

SCIENZA

## L'uomo delle caverne nell'età del nucleare

MARCO DALBOSCO

*« Giammai menzogna spira verso il numero; alla cui natura, difatti, è ostile e nemica la menzogna, mentre la verità è propria e connaturata alla specie del numero ».*

(Filolao)

Lo spettro nucleare si è aggirato in questi giorni per l'Europa: invisibile, come spesso accade a uno spettro, è stato sprigionato, a quanto pare, dalla fusione del nocciolo del reattore di una centrale nucleare in Ucraina, il 26 aprile scorso ed ha quindi mostrato il suo ghigno radioattivo svolazzando su circa metà del continente per alcuni giorni. L'opinione pubblica, però, ne è stata portata al corrente con tre giorni di ritardo, quando la forza dei venti aveva ormai compiuto quello che un governo cui finora è stato metodo la segretezza avrebbe sicuramente voluto evitare.

### **Omissioni, censure, contraddizioni**

Occorre poi considerare *come* l'opinione pubblica è stata portata al corrente. Non voglio riferirmi a come l'Unione Sovietica ha reagito, secondo quanto hanno fatto sapere notiziari e giornali (le fanciulle liete con sorriso e fiore rosso in mano la festa del primo maggio, i 2 (due) morti, fossero solo due, i ministri che « accorrono » sul luogo sette giorni dopo il disastro). Preferisco invece occuparmi di alcune pagliuzze che anche noi occidentali, mi pare, dovremmo togliere dall'occhio della nostra informazione e, più in generale, dalla nostra formazione, dal nostro modo di pensare.

In primo luogo mi domando come sia possibile che gli Stati Uniti, al cui Dipartimento della Difesa affluiscono informazioni in tempo

reale (cioè senza ritardo) dai sensibili satelliti-spia, siano rimasti a corto di informazioni per tre intere giornate. Non dimentichiamo che sono gli stessi satelliti in grado di mettere all'erta il sistema d'attacco nucleare non appena venga avvistata la fiamma di un « booster » (« spingitore ») di un missile « avversario ». Eppure gli Stati Uniti hanno taciuto.

In secondo luogo mi pare molto grave, se ciò che si è letto corrisponde a verità, che ai responsabili del centro ricerche nucleari di Ispra e, con ogni probabilità, degli altri centri nazionali, il Ministero della Protezione Civile abbia vietato di diffondere informazioni numeriche dettagliate e precise. Non posso fare a meno di collegare questo episodio di censura a quello accaduto solo due settimane prima: quando l'alta considerazione per le raffinate capacità retoriche del colonnello Gheddafi indusse un illuminato dirigente della RAI ad oscurare l'intervista al leader libico.

Si volevano in questo modo evitare « allarmismi »? Vorrei rilevare, al riguardo, che negli Stati Uniti il rapporto governativo redatto dopo l'incidente del 1979 al reattore di Three Mile Island-2 raccomandò agli enti federali e di stato, fra le altre cose, la preparazione di un programma sistematico di informazione dell'opinione pubblica così da fornire, in caso di emergenza, « informazioni accurate e tempestive ai mezzi di informazione e all'opinione pubblica in forma comprensibile a tutti » (cito dal « Corriere della sera » del 3 maggio). Non mi sembra d'altronde che si sia fatto nulla di concreto per non provocare allarmi: quando il cittadino, nel corso del medesimo notiziario, apprende che sono stati misurati lievi, modesti, trascurabili, appena apprezzabili aumenti di radioattività; e, mezzo minuto dopo, che secondo gli scienziati svedesi « il pericolo è incombente »; quando l'allucinante altalena si ripete per venti minuti alla frequenza di un minuto; allora il cittadino è autorizzato a pensare tutto e il contrario di tutto nello stesso tempo; e l'autorità non dovrà lamentarsi se si trova ridotta a macchietta e zimbello.

### Elogio del Numero

Ma più di tutto, assistendo ai notiziari e leggendo i giornali durante i primi « giorni della nube », sono stato colpito dall'assenza del Numero.

La nostra civiltà è incardinata attorno ad uno sviluppo scientifico e tecnologico riuscito a coniugare la « sensata esperienza » delle cose di natura al Numero, voglio dire al loro studio quantitativo. Io non ritengo che i caratteri della cultura scientifica e tecnica siano esau-

riti dalla quantità, come opposta a qualità, o *ridotti* a forma logica, arida e inesorabile, come opposta a fantasia e creatività. Neppure credo che i numeri siano dei feticci, aventi valore assoluto e significato evidente. I numeri vanno riferiti a definizioni (di unità di misura, ad esempio), vanno confrontati fra loro e, spesso, con le formule che li hanno partoriti. Tutto ciò che richiede fatica, è indubbio, ma se non ci abituiamo a compiere questa fatica mi pare che saremo come stranieri nel nostro stesso mondo. I numeri possono essere menzogneri, né basta sciorinare qualche numero per avere ragione o essere convincenti. Ma i numeri possono fornire polpa agli argomenti (gli ultimi le ossa, i primi la carne); possono graduare le affermazioni, sostituire a poche possibilità di differenziazione la ricca e precisa gamma di molti ordini di grandezza. Non sempre questo è possibile e neppure auspicabile: i numeri non vanno appiccicati senza discernimento ad ogni situazione; ma, parafrasando Galilei, se vi è modo di usarli, perché non li volete usare?

I numeri, insomma, come strumento con cui comprendere almeno un poco il mondo complesso che noi siamo.

Ma i numeri, durante i primi giorni della nube, hanno disertato gli studi della televisione ed i fogli stampati: passate in secondo piano le cifre relative agli imperscrutabili saliscendi del dollaro e le storte cifre del tasso di disoccupazione e del debito pubblico, i notiziari sono rimasti orfani del Numero.

### Numeri, allora!

Perché non spiegare subito, concisamente, che come le lunghezze abbisognano di una unità di misura (il metro, ad esempio, o il centimetro) così la radiazione assorbita? Che le unità più usate sono il rad, certa quantità di energia depositata in un grammo di materia, e il rem, uguale ad un rad volte un numerino che specifica quanto male si ritiene che quell'energia faccia?

Che la dose assorbita in un anno da una persona per la presenza di una radiazione naturale (dalle rocce, dai raggi cosmici, dal cibo che ingeriamo) ammonta in media a 0,13 rem all'anno (15 milionesimi di rem all'ora). I numeri vanno fatti conoscere!

Che sottoponendosi ad una radiografia al femore un uomo assorbe da 0,05 a 3,5 rem se la radiografia è fatta con scarsa accuratezza. Che vi sono tre tipi di danni prodotti dall'esposizione a radiazioni. Altro sono i danni somatici che seguono, a distanza di giorni o settimane, in seguito ad una irradiazione « acuta » (più di 100 rem in poco tempo, come molto probabilmente è accaduto in Ucraina); al-

tro sono i danni somatici a lungo termine, in prevalenza tumori, dovuti ad esposizioni prolungate anche se lievi. (Cosa voglia dire « lievi » è in una certa misura specificato dai valori raccomandati dalla Commissione Internazionale sulla Protezione Radiologica (ICRP) come dosi massime permesse. Ad esempio dosi massime permesse sulla pelle ad una persona a contatto con le radiazioni per motivi di lavoro erano, secondo le raccomandazioni del 1958, 30 rem all'anno, e per il comune cittadino dieci volte di meno). Altro ancora sono i danni genetici a carico dei discendenti (in questo caso la dose massima alle gonadi per il comune cittadino è stimata in soli 0,3 rem all'anno). I numeri vanno confrontati!

Se i giornali si rifiutano di fare qualche piccolo conto, possiamo anche sbrigarcela da soli. Se, per esempio, fossimo sottoposti ad un assorbimento di radioattività 10 volte superiore a quello dovuto al fondo naturale per la durata di 15 giorni, allora, giocando con alcuni dei numeri precedenti, potremmo ricavare che l'eccesso di radiazione assorbita sarebbe di 0,05 rem, meno della metà della dose annua, poco più di una dose radiografica. I numeri vanno elaborati!

### Dare senso ai numeri

Ma i numeri vanno anche interpretati. Ci si può chiedere ad esempio se sia la stessa cosa assorbire 0,1 rem in un giorno o in un anno. Contrariamente a quello che potremmo aspettarci, la già citata ICRP ritiene che, per quanto riguarda gli effetti genetici, succede proprio così, almeno per « piccole » dosi: l'effetto (il numero di mutazioni), non dipende dal frazionamento e dalla durata delle dosi. In altri termini, per quanto riguarda le modificazioni genetiche, gli effetti sono *cumulativi*: si parla di « dose genetica » per la popolazione come di quella dose media che una persona riceve dal concepimento fino all'età media di generazione (presa a 30 anni): dose di circa 5 rem. Si comprende perciò l'estrema importanza di avere un ambiente « pulito » da radiazioni: vanno tutelati secoli di discendenza.

Ma i numeri vanno anche demistificati; o, più esattamente, vanno demistificate certe nostre aspettative su di loro, quando l'atteggiamento di negligenza si capovolge in attenzione acritica. Va compreso, ad esempio, che i valori di soglia, le dosi massime ammissibili, non sono numeri magici, costanti di natura restando sotto le quali si è salvi e andando sopra si muore. Essi esprimono delle valutazioni sul minimo rischio *statistico e accettabile* secondo certi criteri. Preferisco, per chiarire questo punto, citare dai tre testi elencati in calce all'articolo. « Sono stati fatti molti esperimenti per cercare di

stabilire se esiste o no una soglia per l'induzione del cancro. I risultati non sono conclusivi e, così, si è soliti fare l'assunzione più pessimistica, cioè che non vi sia una soglia per l'insorgenza del cancro, ovvero che ogni dose di radiazione aumenterà l'incidenza di malattia maligna al di sopra del livello spontaneo ».<sup>1</sup> « Stime di una probabilità individuale di morire per cancro indotto da basse dosi di radiazioni (dell'ordine di 10 rad) variano sostanzialmente a seconda dei vari modelli. Le stime di probabilità variano da un millesimo a circa un decimillesimo con valori corrispondenti più bassi man mano che le dosi diminuiscono in entità ».<sup>2</sup> « Poiché molti dei fenomeni in gioco sono mal noti, il calcolo delle dosi agli organi critici che consegue da ingestione o inalazione di sostanze radioattive è sempre alquanto incerto e può essere modificato dall'acquisizione di nuove conoscenze ».<sup>3</sup> Possono dunque apparire criticabili per il loro carattere indiscriminato, ma non ingiustificati i provvedimenti cautelativi adottati dal Ministro della Sanità il giorno 3 maggio: un certo numero di persone (10?, 60?), grazie a quei provvedimenti, non moriranno in Italia di cancro alla tiroide nei prossimi anni; anche se nessuno, a motivo della natura statistica degli effetti della radiazione, saprà mai se sarebbe stato fra quei dieci, o cinquanta.

### Mentalità pre-scientifica

Mi sembra, in sintesi, di poter affermare che i nostri (tele)giornali hanno mostrato di non essere all'altezza dei tempi e di essere ancorati ad una cultura pre-scientifica, nel senso deteriore. Che dire poi di certi oracoli, autorevolmente intervistati, tanto prodighi di tranquillanti assicurazioni quanto parchi di cifre e di concetti utili? Essi tengono bordone alla disinformazione della gente e, anziché colmare, accrescono il divario tra il tecnico e il cittadino generico. Ed intanto molte persone persistono nella convinzione che « non c'è da preoccuparsi, perché non si vede niente, non ci si accorge di niente » e altre ritengono che, con una buona bollita, i carciofi si decontaminano. Per molti non è affatto chiaro che i fenomeni nucleari sono di natura molto diversa dai fenomeni atomici che regolano le più familiari reazioni chimiche.

Né si tratta, mi pare, solamente di un minore o maggiore bagaglio di conoscenze, ma di una forma mentale spaesata, anacronistica. Per molti versi siamo ancora donne e uomini dell'età della pietra: non prendiamo precauzioni finché non *vediamo* il fuoco, non ci allontaniamo finché non *sentiamo* che brucia. Una cosa simile accade con gli armamenti: si ha una percezione diversa per la fionda alla tem-

pia e il pugnale al cuore rispetto a quella che si ha per le 50.000 testate nucleari che, nelle loro tane, invisibili, aspettano. *Dobbiamo* cambiare, perché se no, con una mentalità da età della pietra, rischiamo di compiere il viaggio dalla caverna al grattacielo a ritroso. ■

#### Bibliografia

I dati forniti sopra sono stati ricavati, assieme a molte utili informazioni, dai seguenti testi, che dovrebbero poter essere trovati presso la biblioteca di una facoltà di scienze. I numeri vanno anche reperiti!

- <sup>1</sup> A. Martin, S. A. Harbison: *Ad introduction to radiation protection*. London, Chapman and Hall, 1972.
- <sup>2</sup> *Report to the American Physical Society of the study group on radionuclide release from severe accidents at nuclear power plants*. *Review of Modern Physics*, 57, 3, II, luglio 1985.
- <sup>3</sup> U. Amaldi: *Fisica delle radiazioni*. Torino, Boringhieri, 1971 (1<sup>a</sup> ed.).

#### UOMO DEL MIO TEMPO

Sei ancora quello della pietra e della fionda,  
uomo del mio tempo. Eri nella carlinga,  
con le ali maligne, le meridiane di morte,  
— t'ho visto — dentro il carro di fuoco, alle forche,  
alle ruote di tortura. T'ho visto: eri tu,  
con la tua scienza esatta persuasa allo sterminio,  
senza amore, senza Cristo. Hai ucciso ancora,  
come sempre, come uccisero i padri, come uccisero  
gli animali che ti videro per la prima volta.  
E questo sangue odora come nel giorno  
quando il fratello disse all'altro fratello:  
« Andiamo ai campi ». E quell'eco fredda, tenace,  
è giunta fino a te, dentro la tua giornata.  
Dimenticate, o figli, le nuvole di sangue  
salite dalla terra, dimenticate i padri:  
le loro tombe affondano nella cenere,  
gli uccelli neri, il vento, coprono il loro cuore.

SALVATORE QUASIMODO