

## Giocare col fuoco



Marcello Ceccarelli

.....Però, anche se questo *deve* essere un libro educativo, io vi *devo* assolutamente insegnare a giocare con il fuoco, perché questa è una cosa più educativa di qualsiasi libro. Intanto lasciamo stare la corrente elettrica. Ho detto che ha dei vantaggi, però ha anche degli inconvenienti. Possono saltare le valvole e si può prendere la scossa. E se qualcosa non funziona non si può gettare un secchio d'acqua sulla testa dell'Isacco di turno che sta andando arrosto perché allora la scossa diventa scossone e allora domattina gli amici vi trovano sul giornale; nella prima pagina, però anche nell'ultima. (Se vi raccontassi per filo e per segno tutte le cose orribili che succedono dentro al corpo umano quando si prende uno scossone elettrico voi non avreste più neppure il coraggio di passare davanti ad una lampadina spenta).

E oltre alla corrente elettrica, lasciamo anche perdere la benzina. Anzi stiamo attenti perché ci sono cose che non sono benzina ma è proprio come se lo fossero; per esempio le tende, o i mucchi di carta, o la sottoveste della sorellina.

Dunque cominciamo. Mettiamoci in cucina. Sul piano del lavandino. Questa volta non dobbiamo proprio fare *nessun* guaio! Una candela e una scatola di fiammiferi svedesi. Accendo la candela e vedo che la fiamma va in alto. Se metto la candela con lo stoppino in basso la fiamma cerca ancora di andare in alto e fonde tutta la cera. Se accendo una striscia di carta in basso la striscia brucia in un attimo; se la accendo in alto brucia molto più piano e qualche volta si spegne. Ma anche la fiamma della carta va sempre in alto. Ma insomma questo lo sapevamo, che la fiamma sale! Ma lo sapete allora che cosa è la fiamma? E perché sale? Intanto è chiaro che vicino alla candela c'è dell'aria calda che sale. Anche questo lo sanno tutti, e tutti sanno anche che l'aria calda sale perché è più leggera dell'aria fredda. Più leggera vuol dire che galleggia, come l'olio galleggia sull'acqua o come un pallone galleggia nell'aria. È strano pensare all'aria che galleggia sull'aria o all'acqua che galleggia sull'acqua. Ma anche per me è strano pensare che per esempio tutto un continente, come l'Europa, rimane così un po' sollevato perché galleggia sopra le rocce più pesanti che ci sono sotto. È strano, ma poi ho finito per farci l'abitudine.

Se si mette una mano sulla candela si sente benissimo questa aria calda che sale. Ma l'aria che sale, se ci pensate bene, l'avete già vista tante volte. Per esempio il fumo che esce da una ciminiera è aria calda che sale. Siccome l'aria è trasparente per poterla vedere bisogna che in qualche modo sia stata sporcata, e il fumo è solo dell'aria calda che è stata sporcata con un po' di polvere, e per questo noi riusciamo a vederla bene mentre sale. Allora si potrebbe dire che la forma di una fiamma è proprio la forma di quest'aria calda che sale. Però nella fiamma c'è anche qualcosa di più complicato.

Intanto non è vero del tutto che la forma di una fiamma sia proprio uguale a quella dell'aria calda che sale. La fiamma è larga in basso, ha una specie di punta in cima e poi sparisce. Invece il fumo di una ciminiera o di una sigaretta forma una specie di colonna dritta che si allarga verso l'alto. E poi la fiamma non è soltanto movimento ma è anche e soprattutto

luce. Per capire bene questo dobbiamo cercare di capire che cosa c'è *dentro* la fiamma di una candela.

Se prendiamo un piattino oppure un tegamino di metallo e lo mettiamo proprio sopra la fiamma della candela lo vediamo che si copre subito di nerofumo. Anzi, se stiamo attenti, vediamo che c'è una zona della fiamma, né troppo in alto né troppo in basso, dove si forma la maggior quantità di nerofumo.

Allora nella fiamma non c'è solo aria calda che sale ma c'è anche questa polvere sottilissima di nerofumo che sale insieme all'aria. Però, fuori dalla fiamma, non troviamo più il nerofumo. E dove è andato a finire? Il nerofumo è della polvere sottilissima di carbone. Ma allora è facile capire dove va a finire. Questa polvere di carbone brucia dentro la fiamma e tutti questi pezzettini piccolissimi di carbone arroventati danno alla fiamma il suo colore bianco e la fanno brillare. Siete stufi? Aspettate ancora un momento. Perché io adesso vorrei cercare di farvi capire da dove viene questo carbone. E poi vi lascio in pace. Proviamo ad accendere una striscia di carta e poi a spegnerla soffiandoci sopra. Se adesso guardiamo dove era accesa vediamo che in quel punto la carta è molto più scura, fino a diventare nera come il carbone all'estremità dove cominciava la fiamma. Insomma la carta con il riscaldamento diventa carbone e poi questo carbone brucia e mantiene la fiamma.

E il nerofumo della candela da dove viene? Per capirlo bene è necessario fare un piccolo atto di coraggio: spegnere la candela stringendo la fiamma tra le dita. Non brucia; è un attimo, e anche se brucia un po' non importa; nessuno riuscirà mai ad essere un vero scienziato se non ha un po' di coraggio!

Stringi di scatto lo stoppino tra il pollice e l'indice e apri subito le dita. Che cosa si vede? Un sottile filo di fumo bianco che si alza dallo stoppino e che sale diritto proprio come il fumo delle ciminiere quando non c'è vento. Cos'è quel fumo bianco? Mah, è bianco, viene fuori dalla candela: sarà fumo bianco di candela. «Fumo bianco di candela» non vuol dire niente, sono solo quattro parole messe insieme. Di che cosa sarà fatto? Mah, è bianco, la candela è bianca: sarà fatto di candela. Pezzetti microscopici di candela, polvere sottilissima di candela, vapore di candela. La cera della candela fonde, il liquido sale nello stoppino, evapora, diventa fumo bianco di cera e questo fumo si scalda nella fiamma, diventa polvere sottilissima di carbone, brucia ancora, brilla e poi sparisce in alto (che cosa diventa?) mentre il liquido continua a salire nello stoppino e la candela continua a bruciare fino a quando c'è ancora un pezzetto di stoppino; poi lo stoppino si piega, frigge un attimo nella cera fusa, si spegne.

Dopo tutta questa fatica intellettuale vi sarà venuta fame e potete chiedere alla mamma di lasciarvi fare lo zucchero d'orzo. Lo zucchero d'orzo fa bene, costa poco ed è molto istruttivo.

Prendiamo un bel tegamino di metallo, di alluminio o meglio ancora di acciaio inossidabile, mettamoci dentro tre o quattro cucchiariate di zucchero, mettamolo sul fuoco e stiamo un po' a vedere quello che succede. Lo zucchero prima fonde e così si forma un liquido bianco che comincia a bollire. Ma che cosa bolle? L'acqua. Quale acqua? Lo zucchero era asciutto, dentro non c'era mica dell'acqua. È quell'acqua che c'è in tante cose che sembrano asciutte. C'è acqua dentro la carta, dentro il legno, dentro la storia, c'è acqua perfino dentro certe pietre come per esempio il gesso. Per questo motivo qualche volta si legge sui giornali che forse gli astronauti quando saranno sulla Luna riscaldano le

rocce per tirarne fuori l'acqua da bere. Intanto lo zucchero ha continuato a bollire ed è diventato scuro. Ecco (dite voi) adesso bisogna tirarlo via perché è pronto. Un momento (dico io) non si interrompe mai un esperimento a metà per pura ghiottoneria. Ora lo zucchero d'orzo è nerissimo. Smette di bollire e comincia a fumare e a raggrinzirsi. Diventa un blocco nero. Il pentolino è diventato incandescente e lo zucchero d'orzo è diventato proprio nero e duro come il carbone, è diventato carbone, comincia a bruciare come il carbone. Insomma anche allo zucchero è successo proprio come alla cera della candela che è diventata prima nerofumo e poi fiamma. La mamma (che arriva in cucina in questo momento) vi dirà che queste cose le sapeva già e che lei non soltanto è riuscita a trasformare in carbone dello zucchero ma è riuscita anche a carbonizzare delle polpette, dell'arrosto di vitello e - una volta che aveva gente a cena - perfino un tacchino ripieno. (Voi però non dovete essere invidiosi della mamma perché è più anziana di voi e quindi ha più esperienza).

Ora forse cominciate a capire che cosa vuol dire veramente «giocare col fuoco». Non vuol dire né dar fuoco ai letti degli amici né, come faceva un altro mio compagno di scuola, buttare stracci accesi bagnati di benzina nelle cassette delle lettere. E neppure giocare coi lanciafiamme, il napalm e gli spezzoni incendiari come fanno volentieri certi bambini cresciuti male.

Giocare col fuoco vuol dire mettere sul fuoco qualcosa e vedere come si trasforma. Le conchiglie nere diventano polvere bianca, i gamberi diventano rossi, il piombo fonde e corre come mercurio, l'acqua bolle ma non brucia, l'olio bolle e poi si incendia, la latta diventa gialla, azzurra e nera, il latte bolle e fa la panna, il legno fuma e diventa scuro, il vetro diventa morbido, la chiara d'uovo diventa dura, il sale scoppietta e colora la fiamma di giallo, il solfato di rame si sbriciola e colora la fiamma di verde, il magnesio brucia e la fiamma brilla come un sole, una miscela liquida può diventare prima un magnifico dolce, poi questo dolce può diventare un pezzo di carbone e infine questo pezzo di carbone può diventare un gas e sparire nell'aria. Giocare col fuoco vuol dire scomporre e ricomporre le cose nel loro interno, spostare gli atomi da un posto all'altro, sminuzzare la materia in una polvere immensamente sottile e poi ricomporre questa polvere in forme sempre nuove. Questo è il motivo per cui gli Dei si seccarono tanto quando Prometeo portò il fuoco agli uomini. Sia stato bene o sia stato male ormai lo abbiamo ed è meglio che impariamo a capirlo e ad usarlo, e che impariamo a non bruciarci.