

**MARINA APOLLONIO** A Venezia, presso la Collezione Peggy Guggenheim, sabato fino al 3 marzo 2025) si aprirà «Marina Apollonio. Oltre il cerchio» ripercorre la carriera di una tra le maggiori esponenti dell'arte ottica e cinetica a livello internazionale. Pur senza aderire a nessun gruppo,

Apollonio è vicina a Nuova tendenza 3, dove conosce Dadamaino; al Gruppo N di Padova, al Gruppo T di Milano, al Gruppo Zero di Düsseldorf. Nel 1966 scrive: «Ogni mia ricerca plastica vuole essere un'indagine sulle possibilità fenomeniche di forme e strutture elementari».



**MEDIOEVO** La quarta edizione della Festa libro medievale e antico di Saluzzo si terrà dal 25 al 27 ottobre. Tema, «I colori nel Medioevo». L'appuntamento letterario e fieristico promosso dalla Fondazione Cassa di Risparmio e dalla città di Saluzzo, con il Salone del Libro di Torino, che ne cura il

programma e la Fondazione Amleto Bertoni. Fra gli ospiti, la scrittrice fantasy Licia Troisi, il medievista Anthony Bale, Jean-Claude Maire Vigueur, Maria Nadia Covini su Ludovico Maria Sforza, Marco Piccat sull'amore tra Christine de Pizan e Tommaso di Saluzzo.

**SCAFFALE**

«Due culture», senza schematismi tra Galileo e Galvani

**DOMENICO RIBATTI**

■ Filippo La Porta e Giuseppe Mussardo, umanista il primo e scienziato il secondo, hanno dato alle stampe per Mimesis il volume *Due culture? Tra scienza e umanesimo* (pp. 154, euro 17,50) in cui intendono fare il punto sulla mai risolta questione delle cosiddette «due culture», riprendendo il titolo del celebre saggio del 1959 di Charles Percy Snow, *Le due culture*, la cui traduzione italiana per Feltrinelli nel 1964 aveva una prefazione di Ludovico Geymonat. Con le due lauree, in filosofia e matematica, e la sua cattedra, la prima in Italia, in filosofia della scienza condivideva con Snow l'appartenenza a entrambe le culture, Geymonat scriveva: «Nessuno può essere, oggi, così cieco da non rendersi conto che l'esistenza di due culture, tanto diverse e lontane l'una dall'altra quanto la cultura letterario-umanistica e quella scientifico-tecnica, costituisce un grave motivo di crisi della nostra civiltà».

Snow con un certo didascalismo e schematicismo ideologico e con la proposizione di soluzioni talvolta semplicistiche, denunciava l'incomunicabilità tra scienziati e letterati. Nel dibattito innescato nel nostro paese dal saggio di Snow una delle voci più autorevoli e originali è stata quella di Italo Calvino, che riteneva la letteratura come complementare strumento di cognizione da affiancare alla scienza, e che dalla scienza poteva trarre una nuova strategia di osservazione, un mutato sguardo da gettare sulle cose e sul mondo.

In questo contesto una riflessione importante è stata quella del premio Nobel per la Medicina, Jacques Monod, che nel suo saggio *Il caso e la necessità*, liberando il campo da ogni interpretazione finalistica e dimostrando l'impraticabilità di ogni forma di antropocentrismo, registrava la condizione di solitudine dell'essere umano nell'universo e approdava a una forma di esistenzialismo scientifico (in affinità con l'amico Albert Camus).

**ANCHE CALVINO**, la cui visione cosmica, affrancata da ogni ipotesi antropocentrica, lega il destino umano all'infinita catena della vita. Nel saggio *Filosofia e letteratura* (1967), Calvino ipotizzava per scienza, filosofia e letteratura una partita a tre, dove le varie discipline e le varie modalità conoscitive si confrontano: «una cultura all'altezza della situazione ci sarà soltanto quando la problematica della scienza, quella della filosofia e quella della letteratura si metteranno continuamente in crisi a vicenda».

Con Galileo la conoscenza si assottiglia in quella scientifica, l'unica forma di conoscenza reale diviene quella della scienza classica, astratta, dogmatica, meccanicistica. Tutte le altre forme di conoscere restano sue ancelle; per l'immaginazione o la creatività non vi è più spazio se si vuole raggiungere il vero sapere. Interrogato sul perché avesse definito Galileo come il più grande scrittore in prosa del canone italiano, Calvino delinea quella che lui ritiene essere la vocazione profonda della letteratura italiana dove lo scrivere venga mosso «da una spinta conoscitiva che è ora teologica ora speculativa ora stregonesca ora enciclopedica ora di filosofia naturale ora di osservazione trasfigurata e visionaria».

**ANDREA CAPOCCI**

■ Sahra Talamo, professoressa ordinaria all'università di Bologna, sfrutta la fisica e la chimica per studiare la preistoria. È un'esperta di «radiodatazione», l'ingegnosa tecnica con cui riusciamo a risalire all'epoca in cui sono vissuti gli organismi che oggi rinveniamo fossili. Si basa sull'instabilità del carbonio 14 o «radiocarbonio», una forma instabile del carbonio i cui atomi si trasformano in azoto a un ritmo lento ma costante. Ogni organismo lo assorbe dall'atmosfera respirando e ne contiene una quantità fissa. Dopo la morte questo processo si arresta e il carbonio 14 gradualmente svanisce: dalla quantità di radiocarbonio residua in un fossile possiamo dunque risalire al tempo trascorso della morte. Dagli anni '60 questa tecnica ha rivoluzionato il modo con cui indagiamo il passato. Talamo la usa per studiare le grotte in cui hanno vissuto, e forse convissuto, i Neanderthal e i primi *sapiens* arrivati in Europa oltre quarantamila anni fa. Lo racconta nel saggio *Misurare la storia. La nuova linea del tempo dell'evoluzione umana*, (Raffaello Cortina, recensito in queste pagine il 30 luglio). «Il radiocarbonio è stato fondamentale per l'archeologia recente - spiega - Tutta la cronologia sugli Egizi che abbiamo imparato sul sussidiario si deve al radiocarbonio, così come il racconto della preistoria nelle enciclopedie». Lo racconterà dal vivo a Padova domani al CicapFest (in corso fino a domenica 13).

**Qual è la scoperta più importante che ha ottenuto con il radiocarbonio?**

Ho nel cuore lo studio del cosiddetto «Castelperroniano», una cultura risalente a circa 40mila anni fa. Ho iniziato a occuparmene studiando grotta Arcy-sur-Cure (Francia). Nel 2012 abbiamo scoperto che i gioielli trovati nella grotta sono opera dell'uomo di Neanderthal. Nel 2020 l'analisi di un altro sito, quello di Bacho Kiro in Bulgaria, è addirittura in copertina su *Nature*: riguardava gioielli simili a quelli di Arcy-sur-Cure, ma fabbricati da sa-

# La «radiodatazione» e l'età degli organismi

Parla Sahra Talamo, domani al CicapFest di Padova



Museo dei Neanderthal a Mettmann, in Germania

piens e risalenti a qualche millennio prima. Abbiamo dimostrato che i *sapiens* erano in Europa già 45mila anni fa, cioè prima di quanto si ritenesse. E abbiamo



*Nello studio della preistoria la tecnologia è sempre più importante e all'avanguardia. Senza le conoscenze degli storici, però, non si fanno progressi*

trovato le prove che i Neanderthal hanno copiato da noi la tecnica di fabbricazione dei gioielli trovati a Arcy-sur-Cure.

**C'è un particolare motivo per cui è così interessata ai Neanderthal?** L'idea che nel passato abbiamo conosciuto un'altra specie umana mi ha sempre affascinata. Non sappiamo perché Neanderthal sia scomparso né perché al mondo sia rimasta una sola specie umana, mentre ci sono 3500 specie di zanzare. Oggi però sappiamo che i Neanderthal erano molto evoluti. Quando li abbiamo incontrati, erano in Europa già da anni e avevano superato glaciazioni e cambiamenti climatici. Visto il loro adattamento, siamo sicuri che non si siano estinti per colpa di un cambiamento climatico.

**Quali sono le possibili alternative?**

In parte li abbiamo incorporati geneticamente. Mediamente i *sapiens* hanno il 2% di dna in comune con Neanderthal. In un individuo rinvenuto in Romania la somiglianza tocca addirittura al 9%. Quindi l'accoppiamento tra *sapiens* e Neanderthal è stato sistematico, anche se forse non intenzionale: essendo avvenuto solo tra maschi Neanderthal e donne *sapiens*, non possiamo dare per scontato che si trattasse di incontri amichevoli. Tuttavia non abbiamo tracce di combattimenti: finora nessuno ha trovato uno scheletro di Neanderthal colpito da una punta aurignaziana (l'aurignaziano è una cultura *sapiens* sviluppatasi tra i 35 e i 40 mila anni fa, ndr). Ma siamo certi

**LA STUDIOSA DELL'ESA DOMANI SARÀ ALLA XXII/A EDIZIONE DI BERGAMOSCIENZA**

## «Corpi nel cosmo», strategie per la salute psico-fisica degli astronauti

**ANGELIQUE VAN OMBERGEN**

■ Lo spazio è un ambiente molto impegnativo per la vita. A pensarci bene, tutta la vita (almeno quella che conosciamo) è nata nelle medesime condizioni della Terra: acqua, atmosfera, campo elettromagnetico che protegge dalle radiazioni cosmiche e, naturalmente, gravità.

**POICHÉ L'UMANITÀ** mira ambiziosamente a viaggiare sempre più in profondità e a lungo nello spazio, verso Marte e forse anche oltre, dobbiamo assicurarci di poter affrontare i principali rischi che lo spazio comporta per i nostri astronauti. E nel farlo, impareremo anche lezioni preziose che potranno essere utili agli abitanti della Terra.

Un pericolo ben studiato è la micro-gravità e la gravità parziale. Gli astronauti sperimentano zero gravità per un periodo di 24 ore al giorno. La gravità parziale è un problema che si riscontra anche in orbita. Gli astronauti sperimentano zero gravità per un periodo di 24 ore al giorno. La gravità parziale è un problema che si riscontra anche in orbita. Gli astronauti sperimentano zero gravità per un periodo di 24 ore al giorno. La gravità parziale è un problema che si riscontra anche in orbita.

zione sulla Luna e su Marte. Questo ha un impatto negativo sulle ossa e sui muscoli degli astronauti, che perdono fino all'1% della loro densità ogni mese. Una routine di esercizi rigorosi e quotidiani aiuta a mantenere la salute fisica e psicologica, ma le missioni più lunghe su Marte richiederanno ulteriori strategie di mitigazione. Le agenzie spaziali e gli scienziati stanno studiando una serie di strumenti e tecniche: gravità artificiale, stimolazione neuromuscolare, restrizione del flusso sanguigno. Ciò potrebbe essere utile anche per i pazienti affetti da osteoporosi sulla Terra.

Va notato che la micro-gravità e la gravità parziale danno luogo a ulteriori problemi, come una ridistribuzione dei fluidi nel corpo, con una maggiore quantità di fluidi verso la parte superiore del corpo e la testa. Per quest'ultimo aspetto, come potenziale contromisura si stanno studiando tute che forniscono una pressione nega-

tiva nella parte inferiore del corpo, riportando i fluidi verso le gambe. La situazione diventa ancora più complicata se si considera che le misure che funzionano bene per un sistema fisiologico potrebbero potenzialmente essere controproducenti per un altro. L'ideale sarebbe trovare il Santo Graal in grado di contrastare tutti i cambiamenti corporei indesiderati in un'unica soluzione, ma molto probabilmente sarà molto più complicato di così.

**IN SECONDO LUOGO**, le radiazioni spaziali rappresentano un pericolo molto significativo per gli astronauti in missione sulla Luna, su Marte e oltre. L'esposizione ai raggi cosmici e alle radiazioni solari può aumentare il rischio di cancro e danneggiare il sistema nervoso centrale, solo per citare alcuni potenziali effetti collaterali. Gli scienziati stanno studiando tecniche di schermatura innovative per le navicelle e gli habitat spaziali, che saranno di fondamentale importan-

za se vogliamo che gli esseri umani vivano e lavorino nell'ambiente dello spazio profondo per periodi di tempo più lunghi. Si sta esplorando anche il potenziale dei farmaci radioprotettivi e dei nutraceutici (derivati da fonti alimentari). Questi ultimi potrebbero fornire nuovi spunti anche per le terapie contro il cancro sulla Terra.

In terzo luogo, l'isolamento, aspetto a cui tutti possiamo fare riferimento almeno in parte dopo la pandemia Covid-19, costituirà un forte fattore di stress per la salute psicologica degli astronauti. Gli astronauti sono lontani dalla famiglia e dagli amici, sono limitati a uno spazio ristretto, le loro attività sono molto monotone, ecc. Prestare attenzione alla salute psicologica dell'equipaggio è fondamentale e i ricercatori stanno studiando nuovi modi per garantire che le persone possano affrontare questo stress, ad esempio la VR, l'esercizio fisico e la *mindfulness*. Lunghi periodi di forte

stress in ambienti isolati e confinati possono portare a conflitti interpersonali o a dinamiche di squadra disorte, che potrebbero avere un impatto negativo sul successo della missione e sulla salute dell'equipaggio.

**INFINE, LE MISSIONI SPAZIALI** su Marte richiederanno agli astronauti un viaggio di oltre 200 milioni di chilometri per raggiungere il Pianeta Rosso. Questa distanza dalla Terra impone che l'equipaggio sia molto autonomo e che i sistemi di supporto vitale e alimentare siano altamente efficienti e sostenibili. La lontananza porterà anche a ritardi nelle comunicazioni o addirittura a blackout. Ricercatori e ingegneri si stanno concentrando su queste aree per rendere meno rischiose le missioni di volo umano nello spazio e, nel frattempo, stanno imparando a riciclare i rifiuti e l'acqua in modo più sostenibile, oltre a tecniche di agricoltura innovative per la Terra.