, prima distribuite in maniera uniforme (dunque perfetta), dessero origine ad un processo inflattivo che è stato all'origine dell'esistenza dello spazio e del tempo, così come la causa della diversificazione della materia stessa nelle sue componenti subatomiche. L'universo ha iniziato, da quel momento in avanti, a diventare sempre più difforme, eterogeneo, Dando origine alle stelle, ai pianeti e alle strutture cosmiche a noi note, le quali attraverso i miliardi di anni dell'esistenza dell'universo hanno contribuito alle condizioni necessarie alla nostra esistenza. O forse no?

L'autore, oltre ad illustrare come l'errore sia all'origine (e contemporaneamente l'essenza) della complessità, si concentra a demolire le tesi secondo le quali la nostra fortuita condizione non possa essere un caso. In particolare, Pievani ci dice che "il senno di poi è il peggior nemico per la comprensione dell'evoluzione", perché pensare che la nostra esistenza si basi sulla fortuna di avere né troppo, né troppo poco, è chiaramente un giudizio a posteriori. La nostra mente, afferma l'autore, trascura che la natura non passa dall'imperfetto al perfetto, che il passato era "gravido" di molti "contro-futuri" che non sono rimasti irrealizzati per dare spazio alla nostra esistenza. Non siamo frutto di un disegno, ma di continue asimmetrie.

Così la nostra condizione di esseri pluricellulari non è affatto, come si potrebbe pensare, migliore di quella dei batteri; la pluricellularità è il più grande errore della storia evolutiva, e con essa la vita ha iniziato a diventare sempre più complessa e difficile da preservare.

Dunque questa continua evoluzione imperfetta ed approssimativa, che caratterizza ogni essere vivente, ci porta ad essere molto più lenti dell'ambiente in cui viviamo, cosicché risuliamo un'accozzaglia di geni atavici, organi vestigiali e strutture approssimative e inutilmente complicate, che testimoniano la mancanza di un disegno nella nostra progressione biologica, ma che allo stesso tempo ci permettono di adattarci all'occorrenza e alla bell'e meglio ai cambiamenti del mondo.

Allo stesso modo degli altri animali, così anche l'uomo vede nella sua evoluzione un percorso accidentato: il nostro cervello, il nostro genoma, i nostri corpi non sono altro che un insieme di compromessi, non sempre ottimali, che si sono dovuti dare in risposta ad un ambiente ostile e combattivo, a cui noi cerchiamo di resistere.

Insomma, la chiarezza espositiva e la semplicità con cui Pievani descrive la storia naturale rendono il saggio piacevole, scorrevole e comprensibile, ma soprattutto lo rendono uno strumento che risveglia efficacemente nel lettore la consapevolezza che la vita non è un miracolo, ma un semplice risultato di contingenza, compromesso, vincoli e riuso, quindi dell'evoluzione.

4.15 Benedetta Primomo, Liceo Scientifico Statale "Galileo Galilei", Lanciano

La PERFEZIONE sta allo 'STATUS QUO' come l'IMPERFEZIONE sta al CAMBIAMENTO. In questa semplice relazione si sintetizza l'interessante teoria sostenuta da Telmo Plevani, filosofo della scienza, nel suo libro. Stimolando qualche sensibilità matematica, si potrebbe anche concludere che quanto più l'IMPERFEZIONE im-

patta sullo 'STATUS QUO' di una condizione PERFETTA (apparentemente) allora si avrà che tanto più essa genererà un CAMBIAMENTO, un'EVOLUZIONE meglio ancora (dove il 'tanto più' è da intendersi non necessariamente in termini quantitativi, ma certamente in termini qualitativi).

Il valore dell'IMPERFEZIONE nel processo evolutivo appare così evidente nei tanti esempi citati dall'autore che il lettore è coinvolto senza possibilità di ragionevoli critiche o posizioni sostanzialmente avverse.

Plevani prende per mano il curioso, il perplesso, l'esperto ed il neofita e conduce tutti in un viaggio in cui ogni tappa è segnata da una precisa e puntuale citazione di scoperte scientifiche e fenomeni evolutivi accompagnati da riflessioni filosofiche e letterarie (Voltaire, Shakespeare, Levi, Montaigne, Popper in particolare); per ogni tappa una imperfezione, per ogni imperfezione un adattamento naturale, per ogni adattamento un passo in avanti, un'evoluzione appunto.

Senza voler rivelare troppo, ma con il solo intento di stimolare l'appetito per una lettura realmente arricchente, propongo alcuni assaggi. Si inizia con l'asimmetria che circa 14 miliardi di anni fa ruppe l'ordine precostituito e diede origine all'energia che generò l'universo, successive asimmetrie fecero nascere la vita nelle sue diverse forme, in maggior parte imperfette.

In un momento successivo, un metabolismo primitivo, autoreplicante, improvvisamente imparò a replicarsi e nacquero le catene di RNA che, portando in sé e modificando le informazioni del DNA, originarono milioni di specie pluricellulari nel tempo estinte o ancora permanenti e trasformate per necessità di sopravvivenza. L'e-

voluzione della specie (si accomodi pure Mr. Darwin! E porti con sé l'alce irlandese, la rana pescatrice e pure la giraffa, il koala e il panda) non è altro che un costante adattamento alle condizioni indispensabili per la propria conservazione. In tempi più recenti le scoperte sul genoma umano (Jacob) e le ricerche sul cervello umano (Levi Montalcini) convergono nel definire questi due sistemi essenziali 'palesamente imperfetti e inutilmente complicati' ma anche 'ciò che di più straordinario la natura abbia mai prodotto su questo pianeta in tre miliardi e mezzo di anni'.

Del pari il corpo umano come la mente umana, dall'Homo Sapiens ad oggi, hanno attraversato impervi percorsi ed adattato strutture fisiche e psichiche a contesti ambientali, sociali e culturali via via trasformati.

A questo punto non resta che immergersi nell'esperienza della lettura di questo bel libro, incontrerete le 'sei leggi dell'imperfezione' (della contingenza, del compromesso, dei vincoli, del riuso, 'della Cipolla' e 'della Regina Rossa') ma non attraversatele velocemente, assaporatene la profondità. Capiterà anche a voi, prossimi lettori, di planare su passi che, per quanto interessanti, vorrete e dovrete rileggere più volte; in ogni nuovo passaggio troverete nuovi spunti, nuove riflessioni, nuovi pensieri positivi ed aperti verso un futuro che a volte (com'è in questo triste tempo) non pare progredire ma che, inesorabilmente, anche l'IMPERFEZIONE di un miserabile virus porterà ad EVOLVERE?

4.16 Maria Antonella Roio, Liceo "Corradino D'Ascanio", Montesilvano

L'uomo è comunemente riconosciuto come un essere "imperfetto" e se le cause della sua condizione fossero riconducibili al suo passato e addirittura alle sue origini? Proprio queste tematiche sono il fulcro della trattazione di Telmo Pievani. Lo stesso titolo del libro "Imperfezione" è un richiamo alla realtà nella quale versa l'intero universo, tuttavia non è da considerare l'accezione negativa del termine, perché "imperfetto" è ciò che può essere progressivamente migliorato. L'imperfezione, quindi, è contemporaneamente punto di partenza e di arrivo, poiché ogni essere ed ogni strumento può essere perfezionato e adattato a nuove esigenze.

La scienza insegna che qualcosa, ben 13,82 miliardi di anni fa, è cambiato, l'ordine universale fu infranto, non da una causa necessaria, ma contingente. Da questa originaria frattura nell'ordine primordiale ne scaturirono altre, che non obbedivano a nessuna regola, ma rispettavano unicamente le leggi della casualità. Così dalla successione di eventi accidentali, i primi esseri viventi si manifestarono sul nostro pianeta. Questi nostri "antenati" però si trovarono a dover fronteggiare ostacoli insiti nella propria natura o avversità esterne, che limitarono la loro esistenza fino ad impedirgli del tutto. A questo processo identificato come selezione naturale, resistono solo gli esseri adatti. Pievani sottolinea più volte la casualità del processo di evoluzione, che non segue un disegno prestabilito, ma proprio come un artigiano trasforma e modella ciò che ha a propria disposizione senza avere come fine la sopravvivenza delle specie, si tratta semplicemente di creazioni imperfette che "funzionano".

L'autore però mette in luce un altro aspetto fondamentale del pro-

cesso evolutivo, ossia che l'imperfezione di una specie possa essere causata persino dall'evoluzione stessa, nel libro è riportato l'esempio emblematico del bipedismo, una delle principali cause di dolori alle strutture ossee e articolari. Perseguendo il filo rosso dell'imperfezione che ha caratterizzato l'intera storia dell'universo e delle specie viventi, Pievani guida il lettore fino alla riflessione sull'effettiva affidabilità di un essere imperfetto come *Homo sapiens*, che pur avendo molte capacità è altrettanto limitato.

“Imperfezione Una storia naturale” è un libro in cui è messo in risalto il fascino della biologia e della storia dell'universo, le cui tematiche spaziano da argomenti puramente scientifici a digressioni di tipo filosofico e morale, con vari riferimenti e citazioni a grandi personalità del passato, il cui pensiero, come mostra lo stesso autore, risulta essere attuale ancora ai giorni nostri.

Ciò che è sorprendente nel libro è il legame che l'autore riesce ad instaurare tra scienza e “umanità”, evidente soprattutto nel capitolo finale con il riferimento a Primo Levi, testimone delle atrocità causate dall'uomo. Tuttavia l'uomo imperfetto ha una speranza ed essa risiede nel far uso della proprio intelletto impedendo che altri possano rendere l'imperfezione un'arma pericolosa.

4.17 Francesco Stati, Istituto d'Istruzione Superiore "E. Majorana", Avezzano

"In principio fu l'imperfezione". Questa è la frase che sancisce l'inizio di questo magnifico libro: siamo circondati da oggetti che sembrano emanare un'aura speciale, incentivata a sua volta dalla propria imperfezione e dalla propria vecchiaia. Forse sono proprio

questi aspetti a rendere così seducenti e allo stesso tempo intriganti oggetti ai quali siamo particolarmente legati. Noi stessi siamo imperfetti e l'imperfezione può essere considerata come il simbolo dell'"autenticità" del singolo individuo: i difetti infatti evidenziano la nostra personalità. Gli esseri umani, come ricorda lo stesso Pievani, non possiedono lungimiranza: la mente umana si rivolge al tutto-subito, le tentazioni del presente alimentano la nostra avidità e i nostri bisogni indotti. Il dibattito sull'imperfezione della creazione della vita è particolarmente interessante perché evidenzia i limiti di quella che per altri versi è un'opera straordinaria, quasi divina.

Pievani avverte il singolo individuo di non guardare al mondo dalla prospettiva della perfezione, perché le diversità possono essere possibili rappresentazioni dello scarto dell'ideale. La natura non è fatta di norme, di rigidi schemi da seguire: in realtà quello che conta è proprio l'irriducibile unicità degli esseri umani stessi, perché grazie a quell'unicità ognuno può apportare un cambiamento sostanziale all'interno della società. A questo punto, possiamo affermare un altro concetto fondamentale, ossia quello della "perfezione dipendente dall'imperfezione": l'evoluzione è un meccanismo affascinante che dipende sia dalla storia passata sia da mutazioni casuali e imprevedibili cambiamenti ambientali.

In pagine intensissime, l'autore delinea il tema dell'evoluzione nell'ottica dell'imperfezione, largamente presente nel mondo biologico e anche fisico. Nell'evoluzione non c'è un lineare cammino di progresso verso la perfezione: sono proprio l'imperfezione, il momento storico e i propri avvenimenti a "determinare" la vita dell'essere umano. Molto educative e stimolanti i passi che parlano del cervello: tramite la fisiologia e le neuroscienze, l'individuo può trovare la

"chiave evolutiva" per comprendere la meravigliosa ma anche "tragica" ambivalenza della sua specie (autodefinitasi imprudentemente "sapiens"). "Imperfezione - una storia naturale" è un saggio che tranquillamente può fregiarsi dell'aggettivo "coinvolgente". Sfolgiandone le pagine, ho potuto intendere la semplicità e la bellezza della biologia evoluzionistica; l'autore ci ha lasciato uno spazio per riflettere sulla nostra condizione esistenziale, ricordandoci che, anche in una realtà sfuggente e imprevedibile che si basa sull'imperfezione, all'uomo resta ancora molto da fare per potersi concretizzare al meglio all'interno di quel microcosmo di "imperfetta meraviglia", ossia l'universo "che siamo" e in cui viviamo.

4.18 Federica Tartaglia, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

“Dobbiamo guardarci già dal credere che l'universo sia una macchina; esso non è certo predisposta per un unico fine e, definendolo macchina, gli facciamo troppo onore. Guardiamoci anche dal presupporre sempre e dappertutto una caratteristica così formale come i movimenti ciclici delle stelle a noi vicine: già un'occhiata alla Via Lattea fa sorgere il dubbio che, lassù, si verifichino movimenti molto più rozzi e contraddittori, che vi siano astri le cui traiettorie di caduta sono perpetuamente rettilinee, o qualcosa di simile.” Friedrich Nietzsche, filosofo tedesco della fine dell'Ottocento, con queste parole si scagliava contro tutti quelli che si erano abbandonati alla razionalità della cultura occidentale. L'aforisma 109 ripudia il finalismo della natura e la perfezione che le dà l'uomo. Telmo Pievani, filosofo della scienza contemporanea, allo stesso modo ci mette in guardia dalla ricerca della perfezione in ogni aspetto dell'es-

sere umano. Egli, dunque, non celebra l'uomo come metro di tutte le cose. Ci fa intravedere le crepe dell'evoluzione, ci invita a stare all'erta (come il titolo dell'aforisma di Nietzsche) e a dimenticare quello che credevamo di sapere sull'argomento. Già dalla copertina rimaniamo affascinati dal titolo viola, spezzato, rotto, proprio imperfetto e dal frutto a metà tra una mandarino e una pera, che sicuramente l'uomo comune al mercato avrebbe allontanato dalla sua spesa perfetta. Prima di iniziare la lettura però lo sfogliamo e lo teniamo tra le mani, quasi a pesarne il contenuto. Quante pagine ha? Quanti capitoli? La lunghezza ci aggrada, i capitoli sono sette più le conclusioni e ognuno di questi non ha più di cinque sotto-paragrafi. Scorriamo rapidamente tutti i titoli e ci sembrano accattivanti. Che contenitore così perfetto, chiaro, oseremmo dire essenziale. Capitolo uno: "Una sottile imperfezione e tutto comincio". A questo punto ci sediamo e iniziamo la lettura, un po' spaventati come l'uomo che esce dalla caverna platonica. Presto ci accorgiamo che è un libro con cui non si scherza. Sarebbe meglio prendere una matita. La prima citazione di Voltaire, filosofo francese del 1700, tratta dal "Candido" ci manda in confusione perché non capiamo il nesso con l'imperfezione del titolo. "È dimostrato che le cose non possono essere altrimenti: poiché, tutto essendo fatto per un fine, tutto è necessariamente per il fine migliore". Presto lo capiremo. Pagina dopo pagina saremo sempre più attratti dallo stile di Telmo Pievani: divertente, divulgativo, semplice, con citazioni che non sempre riusciremo a capire. Tra esclamazioni ed evidenti sottolineature con la matita riusciremo a guardare il mondo con gli occhi autorevoli dello scrittore e a meravigliarci dell'imperfezione, parola che all'interno del libro è ripetuta all'incirca 135 volte. Dieci delle quali solo nel primo capitolo. L'uomo ha sempre cercato la perfezione. Si è sempre chiesto qual era lo scopo dell'universo. Questi sono problemi

esistenziali alla base della scienza e della filosofia che Telmo Pievani ha saputo affrontare e mescolare in questo libro con le sue “sei leggi dell’imperfezione”. A volte quello che noi percepiamo come bello non è necessariamente perfetto, le cose vanno viste da lontano e con prospettiva come le grandi mani del David di Michelangelo. Come afferma Telmo Pievani: “Da questo elenco di facoltà precipue si può notare quanto sia imperfetta quella paradossale e fragile meraviglia che chiamiamo vita.”

4.19 Ludovica Timperio, Liceo Classico "G. D'Annunzio", Pescara

TELMO PIEVANI

‘IMPERFEZIONE. UNA STORIA NATURALE.’

RAFFAELLO CORTINA EDITORE

‘Imperfezione. Una storia naturale’ è un interessante e vivace saggio di Telmo Pievani, docente di Filosofia delle scienze biologiche all’Università di Padova. Sin dai tempi più antichi, l’essere umano ha cercato di spiegare l’origine dell’universo e così Esiodo, nella ‘Teogonia’, tentava di ricostruire la nascita del tutto a partire dal Caos, quello stato primordiale di vuoto, quella sorta di buco nero, da cui sarebbero discesi uomini e dei. Un vuoto che Pievani definisce tremolante, fluttuante nella sua energia e, proprio per questo, potenzialmente in grado di esprimere tutte le storie possibili. Da questo vuoto sarebbe poi scaturita una pioggia eterna di particelle che gli atomisti dell’antica Grecia immaginavano cadere in modo regolare e parallelo. Di lì a poco, la geniale intuizione di Epicuro, poi ripresa da Lucrezio, che introdusse l’attualissimo concetto di clinamen,

un'improvvisa rottura dell'armonia che avrebbe prodotto la deviazione casuale delle particelle, una meravigliosa imperfezione che avrebbe dato origine a tutte le cose, persino alle nostre immagini e alla nostra anima.

Fu, questa, la primigenia percezione di quella che sarebbe diventata la ribellione degli inflatoni, la rottura di ogni armonia, di ogni equilibrio, che avrebbe fatto esplodere lo spazio-tempo a velocità incalcolabile.

E così, i clinamen di Lucrezio, riletti nel linguaggio scientifico del XXI secolo, sarebbero diventati i turning points, quei punti di svolta, quelle differenze, spesso impercettibili, che hanno fatto la differenza.

Il tutto, dunque, avrebbe avuto origine da una imperfezione, da una sorta di disobbedienza, da una impercettibile anomalia che sembra contraddire la convinzione secondo la quale il processo di evoluzione sarebbe ispirato al principio della giustizia, un passaggio, cioè, dal semplice al complesso, dall'inorganico alla materia che pensa.

Ad indurci in errore sarebbe il senno di poi, responsabile di far apparire necessario e compiuto, cioè perfetto, ciò che non lo è affatto. Così la Terra, un posto infernale sul quale uno scienziato alieno di passaggio non avrebbe scommesso neppure un centesimo, colpita dal pianetino Theia, acquisì il suo satellite e, durante una tempestosa serie di colpi di bocce cosmiche, innescò una serie di imperfezioni, sconvolgimenti, turbolenze, che la resero imperfetta, ne moltiplicarono le diversità e germinarono la vita.

E così anche il DNA, il meraviglioso e grande libro della vita, oscilla continuamente tra stabilità e variazione, ben lontano dalla ricerca di

una perfezione che, compiuta e immutabile, cesserebbe ogni forma di cambiamento e, dunque, di evoluzione.

In una società, in cui tutto sembra puntare all'obiettivo della completezza e della ineccepibilità, Pievani ricorda come il miracolo della vita, di ogni forma di esistenza, nasca e riesca ad evolvere soltanto grazie ad una meravigliosa imperfezione, che rende ciascuna infinitesimale particella stupendamente diversa dall'altra e splendidamente necessaria alla vita propria e a quella dei circostanti.

4.20 Michela Vallone, Liceo Scientifico "G. Galilei", Pescara

'Imperfezione. Una storia naturale' è il saggio scientifico dell'accademico, filosofo ed evoluzionista italiano Telmo Pievani. È stato pubblicato il 16 maggio 2019 dalla Raffaello Cortina editore, una casa editrice indipendente, specializzata nella pubblicazione di testi di carattere scientifico. Questo saggio ci propone una storia vecchia 3,5 miliardi di anni che conosciamo già e che è stata raccontata centinaia di volte: la storia della creazione dell'Universo, del mondo come lo vediamo oggi... la storia dell'uomo. Allora cos'è che rende questo libro diverso dagli altri?

Pievani con le sue parole ci porta a leggere questa storia da una prospettiva diversa: quella dell'imperfezione. Il nostro Universo, il nostro pianeta e tutti gli esseri viventi che lo abitano sono il frutto di 'una serie di imperfezioni che hanno avuto successo': infatti anche il percorso evolutivo che ha portato alla creazione della vita, dai primi organismi unicellulari al complesso homo sapiens è imperfetto. Vi è mai capitato di sentire l'espressione 'l'uomo è una macchina

perfetta” Ebbene Telmo Pievani ci spiega che non è assolutamente così: persino il nostro cervello è imperfetto, al suo interno imper-versa una continua 'lotta primordiale tra ragione e istinto', concetto che si trova alla base dell'umana irrazionalità. Sin dal primo capitolo del saggio viene discusso l'effetto negativo del 'senno di poi': questo ci induce a credere di essere speciali, a pensare che la nostra realtà non sia stata frutto della casualità, ma che si sia realizzata in quanto destinata ad esistere.

In realtà, come ci spiega l'autore, non siamo speciali, né tantomeno unici' eh già: solo nella Via Lattea ci sono più di 10 miliardi di pianeti che hanno caratteristiche estremamente simili a quelle della nostra amata Terra.

Interessante, stimolante e per nulla scontato, questo saggio è perfetto per chi vuole approfondire le sue conoscenze sulla nostra storia, e per chi vuole cambiare il modo in cui guarda la realtà che lo circonda. Gli argomenti trattati da Pievani in questo libro sono molto complessi, ma ci vengono spiegati nel modo più semplice possibile, facendo anche ampio uso di citazioni; inoltre, nonostante questa sia una lettura che potrebbe risultare pesante, l'autore riesce abilmente a catturare il lettore grazie al suo modo di esprimersi, che spesso strappa anche un sorriso.

Questo libro è perfetto? Certamente no, ma come abbiamo imparato proprio dalle sue pagine, la perfezione non esiste e questo testo è un'imperfezione che ha funzionato.

Capitolo 5

L'albero intricato

Di David Quammen

5.1 Vincenzo Di Timoteo, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico Classe, L'A- quila

L'Albero Intricato è un saggio a carattere storico-scientifico scritto da David Quammen, divulgatore statunitense che deve la propria fama a Spillover (2014), trattato anch'esso scientifico nel quale si mettono in campo, con una sorta di virtù profetica, probabili cause della diffusione dell'attuale pandemia SARS-CoV-2. Pubblicato già nel 2018 negli Stati Uniti con il titolo *The Tangled Tree: A Radical New History of Life*, è stato tradotto e pubblicato dalla casa editrice Adelphi di Milano nel 2020.

Il titolo del saggio deriva da un archetipo fondamentale: l'albero della vita. Quammen, pertanto, ripercorre le storie dei diversi biologi che si sono succeduti negli anni sullo studio dell'evoluzione degli esseri viventi, riportando persino i loro grafici, come, ad esempio, quello 'paleontologico' di Edward Hitchcock. La narrazione si incentra inizialmente su Charles Darwin, il padre del pensiero evolutivo, essendo l'evoluzione uno dei principi fondanti della biologia. La particolare importanza del biologo inglese sta proprio nel fatto di essere stato l'ideatore del primo albero filogenetico, definito inizialmente 'corallo della vita' per il venir meno delle ramificazioni della base: era una figura più complessa di quanto si possa credere, con un tronco da cui nascevano diversi rami minori e quattro maggiori divisi in gruppi, all'interno di ciascuno dei quali un ramo era etichettato con le prime quattro lettere dell'alfabeto. Questo schizzo del 1837, ritrovato sul taccuino B, definisce proprio l'idea evoluzionistica darwiniana, ossia la discendenza comune di tutti gli esseri viventi da un solo organismo. Pilastro della teoria evoluzionistica di Darwin, inoltre, è lo spostamento dei geni solo verticale, ossia da una generazione alla successiva. Senonché, a confutare e a stravolgere il dogma darwiniano con nuove idee radicalmente diverse, ci sarà Carl Woese, microbiologo statunitense e secondo studioso, ma non per importanza, su cui David Quammen pone la propria attenzione. Per lo scienziato, infatti, i geni possono essere passati e trasferiti da una specie all'altra e, persino, da un regno della vita ad un altro - da qui, appunto, l'immagine dei rami dell'albero che si confondono in modo confuso, 'intricato' -. Oltre ad aver mappato tutte le trasformazioni e le ramificazioni delle specie viventi attraverso la filogenetica molecolare, Woese è l'artefice di una scoperta che ha motivato lo studio di un nuovo capitolo della biologia: già conosciuti il Bacteria e l'Eucarea, scoprì il terzo dominio della vita,

l'Archea.

Ho trovato il saggio di Quammen un perfetto connubio tra la scienza con la 'S' maiuscola e la sua divulgazione delle idee scientifiche ad una platea più ampia possibile. Rispetto ai manuali scolastici, questo libro è caratterizzato dalla specificità e dagli approfondimenti dei temi trattati, che portano, però, ad un frequente uso di un linguaggio tecnico e scientifico talora difficile da comprendere per un lettore medio. Ho apprezzato, invece, il rapporto creato tra il lettore e l'autore, che si rivolge direttamente a colui che legge con tono simpatico e, alcune volte, anche scherzoso, quasi come un amico. L'Albero intricato mi ha trasportato nel mondo sconosciuto della scienza, allontanandomi dalla triste e problematica realtà che oggi affligge tutti noi. Lo raccomando a tutti coloro che sono appassionati alla biologia e a studenti che già ne conoscono i tratti essenziali.

5.2 Francesco Di Vincenzo, Liceo Scientifico "Filippo Masci", Chieti

L'Albero Intricato è un libro scientifico di David Quammen pubblicato in Italia nel 2018 da Adelphi edizioni. David Quammen è un saggista e divulgatore scientifico, originario degli Stati Uniti, che ha vinto diversi premi, tra cui il Natural World Book Prize nel 1996.

L'argomento principale del testo riguarda il nostro modo di concepire l'evoluzione della vita, ed essendo un ragionamento che parte da milioni di anni fa, è molto complesso.

L'intero libro è basato sulla teoria di Darwin, che concepì l'evoluzione delle specie non come una situazione statica o lineare, ma con una forma ramificata, un albero della vita fatto di ramificazioni che corrispondono alla continua nascita di nuove forme di vita e di specie, e anche all'estinzione di alcune. L'idea di Darwin fu del tutto nuova nello studio dell'evoluzione sulla Terra, è ovvio però che nuove scoperte scientifiche non possono che portare ad un nuovo modo di considerare la scienza dell'evoluzionismo.

Quammen sceglie di parlare di questo nuovo concetto rivoluzionario attraverso la formazione e lo studio di alcuni scienziati concentrati sulla teoria dell'evoluzione.

La grandezza del libro risiede nel suo modo di raccontare le cose attraverso una continua ricerca e un continuo perfezionamento della scienza, fondamentale per rendere veritiera con la massima precisione la teoria sulla nostra origine.

Il protagonista è Carl Woese, biologo conosciuto per aver scoperto gli Archea, una nuova forma di vita. Essi infatti sono organismi unicellulari con caratteristiche uniche, che secondo Woese erano vicini all'origine della vita stessa.

Un altro personaggio importante è quello di Lynn Margulis, scienziata americana che studiò il fenomeno dell'endosimbiosi, e di Ford Doolittle, che studiò il trasferimento genico orizzontale.

Proprio il trasferimento genico orizzontale è il fenomeno che ha avuto un maggiore impatto nella considerazione scientifica dell'evoluzione, ed è proprio per questo motivo che è molto affrontato all'interno del libro. Gli organismi non solo mutano casualmente il proprio corredo genetico passandolo alla discendenza, ma c'è un interscambio genetico anche fra specie diverse tramite virus e batte-

ri: così intere porzioni del DNA passano da un organismo all'altro, qualsiasi esso sia.

Si tratta di un cambiamento di concezione che non è facile da accettare, poiché ogni volta che viene stabilita una nuova concezione consolidata su un argomento, è difficile stravolgerla e accettarne una nuova. L'autore decide per questo di raccontare questo cambiamento attraverso le vite degli scienziati che l'hanno studiato, anche da un punto di vista empatico.

La ramificazione ad albero dell'evoluzione è quindi il risultato di un complesso meccanismo che non riguarda le singole specie ma deve essere generalizzato ad ogni forma di vita.

Questo libro è molto importante perché mette in discussione uno dei concetti base della scienza moderna, ovvero la capacità di ambire alla continua ricerca e non alla considerazione statica della realtà, ed è proprio per questo che esprime benissimo la capacità di mettersi in discussione, di cercare sempre nuovi concetti e di non basarsi definitivamente su quelli già creati.

Personalmente consiglio assolutamente la lettura di questo libro a tutti gli appassionati della scienza, poiché oltre al tema interessante che viene affrontato, è possibile ricavarne una lezione vitale sul metodo scientifico e sulla realtà.

5.3 Chiara Incani, Liceo Scientifico "Enrico Fermi", Sulmona

È sin dalla copertina che si avverte il sentore di un romanzo enigmatico, ermetico: in quel vermiglio, l'imperscrutabilità risiede a inci-

dere nel lettore il desiderio di delineare meglio i contorni di quell'albero. L'albero della vita si staglia così come il grande protagonista della scena narrativa, in un tracciato ricco di dettagli e fatti scientifici in cui il lettore è catapultato, all'insegna di una scoperta affascinante dei misteri che si celano all'interno della scienza evoluzionistica e dell'ingegneria genetica. È così che il lettore si trasforma in un personaggio integrato all'interno della scena, continuamente richiamato dallo stesso Quammen attraverso domande, dubbi, nessi e riflessioni che inducono a ragionamenti e supposizioni, oltre che a continue sorprese per i fatti scientifici presentati. Sin dalle prime pagine non fa che realizzarsi un pieno coinvolgimento, che conduce il lettore a continuare necessariamente la lettura al fine di giungere allo sbroglio della questione: la cosa si realizza mediante una ben ragionata e pensata presentazione delle teorie scientifiche, per cui l'autore realizza un dipinto variopinto e omnicomprensivo. Annotazioni, schemi, immagini, date, nomi, biografie, fatti, aneddoti, battute: le diverse pennellate si integrano a restituire al lettore non una visione cruda e asettica dei fatti scientifici e degli scienziati, ma coinvolgente e ben soppesata tra divulgazione e informazione tecnicista. Gli scienziati non sono statue di sale sgretolanti ed effimere, bensì sono vivacemente incorniciati dalle loro storture più umane, tra paure, ambizioni, stati d'animo, gelosie, amicizie fatti di odi et amo, (come nel caso di Woese e Doolittle), competizioni: si tratta di un quadro che contribuisce non semplicemente, dunque, a presentare i fatti, ma a condurre il lettore all'interno di questi, comprendendo i reali retroscena dietro il mondo della ricerca scientifica e della scienza in sé. Un quadro, tuttavia, non di facile commissione, che potrebbe realmente godere del Virgiliano 'Haud Mollia Iussa': è una vera opera di collazione e reinterpretazione delle più variegata riviste scientifiche, cui si aggiungerebbero, addirittura, gli incontri

con gli scienziati in carne ed ossa, intervistati da Quammen ad hoc, in un'attenzione ai dettagli lodevole, punto forte dell'opera.

Il punto nevralgico del romanzo, l'albero della vita, è presentato mediante più pennellate, in cui il lettore è accolto e condotto amabilmente, a partire dal primissimo schizzo dell'albero della vita, offerto da Darwin, fatto, che viene, accerchiato da infinite pennellate, legate allo scenario ideologico, religioso, scientifico e culturale del tempo, in una fotografia ad alta risoluzione delle dinamiche della comunità scientifica del tempo. Una prima fotografia a partire dal quale Quammen costruisce un'impalcatura fatta di scienziati, geologi, microbiologi, descritti quasi nel loro impeto di sviluppare il fantasmagorico schizzo Darwiniano: è così che sveltano Margulis, Woese, Fox, Watson, Crick. Il lettore ripercorre i ritmi delle scoperte del tempo, in uno stupore continuo: la teoria endosimbiotica, i trasposoni, RNA S16, RNA S18 e infinite strade. Tutto contribuisce ad instradare, tuttavia, verso altri orizzonti, ben differenti, che portano al sovvertimento dello stesso albero della vita tanto acclamato, in un'infinita sorpresa, e il lettore è così preparato, durante le prime 200-300 pagine ad assaporare il cuore della teoria del HTG.

5.4 Alessandra Lepori, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila

«La cosa che nessuno sa è che io non credo negli alberi. E nemmeno Carl ci credeva». [...] «Perché non è così che funziona l'evoluzione?». È stata questa la frase posta sul risvolto di copertina che mi ha spinto a leggere "L'albero intricato" di David Quammen, edito da Adelphi nel 2020.

La questione secolare che solleva il saggio è presto detta: fare chiarezza sull'albero, la metafora più usata (ed abusata) per indicare il corso dell'evoluzione e dunque della vita stessa. Nell'introduzione l'autore fornisce tre premesse principali che lo guideranno nella sua disamina: la scoperta di una nuova categoria di organismi, gli archei; una nuova modalità sulla trasmissione genica detta orizzontale (HGT, horizontal gene transfer); un'ipotesi che si rivela sempre più probabile, su quelli che sono i più remoti antenati di noi esseri umani. I tre presupposti, definiti da Quammen «sorpresa» per la loro insospettabile valenza scientifica, si legano ad un nuovo approccio nello studio dell'evoluzione, basato sull'analisi delle unità costitutive delle molecole, pressoché DNA, RNA e proteine: filogenetica molecolare. L'albero allora si fa più intricato, i rami salendo invece di dividersi, convergono intessendo trame tra di loro. L'albero non è più un albero o almeno di quelli che, naturalmente, mettono radici, ma è frutto di una complessa e fitta "ars topiaria", un lavoro immane di modellazione da parte degli scienziati che supera la «sedia orticola» di John Krubsack e il «Tree Circus» di Axel Erlandson e che tuttavia non sembra giungere ad una conclusione definitiva. In questa fitta tela di Aracne chi srotola la matassa per il labirinto del Minotauro non è Arianna ma una serie di biofisici, fisici, chimici, biologi, microbiologi e medici che hanno consacrato la propria carriera, in modo consapevole o inaspettato, a comprendere i meccanismi della vita, come "è nata" la vita stessa, dal Giappone agli Stati Uniti, specialmente ad Urbana nell'Illinois un luogo che, come ammette lo stesso Quammen «cruciale in quanto continua a riapparire in questa storia», cruciale in quanto «questa complessiva, radicale rettifica del pensiero biologico è derivata da diversi punti di origine nello spazio e nel tempo». L'università omonima è stata il centro e in parte anche l'origine del fermento scientifico che ha invaso il

ventesimo secolo grazie soprattutto ad un biofisico, Carl Woese, di cui l'autore ripercorre le tappe che lo hanno portato a scoprire gli "Archaea" e il rapporto che lo lega agli altri personaggi del libro come George Fox, Ford Doolittle e Lynn Margulis. L'impianto del libro è scandito dalle numerose interviste, documentazioni e disegni esplicativi che richiamano l'attenzione del lettore e lo spingono ad approfondire gli argomenti trattati e i soggetti presentati.

Il linguaggio è accurato ma denso di spiegazioni tanto da risultare comprensibile ai "profani" dell'argomento e percorso da riflessioni e racconti ironici che non possono far altro che provocare risate ed indirizzare il lettore verso una direzione ben delineata: quanto in realtà l'attività scientifica sia un'attività umana, costellata da amicizie, dissapori, voglia di emergere e dogmi scientifici.

"L'albero intricato" non è solamente un testo divulgativo ma è anche un'opera eterogenea e Quammen non è soltanto un semplice scrittore ma è un ritrattista che mescola sulla sua tavolozza i chiaroscuri di una vicenda scientifica che è solo all'inizio.

5.5 Chiara Panella, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila

"L'albero intricato" è il titolo in italiano del saggio di David Quammen, pubblicato nel 2018. Il titolo originale, in inglese, è "The tangled tree", e il libro ha anche un sottotitolo, che nella versione italiana scompare: "a radical new history of life" (una nuova radicale storia della vita).

L' "albero intricato" è l'albero della vita, un'immagine nata con Darwin, che lo disegnò nel suo taccuino, evolutosi nel corso degli anni grazie a numerose scoperte; i rami si sono uniti, ingrossati, le radici sono sparite. Non si sa neanche se si può ancora effettivamente parlare di un albero.

L'autore, David Quammen, è conosciuto soprattutto per "Spillover", un altro saggio sui virus nel quale egli aveva previsto l'avvento di una pandemia con focolaio in Cina. Spillover è stato inoltre selezionato per il PEN / EO Wilson Literary Science Writing Award.

"L'albero intricato" è un saggio scientifico-storico: percorre ben tre secoli sulle tracce dell'evoluzione dell'albero della vita, soffermandosi su una delle figure salienti della microbiologia, Carl Woese, scienziato che con la scoperta degli Archei ha completamente rivoluzionato l'immagine dell'albero e della classificazione degli esseri viventi.

I viaggi compiuti dall'autore soltanto per avere il contributo di scienziati che conoscessero Woese o che avessero dati utili alla scrittura del saggio, a cui si fa riferimento nel saggio stesso, sono una delle prove della grande ricerca alla base del libro: non solo cita moltissimi articoli scientifici, saggi di altri autori e svariate interviste precedenti (quasi ogni fonte è citata alla fine del libro, nella sezione "Bibliografia"), ma intervista lui stesso altre persone per avere informazioni nuove, sia di tipo scientifico che di tipo "umano" (ad esempio dettagli sul carattere e sulla vita di Woese).

Quammen desidera che il lettore comprenda ciò che scrive, spiegando ciò che ritiene sia di più difficile comprensione. Quando parla di una nuova versione dell'albero, quasi in ogni caso accompagna

la sua descrizione scritta a un'immagine, facilitando le spiegazioni.

Vuole quindi indirizzare il libro anche a un pubblico che non ha un'ampia conoscenza in materia, ma che deve ad ogni modo essere interessato ad essa e avere una base in quanto alcuni passaggi potrebbero risultare di difficile comprensione per un lettore completamente ignaro di cosa si stia parlando. Quando l'autore spiega i concetti più importanti, talvolta si dilunga troppo, rischiando di perdere così l'attenzione del lettore che viene inizialmente rapito dalle prime frasi dell'introduzione e del primo capitolo. Anche la narrazione più generale risulta prolissa, per cui può diventare arduo arrivare alla fine del libro senza un interesse appassionato verso l'argomento.

Ho apprezzato molto a questo proposito sia le molte battute di spirito nel libro che le analogie tra scienza e vita quotidiana, che a volte rendono le spiegazioni più chiare e che in generale riescono ad alleggerire la lettura.

Inoltre mi ha colpito molto il fatto che oltre a fornire dati scientifici, Quammen si sia concentrato accuratamente anche sul lato umano dei personaggi coinvolti, approfondendo le loro relazioni con altri scienziati, il modo in cui vivevano il proprio lavoro, mettendo in evidenza loro carattere. Per quanto interessante possa essere stato, però, non consiglierei a chiunque il libro. L'interesse per l'argomento trattato è essenziale, o la lettura potrebbe non essere piacevole e semplice da comprendere.

5.6 Beatrice Visioni, Convitto Nazionale "D. Cotugno" Liceo classico, L'Aquila

L'albero intricato (The tangled tree) ' David Quammen - Adelphi , 2018. Nell'Albero intricato David Quammen propone un modo nuovo e accattivante di raccontare la storia profonda della vita attraverso la filogenetica molecolare, ossia attraverso l'osservazione delle variazioni delle molecole proteiche presenti negli organismi viventi. Gli studi molecolari, infatti, hanno chiarito che le relazioni evolutive tra organismi viventi - definite da Darwin solo in linea verticale nel 'grande albero della vita' con grandi rami ben distinti - sono in realtà una rete ingarbugliata in cui, ad esempio, l'8% del genoma umano non deriva secondo eredità tradizionale, ma per linea laterale o infezione virale, tramite trasferimento genico orizzontale (HGT).

Quammen racconta queste scoperte della biologia attraverso le vite dei ricercatori che le hanno realizzate: Lynn Margulis, la biologa anticonformista le cui idee sulle creature del mosaico esposte nella teoria endosimbiotica si sono poi rivelate vere; George Fox, Mitchell Sogin e Linda Bonen e la 'leggenda del sequenziamento del DNA' Norman Pace; gli studiosi del trasferimento genico William Martin, Jeffrey Lawrence, Peter Gogarten e Ford Doolittle; Tsutomu Watanabe che ha scoperto come il flagello dei batteri resistenti agli antibiotici sia solo un risultato diretto del trasferimento genico orizzontale. Nella narrazione è tuttavia centrale la figura di Carl Woese - scopritore degli Archaeobacteria, 'terzo dominio della vita' - poiché il Woese Laboratory dell'Università dell'Illinois si dedicò alla filogenetica molecolare sin dagli albori e durante gli anni '60 e '70 creò tecniche per desumere informazioni sulla sequenza da

molecole di RNA ribosomiale (componenti principali del ribosoma, sorgente della sintesi delle proteine della cellula), utilizzando poi le sequenze ricavate da diversi microbi come parametri di valutazione molecolare per verificare se e in che modo gli organismi viventi fossero in relazione tra loro e con animali e piante. Dagli anni '80 l'albero dei "tre domini" di Woese - che comprende archaea, batteri ed eucarioti contenenti nucleo - è diventato una vera e propria mappa per il campo della genomica comparativa, superando la vecchia concezione per cui la vita poteva essere raggruppata in due categorie principali (batteri e non batteri). Quammen ripercorre oltre 150 anni di importanti scoperte della microbiologia con chiarezza e spesso con umorismo (ad esempio, paragonando alcuni ribosomi a papere di gomma o raccontando episodi bizzarri, come quello in cui Woese fu raccolto alticcio ad un barbecue dal suo collaboratore Charles Vossbrinck che poi lo gettò tra i cespugli), cercando di rispondere alla domanda se l'albero della vita disegnato da Darwin sia espressione di una concezione scientificamente errata o abbia bisogno solo di una revisione, una potatura in una forma diversa: come rete o come un albero con rami intrecciati. Col solo limite del fatto che la narrazione della vita dei microbiologi e delle scoperte diventa, a volte e per il gran numero di informazioni fornite, dispersiva per il lettore, *L'albero intricato* è un libro indispensabile per comprendere i progressi della filogenetica molecolare e trovare, con questa, la giusta collocazione dell'evoluzione della vita.

Appendice A

Commissione scientifica Abruzzo per il premio ASIMOV 2021

1. FRANCESCA ABBRIANO,
2. GIULIANA AMICONE,
3. ALESSIO ATTARDI,
4. SAURO BAIETTA,
5. CONCETTA BARONE,
6. GIOVANNI BENATO,
7. LARA BIANCHINI,
8. ANTONELLA BONAZZI,

*APPENDICE A. COMMISSIONE SCIENTIFICA ABRUZZO*113

9. CINZIA BUZZELLI,
10. DOMENICO CARATOZZOLO,
11. ANTONIETTA CELIDONIO,
12. EUGENIO CETRULLO,
13. MARIA GABRIELLA CIAFFARINI,
14. ANNA LAURA CICONI,
15. CARMELITA CIPOLLONE,
16. FABIO CIPOLLONE,
17. SILVIA COCCO,
18. VITTORIO COLAGRANDE,
19. MARIA LAURA COSTANTINI,
20. VALENTINA CUSELLA,
21. DONATELLA DANESE,
22. DANIELA DE NISCO,
23. CHIARA DE PAULIS,
24. RITA DEL CEGNO,
25. MARISA DEL SIGNORE,
26. LISA DELLE MONACHE,
27. SARA DI CENSO,
28. FEDERICA DI GREGORIO,

*APPENDICE A. COMMISSIONE SCIENTIFICA ABRUZZO*114

29. STEFANO DI LORENZO,
30. GRAZIA DI LORITO,
31. LUCIA DI PASQUALE,
32. FRANCESCO DI POMPEO,
33. ULYANA DUPLETSA,
34. PAOLA FALASCA,
35. ANTONELLO FANTI,
36. LAURA FERRARA,
37. CECILIA FERRARI,
38. CHIARA FERRETTI,
39. MARIA ADELAIDE FILOGRASSO,
40. FLAVIA FLORINDI,
41. SIMONA GAGLIARDI,
42. ANDREA GALLO ROSSO,
43. LILLIANA GENOVA,
44. STEFANO GHISLANDI,
45. VALENTINA GROSSI,
46. VALENTINA IUSA,
47. CRISTINA LAROSA,
48. CHRISTIAN LENZA,

*APPENDICE A. COMMISSIONE SCIENTIFICA ABRUZZO*115

49. ROSA LO SASSO,
50. FRANCA LUPINETTI,
51. LUCILLA MARAGNI,
52. EMILIA MARCHITTO,
53. MONICA MARIANI,
54. VIVIANA MARZOLO,
55. MARIAGRAZIA MASTRANDREA,
56. AMEDEO MATTEUCCI,
57. SILVIA MUSACCHIO,
58. FEDERICA ODORISIO,
59. MIRIAM OLMI,
60. GIULIO PACIFICO,
61. IDA PALUMBO,
62. SANDRA PARLATI,
63. MARIA PERNA,
64. PATRIZIA PERONI,
65. MARCO PRESUTTI,
66. MARIA CRISTINA PROIA,
67. ELIO RIOCCI,
68. MARCO RUSCITTI,

*APPENDICE A. COMMISSIONE SCIENTIFICA ABRUZZO*116

69. ADRIANA SABATINI,
70. ARTURO SARRANTONIO,
71. PAOLA SCOSCINA,
72. PATRIZIA STORNELLI,
73. MARIA CRISTINA TATTI,
74. PATRIZIA TOMASSINI,
75. VITTORIA VECCHIOTTI,
76. FRANCESCO VILLANTE,
77. FRANCESCO VISSANI,
78. GIULIA VITUCCI,
79. DANIELA ZANNERINI,
80. VANESSA ZEMA,
81. ROSA ZOLLO.

Indice delle persone

Adriana Sabatini, 4,
116

Alberto Masoni, 2

Alessandra Lepori,
105

Alessandro Fermi, 44

Alessandro Ferrajoli,
73

Alessandro Papa, 2

Alessia Di Salle, 42

Alessio Attardi, 112

Amedeo Balbi, 10

Amedeo Matteucci,
115

Andrea Gallo Rosso,
114

Andrea Liberati, 14

Andrea Ventura, 2

Angelo Limone, 83

Anna Laura Cicconi,
113

Anna Parisi, 2

Antonella Bonazzi, 4,
112

Antonello Fanti, 114

Antonietta Celidonio,
113

Antonio Sidoti, 2

Arturo Sarrantonio, 2,
116

Barbara Mazzolai, 30

Beatrice Cesiro, 64

Beatrice Visioni, 110

Benedetta Primomo,
87

Carla Distefano, 2

Carlo Puggioni, 2

- Carmelita Cipollone, 113
- Cecilia Ferrari, 114
- Chiara D'Emilio, 32
- Chiara De Paulis, 113
- Chiara Di Marco, 34
- Chiara Ferretti, 114
- Chiara Incani, 103
- Chiara Panella, 107
- Christian Lenaz, 114
- Cinzia Buzzelli, 113
- Claudia Cecchi, 2
- Claudio Forzosi, 46
- Concetta Barone, 112
- Cristina Larosa, 114
- Daniela De Nisco, 113
- Daniela Zannerini, 116
- Daniele Grimaldi, 48
- Daniele Mura, 2
- David Quammen, 99
- David Vitali, 2
- DavideLibertini, 82
- Domenico Caratozzolo, 113
- Donatella Danese, 113
- Elena Valentini, 27
- Elio Riocci, 115
- Elisa Angelillis, 60
- Emilia Marchitto, 3, 115
- Enrico Vigezzi, 2
- Eugenio Cetrullo, 2, 113
- Fabio Cipollone, 4, 113
- Fabrizio Luciano, 85
- Federica Di Gregorio, 113
- Federica Odorisio, 4, 115
- Federica Tartaglia, 93
- Flavia Colantoni, 68
- Flavia Florindi, 114
- Franca Lupinetti, 115
- Francesca Abbriano, 112
- Francesco Di Pompeo, 114
- Francesco Di Vincenzo, 101
- Francesco Giuliani, 76
- Francesco Stati, 91
- Francesco Villante, 116
- Francesco Vissani, 2, 116
- Giada Renzetti, 22

- Gianfranco Pacchioni, 40
- Gioia D'Andreamatteo, 72
- Giorgia Liberi, 50
- Giorgia Minoliti, 53
- Giovanna Mucci, 57
- Giovanni Benato, 112
- Giulia Vitucci, 116
- Giuliana Amicone, 112
- Giuliana Galati, 2
- Giulio Pacifico, 115
- Giuseppe Di Sciascio, 2
- Grazia Di Lorito, 4, 114
- Ida Palumbo, 115
- Lara Bianchini, 112
- Larosa Cristina, 4
- Laura Ferrara, 2, 114
- Leo Marzoli, 51
- Leonardo D'Andrea, 70
- Leonardo Rapposelli, 20
- Leone Damiani, 40
- Lilliana Genova, 114
- Lisa Delle Monache, 113
- Lorenzo Bellagamba, 2
- Lucia Di Pasquale, 4, 114
- Lucia Silvestris, 2
- Lucilla Maragni, 115
- Ludovica Larocca, 80
- Ludovica Timperio, 95
- Marcello Lissia, 2
- Marcello Lissia, 2
- Marco Presutti, 115
- Marco Radici, 2
- Marco Ruscitti, 115
- Maria Adelaide Filograsso, 114
- Maria Antonella Roio, 90
- Maria Cristina Proia, 4, 115
- Maria Cristina Tatti, 4, 116
- Maria Gabriella Ciaffarini, 113
- Maria Laura Costantini, 113
- Maria Perna, 115

- Mariagrazia Mastrandrea, 115
- Marisa Del Signore, 113
- Martina Ciancetta, 67
- Matteo Pili, 16
- Matteo Tuveri, 2
- Michela Vallone, 97
- Miriam Olmi, 115
- Monica Mariani, 115
- Nicola Cavallo, 2
- Paola Falasca, 114
- Paola Scoscina, 116
- Patrizia Peroni, 115
- Patrizia Stornelli, 116
- Patrizia Tomassini, 116
- Rebecca Hueting, 2
- Riccardo Molina, 55
- Rita Del Cegno, 113
- Rosa Zollo, 116
- Rosa Lo Sasso, 115
- Rosa Zollo, 4
- Sandra Leone, 2
- Sandra Parlati, 115
- Sara Di Censo, 113
- Sara Silveri, 26
- Sauro Baietta, 112
- Silvano Fuso, 2
- Silvia Arezzini, 2
- Silvia Cocco, 2, 4, 113
- Silvia Miozzi, 2
- Silvia Musacchio, 115
- Silvio Cherubini, 2
- Simona Casadei, 62
- Simona Gagliardi, 114
- Simone Cocciolone, 30
- Stefano Di Lorenzo, 114
- Stefano Ghislandi, 114
- Telmo Pievani, 60
- Tommaso D'Onofrio, 12
- Ulyana Dupletsa, 114
- Valentina Cusella, 4, 113
- Valentina Grossi, 114
- Valentina Iusa, 114
- Valentina Ricci, 24
- Valeria Loreta Pitassi, 18
- Vanessa Chiulli, 10
- Vanessa Zema, 116
- Vincenzo Di Timoteo, 99

Vittoria La Rovere, 78

Vittoria Vecchiotti,

116

Vittorio Colagrande, 3,

113

Viviana Marzolo, 115

Wanda Alberico, 2

Quaderni di cultura scientifica

Vol.1, NOV.2019: *Benedetto Croce, la scienza e la scuola*

Vol.2, DIC.2019: *La parola ai premi Nobel: Einstein, Feynman, Gamow*

Vol.3, GEN.2020: *Buon compleanno, Isaac Asimov!*

Vol.4, APR.2020: *La formula più bella (e cosa c'è dietro)*

Vol.5, APR.2021: *Appunti e riflessioni sulla scienza greca*

Vol.6, MAG.2021: *Premio Asimov 2021: le migliori recensioni in Abruzzo*



L'autore, Francesco Vissani, è un fisico in forza ai laboratori nazionali del Gran Sasso da 20 anni, dove si occupa di particelle elementari, specie di neutrini, e del loro ruolo in fisica ed astrofisica.

Ha studiato al Liceo scientifico Galileo Galilei di Macerata (sua città natale), poi si è laureato in fisica all'università di Pisa ed ha infine ottenuto il MSc ed il PhD in fisica teorica presso la SISSA di Trieste.

Ha insegnato a L'Aquila, a Milano, a Catania e a Campinas. Ha lavorato come coordinatore del PhD in fisica astroparticellare al GSSI contribuendo alla sua impostazione.

È un fortissimo sostenitore dell'importanza della cultura e della divulgazione scientifica, ambiti a cui ha contribuito creando il Premio ASI-MOV, giunto in Italia alla sesta edizione.

Ha moltissimi amici, una moglie, una figlia e due cani pechinesi.

Pur essendo un lettore quasi onnivoro e alla ricerca di nuove esperienze intellettuali, è ancora un po' sorpreso di essersi infilato nell'avventura dei Quaderni di Cultura Scientifica ma è abbastanza vecchio da capire che *nella vita non si può mai dire.*

La sesta edizione del premio ASIMOV ha potuto contare su 10 mila studenti di tutta Italia, che hanno lavorato come giurati. L'Abruzzo, la regione dove il premio è nato, ne ha contati poco meno di 1500: ben uno su sette. Vi presentiamo quelle recensioni che sono state selezionate dai voti della commissione scientifica.