



FORMAZIONE DI PERCORSI IN MACROFOTOGRAFIA TIME-LAPSE

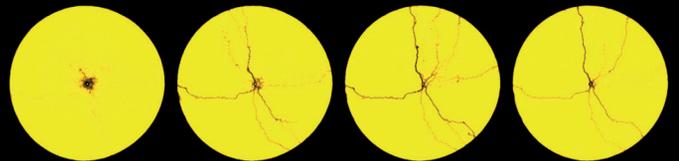
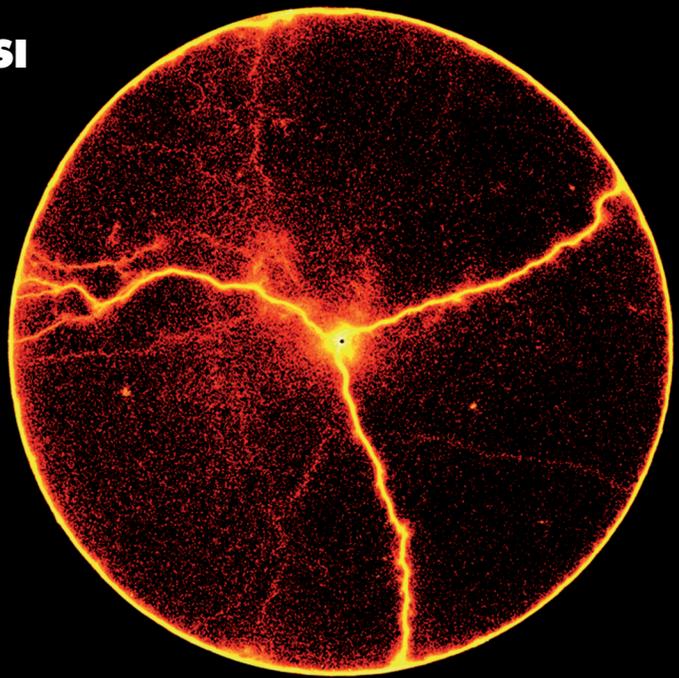
Le immagini inquadrano lo spazio circolare in cui erano libere di esplorare le operaie di una colonia di *Linepithema humile*, la specie volgarmente chiamata formica argentina.

Nella figura in alto, le concentrazioni di feromoni stimate a partire dalla registrazione fotografica dei percorsi delle formiche. La concentrazione viene inferita dalla posizione delle formiche in un'ora di esplorazione di un'area chiusa di 10 cm di diametro.

Nelle immagini in basso, l'evoluzione della formazione dei percorsi è visualizzata sommando la posizione delle formiche in 4 successivi intervalli di 5 minuti (10-15 min, 15-20 min, 25-30 min e 55-60 min).

Per le riprese è stata utilizzata una macchina fotografica Canon EOS 20D che scattava una foto al secondo.

Le immagini provengono dalla ricerca pubblicata nel numero di luglio 2012 di *PLOS Computational Biology* di Andrea Perna et al. (doi:10.1371/journal.pcbi.1002592).



Uno dei motivi conduttori delle nostre riflessioni lungo questo più che decennale viaggio tra le immagini scientifiche è che possiamo disegnare la realtà naturale perché la realtà naturale si disegna da sé. A differenza dell'arte, almeno di quella tradizionale, che riprende le forme come ci appaiono dall'esterno, la scienza, soprattutto quella contemporanea, cerca di produrre le sue immagini scoprendo le regole interne di questa costruzione.

La natura segue e produce dei sentieri che la scienza si sforza di comprendere non solo con le sue simulazioni a livello atomico e molecolare, o con le osservazioni microscopiche a livello delle molecole nelle cellule o delle cellule nei tessuti degli organismi, ma anche a livello degli organismi stessi: sia unicellulari (che abbiamo ammirato nel numero di novembre 2010) sia vegetali e animali molto più complessi.

A disegnare i percorsi visualizzati dalle immagini che presentiamo in questo numero sono state migliaia di formiche argentine.

La formica argentina, resa celebre da un racconto di Italo Calvino, è una specie molto invasiva, capace di costruire super-colonie delle dimensioni di varie centinaia di chilometri. Come altre specie, questa formica incanala il flusso dell'esplorazione del territorio con un meccanismo di rinforzo: le formiche si muovono in risposta a concentrazioni locali di feromoni che esse stesse contribuiscono a determinare con il loro passaggio.

Esaminando la sequenza delle immagini nel riquadro in basso possiamo osservare che all'inizio dell'esperimento le formiche si muovevano in tutte le direzioni, ma ben presto hanno cominciato a seguire delle vie preferenziali. Questi sentieri, che a volte vengono abbandonati, dipendono dalla differenza delle concentrazioni di feromoni che ogni formica trova alla sua destra o alla sua sinistra. L'immagine a colori visualizza le concentrazioni di feromoni inferita a partire dal numero di formiche passate sopra ogni punto nel tempo dell'esperimento.

Le immagini sono state ottenute con la tecnica della fotografia time-lapse (di cui abbiamo parlato nel numero di gennaio 2006). Rispetto alla ripresa cinematografica, questa tecnica garantisce un'alta qualità fotografica, in questo caso necessaria per esaminare la posizione e gli spostamenti di ciascuna formica.

La somiglianza delle nostre immagini con una rete idrica, un fulmine, le diramazioni dendritiche di un neurone o la vascolarizzazioni del bulbo come appare nelle foto del fondo oculare non è affatto casuale. Se in tutti questi casi l'andamento frattale (non lineare) del percorso dipende dalla casualità degli spostamenti, la loro linearità deriva da un criterio di economia generale che guida la scelta dei percorsi. L'acqua che percola nel terreno, una scarica elettrica, la formazione di una connessione neurale o di un capillare seguono tutti dei percorsi che dipendono da una legge generale del cosmo: "piove sempre sul bagnato".



COME SI DICE A TRIESTE: "ADIO!"

Questa rubrica, come altre in questo numero di *Medico e Bambino*, è dedicata a Franco Panizon. Lo fa con un taglio inevitabilmente molto personale. In ognuno, uomo o donna, noi vediamo qualcosa di particolare e specifico che dipende da noi, da cosa vogliamo e possiamo vederci. Delle tante, tantissime cose che ho vissuto con Franco Panizon, e visto, o creduto di vedere, in lui, ne ricorderò alcune.

L'ho conosciuto nel 1970, quando ero studente del primo anno di medicina, e, assieme a molti altri, contestatore dei contenuti e dei modi dell'insegnamento. Lui era allora, con pochi altri, un interlocutore degli studenti "in lotta". Nel suo studio, dietro di lui e in bella evidenza, c'era un manifesto del '68 torinese contro i baroni. Tuttavia, già allora, le sue prese di posizione contro lo status quo accademico non erano scontate, e a volte controcorrente. Soprattutto, non erano solo parole, si traducevano in pratiche concrete, nell'organizzazione delle cure e nell'insegnamento.

Ero appena laureato, nel '75, quando mi chiamò: "Lei che si interessa di queste cose, vuole venire con me a una riunione a Milano? Abbiamo costituito una associazione di pediatri...". Ci andai, in via Commenda, ci ospitava Sereni. C'erano, quella volta, tutti: quelli che sono rimasti in ACP e ne sono stati i primi Presidenti, da Sereni stesso a Panizon, da Biasini a Orzalesi, e quelli che abbastanza presto se ne sono andati. Avevamo dato vita, con la guida di Maserà, a una newsletter di novità in pediatria, commentate sullo stile di *Prospettive*, per il medico pratico. In nuce, quello che di lì a poco sarebbe diventato *Medico e Bambino*. Con non poche discussioni su per chi, come, su chi lo avrebbe diretto. Molti dissero Franco e così fu. Mi chiese di dargli una mano per il numero zero e poi il n. 1. Siamo ancora qui. Gliene sono grato. E gli sono grato per aver sempre accolto, sia pure talvolta a malincuore, tutte le mie numerose sortite concettuali e materiali, di inquieto impenitente, dalla Clinica. Per l'epidemiologia, l'Africa, ed altro ancora. Perché, come mi disse una volta, "è importante dare libertà". Anche questa filosofia, da Maestro vero, è da ammirare.

In Clinica, a Trieste, al di là della memorabile sua sapienza, volubile severità, e peraltro grande apertura alle opinioni di tutti, anche dell'ultimo arrivato, aveva introdotto la discussione, approfondita, di tutti i casi, quattro volte alla settimana. Una cosa che allora, e ancora adesso, colpisce tutti i nuovi arrivati e tutti i visitatori: la medicina clinica alla massima potenza. Due altre cose che lo caratterizzavano: l'incedere, al suo arrivo, mai prestissimo, curvo in avanti e un po' sghimbescio per il mal di schiena ("ma fa apposta?"); e l'infaticabile scribacchiare su tutta la carta non nobile che gli capitasse a tiro: ritraeva, durante le riunioni, spesso l'uno o l'altro o l'altra di noi, altre volte animali, case, paesaggi. In continuazione, ma intanto seguiva la discussione, sbottava, incalzava: e allora? perché?

E poi c'era la sua attenzione maniacale alla completezza ma soprattutto alla rilevanza di quanto scritto nelle cartelle cliniche. Che aveva rivoluzionato, a un certo punto, con una parte iniziale dove si dovevano esplicitare non solo le ipotesi diagnostiche, ma il conseguente piano di indagini e passi terapeutici. Una attenzione, questa alle cartelle, ov-

Ciao di Petruccio
 Le mando i disegni richiesti. Li ho fatti, come vede, in tre forme: uno, è il collage per la figura 4a (penso che sia meglio mettere al numero 1 la di Pomi e al suo giardino e al numero 2 lei che guarda i due "cucciolini"), il carboncino per la storia dei due "cucciolini" (le dimensioni per la stampa andrebbero fatte in modo che la "storia" dei cuccioli sia approssimativamente sempre la stessa; in particolare è necessario che quelli della figura 4b sia, così come sono, una terza grandezza e vanno ridotti a circa $\frac{2}{3}$ per essere equiparati agli altri), e infine la Paraganglia, schizzata per la figura 3A e per l'ultima, con la di Pomi che

lo fuggire il prepotto.
 È ovvio che le figure vanno ridotte, ma penso "regolano" una restringimento sensibile; qualcuno può fare ridurre le figure dello "storia". Ci sono delle "impronte" (spicchi), che però l'editore può essere difficile o eliminare: comprare uno o disporre per riprova quello che sono esattamente necessari, e giro di posta
 Ho fatto questi disegni molto volentieri, anzi volentierissimo, con piacere e con amore.
 Cari saluti



viamente di sostanza, ma anche estetica: il gusto di un percorso logico, completo, razionalmente chiaro. Una cartella fatta così bene che quando, decenni dopo, è arrivato il “controllo di qualità”, la proposta fatta dalla direzione dell'Istituto di una nuova cartella è apparsa, ed era, un passo indietro. E ancora, l'importanza data alla lettera di dimissione, una informazione completa per il paziente e per il/i medico/i curante/i, articolata in storia, indagini, diagnosi, piano di cure, e con interpretazioni e spiegazioni razionali delle decisioni prese. Insomma, un formidabile strumento di “Fad” per chi la leggeva, e naturalmente, un grande esercizio per chi la scriveva. Non raramente, le controllava tutte. A volte, erano queste giornate in cui arrivava di cattivo umore e quindi tutti noi stavamo all'erta,

preoccupati di quanto poteva esserci rimproverato, a volte per quanto avevamo scritto o dimenticato di scrivere, più spesso per il ritardo con cui la lettera veniva scritta. L'esame delle cartelle, una per una, avveniva di solito nella tarda sera, o di notte, per cui al mattino trovavamo il pacco di cartelle con i suoi appunti, indimenticabili minigrafie, scritti su foglietti. Proprio come questo, che alleghiamo, dedicato ad altro (una composizione in memoria di Liliana Pomi, pediatra valdostana), ma sempre con la minuziosa cura dell'insieme, dell'armonia. In fondo, è giusto che questo osservatorio sia dedicato a quello che è stato, anche, uno straordinario osservatore. Che, come è stato ricordato anche da alcuni, non era raro trovare assorto nel disegno, sugli scalini di un ponte a Venezia a ritrarre colom-

bi, sul muretto di un porticciolo dalmata a ritrarre barche, come sulla spiaggia di Luanda a ritrarre nuvole, alberi e passanti.

Noi di *Medico e Bambino*, e con noi tutti i pediatri italiani, abbiamo ricordato il suo enorme contributo alla pediatria italiana. Ma l'essenza dell'uomo, mi pare, si possa ritrovare nei suoi disegni a sanguinella, che esprimono la sua penetrante e intuitiva intelligenza delle cose e la sua libera e poetica, e intimistica, visione del mondo. Lo ricordiamo con tre di questi disegni (tratti sempre dal suo contributo per Liliana) e con i versi di Auden, un poeta che amava molto, pur essendo (parentomi) da lui lontano.

Citando questi versi, mi rendo conto che questa rubrica non è tanto dedicata a Lui, ma piuttosto a noi tutti.



Blues in memoria

*Fermate tutti gli orologi, isolate il telefono,
fate tacere il cane con un osso succulento,
chiudete i pianoforti, e tra un rullio smorzato
portate fuori il feretro, si accostino i dolenti.*

*Incrocino aeroplani lamentosi lassù
e scrivano sul cielo il messaggio Lui È Morto,
allacciate nastri di crespò al collo bianco dei piccioni,
i vigili si mettano guanti di tela nera.*

*Lui era il mio Nord, il mio Sud, il mio Est ed Ovest,
la mia settimana di lavoro e il mio riposo la domenica,
il mio mezzodi, la mezzanotte, la mia lingua, il mio canto;
pensavo che l'amore fosse eterno: e avevo torto.*

*Non servon più le stelle: spgnetele anche tutte;
imballate la luna, smontate pure il sole;
svuotatemi l'oceano e sradicate il bosco;
perché ormai più nulla può giovare.*

W.H. Auden (Traduzione di Gilberto Forti)