Le ricerche
3

osservare
misurare
sperimentare

COME UTILIZZARE I LIBRI PER LA RICERCA SCIENTIFICA

La settimana scorsa eravamo arrivati al punto in cui ci occorreva l'aiuto dei libri per arricchire le nostre ricerche sul gatto domestico. Per capire in che modo i libri possono essere d'aiuto nel condurre una ricerca e che cosa dobbiamo cercare in essi, riflettiamo un momento su che cosa è un libro di scienze. Un buon libro di scienze, sia esso destinato ai ragazzi, sia un'opera per specialisti, rappresenta il risultato delle esperienze e degli studi di uno o di molti scienziati su un argomento. Perciò nel libro si trovano risultati molto più generali di quelli che può ottenere una scolaresca (per intenderci, i libri si basano sullo studio di migliaia di gatti e non su alcune diecine), risultati più precisi perchè ottenuti da persone specializzate, con metodi e mezzi adatti, e attraverso osservazioni durate non di rado anni ed anni.

Dai libri possiamo dunque ricavare notizie che la diretta osservazione non può darci. Già la conoscenza del solo nome latino dato dai naturalisti al gatto domestico, *Felis domestica*, indica la parentela del micio casalingo con altri felini (leone, tigre, giaguaro, ecc.). Questa parentela che può anche apparire sorprendente — in fondo, a una prima occhiata, il gatto sembra nel complesso più simile a un coniglio che al leone — diventa evidente solo che si badi alla conformazione generale del gatto, se ne osservino le unghie retrattili (veri piccoli artigli da belva), la dentatura, gli occhi e tanti altri caratteri. Nei libri troveremo anche spiegato che le molteplici e diverse razze di gatti domestici appartengono tutte alla stessa specie (occorrerà farsi spiegare dall'insegnante che cosa significa «specie» nel linguaggio dei naturalisti) che discende probabilmente da una specie di gatto selvatico detta *Felis ocreata maniculata* (per indicare questa discendenza il gatto domestico è anche chiamato *Felis ocreata cattus*). Come si vede, i nomi latini possono sembrare un pochino complicati, ma aiutano a capire parecchie cose. Notizie sulle varie razze di gatti domestici, sui gatti domestici del vari continenti, sui gatti selvatici possono servire ad arricchire la nostra ricerca.

Ma dove trovare tutte queste notizie, quali libri consultare? Non è facile dare un consiglio poichè nelle case di molti ragazzi ci sono ben pochi libri, spesso i libri migliori sono cari, molte sono le scuole nelle quali manca la biblioteca scolastica e non esistono le bibliotechine di classe; non è facile trovare biblioteche — dove esistono — aperte a ragazzi di scuola media.

In queste condizioni occorre affidarsi alla buona volontà e all'intelligenza dei ragazzi e degli insegnanti; i ragazzi possono riunirsi in piccoli gruppetti per studiare insieme, mettendo in comune il materiale del quale ciascuno dispone e per acquistare in comune qualche libro. L'insegnante può suggerire ricerche per le quali si possano utilizzare buoni libri di prezzo modesto (ce ne sono parecchi, e a parte ne indicheremo alcuni) in aggiunta alle eventuali osservazioni dirette.

Per cominciare si possono consultare i propri libri di scuola e quelli di qualche amico che frequenti scuole diverse, ma su molti argomenti non si troverà quasi nulla. Le enciclopedie sono opere nelle quali si trovano notizie su tutti gli argomenti, ma sono in genere costose e in molti casi è più il fumo che l'arrosto; una buona enciclopedia è la *Piccola enciclopedia Garzanti* in due volumi che costa solo 2.500 lire. Certo, non si può pretendere di trovare in due volumi di piccolo formato, anche se stampati in caratteri minuti e senza spreco di spazio, quello che si trova in quaranta grossi volumi, ma si tratta pur sempre di una opera seria e utile. Vi sono anche numerose opere enciclopediche sui vari aspetti della natura: enciclopedie che trattano argomenti di fisica, di chimica, di mineralogia, di biologia, di zoologia, di botanica, ma sono in genere molto costose. Per le ricerche su piante, insetti, animali domestici, minerali, possono essere molto utili dei libretti — per solito ben illustrati e non troppo costosi — che trattano separatamente i diversi argomenti. Ad esempio, sui gatti esistono numerose pubblicazioni, che occupandosi soprattutto del gatto domestico danno anche notizie sui suoi parenti selvatici; uno modesto ed economico è: M. Caveri, *Il gatto*, Biblioteca di cultura, Antonio Vallardi editore, lire 200.

Una parola occorre dire sul modo di usare i libri nel fare le ricerche: ci è spesso accaduto di vedere libri completamente massacrati perchè da essi erano stati ritagliati fotografie e disegni per arricchire gli elaborati su determinate ricerche (anzi, in molti casi, tutta la ricerca si riduceva nel ricercare il maggior numero possibile di libri da massacrare). Invece i libri vanno usati con rispetto: quando trovate una illustrazione che fa al caso vostro, non ritagliatela, ma ridisegnatela su carta da lucidi o ricalcatela appoggiandovi al vetro della finestra; colorandola a mano con i pastelli. In questo modo non solo non sciuperete il libro, ma imparerete molto di più, anche se la pigrizia dovrà soffrire un poco.

Ci avviamo ormai alla fine della nostra ricerca sul gatto domestico. A forza di osservare gatti e di leggere ciò che di essi dicono i libri, vi sarete fatti delle idee sul loro comportamento e le loro abitudini: prima di concludere la ricerca è opportuno controllare se le convinzioni che ci siamo formate sono giuste o no. Per decidere la questione le parole contano poco: occorrono degli esperimenti ben studiati (sperimentare, infatti, non vuol dire osservare a caso, ma effettuare delle prove — che sono appunto gli esperimenti — per controllare se una certa conclusione alla quale si è giunti è giusta o non lo è).

Il gatto è considerato un animale dotato di grande prontezza di riflessi. Cerchiamo di inventare qualche esperimento che metta alla prova questa qualità: adocchiamo un gatto che stia beatamente riposando al sole, lanciamogli contro una palla di gomma e osserviamo il tempo che esso impiega a passare dal sonno alla veglia e quello che gli occorre per percorrere una certa distanza (che poi potremo misurare) per mettersi in salvo. Osserviamo anche se il gatto si rende conto della direzione dalla quale viene il pericolo (cioè la palla) e se fugge nella direzione giusta per mettersi in salvo. Possiamo anche provare a farci un'idea circa l'acutezza dei sensi di un gatto: facciamo rotolare adagio verso il solito gatto assopito al solo la solita palla di gomma e vediamo quanto può avvicinarsi la palla prima che il gatto si renda conto del suo arrivo. Dopo aver disturbato il giusto riposo di un certo numero di gatti con esperimenti del tipo di quelli suggeriti, avremo idee abbastanza precise sulla prontezza di riflessi del micio domestico e sull'acutezza dei suoi sensi. Volendo, si potrà anche mettere alla prova l'olfatto di un gatto appisolato, servendosi di una testa di pesce posta a una certa distanza e in modo che il vento ne porti l'odore verso il gatto e misurando il tempo che il gatto impiega ad accorgersi della sua presenza. Si può anche fare qualche osservazione sulla dilatazione e il restringimento della pupilla del gatto a seconda della condizione di illuminazione (per esempio, spegnendo di colpo la luce in una stanza, la pupilla si dilata; puntando una lampadina tascabile su un gatto al buio, si vedrà la pupilla restringersi), ma è bene non prendersi troppa confidenza: i gatti hanno l'unghiata rapida.

Ultime raccomandazioni, non maltrattate gli animali, grandi o piccini, sui quali effettuate le ricerche (animali che potrebbero anche reagire ai vostri maltrattamenti) e non storpiate le piante. Se dovete uccidere degli insetti per la vostra collezione, limitatevi ad uccidere solo quelli che veramente vi occorrono; non spezzate brutalmente i rami, ma servitevi di un paio di forbici per stuzzare foglie, fiori o rametti necessari per la vostra raccolta. Qualunque collezione vogliate formare, cercate di lavorare in modo pulito e ordinato: darete meno fastidio agli altri e imparerete a lavorare in modo serio.

Dino Platone

Materiale da consultare

Volutamente parliamo di materiale, e non solo di libri, da consultare poichè anche nei giornali, nelle riviste, persino nelle stampe pubblicitarie si possono trovare notizie o illustrazioni utili per le ricerche. Per esempio conviene conservare i cataloghi di ditte che vendono piante e sementi (ci sono belle fotografie, i nomi latini di molte piante e notizie su di esse) o gli opuscoli di pubblicità turistica (foto di località famose, paesaggi notevoli, piante e animali caratteristici, ecc.).

Enciclopedie, opere generali e specializzate sui vari argomenti sono senza dubbio utili, così come sono utili molti buoni libri di divulgazione scientifica destinati ai ragazzi, ma si tratta in genere di materiale costoso e, nel caso di parecchi libri per ragazzi, di materiale che ha una utilizzazione limitata. Perciò nei suggerimenti che seguono, cercheremo di segnalare libri — possibilmente poco costosi — che siano utili sia a chi proseguirà negli studi, sia a chi dovrà interromperli; libri cioè che possono essere utili tanto al ragazzo quanto all'adulto che voglia essere informato su un dato argomento. Certo, molti dei libri che segnaleremo hanno l'aspetto dimesso, modeste figure in bianco e nero, ma questo non vuol dire che valgano meno di altri più appariscenti (anche per i libri è vero che «l'abito non fa il monaco»).

A parte il numero necessariamente limitato di segnalazioni che troverete in questa pagina è molto utile sapere quali libri esistono su un determinato argomento; è perciò necessario che ogni classe di scuola, ogni Circolo di Amici del Pioniere, ogni gruppo di amici (o anche, più modestamente, ogni ragazzo che studi da solo) abbia il maggior numero possibile di cataloghi di Case editrici. Chiedete i cataloghi al vostro libraio e, se non li avesse, fatevi dare gli indirizzi delle Case editrici alle quali richiederli direttamente. Potrete poi farvi consigliare dai vostri insegnanti circa la opportunità di acquistare un certo libro.

Cominciamo con il segnalare alcune pubblicazioni di interesse generale; poi segnaleremo pubblicazioni che si riferiscono ad alcuni argomenti in particolare.

Una notevole quantità di notizie su argomenti diversi, esposti in modo semplice, si trova nelle Monografie di Riforma della Scuola *(potete chiederne l'elenco completo a* Riforma della Scuola, *via del Conservatorio 55 - Roma), la raccolta completa delle quali costa L. 1.500.*

Parecchi suggerimenti per osservazioni su piante, animali, rocce e minerali, sull'atmosfera e le stelle si trovano in: Elizabeth K. Cooper, Esplorazioni in Giardino, Feltrinelli editore, *lire 1.500. Senza troppe pretese, è una vera piccola guida del naturalista, scritta per ragazzi; vi troverete non solo spunti per osservazioni ma consigli sul modo di preparare un erbario, una collezione di insetti, di sistemare larve di insetti per vederle schiudere, e molte altre cose interessanti. Gli stessi argomenti sono trattati, «da adulti», in:* Pietro Zangheri, Il naturalista esploratore, raccoglitore, preparatore, *edizione Hoepli, lire 2.000. E' un libretto che dovrebbe diventare il ferro del mestiere per ogni Circolo di pionieri o per ogni classe che si interessi di osservare la natura; non tutti i consigli possono essere seguiti da ragazzi alle prime armi come «naturalisti» ma vi troverete moltissime idee utili che vi aiuteranno a superare parecchie difficoltà e vi daranno la soddisfazione di lavorare come veri scienziati.*

Infine, tenete presente Le sorgenti della scienza (Editore Armando Armando, Roma, lire 2.000): è un libro che non dovrebbe mancare nei Circoli di pionieri o dovunque vi siano ragazzi (e anche adulti) che desiderano formarsi una cultura scientifica. E' un libro che suggerisce un gran numero di esperienze e osservazioni nei campi più diversi della scienza (fisica, chimica, mineralogia, botanica, astronomia, ecc.) e dà anche preziosi consigli per costruire semplici apparecchi e strumenti con materiali di poco o nessun costo. Se il vostro insegnante di applicazioni tecniche è d'accordo, potrete costruire a scuola gli apparecchi e gli strumenti, rimarranno utili durante le ore dedicate alle osservazioni scientifiche. Per l'uso di questo libro, occorre un'avvertenza: non mettetevi a far tutte le esperienze a casaccio, senza capire bene che cosa significhino. Ad ogni esperienza, cercate di capire quale è il significato del fenomeno che avete osservato prima di passare ad altre esperienze: saltando di palo in frasca non farete nulla di utile per la vostra formazione scientifica, ma sarete solo dei curiosi pasticcioni. Se un esperimento non riesce, rifatelo cercando di capire le ragioni dell'insuccesso: ricordate sempre che il motto dell'Accademia del Cimento era «provando e riprovando».

E passiamo a vedere nella colonna a fianco, a pag. 7, quali libri possono essere utili per alcuni tipi di ricerche più comuni.

NEL PROSSIMO NUMERO

Il materiale da consultare per le ricerche sulle piante e su rocce e minerali.

SOLUZIONE DEL CRUCIVERBA PUBBLICATO SUL N. 6

ORIZZONTALI — 1) Oreste; 6) Et; 8) Rita; 9) Sara; 11) CM!; 12) Atro; 13) Ia; 14) Avaria; 16) Alata; 17) Amore; 18) CA; 19) Alano; 20) Per; 21) Lati; 22) Poli; 23) Tra; 24) Conte; 25) Re; 26) Forti; 27) Certe; 29) Isotta; 31) MA; 32) Orio; 33) Cor; 34) ALID; 35) Ceri; 36) Io; 37) Ovidio.

VERTICALI — 1) Orcio; 2) Rima; 3) ETI; 4) SA; 5) Estate; 6) Eroi; 7) TA; 10) Arra; 12) Avaro; 14) Aloni; 15) Avarie; 16) Amata; 17) Alare; 18) Celti; 19) Altrui; 20) Ponte; 22) Porta; 24) Corto; 26) Fetido; 27) Cori; 28) Vario; 30) Solo; 31) Mori; 33) CED; 34) Al; 35) Ci.

Indirizzare le lettere a:

«L'AMICO DEL GIOVEDI'»

Pioniere dell'Unità, via dei Taurini 19, Roma.

tutti di scrivere per intero e in STAMPATELLO il loro nome, cognome e indirizzo al termine della lettera stessa. Grazie.

ULTERIORI CHIARIMENTI

So che intorno a questo argomento (intendo la spedizione dei numeri arretrati) ho già parlato molte volte ma desidererei ulteriori chiarimenti. Capisco che ti arrivano molte lettere e non puoi continuare a ripetere le cose già dette, ma per favore, accontenta questa distrattona! (Laila Cresta, Genova).

Sei tanto distrattona che hai dimenticato di scrivere il tuo indirizzo in modo che potessi risponderti privatamente, evitando così agli altri lettori la noia di leggere cose già dette e ridette. Per avere le copie arretrate del Pioniere *bisogna inviare lire 50 in francobolli per ogni numero.*

IN BREVE PER...

MAURIZIO PREVIDI di Angeli. Sul n. 25, 29, 46 dell'anno scorso abbiamo dato tutte le indicazioni per iniziare una collezione di francobolli.

GIANCARLO BONI di Modena. Ormai avrai avuto modo di constatare che viene pubblicato un bollino alla settimana di punteggio variato.

SILVANA MALAGUTI, di Bologna. Mi sembra che assai spesso parliamo di sport. Hai visto gli articoli sullo sci? Più di questo, credimi, nell'economia del giornalino, non possiamo fare.

FULVIO FAUSTO SCIFO di Noto. In ogni libro scolastico troverai le notizie che ti interessano Non vedo perchè dovremmo occupare dello spazio sul giornalino per trattare argomenti che non possono avere nulla di nuovo.

ROBERTO ESPOSTO di Fano. Anche a noi piacerebbe ampliare il giornalino e chissà che un giorno o l'altro non ci riusciamo. Io me lo auguro e ve lo auguro.

GABRIELLA GIOVARA di Savona. Grazie per gli elogi al giornalino e grazie anche dei suggerimenti. Poter fare uscire il Pioniere due volte la settimana sarebbe una gran bella iniziativa, ma per il momento non credo sia possibile.

PATRIZIO MORIGI di Cesena. Grazie per i bollini che abbiamo distribuiti come volevi tu.

BANCA DEL PIONIERE

CESIRA LANTELLI di Bagnolo in Piano, invia lire 500, insieme con una letterina affettuosa e piena di elogi per il giornalino. Grazie. E grazie anche a DIANA PIANI di Manzano (lire 500), EURO GRILLOTTI, di Rivarolo (L. 500), CARLA IANNI di Torino (lire 500).

l'amico del giovedì

Ritagliate e incollate questo bollino sul tagliando

La raccolta dei bollini a punteggio dà diritto a ricevere bellissimi regali

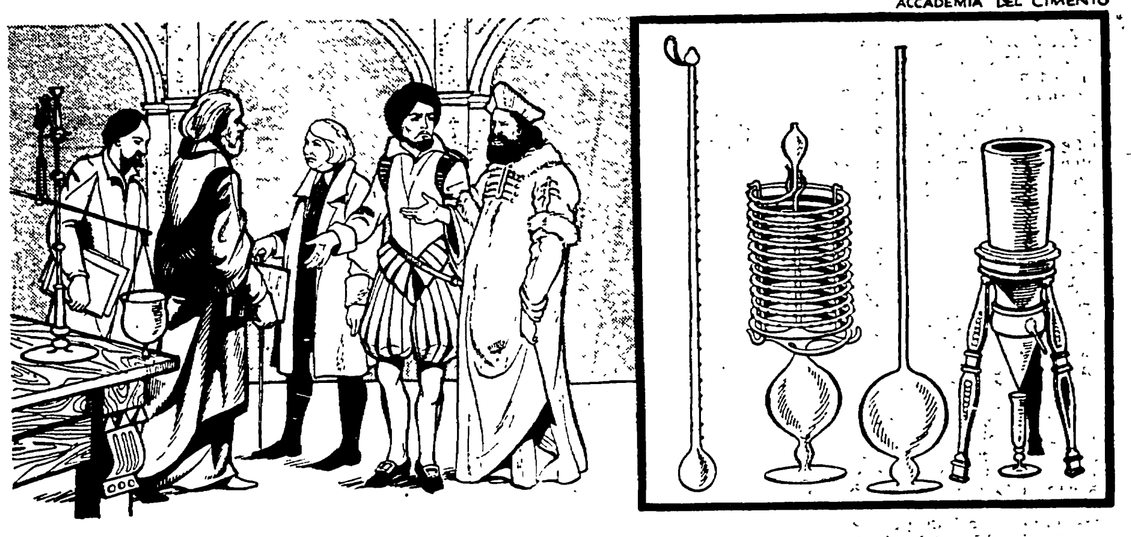
L'AVVENTUROSA STORIA DELL'UOMO

LE ASSOCIAZIONI SCIENTIFICHE

Lo sviluppo degli studi scientifici, l'aumento del numero di persone che ad essi si dedicavano nei vari paesi, fecero sorgere l'esigenza di contatti frequenti e regolari fra gli scienziati. Per un certo periodo furono le lettere — scritte in latino, che era allora la lingua usata da tutte le persone colte — scambiate fra scienziati ad assicurare i contatti fra studiosi residenti in luoghi diversi. Gli studiosi che risiedevano nella stessa città, o in città vicine, cominciarono a riunirsi per discutere i risultati raggiunti e la risoluzione dei problemi più complicati. Da queste riunioni private sorsero le prime accademie scientifiche a somiglianza delle accademie di letterati e filosofi che, specie in Italia, avevano già solide tradizioni.

Breve e difficile fu la vita delle prime accademie scientifiche italiane, ma non per questo la loro attività fu meno importante sia per i risultati, sia perché esse furono modello alle accademie che sorsero in altri paesi.

ACCADEMIA DEL CIMENTO



La più antica accademia scientifica italiana fu fondata a Roma il 17 di agosto 1603 da quattro giovani (Federico Cesi, il medico olandese Giovanni Heck, Francesco Stelluti e Anastasio de Filiis) che si ripromettevano di scrutare i segreti della natura secondo lo spirito galileiano e con occhio acuto di lince: da ciò il nome di Accademia dei Lincei. Difficili furono i primi passi dell'Accademia dei Lincei, l'attività della quale era guardata con sospetto nella Roma papale; nel 1611, in occasione del suo viaggio a Roma, all'Accademia fu iscritto Galileo Galilei (figura sopra a sinistra) e nel 1625 i Lincei, italiani e stranieri, erano trentadue. Nel 1630 morì a soli quarantacinque anni Federico Cesi e con la sua scomparsa l'Accademia dei Lincei cessò di esistere, per rinascere solo assai più tardi. A Firenze, dopo la morte di Galileo, i suoi allievi fondarono l'Accademia del Cimento che ebbe vita breve (1657-1666) ma ricca di attività. Il disegno (sopra a destra) mostra tre strumenti usati dagli accademici del Cimento per misurare la temperatura; essi sono gli antenati dei moderni termometri. L'apparecchio raffigurato a destra è un igrometro (apparecchio per misurare l'umidità dell'aria) a condensazione: sulle pareti interne del recipiente si condensa il vapore e l'acqua sgocciola nel recipiente graduato sottostante; la quantità di acqua raccolta in un dato tempo fornisce una misura dell'umidità dell'aria. In alto è riprodotto lo stemma dell'Accademia del Cimento, con il celebre motto «Provando e riprovando».

A Londra nel 1663, da un gruppo di studiosi che già da alcuni anni si riunivano privatamente, sorse la Royal Society, mentre a Parigi fu costituita l'Académie des Sciences. Assai importante fu l'attività svolta dalla Royal Society nei primi decenni di esistenza; vi appartennero uomini come Robert Boyle (1627-1691), Robert Hooke (1635-1703), l'animatore della associazione, Isaac Newton (1642-1727) che hanno dato contributi a volte fondamentali allo sviluppo della scienza. Alla Royal Society furono presentate fra le altre le celebri esperienze condotte da Boyle sui gas. Servendosi di una pompa per praticare il vuoto costruita da Hooke, ingegno vivacissimo e abile meccanico, Boyle dimostrò che una vescica apparentemente sgonfia posta in un pallone di vetro si gonfia quando da questo si estrae l'aria. Ciò vuol dire che quando diminuisce la pressione nel pallone di vetro, la poca aria contenuta nella vescica aumenta di volume. Questa ed altre esperienze permisero a Boyle di scoprire e dimostrare la legge dei gas che porta il suo nome.

La legge di Boyle afferma che nelle stesse condizioni di temperatura il volume di un gas è inversamente proporzionale alla sua pressione. Se la pressione raddoppia (nello schema, si usano due pesi invece di uno) il volume si riduce alla metà, se la pressione è triplicata il volume diventa un terzo e così via, di modo che il prodotto della pressione per il volume resti costante (in formula $pxv=k$).

(18 nuova serie, continua)