

CIA

*Centro Interdisciplinare di Analisi
Center for Interdisciplinary Analysis*

Dalla Scienza al Mito

Il Paradosso del Progresso

*Atti del Simposio tenutosi in S. Miniato
11 -12 Ottobre 1996*

Atti redatti a cura di

**U.L. Businaro,
C. Cesarano**

1) Saluto del Presidente

“Benvenuti! Il nostro incontro è un po' particolare. Non è un simposio scientifico vero e proprio. Eppure parleremo soprattutto di scienza. Ma ne parleremo per arrivare a capire un pó meglio dove ci porterà il paradosso della scienza odierna: più le nostre conoscenze si approfondiscono - tanto che ci sembra di avvicinarsi a tutto conoscere (c'è chi parla di una *teoria del tutto*) - più la conoscenza si allontana da ognuno di noi, nel senso che si restringe l'area di padronanza che ciascuno può averne. Lo scibile è così grande e così complesso che sempre meno, anche un genio, riuscirebbe a dominare tutte le conoscenze. Il mito di Leonardo è sempre più lontano, un mito appunto.

L'*uomo completo* che capisce e sa usare le sue conoscenze per creare a tutto campo, non esiste più da un pezzo. Ma cosa succederà nel futuro? Qualcuno di noi è preoccupato che lo stesso successo ci condanni a perdere il controllo della scienza e della tecnologia ad essa legata. Siamo qui per questo, per vedere se possiamo essere ottimisti o se siamo condannati ad una visione pessimistica.

Auguriamoci che la nostra sensazione di impotenza crescente sia solo transitoria, legata al fatto che siamo in attesa di una semplificazione delle nostre idee sul mondo. Semplificazione che permetterebbe di nuovo ad ogni singolo individuo, sufficientemente dotato, di ritenere di potercela fare a dominare tutte le conoscenze e l'uso di esse.

Per dibattere questo punto abbiamo con noi degli esperti di storia e filosofia della scienza e degli scienziati, ma abbiamo anche degli operatori economici, anche degli artisti. Una miscela forse esplosiva, ma necessaria per cogliere tutte le sfumature delle preoccupazioni che ci hanno portato qui. Quindi auguro a tutti noi un proficuo lavoro.

D'altra parte il posto in cui ci troviamo, questo antico convento dei domenicani dovrebbe facilitare le speculazioni più ardite, sia per il panorama sulla valle dell'Arno - così ricca di storia e di testimonianze di conquiste di civiltà - sia per gli spiriti di domenicani sapienti che certamente ancora aleggiavano qui intorno.

Ma prima di dare inizio ai vari interventi proporrei che ciascuno, visto che molti si incontrano per la prima volta, si presenti e dica rapidamente cosa l'ha spinto a partecipare a questa discussione. Cominciamo dal professore Mario Tesi, che sarà anche il primo a prendere la parola, e poi facciamo il giro del tavolo. Si limitino per ora a presentarsi i relatori. Gli altri potranno farlo al momento del loro intervento nella discussione.”

“**Mario Tesi**, professore di Storia della Scienza all'università di Genova. Il tema del progresso delle conoscenze scientifiche mi interessa professionalmente. Da storico conosco le biografie degli uomini illustri che hanno contrappuntato lo sviluppo della scienza. Tuttavia, man mano che mi avvicino ai nostri giorni è sempre più difficile trovarne. Come mai? È solo un problema di prospettiva storica, per cui solo dopo almeno mezzo secolo dalla loro morte si possono riconoscere i grandi uomini? Oppure, se è vero il paradosso di cui parlava il nostro Presidente, sempre meno ne vedremo? Per quanto geniali, gli scienziati saranno sempre più condannati ad essere degli specialisti. Difficile quindi che la loro personalità emerga in modo da avere visibilità generale. Se questo fenomeno è destinato a confermarsi come duraturo e non transitorio, temo molto per il mestiere di storico della scienza. Come faremo, io ed i miei colleghi, a guadagnarci il pane se non potremo più scrivere biografie interessanti di uomini illustri? E poi come farà uno storico od un filosofo a parlare di fisica o chimica o biologia se non è al tempo stesso un chimico o un fisico od un biologo? Ed anche se lo fosse, sarà in grado di parlare di tutta la fisica, di tutta la biologia o solo di qualche settore specialistico? Ecco perché sono qui.”

“**Luca Bisi**, dirigente industriale in pensione. Sono un fisico che dopo un pó di attività di ricerca vera e propria si è occupato di gestione di ricerca scientifica e tecnologica. Durante la mia attività professionale ho spesso dovuto accantonare il desiderio di approfondire conoscenze anche su argomenti su cui dovevo prendere decisioni. Ho sempre atteso il periodo di libertà a fine carriera per riprendere gli studi e riuscire magari a dare qualche contributo. Od anche, più semplicemente, avere il piacere di capire. I risultati sono disastrosi. Non ricordo più niente delle conoscenze passate, forse nemmeno la formula della soluzione di un’equazione di secondo grado. Eppure mi sembra che i neuroni funzionino ancora. Che è successo delle mie conoscenze passate, del mio curriculum scolastico? Riuscirò mai a penetrare nel linguaggio esoterico della scienza attuale?”

“Mi chiamo **Aldo Radaelli**. Sono un pó confuso. Trovarmi tra tanti professori e persone con cultura molto più ampia della mia! Ma ho accettato di contribuire raccontando l’esperienza di un semplice riparatore di apparecchi radio e televisori e di come il progresso tecnologico abbia finito per svuotare di contenuti il lavoro che faccio. Ritourneranno mai i tempi in cui l’oggetto da riparare lo si conosceva in tutti i particolari e proprio grazie alla conoscenza approfondita si poteva capire perché e come intervenire? La soddisfazione allora di avere ricercato e finalmente trovato il guasto e poi riparato, magari usando saldatore e stagno! Ora è tutto più semplice, noioso, banale. A cosa serve un curriculum scolastico di perito elettronico ed anni di esperienza se tutto quello che occorre fare è aprire la scatola, e sostituire una carta elettronica che ti è stata segnalata da un programma di diagnostica svolto da un computer? E chi è in grado, anche per curiosità di sapere quale dei vari componenti della carta si sia effettivamente guastato? Il paradosso che tocco con le mani, per me riguarda la tecnologia più che la scienza. Più la tecnologia fa passi da gigante, più i prodotti che vengono realizzati finiscono per essere delle scatole nere non solo per chi le usa, ma anche per chi per mestiere li deve costruire o riparare.”

“Sono un ingegnere progettista. Dai capelli grigi si vede che ne ho passate molte di primavera. Ma ancora cerco di darci dentro. Mi chiamo **Alberto Desino**. Perché sono qua? Non per denunciare la complessità crescente della tecnica o della scienza. Anzi. Mi lamento che tutta la scienza di cui disponiamo non ci permette di affrontare i problemi di progettazione, cioè la risposta a problemi reali, che sorgono per l’uso stesso di nostri artefatti ormai troppo complessi. Che ne dite, ad esempio, dei problemi del traffico urbano? Un conto era progettare centrali idroelettriche come quando ho iniziato alla vecchia Edison, subito dopo il Politecnico. Un conto è cercare di aggredire problemi che pure sono quelli più urgenti. Che ne dite del trattamento dei rifiuti urbani? Forse la causa va ricercata nel fatto che la scienza e la tecnologia sono diventate troppo complesse, perché si possa ancora parlare di un progettista singolo che riesca a dominarla e quindi affrontare i problemi come facevo al politecnico usando tecnigrafo, regolo e se volete anche il manuale del Colombo. Oppure, la tecnologia con tutto il suo progresso e la sua complessità ci ha illusi di essere in grado di affrontare problemi che una volta mai ci saremmo sognati di definire? Il paradosso allora è che la tecnologia, per quanto cresca, cresce meno dei problemi che essa ci fa intravedere o che il suo stesso sviluppo, lo sviluppo della società tecnologica, ha creato. Problemi più grandi, via via, della capacità di risolverli.”

“Il Presidente ha detto che ci sono anche degli artisti seduti attorno al tavolo. Sono qui forse indegnamente a rappresentare la categoria. **Mario Rossi**, pittore. Perché sono qui? Ovviamente perché il Presidente, che mi conosce da tempo, mi ha invitato. E lui ha pensato a me forse perché nel travaglio del mio evolvermi come pittore sono spesso pas-

sato attraverso le cosiddette scuole che si riferivano a paradigmi della scienza: i relativisti, i quantistici, quelli dell'ordine dal disordine, i molecolari, e perché no, i cosmici formali od informali che siano. Cosa c'è dietro all'uso di metafore scientifiche nel definire le tendenze della pittura? I pittori, i poeti, i musicisti, sono anche loro dei ricercatori, degli scienziati? Quale verità cercano? Anche loro si chiedono sostanzialmente come è fatto il mondo. E se vi è una complessità crescente nella ricerca delle verità fisiche, si può dire lo stesso anche di quelle del mondo pittorico? Sono curioso di sentire e dibattere con voi.”

“Sono un biologo molecolare. Così dicendo già denuncio la tendenza alla specializzazione della biologia come delle altre scienze. Forse dovrei precisare ancora meglio. Mi occupo di alcune particolari molecole, quelle che compongono il DNA. Sono molecole già complicate assai, ve l'assicuro. E le pagine che vi vengono dedicate ogni anno sulle riviste scientifiche si contano a migliaia. Come stare dietro alla letteratura scientifica di un campo sia pure così ristretto? Scusate, non mi sono presentato. Mi chiamo **Enrico Sansa**, e sono professore all'Università di Roma. In origine ero un fisico. Poi sono passato alla biologia. Forse la fisica per me era troppo semplice. In fondo, allora studiavo le particelle cosiddette elementari! Cosa devo testimoniare? Che ho sempre più difficoltà a capire e farmi capire dai biologi molecolari? Che avrei bisogno di colloquiare più facilmente con esperti di altre discipline, ma che mi è sempre più difficile? O non ci parliamo o ci parliamo per metafore. Come si fa con i bambini quando ti fanno domande troppo imbarazzanti. Cosa dicevano i nostri nonni al bambino che faceva domande sulla nascita? Se la cavavano con la metafora della cicogna. Ma ai nostri giorni non si può più, i bambini non ci credono più. Sanno già troppo. Ma non si può certo entrare nei dettagli di come si producono gli spermatozoi, perché avviene l'erezione, eccetera. Non perché sia imbarazzante. No, è troppo difficile da raccontare, da farsi intendere. Ed allora giù con le metafore. Più sofisticate di quelle della cicogna certo. Ma riusciamo così veramente a comunicare con i bambini che ci pongono le domande? E se devo parlare con un radiobiologo sugli effetti delle radiazioni sui tessuti, sul DNA, sui complessi processi molecolari che avvengono in una cellula? Siamo sicuri che per cercare di capirci non finiamo per usare metafore troppo semplificatorie? Ma sto divagando o troppo anticipando. Ne ripareremo al momento del mio intervento.”

Presidente. “Adesso che abbiamo rotto il ghiaccio con il giro di tavola delle presentazioni, devo riprendere il mio compito di Presidente e gestire la discussione. Penso che al termine di ognuna delle presentazioni preparate apriremo il dibattito, la discussione. Cominciamo allora con il primo intervento programmato. Do la parola al professor Mario Tesi, il nostro storico della scienza e della tecnologia cui è affidato il compito di darci un'introduzione generale del problema che ci preoccupa.”

2) M.Tesi. *Relazione introduttiva*

“Grazie. Ho preparato qualche nota introduttiva al tema, qualche riflessione. Se qualcuno di voi si aspetta un saggio che faccia perno sulla mia professione di storico della scienza e della tecnologia, resterà deluso. Seguendo le specifiche alla preparazione del simposio che ci ha inviato il nostro Chairman invitandoci a riunirci in questo magnifico posto, ho raccolto alcune idee di buon senso, di esperienza comune.

Il Presidente ha fatto riferimento al paradosso legato al successo della scienza che potrebbe portare la società umana ad avviarsi verso uno strano destino tenendo conto: a) della crescente incapacità di comprendere a livello di ogni singolo individuo - scienziato o meno - una scienza sempre più complicata e complessa e b) del fatto che il mondo artificiale ci diventa sempre più *res incognita* (a poco a poco ci abituiamo a non chiederci neanche più cosa siano gli oggetti e come funzionino).

Qualche anno fa' mi colpì un libro di Valentino Breitenberg. Parlava di come la descrizione del comportamento di robot che avessero capacità di movimento nello spazio legate a reazioni anche semplici alle caratteristiche ambientali (tipo: sentire la temperatura e di conseguenza allontanarsi od avvicinarsi ad una sorgente di calore) diventi subito così complessa che l'unico modo di descrivere il comportamento di questi robot sia di usare espressioni come odio, amore, rabbia, paura. Pur sapendo che sono oggetti semplici, che l'uomo li ha disegnati e costruiti, il modo più efficace per raffigurare il loro stato futuro - del tutto predicibile perché governato da *equazioni* note e semplici - sia simile a quello dell'uomo primitivo di fronte ad oggetti naturali vivi od inanimati. In altre parole dobbiamo ricorrere alla metafora animista per descrivere il comportamento del robot. Quel film di Alberto Sordi che descriveva i rapporti con Caterina - il robot cameriera che si innamora del padrone e diventa geloso - non era poi tanto inverosimile.

L'utilizzare metafore per descrivere un universo artificiale che ci è comunque noto (e predicibile, magari attraverso complicati sistemi di simulazione matematica) può a prima vista venire considerato come utile scorciatoia (volendo, potremmo sempre definire in dettaglio il comportamento e darne le spiegazioni). Tuttavia non è detto che il modello descrittivo *matematico* sia derivato analiticamente costruendo pezzo per pezzo, dal basso, la simulazione. Basta pensare ai *sistemi esperti* che utilizzano connessioni tipo neuronico che non sapremmo in nessun modo analizzare. In questo caso, il nostro potere è di scrivere l'algoritmo che poi per suo conto diventerà un sistema di connessione tra i 'neuroni' in grado di simulare e di predire. Il robot che si muove intorno dotato di un certo numero di sensori e di un modello vergine di algoritmo neuronale da costruire con l'accumularsi della sua sperimentazione dell'ambiente non è riproducibile se non come algoritmo iniziale. Tanti robot 'cloni', in realtà costruiranno durante la loro fase di apprendimento, dei modelli neuronali diversi per via della differente sperimentazione che saranno inevitabilmente costretti a fare (per poco che l'ambiente sia complicato). Temo che in quel caso la metafora animistica sarà l'unico modo per descrivere il comportamento dell'oggetto artificiale *robot animato*.

Prima conclusione: l'uomo si avvia ad essere l'artefice di oggetti che è solo capace di creare, ma di cui non è capace di predire che cosa diverranno o faranno. Credo che la stessa cosa sia avvenuta al Padreterno. Ha dato avvio ad un mondo di cui ha definito regole e leggi e poi lo ha lasciato andare per conto suo.

Questa prima conclusione riguarda l'uso della conoscenza scientifica per costruire un mondo artificiale. Alla lunga questo mondo ci diventa esogeno come se non l'avessimo costruito noi, un pó come ci è esogeno il mondo naturale. Il problema generale della cono-

scienza si rivolgerebbe quindi nel futuro non solo al mondo naturale, ma anche a quello artificiale, senza più distinzione tra i due.

Fin qui si potrebbe pensare che questo scenario (un mondo degli oggetti che ci sfugge di mano e ci diventa ignoto) valga per il *fare* ma non per il *conoscere*. Rispetto alla conoscenza l'uomo progredisce continuamente, nel senso che le sue conoscenze si ampliano, ma lui ne è sempre totalmente padrone. Il patrimonio di conoscenza scientifica cresce, ma è sempre a sua completa disposizione. Il singolo individuo potrà attingerci o meno, ma potenzialmente lo può sempre fare. Nel campo di indagine potremmo dover aggiungere, come si diceva sopra, via via anche gli oggetti artificiali complessi, oggetto di conoscenza a posteriori (dopo cioè che sono stati costruiti). Questo tuttavia non cambia l'ipotesi che via via la frontiera delle conoscenze si allarga.

Tuttavia, sorge fondato il dubbio che come per gli oggetti (pur essendo l'uomo a costruirli gli diventano estranei) così capiti anche nel *costruire* conoscenza. Lo scienziato porta dei *mattoni* che aumentano il patrimonio di conoscenze. Questi mattoni magari lui li conosce, ma poi non è in grado di comprendere come si legano con tutti gli altri mattoni che qualcun altro ha portato. Il patrimonio di conoscenze cresce, ma l'uomo singolo, anche il genio non è in grado di dominarlo. Può al massimo scavarci dentro per tirare fuori quelle conoscenze particolari che gli servono - magari per generare altre conoscenze - ma niente più.

Se ne può ricavare una seconda conclusione: anche per il *conoscere* e non solo per il *fare*, accumulando conoscenze l'uomo avrebbe generato un sistema così complesso di conoscenze che gli sfugge di mano.

Sfugge di mano per lo meno al singolo individuo. Ed alla collettività di uomini? Possiamo pensare alla collettività umana come ad un 'super organismo' con una super intelligenza che dominerà l'intero patrimonio di conoscenze? Ma allora l'individuo sarebbe ridotto al ruolo di atomo o di molecola, una semplice parte di un tutto di cui ignora finalità e sviluppo, anche se vi contribuisce giocando il ruolo di schiavo ubbidiente.

E qui entrano in gioco le metafore. In effetti per l'individuo, laico o scienziato che sia, per tentare di mantenere un qualche collegamento tra il 'tutto' (la totalità del patrimonio di conoscenze) ed il suo desiderio di capire ciò che fa, possono servire delle metafore. Dapprima saranno delle scorciatoie che lo scienziato usa per spiegare al laico, all'uomo della strada, gli intrichi della scienza. Poi le metafore diventano l'unico modo anche per lo scienziato per capire quello che fanno gli specialisti di altri settori. Sarà alla fine anche l'unico modo per capire quello che fa lui stesso?

Il linguaggio metaforico che sempre più si usa nella fisica moderna (si veda ad esempio l'idea che le particelle ultime siano dei nastri, delle stringhe multidimensionali) è un modo sintetico per comunicare con gli altri, o è l'unica conoscenza che si può afferrare?

Se gli scienziati usano le metafore, il popolo userà i riti. Per sapere le cose basta schiacciare un bottone del computer, girare la freccia del mouse, fare click.

Si può tentare di descrivere questa sensazione di quanto sta avvenendo alla *specie umana* (è lei il superorganismo? se sì, sarebbe un fatto positivo?) attraverso l'analisi di quanto avviene a livello del singolo individuo. Se è vero che l'ontogenesi riassume la filogenesi, descrivendo quanto avviene durante la vita di alcuni individui presi come tipici, si dovrebbe poter dare l'idea di quello che avverrà nella specie. Ed un tentativo in questo senso cercheremo di farlo in questo nostro incontro sentendo le testimonianze di persone che hanno svolto attività diverse. Come vivono loro il paradosso che è all'origine della motivazione che ci ha spinti a riunirci qui?

In questi giorni, in questo dibattito, sentiremo le riflessioni dello scienziato di successo. Fino a che punto lui sente che paga l'approfondimento delle conoscenze scientifiche

con una continua restrizione del campo, con il *sapere tutto di nulla*? Sentiremo il manager di successo che al contrario paga l'ampliamento del campo di azione con l'impoverimento progressivo delle conoscenze sulle cose su cui lui esercita il potere decisionale. Condannato quindi a *sapere niente su tutto*?

Forse l'artista è l'unico che può ancora illudersi di contemperare la conoscenza con la creazione. Avremo anche un apporto in tal senso.

C'è chi osserverà che non vi è reale contraddizione tra l'approfondimento e la possibilità di realizzare opere grandi, tra *la parte ed il tutto*. C'è chi opera per costruire nuovi mattoni e c'è chi usa i mattoni per realizzare delle case. Chi usa i mattoni, a differenza di chi li fa, non è necessario che conosca esattamente cosa vi è al loro interno. Basta che sappia metterli in relazione uno con l'altro. Ma anche qui vedremo che sorgono problemi. Non vi è forse un eccesso di semplificazione nel rinunciare a comprendere, ad aprire, delle scatole sempre più grandi e complesse? Non vi è un impoverimento eccessivo? Siamo sicuri che gli insiemi, i sistemi costruiti usando dei mattoni che non conosciamo in dettaglio non facciano emergere proprietà d'insieme che non abbiamo previsto?

C'è un'esperienza interessante che ci verrà presentata da Radaelli, di come lo inscatolamento di tecnologie complesse in scatole che non è necessario aprire per usarle, porti ad un preoccupante impoverimento. È una esperienza particolare, si dirà. Ma io propendo per considerare l'impoverimento nel mestiere di tecnici, come nel caso della riparazione di radio e televisori, come paradigmatico per tanti altri mestieri che una volta erano caratterizzati da profonde conoscenze tecniche.

Mi fermerei qui per ora.

Discussione

Presidente. “Chi vuole rompere il ghiaccio? Ah, bene. Il nostro manager in pensione. Luca Bisi. La prego.”

L. Bisi. “Vorrei soffermarmi sulla possibilità che la nostra capacità di utilizzare la conoscenza non diminuisca, ma semplicemente si sposti di livello. Malgrado i dubbi presentati dal prof. Tesi, immaginiamo che la capacità di realizzare artefatti complessi rimanga, purché si accetti di utilizzare componenti complessi di cui conosciamo solo le relazioni con altri componenti e non i dettagli del loro contenuto. Citerò al riguardo una piccola indagine svolta su dei ragazzi che mi ha dato da riflettere.

Ho incontrato alcuni ragazzi del Liceo. Volevo capire fino a che punto esiste in loro curiosità di sapere, di chiedersi il perché delle cose. Non molto, mi è parso. Qualcosa li ha incuriositi dallo studio di fisica, chimica, biologia? Forse solo qualcosa sulla genetica. Un pó poco. Colpa dei professori? Oppure è così difficile pensare di capire qualcosa del mondo di cose che ci circondano che si rinuncia anche solo a porsi la domanda su come esse funzionano? È ancora possibile capire, magari solo a blocchi, tralasciando di capire cosa vi sia all'interno dei singoli blocchi?

Esempio del telefono. Quando i ragazzini fanno un telefono con due scatole di latta ed una corda, magari non capiscono il fenomeno della trasformazione delle onde acustiche in onde elastiche e la loro trasmissione lungo la corda. Però capiscono come fa la voce ad arrivare da uno all'altro. Infatti vedono la corda che collega i due. Quando vi erano i primi telefoni si chiedeva il numero al centralino. Lì qualcuno collegava il filo che veniva dal telefono del richiedente al filo che arrivava al richiesto. Alla fine vi era un filo che assicurava il collegamento. Più difficile capire come il mio messaggio riesca a collegarsi con il telefono che cerco nel caso di centraline elettroniche. Figuriamoci poi se ci si chiede come diavolo faccia il mio segnale a ritrovare il telefono mobile che non si sa dove sia in questo

momento. Eppure forse una conoscenza a blocchi è possibile. Dal mio telefono il segnale va via radio alla antenna della cellula in cui mi trovo e da qui irraggiato. In tutto il mondo o solo nella direzione minima necessaria per arrivare al telefono richiesto? C'è un computer che sa dove lui si trova in questo momento e provvede ad indicare che strada far seguire al segnale. Ma come si fa a non confondere il mio segnale con i tanti altri che vanno nella stessa direzione? Forse a grossi blocchi anche questo si può capire. Il segnale è accompagnato da una chiave che aprirà solo il telefono con il numero chiamato. Forse.

Ma tornando ai ragazzi del Liceo: come si fa ad insegnargli la scienza perché capiscano che esiste un metodo per porsi le domande e cercare di capire come funzionano le cose? Forse va bene il metodo della comprensione strutturando il sistema incognito in blocchi che via via si possono aprire e cercare di capire separatamente, ma solo dopo che si è capito a blocchi il tutto?

Quindi come dicevo all'inizio, la capacità di conoscenza verrebbe mantenuta, purché si accetti di considerarla strutturabile in più livelli.

Presidente. “Nel come ha presentato questa possibilità mi sembra, caro dr. Bisi, che lei non sia poi così lontano dai dubbi del prof. Tesi. Ma vedo il nostro biologo che vuole intervenire. Prego.”

E. Sansa. “Vorrei fare un discorso molto poco scientifico. Diciamo fanta-storico. Il nostro relatore ha messo sul tavolo un dubbio fondamentale: non è che se oggi usiamo sempre più metafore per parlare tra scienziati di varie discipline, per potere in qualche modo comunicare, domani anche ciò diventerà sempre più difficile? E se già ora la comunicazione con i non specialisti diventa sempre più simile ad un rito - gli specialisti come dei sacerdoti che detengono la verità e la conoscenza, comunicano delle ricette, dei riti appunto da eseguire per utilizzare le conoscenze - non finirà domani che anche tra gli specialisti si comunicherà solo per riti, usando parole che avranno un senso operativo, ma non semantico?

Mi spiego con un esempio. In questi tempi c'è un rifiorire di interesse sull'antico Egitto ed anche a me è capitato di dedicare un pó del tempo d'ozio a leggere qualcosa. Letture abbastanza affascinanti, devo ammettere. Una cosa importante mi pare di aver colto, seguendo l'idea fanta-storica che gli egizi fossero i posteri di una civiltà molto avanzata e poi scomparsa: quella di Atlantide.

Il problema che qualcuno si è posto, non so se studiosi o solo speculatori, è come sia possibile che i miti e la religione fossero apparentemente così primitivi, mentre la loro civiltà certo non lo era, almeno a giudicare dalle opere architettoniche ed artistiche che hanno lasciato. Qualcuno ha pensato che i loro miti in realtà non siano altro che delle metafore implicite (di cui gli stessi egizi non si rendevano conto) di conoscenze scientifiche molto avanzate sul mondo, che si erano perse con la civiltà di Atlantide, ma che erano rimaste come metafore e poi come miti. Prendiamo ad esempio la vita. Secondo le loro credenze essa era opera di un dio indistinto, il Num (il mare primevo) da cui era sorta una specie di collina, che impersona il dio creatore, l'Atum. Costui genera spontaneamente otto altri dei che corrispondono ad altrettante qualificazioni del dio (tipo la bontà, l'intelligenza, la morte, ecc.). Insieme, questa Enneade (nove deità) genera di nuovo l'Uno. Questi, Horus, sarà il dio capostipite dei faraoni, e quindi degli uomini.

Questo mito rappresenterebbe, secondo il mio mentore, una metafora della nascita della vita attraverso lo sviluppo dell'embrione. La cellula è l'Uno che contiene dei cromosomi ognuno corrispondente a certe proprietà dell'individuo. Nel processo di mitosi, i cromosomi si raddoppiano, poi la cellula si divide rigenerando dalla molteplicità dei cromosomi che si sono divisi di nuovo una cellula, cioè l'Uno. Gli dei sarebbero la metafora dei cromosomi

ed il processo di generazione dalla Enneade di Horus sarebbe la metafora della mitosi cellulare.

M. Tesi. E' vero che il nostro Presidente ci ha avvertito che questo non era un simposio scientifico convenzionale. Mi pare tuttavia che il nostro biologo stia esagerando a dipartirsi dal convenzionale.

E. Sansa. Chiedo scusa al nostro storico della scienza. Purtroppo temo che dipartirò ancora di più dal convenzionale con quanto sto per dire.

La riflessione che viene spontanea è se sia possibile, guardando al futuro, che qualcosa del genere si riproduca. La scienza diventa sempre più materia esoterica, capita da pochi e limitatamente a i compartimenti specialistici di ciascuno. L'uomo comune tende sempre più ad accettare i "riti" dell' utilizzazione di prodotti sempre più complessi chiedendosi sempre meno come siano fatti, come funzionino. Immaginiamo ora che si arrivi ad una fase di saturazione in cui non vengano più realizzati prodotti nuovi. A questo punto i prodotti, ormai tutti standard, verranno costruiti senza bisogno che si capisca come siano fatti neanche da chi li produce. Magari prodotti in fabbriche completamente automatiche. Gli scienziati saranno diventati una casta sempre più separata dalla società, una specie di sacerdoti di qualche culto esoterico, che si dedicano a ricerche di cui comprendono solo la parte ristretta della disciplina di cui si occupano. La società in generale avrà perso contatto con la cultura scientifica. Poiché nel frattempo sarà stato fatto uno sforzo di volgarizzazione (se non altro per riempire il tempo dedicato alla scuola) ciò verrà fatto usando delle metafore che saranno le sole in grado di venire percepite da una cultura sempre più lontana dal sapere scientifico primario. Inoltre, poiché la casta dei sacerdoti-scienziati vorrà continuare ad avere risorse per la propria attività, essa tenderà a comunicare con la società attraverso metafore e slogan-rito. La stessa ricerca di una informazione, contenuta in enormi serbatoi multimediali, avverrà come un rito. L'informazione cercata uscirà misteriosamente dalla rete informatica. Chi ce l'abbia messa, che rapporto abbia con la realtà, verranno considerati misteri che non vale la pena di capire. La cosa funziona e basta.

M. Tesi. Insisto sul fatto che mi sembra si stia esagerando. Abbiamo individuato un paradosso legato alla difficoltà di comprendere una conoscenza cumulata sempre più complessa. Ma arrivare a parlare di scienziati- sacerdoti...

Presidente. Conosco bene Sansa e so che ha il gusto della provocazione. Perché non lo lasciamo provocare fino in fondo?

E. Sansa. Grazie Presidente per la copertura.

Continuando con i sacerdoti-scienziati, essi potrebbero anche venire tentati di prevaricare e creare anche dei riti a loro esclusivo interesse, derivati da metafore fasulle o tali per cui sarà sempre più difficile risalire alla conoscenza scientifica che la metafora vuol rappresentare. La società avrà perso, in altre parole, la memoria stessa delle conoscenze scientifiche che stanno dietro alle metafore ed ai riti che ormai regoleranno, magari attraverso apparecchiature molto complesse, la vita quotidiana. Non sarà difficile vedere quindi sorgere degli intermediari, degli pseudo scienziati, dei santoni, per svolgere alcuni riti quotidiani. Il loro compito sarà magari quello di ricordare le metafore che stanno alla base dei processi rituali di cui la vita sarà piena.

E' proprio uno scenario così strampalato?

Presidente. "Grazie Enrico. Dovrai ammettere che il prof. Tesi un po' di ragione ce l'ha di ribellarsi. Tuttavia vorrei aggiungere qualcosa nella stessa tua linea. E spero che mi perdonerete se prevarico usando la posizione di Chairman per dare la parola a me stesso.

Quello che ha detto l'amico Enrico, è una prospettiva terribile che tutti ci auguriamo non debba essere presa sul serio. Tuttavia, mi ha fatto venire in mente come non sia raro vedere nella società attuale - che non dovrebbe avere inclinazioni per la magia - indovini e

maghi che riescono in numero crescente a guadagnarsi la vita con il loro mestiere ed a volte se la cavano meglio, a tal fine, di scienziati di vaglia. Come si spiega il fenomeno? Forse per l'uomo comune - o anche per l'uomo abbastanza colto - non vi è molta differenza tra il credere in una verità scientifica che non si è in grado di capire e la pratica esoterica, magari coperta dal mistero di una millenaria tradizione orientale.

Continuiamo su quest'idea fantastorica che le credenze, i riti, le formule magiche dei sacerdoti siano metafore di metafore che si riferiscono a conoscenze scientifiche complicate e completamente dimenticate. Per fare ancora più arrabbiare Mario Tesi, mi spingerò oltre.

C'è da chiedersi: a che serve il mito, a che serve il rito di recitare la formula? È semplicemente un modo per rispondere alla domanda su chi siamo, com'è fatto il mondo, ecc.? In questo caso sarebbe l'equivalente di una moderna conferenza di divulgazione scientifica, una specie di *Superquark* alla Piero Angela. E se invece la celebrazione del rito, la lettura della *formula magica* mettesse in moto le conoscenze scientifiche che essa nasconde realizzando una specie di sperimentazione reale? In fondo, l'informazione può fare molto. Se io ho una macchina complessa essa si accende se io gli dico una parola, se introduco un ordine da una tastiera. L'informazione contenuta nella formula potrebbe mettere in moto le *forze della natura*.

G. Meli. Chiedo scusa se mi inserisco qui. Mi chiamo Guido Meli e sono medico. Non so se il Presidente volesse riferirsi al caso di certe pratiche di medicina non convenzionale che spesso sfiorano la magia. Vorrei approfittare di quel poco che ne so per ragioni di mestiere, per proseguire l'idea del Presidente sulla formula magica. L'idea è un poco avanzata, ma potrebbe essere affascinante e non solo per una storia di mistero. Potrebbe non essere poi così campata per aria.

Prendiamo l'omeopatia. Il corpo non ingerisce una medicina, ma l'informazione che è rimasta nell'acqua dopo diluizione infinita del medicinale. E quella informazione - sempre secondo gli omeopati - è come se fosse medicina vera, perché mette in moto le reazioni dell'organismo che usa l'informazione per far partire le sue energie interne di adattamento.

Il prof. Sansa parlava di conoscenze scientifiche che si perdono e via via si trasformano in metafore e poi in riti per la messa in pratica delle conoscenze perdute. Ma vi sono metafore di cui non si è mai riusciti a provare la relazione con verità scientifiche e che sono servite per formalizzare dei riti. Mi riferisco a certe pratiche della medicina non convenzionale. Un esempio di come una metafora può trasformarsi in un rito di interesse pratico è proprio l'omeopatia. Qui la metafora è che l'organismo come un sistema auto-organizzantesi reagisce all'informazione che gli proviene dai sintomi del male mettendo in moto meccanismi autonomi di guarigione. Il farmaco omeopatico viene scelto proprio perché aumenta l'intensità del sintomo del male. Bisogna però dare all'organismo la sostanza omeopatica in modo che non gli faccia male, che sia solo un'informazione. Da qui l'idea di diluire infinitamente la sostanza nell'acqua, che però rimarrà portatrice dell'informazione legata alla sostanza. Una specie di segno scritto lasciato dalla sostanza nell'acqua. Vi è qualche relazione con una verità sottostante? Nessuno può affermarlo. Comunque, procedendo con la metafora, perché non cercare di amplificare l'informazione data dalla sostanza e dare questo segnale amplificato all'organismo malato, che quindi reagirà ancora più rapidamente per sviluppare le difese contro il male che questi messaggi segnalano? A tal fine, perché non utilizzare un amplificatore di segnali elettromagnetici? In fondo i segnali informativi emessi dai corpi sono tutti elettromagnetici.

Da questa metafora - attenzione, sottolineo che non vi sono ragioni scientifiche provate dietro alla metafora - si può derivare una procedura pratica - un rito. Primo punto, determinare quelle sostanze che danno dei segnali all'organismo ai quali lui reagisce. In pra-

tica si procede così: si mette una fiala contenente la sostanza in soluzione acquosa in *input* (antenna) ad un amplificatore. Il supposto segnale in input, viene amplificato ed immesso nell'organismo tramite un elettrodo in uscita dall'amplificatore, elettrodo tenuto nella mano del paziente. In un'altra parte del corpo si rileva un segnale elettrico che, se esiste, dovrebbe essere un indice della reazione dell'organismo al segnale in ingresso.

Questa procedura non l'ho inventata qui io per svolgere il filo del discorso di come dalle metafore si possa arrivare a riti pratici. Essa è adottata da dei medici - magari veri medici ma che quando usano questa tecnica rischiano di venire classificati come pseudo medici - ed ha anche un nome dal tedesco che per primo l'ha sviluppata. Ho comunque avuto l'occasione di assistere alla applicazione della procedura e vedere che essa sembra funzionare. In ogni caso, permette di selezionare sostanze che danno tale reazione ed altre no. Si può quindi con questa procedura selezionare le sostanze i cui segnali vengono amplificati. Si può poi preparare una medicina omeopatica con una diluizione infinita di tutte e sole quelle sostanze.

E perché allora, se si accetta che la sostanza disciolta nell'acqua dia dei segnali caratteristici che si possono amplificare, non cercare di imprimere nella semplice acqua detti segnali? Qualcuno ha esteso la procedura in tal senso, inserendo l'elettrodo in uscita dall'amplificatore di cui parlavo, in una ampolla d'acqua pura. Al paziente viene prescritto di prendere delle gocce di tale acqua così segnata, al posto della medicina omeopatica (che in ogni caso rappresenta una diluizione infinita della sostanza, cioè anch'essa è acqua praticamente pura).

In questo caso la metafora è chiara, la procedura, il rito, per l'applicazione della metafora anche. Naturalmente nessuno sa se la metafora rappresenta qualcosa di vero, se essa nasconde una complessa verità non ancora provata scientificamente. Anzi, la metafora sembra contraddire principi basilari della scienza fisica moderna. Ma se malgrado ciò le cose funzionassero, il rito desse risultati pratici?

Presidente. Grazie dr. Meli. Lei mi ha anche tolto dall'imbarazzo di rimanere a mezz'aria con la fantastoria e la fantascienza. Con il suo esempio, lei non parla di sacerdoti dell'antico Egitto o degli scienziati-sacerdoti del futuro ipotizzati dal prof. Salsa. Lei parla di cose del giorno d'oggi, di operatori della salute (non vorrei chiamarli medici per non sbilanciarmi) che operano ai nostri giorni. Per questo il suo intervento è particolarmente interessante.

Vorrei, tuttavia, aggiungere una domanda. Come si è arrivati a sviluppare la metafora? Per il caso delle erbe medicinali si può immaginare che la metafora si sia sviluppata per sapienza antica, osservando effetti senza capirli ed applicando la sapienza, via via fortificando la metafora. Ma potremmo anche immaginare che è la nostra memoria che ha perso le spiegazioni scientifiche che provengono da tempi remoti.

Ma forse è il caso che io ridia la parola al prof. Tesi, al nostro relatore, perché possa reagire a queste prime provocazioni."

M. Tesi. "Comincio con il problema della trasformazione delle conoscenze in metafore che poi diventano metodologie pratiche od addirittura dei riti.

Devo confessare che l'esempio riportato dal dr. Meli mostra come le preoccupazioni espresse dal nostro biologo, dal prof. Sansa, non siano del tutto prive di fondamento. La nostra civiltà scientifica potrebbe avvolgersi su sé stessa, impantanandosi sulla complessità crescente delle conoscenze e decadere poi su procedure e riti poco distinguibili da quella che oggi chiamiamo magia.

In conclusione, devo ammettere che non si debba escludere che nel futuro le conoscenze che ora abbiamo si perdano e che rimangano solo le semplici metafore che già

ora gli scienziati usano per farsi capire. E le procedure che i tecnologi avevano predisposto per applicare i ritrovati della scienza diventino dei riti.”

M. Rossi. “So che non è bene interrompere, ma questa storia delle metafore non mi pare debba essere presa in termini così negativi. Almeno guardando le cose con la sensibilità - e forse, perché no, anche con l’ambizione - di un pittore. Lasciatemi generalizzare al caso di un artista, sia esso pittore o poeta o musicista. La sua vita è tutta un tentativo di mantenere un rapporto di curiosità con le cose, cerca di capire il mondo dandone delle rappresentazioni personali. E queste rappresentazioni sarebbero delle metafore di questo suo inconscio modo di trasformare le sensazioni derivantegli dal mondo in cui vive. Mondrian ci dà delle rappresentazioni del mondo come una serie di quadrati, Pollock come dei ghirigori di vari colori che riempiono tutto lo spazio. D’altra parte anche un filosofo come Cartesio diceva che il mondo era pieno di vortici che trascinavano i pianeti!

Se con la complessità crescente della scienza ci rimarranno solo delle metafore come spiegazioni di com’è il mondo, perché le metafore scientifiche dovrebbero avere uno status più importante di quelle degli artisti?

M. Tesi. “Interessante osservazione. Tuttavia vorrei riprendere il filo del discorso. Per quanto concerne l’idea sviluppata da Bisi che si possa recuperare controllo sulla complessità delle conoscenze attraverso la loro utilizzazione impacchettata a blocchi, ciascuno dei quali non necessariamente deve essere aperto per poterlo mettere assieme agli altri nel costruire sistemi più complessi, voglio augurarmi che sia così. Certo è che in questo modo molto del fascino della conoscenza lo si perde.

Una volta, quando si era ancora all’origine di una data disciplina scientifica, si suscitava interesse alle nuove scoperte mostrando dei fenomeni curiosi. Era un pó la scienza applicata agli spettacoli da circo. Ho un libro di fine secolo scorso, con bellissime illustrazioni, il cui titolo è, significativamente, *Il Negromante Moderno*. La meraviglia di fenomeni strani suscitava interesse e forse desiderio di approfondire e di capire. Si vedano le meraviglie dell’ottica o dell’ elettrostatica. Oggi le applicazioni sono così meravigliose da non destare meraviglia. O forse sono così bene applicate a fini pratici che ci si abitua presto all’idea di dominare l’applicazione usandola attraverso lo schiacciare dei bottoni. E se si sa usare, non è necessario capire. Appena non funziona, ci si arrabbia, ma si corre subito dallo specialista, ammesso che lo si trovi.

Se si capisse qualcosa di più, magari solo a blocchi, servirebbe a usare meglio la tecnologia? Forse no. Addirittura può essere pericolosa una conoscenza che si limiti a considerare ogni sistema come l’insieme di blocchi. Nel caso della medicina, quando abbiamo qualche malanno, più siamo in grado di definire quale “blocco” non funziona, più tendiamo ad andare subito dallo specialista. Forse sarebbe meglio capire di meno e non cercare di fare da soli una prima diagnosi.

Morale: la conoscenza a blocchi in parte ci aiuta a comprendere sistemi complessi. Ma in un sistema veramente complesso il suo comportamento non è mai deducibile solo dalla conoscenza delle relazioni tra i blocchi. In certe condizioni il tutto mescola il tutto e la netta separazione tra blocchi non è più valida.”

Presidente. “Grazie prof. Tesi. Forse è il caso di procedere con gli interventi preparati. Ah, no. Vedo che Desino alza la mano. Prego.

A. Desino. “Vorrei soffermarmi su una battuta iniziale del prof. Tesi, e cioè su cosa ne sia del destino dei grandi uomini, dei grandi scienziati, e come gli storici della scienza rischino di restare senza lavoro se non hanno più grandi uomini da studiare. Prendiamo ad esempio la figura del fisico.

Un tempo - anche relativamente poco distante da oggi - effettivamente la figura del fisico era associata ad una persona con una grande preparazione specifica, che però non

impediva che egli avesse competenze e culture molto più allargate. Ad esempio, un fisico della fissione nucleare si intendeva specificamente di fisica del reattore, ma era anche sufficientemente esperto di elementi di combustibile, e anche se in modo meno specifico, di ingegneria dei reattori e, salendo per li rami, di problemi energetici, di politica energetica e di politica della ricerca scientifica.

Tutto ciò gli conferiva autorevolezza e il suo parere aveva un peso notevole anche a livello politico. Prova ne è che quando furono lanciati i grandi programmi di *Atomo per la Pace* nel dopoguerra, la leadership nel settore era in mano ai fisici. Non parlo qui dell'Italia coi suoi programmi che col senno di poi appaiono molto scombiccherati (PRO, Raptus, Ciclo U-Th, Reattore a polverino e così via), ma di organizzazioni internazionali come l'Euratom o l'OECE, che si imbarcarono in programmoni di costo elevati molto orientati verso "progetti nuovi" che fossero in prospettiva più avanzati sul piano scientifico ed economico rispetto ai progetti di reattori che gli USA stavano adottando. Col senno di poi i progetti Orgel (reattore moderato a fluido organico) e Dragon (raffreddato ad aria ad alta temperatura) appaiono come degli errori di prospettiva e di logica, tant'è vero che poi tutti i paesi interessati si concentrarono sui reattori ad acqua su cui si era focalizzato l'interesse degli americani. Una analisi storica approfondita su questa corsa al reattore più avanzato, che sappia io, non è ancora stata fatta, ma personalmente ho l'impressione che dietro a queste scelte che si rivelarono perdenti ci fosse il prevalere, a livello decisionale, di fisici che nutrivano una fiducia illuministica sulla rapidità ed efficacia della messa a punto di macchine avanzate. Trascurando di concordare le scelte strategiche con le industrie e gli enti elettrici. Se questa eccessiva fiducia nelle proprie capacità di capire - anche al di là del proprio campo di specializzazione - può aver dato risultati negativi, tuttavia il successo che alla fine v'è stato dell'energia nucleare è dovuto anche alla - ancora allora esistente - capacità di valicare i limiti della specializzazione.

Oggi come oggi una cosa del genere non sarebbe più possibile, nonostante che vi siano ancora personaggi - non voglio far nomi, ma immagino che molti di voi sappiano a chi mi riferisco - che si sbracciano per suggerire e proporre soluzioni avanzate per risolvere i problemi energetici. E chi li ascoltano? Come è già stato sottolineato qui, lo scienziato moderno ha una banda così stretta di conoscenza che fa sì che sappia tutto di niente e niente di tutto.

M. Tesi. Come studioso di storia della scienza concordo con le osservazioni dell'ing. Desino. Mentre una volta i nomi stessi dei grandi scienziati, anche se solo per sentito dire, erano noti ai più, oggi sono del tutto ignoti non solo ai più, ma anche a persone relativamente acculturate. Per esempio nessuno sapeva esattamente cosa fosse la relatività, ma tutti sapevano che Einstein l'aveva scoperta. Tutti associavano l'idea di reattore nucleare con Enrico Fermi. Chi, invece, conosce il nome di chi c'è dietro alla tecnologia spaziale col suo immenso corredo di competenze scientifiche? Aleggja nell'aria, ma solo come ricordo del passato, Von Braun, ma per il resto vale un anonimato pressoché completo.

Anche la stessa motivazione per attribuire un premio Nobel in passato era comprensibile a relativamente larghe fasce di persone. Oggi come oggi non è più così. Per esempio credo che ben pochi sappiano per quali scoperte a Rubbia sia stato attribuito il premio. La sua autorevolezza presso l'opinione pubblica credo nasca più che dalla dimestichezza sia pure approssimativa con le sue scoperte scientifiche, dal fatto che è stato insignito del Nobel. Il premio diventa come un marchio di garanzia o una patente che dà titolo di presenziare a convegni e tavole rotonde le più eterogenee, e dire la sua su temi di cui magari non ha nessuna competenza come la fame nel mondo o la disoccupazione giovanile o la riforma scolastica in Italia.

R. Sossi. Se mi posso inserire qui, vorrei fare un pó di polemica sulla responsabilità dei cosiddetti media circa la valorizzazione della figura dello scienziato. Scusatemi, non mi sono presentato. Sono Roberto Sossi. Sono un sociologo e mi occupo in particolare di problemi di divulgazione scientifica e del loro impatto sulla cultura media nella società.

Partendo dal concetto che chi detiene il sapere e le conoscenze è arrivato al punto di sapere niente su tutto e tutto su niente - e di fatto ha perso l'autorevolezza per dare delle indicazioni all'opinione pubblica e orientarne il gusto e le tendenze - mi domando: ma allora chi lo ha sostituito, chi ne ha preso il posto, con quali elementi con quali mezzi?

A me pare che oggi come oggi non si sia verificato una sostituzione vera e propria con altri personaggi o altri portatori di messaggi. Il vuoto è generale. C'è un vuoto delle ideologie, e un vuoto delle persone, un vuoto che viene riempito quotidianamente dalla televisione o meglio ancora da chi controlla i mezzi di comunicazione, ma che li usa con l'unico scopo di aumentare l'*audience*. Non vi è nulla di più passivo del teleutente, categoria a cui ormai appartiene una buona percentuale della razza umana, dalla Norvegia alla Nuova Zelanda, dal Canada alla Cina, in generale dovunque arrivino dei messaggi televisivi. L'unica libertà che viene concessa è lo zapping, o la chiusura del televisore.

Credo che nessun scenarista abbia mai previsto questo fenomeno eppure la sua estensione è senza precedenti. Basti pensare a quello che è successo in Albania. Un intero paese abbacinato dal fatto di ricevere immagini televisive dall'Italia, immagini su cui si è creato come un modello di vita e di società che ha determinato una sorta di aspettativa collettiva, maturata nei lunghi anni della dominazione del Partito e consolidata proprio dall'isolamento del paese che ha impedito che ricevesse altri tipi di messaggi, altri tipi di stimoli. Dietro tutto questo si cercherebbe invano uno stratega, uno che deliberatamente si fosse prefisso di convertire gli Albanesi al mito del consumismo per mettersi poi alla loro testa. Tutto è avvenuto senza che nessuno pensasse minimamente a quello che sarebbe successo.

E. Sansa. Ho una qualche esperienza di cose cinesi e posso confermare che una cosa simile sta accadendo in Cina. Arrivano sui canali della TV cinese oltre che le solite immagini di regime, anche cose nuove come le telenovela e la pubblicità che finisce con l'omologare i telespettatori cinesi a quelli di tutto il resto del mondo, coi suoi feticci i suoi riti le sue disinformazioni, la sua pressione consumistica la sua inconsistenza culturale.

Una piccola controprova sul potere racchiuso nel mezzo televisivo, l'abbiamo avuto anche a casa mia quando mia figlia Germana è apparsa per alcuni secondi sul TG3 regionale del Lazio. È incredibile il numero di persone che l'hanno vista e si sono premurate di farcelo sapere con un tono compiaciuto che esprimeva anche un notevole riguardo nei confronti di Germana, quasi come se l'apparizione in TV la catalogasse tra le persone importanti. Evidentemente apparire in Televisione conferisce prestigio - e quindi potere e quindi autorità - certamente molto di più di essere un ottimo ricercatore o un esperto tecnologo o una psicologa impegnata nella recupero dei tossicodipendenti. D'altra parte ciò è anche comprensibile dal momento che un programma televisivo può raggiungere anche parecchi milioni di spettatori, mentre fuori dalla televisione si è conosciuti solo dalla ristretta e a volte ristrettissima cerchia di amici e conoscenti.

P. Sossi. Se posso continuare, vorrei dire che l'aspetto che mi appare più allarmante nello strapotere delle Tv è che si tratta di uno strapotere fatto di niente. Dietro di esso cioè non c'è una ideologia, un messaggio morale, una indicazione, un credo, a meno di non chiamare in tal modo la spinta consumistica e un invito implicito a non pensare. Inoltre al telespettatore non viene lasciata altra libertà che ricorrere allo *zapping* per ritrovare più o meno lo stesso tipo di programma in molti canali diversi.

Personalmente non sono incline alle estrapolazioni e quindi non credo che il fenomeno della televisione come è attualmente sia destinato a durare per sempre. Sono convinto invece che si tratti di una fase transitoria nella storia di questo strumento di comunicazione. Tuttavia, per quanto mi sforzi non riesco a immaginare in che modo esso evolverà. Posso azzardare come ipotesi che le nuove generazioni finiranno con il sentirsi saturate e un pó anche annoiate e che quindi si lasceranno tentare da altre forme di intrattenimento, o vi si avvicineranno per esempio coltivando sempre più le comunicazioni interattive. Queste ultime hanno perlomeno il pregio di permettere una partecipazione attiva e non solo passiva alla comunicazione, e di poter in qualche modo socializzare. Senza contare il fascino potenziale di spaziare su un universo assai più esteso e complesso.

Un'altra possibilità - e qui cerco di fare il mio mestiere di ingegneria sociale - è che sia possibile dar corso a programmi indipendenti dalle leggi del mercato e dalla schiavitù della audience, che quindi potrebbero permettere programmazioni intelligenti fatte per stimolare e accrescere il contenuto culturale invece di deprimerlo e svuotarlo. Ciò però richiederebbe la presenza di operatori culturali adatti, che sappiano trasmettere cultura e interesse per la cultura. Possono assolvere a questo compito scienziati che sanno tutto di niente, o al contrario dei generalisti che sappiano niente di tutto? O occorrono invece dei *saggi*, dei sapienti ricchi di spirito e capacità di comunicare e di interfacciarsi e stimolare interesse con chi li segue? Non importa se questi sono pochi e se non fanno audience. Quello che importa è che tengano viva la tensione della specie umana verso i temi del suo presente e del suo futuro. La massa seguirà. Lo scienziato manager conscio di non saper più risolvere nemmeno una equazione di secondo grado, - ricordo quanto ha detto il dr. Bisi nel presentarsi - nello stesso tempo può e deve acquisire la coscienza di quello che si può fare per stimolare l'amore per la conoscenza e la ricerca del confronto sui temi della condizione umana e della ricerca del ruolo dell'uomo nella società del futuro.

Ma mi accorgo di avere deviato dal nostro filone di interesse. Chiedo scusa.

Presidente. La ringrazio per il suo interessante contributo, dr. Sossi. No, direi che lei non ha deviato. In fondo il problema che ci cruccia è come cercare di porre rimedio ad una esoterizzazione crescente delle conoscenze scientifiche. Quindi il suo intervento va nella direzione di dare dei suggerimenti di azione. Forse è vero che anche i media hanno qualche responsabilità se la conoscenza si fa sempre più astrusa per le persone comuni ed anche per quelle più acculturate. Ma forse è anche vero che c'è qualcosa da fare come lei dice in questa direzione.

Ma ora vorrei dare senz'altro la parola al signor Redaelli, che mi pare abbia, come già ci ha accennato presentandosi, un'esperienza negativa sull'effetto dell'impacchettamento delle conoscenze in blocchi da non aprire, quando si mettono le mani su sistemi complessi, come un televisore, ad esempio."

3) Aldo Redaelli. *L'esperienza di un tecnico.*

“Grazie, signor Presidente. Poiché la mia deve essere una testimonianza, comincerò con una confessione. Confesso che quando presento il conto ad un cliente mi sento un pò imbarazzato. Questo avviene ora. Non era certo così nel passato. Ora ho quasi l'impressione di rubargli i soldi. Non che il prezzo non sia adeguato ai costi generali che devo affrontare per esercitare la professione, no. Piuttosto, mi sento in colpa perché l'intelligenza che devo mettere nel lavoro è molto poca. Routine, si tratta di procedure molto standard e sempre quelle. Prendo l'apparecchio da riparare, gli inserisco uno spinotto che gli invia un segnale emesso da un mio computer e che viene elaborato da un programma che io scelgo in funzione del tipo e del modello di apparecchio. Un altro cavetto, attaccato con un coccodrillo ad una qualche parte del circuito dell'apparecchio in prova invia al computer il segnale di risposta. Alla fine il computer emette il verdetto. Indica il componente guasto da cambiare. Oppure, grazie a dei conti di valutazione costi della riparazione rispetto ad un limite che io gli ho dato, dice che non vale la pena di ripararlo.

Naturalmente non sarebbe necessario che sia io, un diplomato in elettronica con molti anni di esperienza, a fare la diagnosi e poi la riparazione. Basta un giovane aiutante cui ho insegnato le semplici procedure standard. È vero che i programmi di diagnostica che sono nel mio computer sono detti *sistemi esperti* e che sono stati realizzati utilizzando competenze molto elevate di elettronica. Ma non sono le mie conoscenze. Sono quelle di qualche altro che sono state congelate nel programma.

Se racconto i miei scrupoli a qualche collega più giovane che ha cominciato il mestiere di riparatore di apparecchi elettronici solo da quando si sono introdotti i circuiti integrati, quello ride di me. Ma io non posso non confrontare l'intelligenza, la creatività, la perizia che dovevo usare quando ero all'inizio della carriera con quelle di oggi. Allora, l'apparecchio elettronico più complicato che mi veniva portato da riparare era la radio. Non c'era ancora la televisione, e l'elettronica era fatta da fili, resistenze, condensatori, valvole termoioniche e da variatori di capacità, di resistenza e di induttanza comandati da manopole che facevano bella mostra di sé sul fronte dell'apparecchio radio. Trovare perché invece di entrare in sintonia la radio emetteva fischi modulati o rumori di ogni genere, poteva non essere facile. Si procedeva spesso per tentativi per individuare se ciò era legato al guasto di qualche componente.

Naturalmente la competenza e l'esperienza di un riparatore contava molto. Alle volte io capivo subito dove mettere le mani, là dove un principiante ci avrebbe messo ore di prove e riprove. Ma a volte anche un esperto passava delle ore - a volte qualche nottata aggiunta per non ingolfare il programma di lavoro per gli altri apparecchi in riparazione - per trovare il guasto. E la soddisfazione di aver fatto risuscitare la radio - così almeno era il sentimento che si leggeva sulla faccia del cliente - ti ripagava dello sforzo fatto e te ne guardavi bene, nel presentare il conto, da contare tutte le ore di lavoro che ci avevi messo. Non avevo in quei casi certo la sensazione di rubare dei soldi al cliente, anzi!

Poi è venuta la televisione. Stessa tecnologia, resistenze, capacità, valvole o tubi - come ci si era messi a chiamarli traslando dal termine americano di tubes. Ma i circuiti elettronici erano più complessi e si erano aggiunti componenti del tutto nuovi come il tubo a raggi catodici. Bisognava essersi aggiornati su come funzionava la trasmissione televisiva, sulle onde portanti, sulla sincronizzazione del quadro, eccetera, eccetera. Se un apparecchio si guastava - si vedeva nebbia, ballava lo schermo, era tutto nero, così diceva il cliente - il costo dell'apparecchio era tale che a nessuno sarebbe venuto in mente di cambiarlo, invece che farlo riparare. E se alla fine il verdetto era negativo, occorreva essere in grado

di spiegare bene al cliente perché non si poteva proprio riparare. E poiché il cliente non sapeva molto di come funzionava un apparecchio televisivo, occorreva anche improvvisarsi divulgatore scientifico!

Con l'avvento dei televisori l'impressione che uno del mestiere come me aveva, era che per continuare a riparare apparecchi elettronici era necessario aguzzare l'ingegno, aumentare le conoscenze sia di dettaglio, sui componenti, sia d'insieme sui sistemi riceventi, sulla trasmissione, sulla ricezione del segnale televisivo. Con la professionalità cresceva anche l'orgoglio del mestiere. Un giovane che avesse voluto mettersi su quella carriera doveva avere solide basi teoriche e poi metterci tanta buona volontà per apprendere ed allargare le sue conoscenze. La pratica si aggiungeva alla teoria e aiutava via via ad allargare le conoscenze teoriche.

Ma poi cominciarono i transistor. Sempre componenti discreti saldati su un supporto, e che si dovevano cambiare uno per uno se si guastavano. I transistor convivevano con i tubi, complicando la teoria necessaria per capire e poter mettere le mani su una radio od un televisore. L'intelligenza, la creatività necessaria non era diminuita, anzi. Poi però cominciò la tecnologia dell'integrazione. Il circuito elettronico era suddiviso in parti ed ognuna era rappresentata da una *carta*. Se si interveniva per individuare un guasto si procedeva limitandosi ad esaminare ognuna delle carte. Se qualcosa non andava, non si stava lì a capire quale fosse il componente guasto, ma si cambiava l'intera carta. Vi erano dei manuali di diagnostica che aiutavano ad individuare quale fosse la carta guasta a seconda dei difetti. Cambiare una carta richiedeva minore abilità che saldare un componente in un circuito. D'altra parte va riconosciuto che la accresciuta complessità degli apparecchi e l'elevato numero dei componenti - basti pensare al televisore a colori - avrebbe reso difficile, anche per una persona esperta e capace, individuare il guasto e fare le riparazioni in un tempo ragionevole seguendo lo stesso metodo che utilizzavo con le radio quando iniziai questo mestiere. E cioè, identificare i singoli componenti guasti e sostituirli uno ad uno.

Poi venne l'integrazione in grande scala, l'introduzione di microchips, la diagnostica strumentale, gli ausili diagnostici a mezzo di computer. E tutto questo, che si è reso necessario per la crescente complicazione della tecnologia componentistica e dei sistemi elettronici, è tuttavia andato oltre il segno, oltre quanto sarebbe stato necessario per permettere di utilizzare lo stesso grado di intelligenza, esperienza e creatività che nel passato. La competenza necessaria per riparare degli apparecchi sempre più complessi si è via via ridotta fino al punto che oggi... oggi non mi pare più che il mio sia un mestiere da specialista, un mestiere che un giovane possa vedere come un'occasione per impostare una vita professionale di crescente soddisfazioni legate al miglioramento con l'esperienza delle sue conoscenze e capacità professionali, che metta a prova intelligenza e creatività.

Forse capirete ora perché ho iniziato a dire che quasi mi vergogno oggi a presentare il conto ad un cliente per avergli riparato il videoregistratore, o il televisore... Le radio, no, le radio non le ripara più nessuno."

Discussione

Presidente. "Grazie signor Redaelli per il suo appassionato intervento. Mi sembra che implicitamente supporti i dubbi che il prof. Tesi ha sulla soluzione del nostro problema proposta da Bisi e cioè di reagire alla complessità della scienza attraverso l'idea dell'impacchettamento in blocchi.

Ma sentiamo le reazioni dei partecipanti. Vedo che il progettista, l'ing. Desino ha voglia di dire la sua."

A. Desino. “Il sig. Redaelli ci ha dato un esempio di come la complessità della scienza e della tecnica possa portare un’esperienza individuale a vivere un declino causato proprio dallo sviluppo della scienza. Mi sembra che noi dovremo discutere se un tale declino è solo individuale o può essere il destino dell’intera società. La metafora dell’antico Egitto che ci ha raccontato il prof. Sansa è affascinante e preoccupante allo stesso tempo. Dovremo quindi cercare di augurarci che quella attuale sia solo una fase di transizione e che ritorneranno i tempi in cui ciascun individuo, al suo livello di operatore nella società, avrà la sensazione di non essere tagliato fuori, di non avere a che fare solo con lo schiacciare dei bottoni che mettono in moto meccanismi ignoti e misteriosi, ma che sa tutto ciò che gli va di sapere.

L. Bisi. Ciò potrebbe dipendere dalla nostra capacità di dominare, diciamo così il cumulo di conoscenze esistenti. Ma sarà questo mai possibile in futuro? Un tempo era diverso. Un tempo il concetto che qualcuno potesse avere in testa tutto o quasi lo scibile umano, soprattutto quello scientifico era una ipotesi molto frequente. Nel romanzo *l’Isola Misteriosa* l’ingegner Cyrus Smith aveva nel suo capoccione tutto quello che occorreva sapere per organizzare una vita confortevole per il gruppetto di naufraghi suoi compagni di avventura. Infatti sotto la sua guida questi fabbricarono i mattoni, il ferro grezzo, quello lavorato, persino la nitroglicerina. Erano favoriti dal fatto che l’Isola era particolarmente e felicemente dotata di tutte le materie prime, però l’aspetto più suggestivo del romanzo era che un ingegnere esperto e dotto in chimica, fisica e termodinamica fosse dotato di tutte le conoscenze scientifiche e tecnologiche per organizzare al meglio la vita nella piccola isola.

Oggi come oggi un personaggio del genere non avrebbe più senso, perché da solo non sarebbe certamente in grado di coprire con le sue conoscenze quanto serve per fare la cardatura della lana e insieme anche la fabbricazione di un esplosivo. D’altro canto, se vi fosse un computer sotto mano e fosse collegato in Internet, più che un ingegnere sarebbe preferibile un esperto di informatica.”

R. Sossi. “Come sociologo e studioso quindi di comportamenti medi dell’individuo, devo dire che l’aspirazione a dominare le conoscenze è ancora ben presente. Prendiamo i fumetti come esempio di strumenti per rispondere alla richiesta della cultura media. Anche nei fumetti di fantascienza, fino a poco tempo fa, tra i personaggi tipici c’era la figura dello scienziato enciclopedico, quasi sempre coadiuvato da un giovane e aitante assistente per lo più fidanzato con la sua figliola. Ricordo dalle mie letture di adolescente che in “Saturno contro la terra” o in “Flash Gordon” c’erano queste figure. La figura dello scienziato la si trovava magari nei due campi opposti: quello buono sempre impegnato a trovare delle contromisure contro le astuzie e le invenzioni di quello cattivo e quello cattivo, molto spesso di colore giallo, sempre intento a elaborare nuove micidiali invenzioni.

Questo tipo di figura tende a sparire, forse perché apparirebbe anacronistica. Nel film “2001 Odissea nello spazio” i due astronauti sono un pó piloti un pó tecnici. Fisicamente assai prestanti sanno avventurarsi nello spazio, ma in ogni caso essi non sono “scienziati” con una profonda cultura scientifica e tecnica e le loro cognizioni si limitano a saper leggere il manuale di istruzione su come far funzionare l’astronave e provvedere alla sua manutenzione.

Il depositario del patrimonio di conoscenze scientifiche a cui loro fanno continuo riferimento (addirittura anche per giocare a scacchi) è il Computer di bordo, che è talmente complesso e sofisticato da arrivare a soffrire di turbe psichiche.”

A. Desino. “Se posso riprendere il mio discorso. Stavo augurandomi che ci si trovi in una fase di transizione dopo la quale ciascuno di noi potrà riavere un minimo di controllo su come si inserisce quello che fa e quello che conosce nella totalità del fare e del sapere. Ma il dr. Bisi e il dr. Sossi - sia pure con il contributo della fantascienza - indicano una via

che non so se sia da augurarsi. Infatti non mi piace molto l'idea che la soluzione al nostro problema di come riusciremo a controllare la complessità della scienza sia di affidarci ad un computer con ruolo di supervisore e noi contenti di svolgere il compito dello specialista. Anche al nostro tecnico elettronico mi pare di aver capito che questa soluzione piaccia poco. Che ci sia un computer dotato di un sofisticato software che svolge il compito di esperto per dare la diagnosi e la cura a lui non piace perché gli toglie la parte più bella e creativa del lavoro. Ma forse lui è nostalgico di un passato che non tornerà più.

La specializzazione ci costringe a compiti sempre più ridotti, sempre più delimitati senza che ognuno sappia bene cosa fanno gli altri. Ci pensa l'organizzazione a suddividere i compiti tra gli specialisti, così almeno si dice. Tuttavia, come dirò quando farò il mio intervento la cosa è assai poco soddisfacente. Più l'organizzazione è efficiente e più è alienante. E qui manifesto la mia solidarietà con il nostro tecnico elettronico. Se il suo sistema esperto nascosto nel computer fosse un pó meno affidabile, ogni tanto la sua capacità sarebbe messa alla prova. Lui sarebbe invogliato ad approfondire le proprie conoscenze, ad avere una rivincita sulla macchina.

R. Sossi. Scusatemi se mi inserisco di nuovo. Attenzione a risolvere tutto con l'organizzazione. Non esiste organizzazione perfetta. Possiamo forse accettare organizzazioni o sistemi tecnici di supervisione poco affidabili se i sistemi che essi gestiscono sono sempre più complessi, più grandi? Dove porterà la specializzazione degli operatori umani inclusi nel sistema organizzato? Vorrei citare un esempio che mi ha sempre affascinato, quello delle portaerei. Una volta ho conosciuto un marinaio americano. Indossava la divisa estiva tipica dei marinai americani, però, mi ha spiegato, col mare aveva assai poco a che fare. Il suo servizio si svolgeva a bordo della portaerei Forrestal, in un ufficio cinque piani sotto il ponte superiore. Mi ha poi detto che praticamente tutto il personale della nave si muoveva nell'ambito del settore di propria competenza, completamente all'oscuro di come era fatto il resto della nave. Questo a tutti i livelli. Anche tra gli ufficiali non c'era nessuno che conoscesse la nave da cima a fondo, cosa che avrebbe fatto inorridire il *Pirata della Malesia* che della sua nave conosceva anche il minimo dettaglio.

Tra me e me pensavo che questo complesso ad altissima densità di personale e di raffinatezze tecnologiche dove convivono senza magari incontrarsi mai ingegneri nucleari, piloti da caccia, impiegati di banca e così via, funziona in modo efficiente solo perché a sovrintendere sul tutto c'è una organizzazione capillare e meticolosa.

Allora avevo provato un senso di invidia, diciamo così, per la capacità americana di gestire sistemi molto complessi. Ma poi, ripensandoci, fui perplesso.

L. Bisi. L'immagine della portaerei di cui parla Sossi, col suo personale specializzato e quindi non intercambiabile, fa venire alla mente il dibattito di alcuni anni or sono sulla eccessiva specializzazione tipica del sistema americano. Un eccesso di specializzazione era percepito come un pericolo perché poteva portare a una sorta di parcelizzazione culturale. Lo specialista era competente di quella particolare cosa, ma - al di fuori di quella - completamente ignorante e quindi non in grado di percepire stimoli provenienti da altre forme culturali. In tal modo finisce con lo svolgere un "ruolo di schiavo ubbidiente". Forse dovremo augurarci che da questo ruolo di schiavo sia ancora la tecnica a tirarci fuori. Infatti, se la portaerei dovesse evolversi nel senso che la maggior parte delle funzioni a bordo potessero essere svolte da robot o da computer governabili da un numero molto ridotto di persone, forse ci si avvicinerebbe al caso dell'astronave di "2001 Odissea nello spazio" dove il personale (eccezion fatta per i piloti) non sarebbe più composto da specializzati, ma da esperti generici che si muovono bene coi computer centrali. Generalisti al posto di specialisti. È questo un futuro più accettabile?"

M. Tesi. “Caro signor Redaelli, mi pare che qui cerchiamo di consolarla dicendole che in fondo il mondo si avvia ad essere in mano a degli esperti molto specializzati o a dei generalisti. Ciascuno contento del proprio ruolo. Mi pare che lei da esperto si sia trasformato in generalista. Allora di cosa si lamenta? Naturalmente lei rimpiange il suo essere un esperto, perché in realtà lei non era uno di quegli esperti che sanno tutto di niente, come tendiamo noi qui a dire che siamo, o saremo, condannati a diventare. Vi era una notevole ampiezza al suo campo di intervento che dava modo alla sua intelligenza e creatività di giocare un ruolo importante. Diventato un generalista suo malgrado non vede come giocare un ruolo creativo. Ma forse se l'avanzamento della tecnologia lo spingesse ad essere un esperto come lo abbiamo qui prefigurato - uno che sa tutto di niente - non so quanto spazio gli rimarrebbe per creatività ed intelligenza.

C. Pieri. Mi chiamo Carlo Pieri e sono uno psicologo. Non riesco a trattenermi dal dire la mia su questa questione dei generalisti e specialisti. Vorrei tentare di porre in prospettiva il nostro discorso usando la metafora - ormai siamo presi da questa parola - dell'evoluzione dell'individuo. Nello sviluppo dell'individuo il periodo dell'infanzia è quello in cui maggiore è la curiosità verso le cose naturali od artificiali. Il bambino è curioso, si chiede come funzionano le cose, le vuole smontare, è interessato a tutti i dettagli, anche se il suo interesse è incostante. La parola che indica una cosa non lo soddisfa, chiede il perché si chiama così, che cosa c'è dietro la parola. Perché un albero ha le foglie, perché il tronco ha la corteccia, perché, perché... Crescendo con gli anni, il suo interesse si specializza. Per molte delle cose che lo circondano si accontenta di designarle con le parole appropriate, perde curiosità, dà le cose per scontate. Un albero è un albero, punto e basta. La differenza tra il genio e l'uomo normale, secondo Paul Valéry è semplicemente che il genio percepisce tutti i particolari, tutti lo incuriosiscono. Per l'uomo normale una casa nel panorama è una macchia bianca; per il genio invece è fatta di tanti particolari, su cui, se è un artista, può soffermarsi a lungo, descriverle, farle vivere. Le bottiglie di Morandi sono tutto un mondo. Noi non sapremmo distinguere tra due bottiglie salvo che abbiano colore e forma molto diversa. In ogni caso non ci interessa neanche chiederci se sia di vetro o di plastica: è una bottiglia.

Quindi l'evoluzione ontogenetica dell'uomo normale sembra essere verso una progressiva ritualizzazione dei suoi rapporti con le cose: sia quelle artificiali che usa, sia quelle naturali che lo circondano. La ritualizzazione consiste nel non andare oltre all'uso delle parole per rapportarsi alle cose. Ben diverso interesse avevano gli uomini primitivi che davano vita ad ogni sasso, ad ogni evento naturale bello o spaventoso che fosse.

Naturalmente non tutti gli uomini sono normali. Vi sono appunto gli artisti, i geni che mantengono lo spirito del fanciullo e l'interesse verso le cose, la costante apertura del rapporto tra loro e le cose. Ribaltando la domanda che ci ha fatto poco fa il nostro pittore, se questo vale per gli artisti geniali, vale anche per gli scienziati? Possiamo dire che lo scienziato è uno che mantiene aperto il rapporto con le cose, che considera il mondo come una realtà da scoprire e che il suo ruolo nella vita lo gioca proprio in questo non accontentarsi del simbolo che raffigura le cose, ma volendo scoprire il rapporto semantico con esse?

M. Tesi. Forse posso riprendere qui il filo del mio discorso. Sembrerebbe di poter rispondere affermativamente al quesito che lo psicologo ci pone sullo scienziato. Quello che ci preoccupa è che la complessità della scienza riduca sempre di più l'angolo visuale dello scienziato. Che diventi sempre più un conoscitore profondo di un ambito sempre più ristretto: saper tutto su niente. E che la concentrazione di sforzo che gli si richiede per mantenere aperto il rapporto semantico con il - sia pure ristrettissimo - mondo che indaga, lo

coinvolga al punto che per tutto il resto lui non è meno rituale ed ignorante del volgo. Quindi lo scienziato tiene aperto un mondo sempre più ristretto.

Per altro verso, l'artista - mi perdoni l'amico Mario Rossi - che mantiene aperto il suo rapporto con tutte le cose, temo che sia costretto a rimanere alla superficie, non riesca ad andare al di là dell'animismo (dare vita ad ogni bottiglia come Morandi). Lui non può cercare la verità, come fa lo scienziato. Cerca solo un rapporto aperto con il mondo. È un atteggiamento di disponibilità che non va oltre la rappresentazione artistica - e quindi di nuovo metaforica - del mondo. Non credo pertanto che l'arte ci aiuti a superare il paradosso di un patrimonio di conoscenze crescente che via via diventa meno esaminabile da ogni singolo individuo.

E. Sansa. "Come biologo devo intervenire per fatto personale, diciamo. Anche se come vi ho già confessato sono un biologo molto specializzato e quindi con un campo visuale molto ristretto.

Il dr. Pieri ha tratteggiato lo sviluppo ontogenetico dell'individuo per rapporto al suo modo di porsi rispetto alla conoscenza. Se ho ben capito riassumerei così il suo discorso. Se si guarda all'evoluzione ontogenetica (durante le fasi di crescita di un individuo) il nostro rapporto con le cose, la nostra curiosità, si perde con gli anni. Diventiamo dei 'nominalisti'. Ci basta che un nome indichi una cosa, non ci chiediamo più cosa sia veramente la cosa così indicata. In fondo basta poter comunicare con gli altri usando dei nomi.

Questa traiettoria vale per l'uomo comune. Lo scienziato mantiene per mestiere e per vocazione la curiosità di sapere cosa ci stia dentro le cose (come il bambino che apre il giocattolo). Purtroppo, come suggerisce Mario Tesi, lui è costretto, via via, a restringere il campo della curiosità. Allora, mi chiedo, per il resto, al di fuori del suo campo di specializzazione, anche a lui basta usare dei nomi (o delle metafore scientifiche semplificative, magari per comunicare con altri scienziati di discipline diverse)?

E per l'artista come va il discorso? Lui mantiene la curiosità su tutto. D'accordo. Ma non è che apra le *scatole* del mondo impachettato con dei metodi che ne alterano completamente il contenuto? Tendo a credere che lui abbia una sensibilità che trasforma le cose dando delle sue rappresentazioni con una metafora interpretativa distorta o trasformante.

E se il povero uomo comune ha il desiderio di mantenere una curiosità fanciullesca anche da grande? Potrebbe essere in tal caso positivo che la scienza prepari delle metafore semplici con cui anche l'uomo comune possa rispondere alle sue curiosità usando quelle metafore per costruire risposte alle domande che si pone (come fa l'artista con le sue metafore artistiche).

A questo punto devo tirare le fila come biologo. Se è vero che l'ontogenesi riassume la filogenesi, va riaperto il discorso della specie umana. Nella teoria dell'evoluzione la specie può essere considerata come un *sistema* che si evolve. Ma l'evoluzione è in avanti, è il risultato (in cui la specie è rimasta passiva) della selezione naturale. L'uomo nel suo progredire è riuscito a produrre, a pianificare l'evoluzione, a progettare. La specie, no. Domanda: non è che se la specie diventa l'unico super organismo in grado di utilizzare la globalità del patrimonio di conoscenze sarà anche capace di cambiare la legge dell'evoluzione della specie rendendola attiva e non reattiva, pianificata, progettata?

Presidente. "Devo richiamare all'ordine l'amico Sansa. Mi pare stiamo andando un po' troppo a ruota libera. Sono comunque d'accordo che la preoccupazione che ci ha qui riunito è di capire dove sta andando, non tanto e non solo l'individuo, ma la società in rapporto alla complessità crescente della scienza. Mi sembra che Sansa adombri la possibilità che la specie umana - intesa essa stessa come sistema - possa diventare l'elemento chiave per una risposta. Ma stiamo anticipando troppo il discorso.

Invece mi sembra che l'ultimo intervento del nostro storico della scienza e dello psicologo predispongano nel modo più diretto l'intervento del rappresentante degli artisti. Dovrei dare la parola a Mario Rossi. Ma ormai avete sentito la campanella dell'Angelus. Ricordatevi che siamo in un vecchio convento di domenicani, e che la loro presenza, anche se ormai virtuale, aleggia nell'aria. Chiudiamo qui la giornata.

Per aiutare le vostre riflessioni serali e notturne sono tentato prima di chiudere di fare un piccolo punto della situazione. Non tanto per riassumere le discussioni fin qui fatte, ma per ricordare perché siamo qui. Le discussioni, infatti, ci hanno arricchito, ma possono anche spingere ad allargare troppo ed a far perdere di vista il fuoco dei nostri interessi.

Riassumiamo quindi il filo del discorso:

- vi è una traiettoria nella vita dell'uomo, in rapporto al problema della conoscenza che passa dal rapporto aperto con tutto del bambino (animismo?) ad un rapporto *nominalistico* con le cose (basta il nome, non interessa sapere cosa vi è dentro la cosa),
- lo scienziato per mantenere aperta la curiosità sul mondo esterno è costretto via via a restringere la sua visuale (sa tutto su nulla). Sul resto si comporta come l'uomo comune,
- l'artista mantiene aperto il dialogo con tutto il mondo, ma lo fa attraverso una trasformazione metaforica (il suo modo di vedere il mondo) con cui dà delle rappresentazioni *trasformate* della realtà
- la scienza ci dà una rappresentazione 'veritiera' (?) o comunque *standard* (normale, codificata, canonica) della realtà, che via via si aggiorna, si complica, diventa una metafora,
- a questo punto ci si chiede che differenza faccia usare le metafore scientifiche, ma sempre più incomprensibili, e le metafore dell'artista,
- in ogni caso, è utile o meno avere delle metafore che permettano di mantenere aperta la curiosità nel rapporto con le cose, oppure tanto vale accontentarsi di usare i *nomi* senza sapere cosa c'è dentro?
- l'idea di base che ci preoccupa è che l'uomo sente il declino delle proprie capacità di *capire* e tenta disperatamente di mantenere detta capacità almeno con delle metafore. Nello sviluppo dell'individuo da bambino ad adolescente, ad adulto vi è un progressivo sviluppo di *intelligenza*, di capacità di conoscere, di porsi e di dare risposte alle domande. Ma se con l'età questa capacità si blocca, e poi addirittura declina? E non solo nell'uomo comune, ma anche nello scienziato? E questo declino dell'uomo non sarà forse una metafora per un declino parallelo della società, che sta bloccando il proprio sviluppo, e magari va verso un declino perché non è più capace di dominare tutte le conoscenze scientifiche da essa stessa sviluppate?

4) M. Rossi. *Traiettorie di un pittore.*

“Quello che dirò è ovviamente fortemente autobiografico. Tuttavia permettetemi di riferire una storia in terza persona, che in effetti spesso si diparte da riferimenti troppo autobiografici per generalizzare il discorso.

L'artista di cui parlo è un pittore colto, ha frequentato filosofia pur senza laurearsi. Nato negli anni '40 è passato attraverso le varie *rivoluzioni* sessantottine. Il suo talento pittorico, secondo i maligni, è più intellettualistico che reale. Non si conoscono di lui quadri o disegni che mostrino la capacità di riprodurre la realtà secondo gli schemi classici.

La sua produzione ha sempre goduto comunque di un certo successo di vendita al punto da avergli assicurato una esistenza se non agiata, perlomeno senza problemi di sopravvivenza. È conosciuto nei circoli letterari, in quelli dei galleristi. Oltre a dipingere scrive molto, partecipa a dibattiti sull'arte, sulla scienza, sulla politica e l'arte. E così via.

Ha sempre cercato di dare un nome alla sua arte, che risuonasse quello di movimenti in essere in Europa, ma con qualche sua nota di originalità. Adesso che è in piena maturità chiama la sua arte 'alchemica'. In effetti non è difficile vedere rappresentati, emergere dal profluvio di forme 'informali', dei simboli che fanno parte della letteratura e del mito dell'alchimia. Tuttavia, secondo lui, la sua pittura non è una rievocazione, una rappresentazione della ricerca alchemica, è alchimia vera e propria. Nel senso che si pone problemi simili a quelli dell'alchimista classico di scoprire i segreti nascosti della natura per impadronirsene ed usarli, non solo rappresentarli. Se potesse farebbe volentieri, come Faust, un patto con il diavolo.

Come si faccia con tavolozza e pennelli o spatole a ricercare i misteri della natura e a dominarne le forze nascoste, è ragione di meraviglia solo per gli ingenui che non conoscono che cosa sia veramente l'arte e quale la sua missione, la sua metodologia. Lui, invece, in tutta la sua vita ha sempre considerato l'artista né più e né meno di un ricercatore scientifico, volto alla conoscenza ed alla scoperta delle leggi della natura. E se conoscere vuol poi dire usare la conoscenza per produrre, l'artista, come lo scienziato, deve poter usare la conoscenza che ha acquisito per *creare* cose, produrre fatti nuovi. C'è chi dice che, in realtà, oltre alla sua arte alchemica lui porti avanti anche una *tecnologia* alchemica per applicare i risultati *conoscitivi* della sua attività artistica. Pare che abbia da qualche parte un laboratorio, ma nessuno l'ha mai visto o descritto.

A quest'ultima fase dell'attività di pittore c'è arrivato gradualmente. Comunque ha sempre dichiarato nei suoi numerosi scritti sull'arte, la stretta corrispondenza tra arte e scienza. Non che sia particolarmente originale nei suoi scritti. Egli riecheggia cose lette e discusse. Ma certamente le ha assimilate e ne ha fatto la ragione della sua pittura. Egli crede che fin dal principio l'arte sia stata una metafora epistemologica. In altre parole, che essa abbia sempre risentito strettamente della visione del mondo che la scienza ci ha via via portato nelle varie epoche e ha riflesso queste visioni del mondo in metafore che di quel mondo davano corrispondente rappresentazione. Nessuna meraviglia che l'arte del Medioevo rispondesse a moduli canonici ben definiti come metafora di una visione del mondo ordinata e geocentrica. O che nel Barocco la perdita di centralità della Terra la si veda metaforicamente rappresentata nella perdita di punto centrale nei ghirigori dell'architettura o della poesia. Positivismo in filosofia e romanticismo nell'arte rappresentano due visioni parallele della fiducia nel progresso dell'uomo. La crisi esistenziale nella filosofia ha il parallelo nel relativismo fisico. Ma ecco che il fondamentale ruolo della probabilità nella visione scientifica del mondo portato dalla fisica quantistica, la si ritrova pari pari nell'arte, nell'espressionismo prima e nell'informale poi. Il dadaismo spinge all'estremo la visione del caos come base di tutto. Ma anche senza quegli estremi, l'arte informale ri-

specchia esigenze di libertà, il ruolo fondamentale giocato dall'incertezza nelle leggi fisiche.

Il nostro pittore ad un certo punto è stato anche suggestionato dal successo dello Zen tra gli artisti USA come trionfo di una visione atomistica dei fatti, senza leggi né razionalità che stia dietro ad essi. E le letture colte, da vecchio studente di filosofia, del Wittgenstein gli permettono di trovare paralleli tra la sua produzione informale - segni, tratti, colori che hanno senso proprio perché non c'è alcun necessario collegamento tra loro - e la filosofia analitica.

Queste sue idee non sono certo originali ma riecheggiano cose lette. Lui non si limita a stabilire una corrispondenza tra stato della scienza e stato dell'arte. Perché fermarsi a dare all'arte un ruolo di complementarità della scienza, quasi di banale divulgatore, applicatore della visione del mondo alla cui costruzione solo la scienza può contribuire? Eccolo allora predicare che dove la scienza non arriva, lo può l'arte. Non è più costruzione di metafore epistemologiche, o non solo, ma vera ricerca della 'verità', di come è fatto il mondo. Alcune letture di divulgazione delle più recenti teorie della fisica moderna ed il continuo dibattito tra gli scienziati sul vero significato della teoria quantistica (metafora che serve solo a prevedere risultati di esperimenti o vera interpretazione dei fatti stessi?) lo porta a considerare seriamente l'ipotesi che qualche fisico propugna che l'universo non sia quello che vediamo e percepiamo direttamente, ma sia una molteplicità di universi sovrapposti fortemente correlati uno all'altro, ciascuno dei quali non potrebbe esistere senza questa molteplicità. L'universo è in realtà un *multiverso* fatto di particelle ombra altrettanto reali di quelle che percepiamo. Non si tratta solo del mondo delle antiparticelle, ma di un modo di superare alcuni paradossi della fisica quantistica, come la persistenza di fenomeni di interferenza in ottica, anche quando si tratta di fotoni singoli, isolati ed emessi a grande distanza temporale uno dall'altro.

Ecco da qui il passaggio alla fase alchemica della sua pittura ed alla estensione dal ruolo di generatore di conoscenza al ruolo di produttore di fatti (tecnologia?). Se ogni fotone, ogni particella del nostro universo è in stretta correlazione con una infinità di altri universi ombra, allora anche i tratti, i colori, le forme dei suoi quadri sono in corrispondenza con altrettanti tratti, colori, forme degli universi ombra. E quella razionalità, logicità, causalità esplicativa, che non si ritrova guardando quei tratti, colori, forme, può invece essere più profonda e ritrovarsi nel collegamento, nella correlazione, con gli universi ombra. La sua attività pittorica diventa quindi frenetica, proprio come era l'alchimia, questa volta non alla ricerca della pietra filosofale, ma del modo per fare emergere le corrispondenze nascoste tra il reale e l'universo ombra. Dal disegnare via via forme diverse che coesistono sullo stesso quadro lui spera di riuscire ad un certo punto a comprendere la correlazione che esiste tra le varie forme passando per l'occulto rapporto con gli universi ombra. Ed una volta trovata questa correlazione... allora si potrà utilizzarla per modificare, cambiare questo nostro universo.

Per accelerare la produzione di pitture che tentino di evocare detta correlazione e farla emergere, si meccanizza prima (spruzzi meccanici, *action painting*, ecc), poi usa il computer, la realtà virtuale, la possibilità di creare forme muovendo oggetti e trasformando queste loro forme attraverso l'immagine che ne viene elaborata da un computer. È forse questo il suo laboratorio alchemico?

Discussione

Presidente. "Grazie Mario Rossi. Confessione di vita vissuta od immaginata, ma comunque interessante. Penso non mancherà di suscitare commenti ed interventi. Do la parola per primo al nostro dirigente, in pensione stando a quello che lui dice."

L. Bisi. La figura del pittore che ci è stata tratteggiata mi porta a tentare di seguire ora un filone più ottimista rispetto alle preoccupazioni iniziali. Se l'uomo ha bisogno comunque di metafore per rapportarsi alla realtà, allora tanto vale che sia la scienza a produrre queste metafore.

Vi sono due linee di pensiero ottimiste che si possono seguire in merito:

a) la prima, è che la rinuncia alla comprensione dei dettagli sia una necessità per progredire. Come ho già detto ieri, è un modo di strutturare la conoscenza a più livelli. La verità elementare, una volta conosciuta la si "in scatola" e le scatole poi non si riaprono più (non è necessario per progredire sapere cosa contengono), ma le si usa per costruire delle scatole più complesse. Per costruire la chimica organica ci basta sapere cosa sono le molecole e non cosa ci sia dentro agli atomi! Le scatole da non aprire diventano via via più grosse proprio per permetterci di costruire insieme di scatole ancora più grandi e complessi. La metafora del riparatore di radio potrebbe quindi non essere così negativa, se alla fine lui impara a riparare dei sistemi a blocchi sempre più complessi, capendo quali sono i 'blocchi rotti' e sostituendoli. Il dr. Pieri, lo psicologo mi perdonerà se invado il suo campo, ricordando quanto dice Piaget, in *Psicogenesi e Storia della Scienza*. Durante l'ontogenesi si passa da una fase *intra-oggettuale* (analisi degli oggetti) ad una fase *inter-oggettuale* (studio delle relazioni o delle trasformazioni) ad una *trans-oggettuale* (costruzione di strutture con gli oggetti). Quindi l'uomo modifica il suo rapporto con le cose (le sue modalità di conoscere), non lo perde. Con l'età è più interessato a capire la struttura con cui è costruito il mondo, più che come è fatta ogni parte della struttura;

b) la seconda linea di pensiero è la seguente: che la nostra *comprensione* del mondo si basi su metafore sempre più lontane dalla conoscenza *vera e dettagliata* del mondo (e la nostra *azione* sull'uso di procedure rituali) non sarà anche questa una procedura *scientifica*? Non è forse vero, come dice Kant, che ciò che chiamiamo mondo altro non è che una *rappresentazione* (mediata dal concetto innato di tempo e spazio)? Si è forse risolto il dubbio se vi sia una corrispondenza univoca tra la nostra rappresentazione ed il mondo esterno?

L'ideale di una rappresentazione univoca della *verità* è forse semplicemente un modo di costringere tutti ad una interpretazione/rappresentazione standard, *normale*, all'uso di un codice unico. Non sarebbe dunque più ricco un modo di vedere il mondo attraverso tante rappresentazioni diverse, tante metafore, su cui impostare modi originali di vivere e di agire?

Lasciamo perdere per il momento il filone a) di pensiero, di cui tra l'altro abbiamo già discusso in dettaglio ieri, senza tuttavia concordare - così almeno mi è parso - che dalla visione strutturata a più livelli del mondo ne possa nascere uno scenario positivo.

Seguiamo il filone b). È qui che interviene nel nostro discorso un nuovo personaggio: l'artista.

Nella sua traiettoria ontogenetica - di cui si è parlato ieri - egli mantiene aperto il rapporto con il mondo come fa il fanciullo, ma sviluppando via via la sua metafora, il suo peculiare modo di guardare, di trasformare il mondo. La sua arte consiste proprio nel darci sue rappresentazioni trasformate del mondo. Un pó come uno specchio cilindrico ci può dare una rappresentazione *allungata* della realtà ed uno specchio sferico una *obesa*. Ora mi pare di aver capito da Mario Rossi che il nostro pittore ha già scoperto le possibilità offerte dalla tecnologia moderna per rinverdire il sogno alchemico. Lo sviluppo dell'informatica multimediale, della realtà virtuale, ecc., può mettere drammaticamente in luce come si possano costruire tanti mondi diversi basati su metafore diverse.

Presidente. Mi scusi dr. Bisi se la interrompo. Prima di abbandonare il suo primo filone, quello della strutturazione della conoscenza su vari livelli, vorrei portare una testimonianza che si riferisce proprio a questo punto. Recentemente ho partecipato ad un seminario sull'effetto di *Internet* sull'arte. Ne ho ricavato alcuni spunti per riflessioni che forse chiariscono meglio i punti sopra discussi.

La rete Internet è un grande serbatoio di conoscenze. Differenza fondamentale con una biblioteca è l'accesso, molto più rapido e fattibile in parallelo. Qualcuno di voi ha già ricordato quanto Paul Valery diceva sulla differenza tra il genio e l'uomo qualunque (il primo ha nella sua memoria una incredibile quantità di dettagli). Ci si può allora chiedere: l'uomo normale non potrebbe andare a cercare i dettagli - che a differenza del genio, non ha nella sua testa - nell'informazione esterna? Questa ricerca, tuttavia, se la si fa in una biblioteca è lunga e seriale. Difficile allora impostarci sopra un processo creativo che richiede di mettere in parallelo in tempi rapidissimi informazioni apparentemente non significative o correlate e cogliere le potenzialità che emergono proprio da questo procedere.

Se è vero che si può accedere alla informazione nella *Rete* (Internet) in parallelo e rapidamente, se ne potrebbe dedurre uno scenario ottimista possibile per l'avvenire: anche un uomo qualunque accedendo alla Rete spinto da un problema da risolvere, potrebbe diventare una specie di genio. Quindi l'uomo, l'individuo, tornerebbe ad essere come quello di un tempo che poteva avere *tutto nella testa*.

Tornando quindi al primo filone di pensiero indicato da Bisi, che vede l'uomo mantenere la sua capacità di governare le conoscenze - pur perdendo dettagli nella visione del mondo - grazie ad una conoscenza strutturale, questa tecnologia multimediale gli permette di usare la sua capacità di capire la struttura, grazie ai dettagli che gli vengono forniti dalla tecnologia della conoscenza.

L. Bisi. Grazie Presidente per il supporto al mio primo scenario ottimista. Ma si può tuttavia dubitare che l'uomo possa tener dietro alla complessità della struttura stessa.

Ma vi è un'altra preoccupazione da tener presente: che l'uomo diventi un atomo, una particella di un insieme *intelligente* più complesso, e che solo quest'ultimo sia in grado di comprendere la complessità del *tutto*. Per l'uomo-atomo rimarrebbe solo la possibilità di esplorare - per comprendere - una parte speciale del tutto. E che ne sarà della sua creatività, della sua capacità di innovare? Rimarrà confinata al suo campicello specialistico o potrà contribuire al tutto?

Presidente. Dalla mia partecipazione al seminario sulla Rete e l'Arte, avrei una risposta anche a questa seconda preoccupazione.

Una seconda caratteristica della Rete è che essa permette di mettersi assieme - in un gruppo, lontani uno dall'altro - per creare. Vi sono in proposito dei primi esperimenti (multicast) di gruppi che disegnano assieme una figura di cui ognuno è responsabile di una porzione. Man mano che ognuno disegna la sua parte ciascuno vede in tempo reale l'intera figura così come sta emergendo e reagisce quindi modificando la sua parte. Se non si dà nessuno spunto iniziale e si lascia il processo partire per conto suo, sembra che si metta in moto un meccanismo di creatività per cui dopo una serie di figure caotiche emerge una figura (una metafora) dominante e tutti si mettono a disegnare secondo quella metafora. È un passaggio dal caos all'ordine come quando in una sala di teatro da un battimano disordinato si passa ad uno cadenzato, così, senza particolari motivi.

Di nuovo la tecnologia offrirebbe la possibilità di descrivere uno scenario ottimista in quanto permetterebbe di rispondere al problema della complessità crescente delle conoscenze (e quindi della decrescente capacità individuale ad utilizzare le conoscenze) attra-

verso l'emergere di un approccio collettivo (una specie di super individuo fatto da un team, che tuttavia agisce alla fine come un individuo, creatività inclusa).

Prima che Luca Bisi riprenda il filo del ragionamento da me interrotto, vorrei dire di una terza possibilità interessante, che emerge dalle sperimentazioni in atto sull'elaborazione delle conoscenze fatte da artisti usando l'informatica, e che punta ad una convergenza tra il modo di operare dello scienziato e dell'artista. Lo scienziato che deve esplorare mondi lontani o poco accessibili, manda sul posto dei sensori che gli inviano le informazioni nel computer e lui le elabora standosene nel suo ufficio. In un certo senso lui produce una rappresentazione virtuale del mondo che studia. Se si tratta di un pianeta lontano non è detto che il mondo così rappresentato corrisponda effettivamente a quello reale. Dipende dai sensori che vi ha inviato e da come elabora e trasforma i dati.

Alcuni artisti si sono messi a fare cose simili: prendono dei dati provenienti dalla realtà (ad es. il traffico cittadino, i suoni delle discoteche), li mettono assieme e li trasformano agendo su degli attuatori che producono immagini e suoni di un mondo fantastico che tuttavia è legato al reale che si esamina in quel momento. (Un esempio è di fare parlare un pupazzo in un cartone animato attraverso la trasformazione di mosse fatte da un attore vero). Forse non è molto diverso dal processo usato da un artista all'antica.

L. Bisi. Grazie Presidente. Quest'ultimo esempio mi permette di tornare al mio secondo filone, quello del valore delle conoscenze metaforiche. Mi pare in sostanza, che si possa sostenere quello che sottende tutta la presentazione della traiettoria di vita del pittore che ci ha dato Mario Rossi, e cioè che l'artista guarda il mondo e ce ne dà delle rappresentazioni interpretate secondo la sua sensibilità (una sua particolare metafora). Per i cubisti è evidente che vi è stato un processo di trasformazione che segue certe regole. Meno evidente invece, mi pare, è capire le regole di trasformazione usate da un artista astratto. Ma anche in questo caso, se l'artista è tale, la rappresentazione astratta è il risultato della sua visione del mondo. Con la tecnologia informatica l'artista può produrre una macchina che rappresenta sé stesso in quanto *operatore* (nel senso di operatore in fisica): se gli metto in *input* i dati presi dalla realtà, mi produce in *output* una visione del mondo trasformata secondo tale operatore. In fondo tutti, almeno secondo Kant, usiamo degli operatori (lo spazio ed il tempo) innati per trasformare la percezione della realtà esterna in una rappresentazione interna. Nel campo musicale qualcuno ha prodotto un software che - se gli sottopongono le musiche di un certo autore, ad esempio le nove sinfonie di Beethoven - è in grado di estrarne gli stili fondamentali, le regole implicite che rappresentano il mondo musicale dell'autore. Si può poi utilizzare quest'analisi per produrre grazie alle indicazioni del software un'opera nuova. Avremmo così una decima sinfonia di Beethoven.

Da questi esempi, possiamo tornare ad insistere su un possibile scenario ottimista per il nostro problema di come riusciremo ad utilizzare una informazione sempre più complessa. Si può pensare che il problema verrà risolto aiutandoci con degli operatori di trasformazione che vengono fatti operare sulla complessa realtà dei dati accumulati per ottenere una rappresentazione per noi significativa e più semplice. Anche qui si tratta di una rappresentazione metaforica della realtà (che è il problema che ci preoccupa). Solo che in questo caso potremmo accettare il processo dicendo che l'operatore di trasformazione che traduce in metafora semplice il complesso sapere scientifico, l'abbiamo costruito noi e si potrebbe sempre ritrasformarsi dalla metafora al reale.

Ma mi piacerebbe sapere come reagisce il nostro pittore a questo scenario.

M. Rossi. In effetti, mi sembra corretta la descrizione fatta dal Presidente e da Bisi, dell'atteggiamento di un artista di fronte a queste possibilità dell'informatica. È un atteggiamento essenzialmente positivo, perché lui potrebbe vedere in essa un potente strumen-

to per aumentare ancor più il suo ruolo di libero immaginatore di mondi e di strenuo combattente contro la *normalizzazione*, la *codificazione* della realtà in una sola *vera* realtà, quella che ci dà la nostra innata metafora spazio-temporale basata sulle conoscenze scientifiche. Forse il pittore di cui parlo più che all'alchimia potrebbe rivolgersi alla tecnologia attuale per realizzare i suoi sogni di lasciare un segno della sua immaginazione e creatività nel mondo. In altre parole si rafforzerebbe nella nostra storia la descrizione di una traiettoria progressiva della vita di un artista - non certo una parabola di declino - che a un certo punto scopre la sua vera missione e la possibilità di ampliarla con gli strumenti della tecnologia multimediale.

Presidente. "Mi pare che il nostro rappresentante degli scienziati voglia dire la sua. Prof. Sansa."

E. Sansa. "Vorrei approfittare per fare sfoggio di qualche lettura fuori dal mio campo. Mi riferisco in particolare ad *Opera Aperta* di Eco, da cui ricavo alcune considerazioni su similitudini tra arte e scienza nel dare una rappresentazione del mondo reale.

Anzitutto per *opera aperta* si intende un'opera d'arte dai molteplici significati, un'opera che induca nel fruitore una varietà di idee e di immagini. Anche quando uno guarda delle macchie sul muro gli passano per la testa parecchie immagini. Tuttavia l'opera d'arte informale è qualcosa di diverso da un generatore di propensione a produrre immagini. Dovrebbe pur sempre rappresentare una specifica volontà dell'artista a gestire, delimitare, guidare l'immaginazione di chi guarda l'opera.

In una vera opera d'arte vi è sempre ambiguità, interazione tra l'opera e chi la contempla in modo che il fruitore sia un poco anche creatore. Tuttavia i significati sono molto più stretti, rispondono ad una metafora codificata, standard, canonica, di rappresentazione del mondo. L'opera d'arte informale, almeno in linea di principio risponde ad una molteplicità di metafore di rappresentazioni, libera l'artista dai vincoli di una rappresentazione standard.

Si potrebbe notare una certa rispondenza tra la rivoluzione della rappresentazione del mondo della scienza moderna e quella dell'arte informale. Indeterminazione, probabilità, statistica sono alla base della scienza moderna. L'arte informale si rifà esplicitamente a tali elementi, al punto da presentarsi come una metafora epistemologica.

Ma mi pare che questo ce l'abbia già detto Mario Rossi nel descrivere la traiettoria del suo pittore.

M. Rossi. Avevo detto, sia pure per inciso, che le idee del mio pittore non erano poi così originali. L'originalità, se mai, sta nel fatto che lui abbia applicato e vissuto profondamente tali idee. Il libro di Eco certamente è stato il suo *livre de chevet*. E lo è anche per me, confesso. Anzi, in vista di questo incontro, pensando che avremmo finito per parlarne, l'ho portato con me. Posso rileggere, se permettete, alcuni brani che avevo sottolineato e che mi sembrano qui pertinenti.

Ecco qua con le parole proprie di Eco. Non è difficile "*trovare un artista che impiega determinati termini della metodologia scientifica per designare le sue intenzioni formative.... la sua arte vuole essere e va vista come la realizzazione immaginativa, la metaforizzazione strutturale di una certa visione delle cose (che le acquisizioni della scienza hanno reso familiari all'uomo contemporaneo)*". Vi è sempre stato un rapporto tra le scuole artistiche e gli sviluppi della scienza. Così "*la poetica del Barocco reagisce in fondo a una nuova visione del cosmo introdotta dalla rivoluzione copernicana, suggerita quasi in termini figurati dalla scoperta della ellitticità delle orbite planetarie attuata da Keplero - scoperta che pone in crisi la posizione privilegiata del cerchio come simbolo di perfezione cosmica. E così come la poliprospeccività dell'edificio barocco risente di questa concezione - non più geocentrica, e quindi non più antropocentrica - di un universo ampliato in direzione*

dell'infinito, ecco che anche oggi ... è in teoria possibile stabilire dei paralleli tra l'avvento delle nuove geometrie non euclidee e l'abbandono delle forme geometriche classiche operato dai Fauves e dal Cubismo; tra l'apparizione sulla scena matematica dei numeri immaginari e transfiniti e della teoria degli insiemi e la comparsa della pittura astratta..."

La scienza moderna più che darci una nuova visione del mondo ha abbattuto *"alcuni valori che si credevano assoluti, validi come impalcature metafisiche del mondo (vedi il principio di causalità o quello del terzo escluso) e ci insegna che hanno lo stesso valore convenzionale dei nuovi principi metodologici assunti, e comunque non sono indispensabili per spiegare il mondo o per fondarne un altro. Di qui nelle opere d'arte, non tanto l'instaurazione rigorosa di equivalenti dei nuovi concetti, quanto la negazione di quelli antichi. E nel contempo il tentativo di suggerire, a lato di un nuovo atteggiamento metodologico di fronte a una probabile struttura delle cose, una immagine possibile di questo mondo nuovo, una immagine che la sensibilità non ha ancora fatta sua..."*

Eco sottolinea che l'arte informale si fa ambigua, cerca di moltiplicare l'informazione in essa contenuta a scapito del significato (un segnale stradale ha un significato ben espresso ed un piccolo contenuto d'informazione). *"..Quanto più la struttura si fa improbabile, ambigua, imprevedibile, disordinata, tanto più aumenta l'informazione. Informazione intesa quindi come possibilità informativa, incoattività di ordini possibili"*. Il rischio è che per aumentare l'informazione si arrivi al puro caos di segni, al rumore bianco.

E. Sansa. Grazie Mario Rossi per il supporto diretto con le citazioni dal libro di Eco. Queste interessanti osservazione sul rapporto tra l'arte dell' avanguardia novecentesca e le rivoluzioni della fisica quantistica, diventano però preoccupanti se le si estendono al caso di una scienza che per farsi capire è lei stessa costretta ad usare metafore. Gli artisti si rifarebbe a queste metafore scientifiche per tentare metafore delle metafore.

Inoltre, mi preoccupa l'esempio della macchina che produce metafore presentatoci dal Presidente. Altro che dedurne uno scenario positivo! Che effetto avrà la tecnologia informatica su questa libertà di rappresentazione del mondo se porterà gli artisti a realizzare delle *macchine* che rappresentano un particolare modo di vedere il mondo? La libertà acquistata con la perdita di una rappresentazione canonica, si trasformerà in una varietà infinita di macchine di produzione di immagini del mondo che avrà come scopo di stimolare la fantasia del fruitore. Ma poiché sono macchine, verranno prese più seriamente della produzione di un artista (un uomo) ed avranno carattere di veridicità. La realtà *virtuale* così prodotta potrà venire scambiata per vera. Tante *realtà* diverse in cui perdersi.

M. Rossi. Questo sarebbe una conferma di quanto dice Eco sulla corrispondenza tra la visione del mondo dell'epoca e l'opera d'arte. Se il Barocco riflette una visione del mondo non più geocentrica, se nel medioevo l'opera d'arte era *"conchiusa ed univoca"* perché rifletteva una *"concezione del cosmo come gerarchia di ordini chiariti e prefissati"*, che succede oggi? L'arte contemporanea, secondo Eco, diventa particolarmente *aperta* perché riflette l'ambiguità intrinseca nella visione fisica del mondo.

E. Sansa. D'accordo, ma torniamo a quanto lei ci ha detto nel suo racconto sul pittore, sulle intenzione dell'artista di utilizzare l'arte come strumento di conoscenza del mondo. Se prendiamo Eco come riferimento, non mi sembra che lui sarebbe tanto d'accordo. Se mi passa un momento il libro, posso cercare di rintracciare il suo pensiero in proposito.

Ecco qui il riferimento. Eco è dell'avviso che è *"sempre arrischiato sostenere che la metafora o il simbolo poetico, la realtà sonora o la forma plastica, costituiscano strumenti di conoscenza del reale più profondi degli strumenti apprestati dalla logica. La conoscenza del mondo ha nella scienza il suo canale autorizzato, ed ogni aspirazione dell'artista alla veggenza, anche se poeticamente produttiva, ha sempre in sé qualcosa di equivoco. L'arte più che conoscere il mondo, produce dei complementi del mondo, delle forme auto-*

nome che s'aggiungono a quelle esistenti esibendo leggi proprie e vita personale..." Se le opere d'arte moderna sono particolarmente aperte od addirittura *in movimento* è perché vi sono "risonanze vaghe o precise di alcune tendenze della scienza contemporanea".

Ma c'è da chiedersi se la tendenza dell'arte moderna all'ambiguo ed all'indeterminato rifletta una condizione di crisi del mondo moderno, oppure, "in armonia con la scienza di oggi, esprimono le possibilità positive di un uomo aperto ad un rinnovamento continuo dei propri schemi di vita e conoscenza...?"

Quindi non un'arte che si sostituisce alla scienza, e ne è concorrente, nella conoscenza del mondo, ma un'arte che usa la conoscenza - o meglio la teoria - scientifica per produrre artefatti. Per allargare, se volete, il nostro mondo naturale aggiungendo artefatti d'arte agli artefatti della tecnica. Il mondo artificiale che così si unisce a quello naturale è coerente con la visione del mondo in vigore nel momento stesso.

M. Tesi. "Se posso inserirmi qui... Sono d'accordo che quanto dice Eco sia particolarmente rilevante nella nostra discussione a questo punto.

Il concepire l'opera come aperta, come qualcosa che può essere interpretata e trasformata in mille modi dal fruitore, è particolarmente evidente nella musica moderna che spesso lascia libertà interpretativa quasi completa all'esecutore. Tuttavia, se è un'opera d'arte, essa è ben diversa da un dizionario da cui si possono prendere in libertà le parole per costruire qualsivoglia discorso. L'artista ha pur sempre messo nell'opera una struttura che va rispettata. Ed anche se le interpretazioni possono essere infinite, sempre devono essere consistenti con la struttura. L'ha già detto Luca Bisi citando un software sviluppato proprio per cogliere le regole interne, le strutture, gli stilemi che caratterizzano la produzione di un artista. Come analogia si potrebbe pensare ad un'equazione differenziale. Chi ha scritto l'equazione ha implicitamente definito le infinite curve di soluzione che ne emergono a seconda dei valori al contorno dati. Per fare un esempio concreto, l'equazione di Bessel fornisce infinite curve soluzione, ognuna di forma estremamente diversa dalle altre. L'equazione tuttavia è la struttura che impone delle caratteristiche definite alle curve soluzione. L'*interprete* dell'equazione di Bessel può sbizzarrirsi, ma solo a porre le condizioni iniziali e a vedere che forma ne uscirà fuori.

Si è ricordato qui che la tecnologia moderna permette di realizzare macchine virtuali. Mi sembra che ciò dia ancora più concretezza all'idea che l'artista sia un creatore di strutture, di *macchine meravigliose* con cui chiunque può creare forme infinite (ma sempre all'interno delle costruzioni imposte dalla macchina).

Vorrei ora riprendere il problema del confronto tra artista e scienziato. Mi sembra che la metafora dell'artista come uno che scrive un'equazione che poi lascia al fruitore a risolvere, lo metta ancor più vicino allo scienziato. Non solo l'arte come metafora epistemologica, ma addirittura che utilizza le stesse metodologie dello scienziato. Questi, cerca le strutture del mondo, e se le trova scrive delle equazioni, delle leggi, che servono ad interpretare il mondo. Perché allora non mettere sullo stesso piano artista e scienziato, perché non usare le equazioni dell'artista per descrivere il mondo e non solo per giocare a creare mondi fantastici? Se le leggi fisiche danno luogo a molteplicità rappresentative, vi è la tentazione di aggiungervi le molteplicità prodotte dall'interpretazione delle strutture create dall'artista. Almeno, se non ho capito male, questa è l'idea che emerge dalla parabola del pittore che Mario Rossi ci ha descritto.

G. Fila. Mi chiamo Giorgio Fila ed insegno Estetica. Vorrei contribuire a questo interessante dibattito ricordando un'altra linea del ragionamento di Eco e che si riferisce al successo dello Zen in America. Anche il nostro pittore sembra essere passato per un'esperienza Zen. Interpretando quanto osserva Eco, l'interesse degli artisti per lo Zen sarebbe imputabile al fatto che "c'è nello Zen un atteggiamento fondamentalmente anti-

intellettualistico, di elementare, decisa accettazione della vita nella sua immediatezza, senza tentare di sovrapporvi spiegazioni che la irrigidirebbero e la ucciderebbero, impedendogli di coglierla nel suo fluire libero, nella sua positiva discontinuità". Ho citato a memoria da Eco, ma darò il testo esatto a chi redigerà gli Atti del simposio. Lo Zen *"veniva ad insegnare che l'universo, il tutto, è mutevole, indefinibile, sfuggente, paradossale; che l'ordine degli eventi è un'illusione della nostra intelligenza sclerotizzante, che ogni tentativo di definirlo e fissarlo in leggi è votato allo scacco... Ma che appunto nella piena coscienza e nella accettazione gioiosa di questa condizione sta l'estrema saggezza."*

I risultati di un'applicazione dei principi di comportamento dello Zen nell'arte sono stati anticipati dal neodadaismo. I dialoghi di Beckett e di Ionesco sono imbevuti di assurdo come fossero derivati dallo Zen. Il successo dello Zen in occidente sarebbe quindi dovuto al fatto, secondo Eco, che *"attacca un mondo con gli stessi schemi illogici cui lo sta abituando una letteratura della crisi e lo avverte che proprio nel fondo degli schemi illogici, nella loro piena assunzione, sta la soluzione della crisi, la pace."*

Nella filosofia di Wittgenstein vi si ritrovano elementi simili allo Zen anche se non derivati da esso. Vi è in Wittgenstein la rinuncia alla filosofia come spiegazione totale del mondo. Sempre secondo Eco, *"c'è una primalità conferita al fatto atomico ... in quanto irrelato, il rifiuto della filosofia come posizione di relazioni generali tra questi fatti e la sua riduzione a pura metodologia di una descrizione corretta di essi... Una proposizione [linguistica] riproduce la realtà come una sua particolare proiezione, ma nulla può essere detto circa l'accordo tra i due piani: esso può solo venire mostrato."*

Lo Zen ha affascinato l'occidente perché interpreta la crisi di fronte alla complessità del mondo, alla difficoltà di dare spiegazioni causali dei fatti. Tuttavia - e vi è qui una differenza fondamentale tra l'atteggiamento orientale, dove lo Zen si è sviluppato, e quello occidentale - lo spirito occidentale non rinuncia a questa necessità. E mi pare che se ne abbia una riprova proprio nell'esperienza che dello Zen fanno gli artisti occidentali. Sempre seguendo Eco, *"se lo Zen gli ha riconfermato con la sua voce antichissima che l'ordine eterno del mondo consiste nel suo fecondo disordine e che ogni tentativo di sistemare la vita in leggi unidirezionali è un modo di perdere il vero senso delle cose, l'uomo occidentale accetterà criticamente di riconoscere la relatività delle leggi, ma le reintrodurrà nella dialettica della conoscenza e dell'azione sotto forma di ipotesi di lavoro. ... L'Occidente, anche quando accetta con gioia il mutevole e rifiuta le leggi causali che lo immobilizzano, non rinuncia tuttavia a ridefinirlo attraverso le leggi provvisorie della probabilità e della statistica perché... l'ordine e l'intelligenza che distingue sono la sua vocazione."*

L'avanguardia nell'arte moderna più che un'applicazione di una visione Zen del mondo - una visione senza logica, che mette assieme fatti o segni o suoni separati uno dall'altro - sembra invece rispondere ad un altro bisogno. L'avanguardia rifiuta il linguaggio (poetico, pittorico, musicale) classico perché questo linguaggio si identifica con un mondo passato, toglie libertà all'artista di descrivere il mondo d'oggi, lo costringe entro vincoli che distorcono la rappresentazione. Ad es., la rima nella poesia pone vincoli che per superarli può portare l'artista vero a invenzioni poetiche. Tuttavia essa tende a portare l'ascoltatore ad attese - legando una parola con quelle che devono ad essa far rima - che si sono standardizzate, canonizzate in sentimenti non più necessariamente rispondenti alla sensibilità ed all'esperienza moderna (cuore deve sempre far rima con amore e dolore).

Così, nella musica, la tonalità porta a descrivere un mondo in cui le crisi vengono sempre superate e si ritorna all'ordine. Nella musica tonale, *"posta la tonalità di partenza, tutta la composizione si presenta come un sistema di dilazioni e di crisi appositamente provocate al solo fine di poter ristabilire, con la riconferma finale della tonica, una situazione di armonia e di pace, tanto più goduta quanto più la crisi è stata protratta ed articolata."* Cose ana-

loghe capitano nella commedia o nella tragedia. La crisi alla fine è sempre superata, magari da un *deus-ex-machina*.

Il rifiuto del sistema tonale per il musicista moderno è una reazione alla convenzionalità che lo costringe a rappresentare una visione del mondo, una morale, un'etica sociale che non sente più adatte a rappresentare il mondo d'oggi. Eco conclude al riguardo: *“Se nella pittura informale come nella poesia, nel cinema come nel teatro osserviamo l'affermarsi di opere aperte, dalla struttura ambigua, sottoposta a una indeterminazione degli esiti, questo avviene perché le forme, in questo modo, adeguano tutta una visione dell'universo fisico e dei rapporti psicologici proposta dalle discipline scientifiche contemporanee, e avverte di non poter parlare di questo mondo nei termini formali coi quali si poteva definire il Cosmo Ordinato che non è più il nostro.”*

Presidente. Se ho ben capito, l'artista sarebbe costretto ad inventare nuove strutture formali adatte alla nuova situazione e che ne diventino *modello*, cioè tali che da esse si possa modellare le situazioni particolari che l'artista vuole descrivere. C'è da chiedersi se ciò dipenda solo dal fatto che il nostro è un periodo di transizione, e che manca, o l'artista sente che manca, un linguaggio adatto a descrivere il nostro mondo. Nei periodi lontani dalla transizione, da quanto è stato detto, mi pare che l'artista usi i modelli di visione del mondo propostigli dalla scienza per produrre artefatti. E nei periodi di transizione? Qui si è parlato dell'artista che non solo produce artefatti, ma che esplora il mondo, produce visioni del mondo...

G. Fila. Che sia importante disporre di un modello adeguato per produrre una descrizione del mondo è sottolineato da Eco esemplificando attraverso il paragone del modo di descrivere una società di primitivi da parte di un viaggiatore e di un antropologo. *“Da un lato abbiamo la posizione aristocratica del viaggiatore di vecchio stampo che passa tra popoli ‘selvaggi’ senza capirli e tentando di conseguenza di ‘civilizzarli’ e cioè di ‘colonizzarli’; dall'altro abbiamo la scepsti relativistica di una certa antropologia ... per cui, accettando ogni modello di cultura come una entità autoesplicantesi e autogiustificantesi, provvede una collezione di medaglioni descrittivi in base ai quali l'uomo impegnato nell'attuazione di rapporti concreti non potrà mai risolvere il problema dei ‘contatti di culture.’”*

Non è facile per l'antropologo superare la crisi dello stadio puramente descrittivo. Così è anche per l'avanguardia artistica che deve sviluppare un linguaggio adatto alla descrizione di un mondo che si sente diverso da quello passato con il quale erano in equilibrio i linguaggi 'classici'.

Alla fine Eco conclude: *“l'operazione dell'arte che tenta di conferire una forma a ciò che può apparire disordine, informe, dissociazione, mancanza di ogni rapporto, è ancora l'esercizio di una ragione che tenta di ridurre a chiarezza discorsiva le cose; e quando il suo discorso pare oscuro è perché le cose stesse, e il nostro rapporto con esse, è ancora molto oscuro.”*

Presidente. “Rimane aperto tuttavia il problema se la differenza tra l'artista e lo scienziato sta nel produrre per il primo artefatti e per il secondo conoscenza. Vorrei quindi ridare la parola a Mario Rossi per vedere cosa lui ne ha tratto da questa discussione, che mi pare un po' dotta e forse anche un po' astratta.

M. Rossi. Personalmente ho trovato conferma con la posizione del mio pittore che pensa di poter creare conoscenza nuova con cui modificare il mondo. Se da una parte l'artista aumenta le dimensioni del mondo attraverso i suoi artefatti, non sempre questo allargamento risponde della visione scientifica del mondo del momento. Secondo Eco, invece, l'artista si limiterebbe ad interpretare i modelli della scienza e ciò che produce non può essere in contraddizione con quei modelli.

Mi permetto di dissentire da Eco. E credo che la discussione abbia portato un po' d'acqua al mio mulino. Mi riferisco ai due filoni di pensiero, ai due scenari, presentati da Luca Bisi e su cui poi si è sviluppata la discussione. Nel primo caso l'uomo manterrebbe il controllo delle conoscenze elevando il suo livello di comprensione del mondo, cercando di capire la struttura ed accettando che essa sia costruita con dei mattoni dei quali non è necessario che lui conosca i dettagli interni. Basta che qualche altro - uomo o computer - possa farlo. In questo primo scenario ottimista, mi sembra che l'artista possa giocare un ruolo importante, creando nuovi mattoni, aprendo quelli esistenti ma dando di essi una visione nuova, non standard. Rivendico pertanto all'artista, in questo scenario il compito di creare nuovi mattoni da aggiungere agli altri già esistenti. La struttura che l'uomo controlla, diventa pertanto più complessa, più ambigua, più feconda.

Nel secondo caso, nello scenario per cui le metafore diventano strumento fondamentale di conoscenza, e quindi di azione per modificare il mondo, qui il ruolo nuovo dell'artista che rivendico è fondamentale. L'artista non si limita ad usare le metafore della scienza, ma ne inventa di sue. E con queste allarga il mondo con i suoi artefatti costruiti in coerenza con dette metafore.

Presidente. Bene. Mi pare che siamo riusciti a rafforzare le visioni del mondo del nostro pittore. Non vorrei tuttavia riaprire qui un dibattito che temo ci porterebbe un po' fuori strada. Per dare un colpo alla botte, dopo averlo dato al cerchio, mi sembra sia il caso di sentire cosa ha da dire chi di mestiere si occupa di fare, di produrre. Mi riferisco al progettista. Ing. Desino, tocca a lei.

5) A. Desino. *Le vicissitudini di un progettista.*

Anch'io, come il pittore userò una forma impersonale. La storia che vi presento è quella di un ingegnere elettrotecnico. Ha iniziato la sua carriera con la progettazione di centrali idroelettriche. Di queste si sapeva tutto, tutto era scritto nei libri di testo. Le incognite, se ce n'erano riguardavano il terreno su cui costruire la diga. Ma questo era un problema dei geologi, ed anche per loro le conoscenze, anche se più pratiche che teoriche, erano disponibili e si potevano completare con i dati rilevati sul luogo. In effetti, qualche diga si era anche rotta in seguito ad eventi naturali particolari, ma il nostro ingegnere pensava che ciò non mettesse in dubbio la sostanziale logicità del lavoro di progettazione e la capacità del progettista di dominare tutti i fattori del progetto.

Successivamente egli passò alla progettazione e costruzione di centrali nucleari. In questo caso la situazione in cui si trovava il progettista era un pó più complessa, maggiori erano le lacune. Tuttavia le conoscenze mancanti si potevano ricavare con programmi di ricerca ad hoc.

A metà strada della sua carriera professionale egli cambiò decisamente campo, cambiò oggetto della sua progettazione. Andò a far parte di un team di progettazione di motori a combustione. Qui, lui scopre come il processo di progettazione di un prodotto apparentemente così ben conosciuto sia fortemente empirico e quanto sia difficile assoggettarlo ad una conoscenza scientifica completa. Ma il suo atteggiamento di progettista rimane sostanzialmente *positivo*. La conoscenza scientifica dettagliata arriverà con il tempo. Se si sono realizzati motori basandosi su esperienza pratica ed intuito progettuale più che sull'uso ottimale di conoscenze scientifiche, ciò è dovuto al fatto che costava di meno fare così. Ed il risultato era abbastanza soddisfacente. Ma con il tempo, anche sulla base delle spinte a ridurre i margini di *grasso* nella progettazione, lui è sicuro che verranno sviluppate sufficienti conoscenze scientifiche da poter progettare completamente a tavolino i motori, senza bisogno di ricorrere a sperimentazioni empiriche. Parte della sua stessa esperienza di lavoro consoliderà la sua aspettativa in questo senso.

La sua esperienza di progettista per oggetti decisamente diversi lo porta a sviluppare una filosofia della progettazione: lo stesso metodo può essere applicato ad oggetti diversi, dai più semplici ai più complessi. Là dove la conoscenza scientifica è completa, il progetto può essere tutto anticipato a *calcolo* ed il prodotto ottimizzato per rispondere alle specifiche date. Dove così non è, l'approccio progettuale rimane lo stesso, ma i mezzi usati sono diversi. Molta più sperimentazione su prototipi sempre più in grande scala può essere necessaria.

Le idee che il nostro progettista ha sviluppato sulla metodologia della progettazione sono abbastanza ovvie. Vi sarebbe, secondo lui, una *saggezza della complessità* che è sempre applicata dal *progettista* di non importa quale semplice o complicato artefatto. Il progettista, infatti, sarebbe sempre di fronte a problemi complessi, anche quando essi sembrano semplici. Vien quindi sempre utilizzata detta *saggezza*. Anche il più semplice artefatto in effetti nasconde complessità in quanto è comunque parte di un più ampio sistema ed è esso stesso composto di parti che sono sistemi complessi se analizzati ulteriormente (ad es., lo sono i materiali che il progettista userà). È il progettista che con *un trucco* riesce a rendere semplice, a dominare la complessità. Il trucco usato è quello di delimitare il sistema che il progettista considera come campo di intervento: egli *espelle* dal suo sistema i livelli più alti rendendoli parti di un *ambiente* da prendere come dato ed esogeno, e considera inoltre ai livelli più bassi come *atomi* immodificabili qualcuna delle parti e degli *inputs* che entreranno nel *sistema* oggetto di progettazione. Parte importante nel processo di semplificazione è la definizione di alcuni attori chiave per la realizzazione del progetto.

Altrettanto importanti del *progettista* sono il *cliente*, il *costruttore*, l'*utilizzatore*. Il processo di progettazione non può partire senza una chiara definizione di questi attori. L'utilizzatore, per fare un esempio, può essere lo stesso cliente. Ma non necessariamente. Ad es. nel caso di un progetto urbano, l'utilizzatore è il cittadino mentre il cliente si materializzerà sotto la forma di una qualche istituzione.

Definiti gli attori chiave, il *processo di progettazione* si sviluppa in una serie di fasi successive, come una catena di "circoli" (tra il "tutto e le parti" del sistema oggetto di progettazione) centrati ciascuno via via su uno degli attori: dal cliente, al progettista, al costruttore, all'utilizzatore. A ciascuna fase partecipano (o dovrebbero partecipare per il successo del progetto) tutti gli attori coinvolti. Ciascun circolo è percorso un certo numero di volte finché non si giudichi di aver sufficientemente chiarito il ruolo del relativo attore principale e quindi poter passare la responsabilità all'attore successivo nella catena.

La creatività è un elemento fondamentale nel processo di progettazione. Essa si sviluppa nel "circolo" tra "il tutto e le parti" ed è tanto più efficiente quanto maggiore sia la conoscenza del sistema e d'altra parte ampio il portafoglio di soluzioni possibili per intervenire. Detto circolo interviene già nel passaggio dalla percezione delle sfide alla definizione della specifica del problema da affrontare.

Questo, grosso modo le idee del nostro progettista sul suo mestiere. Confortato da questa filosofia che nessun prodotto può resistere all'attacco di un buon progettista, si imbarca infine in problemi di progettazione di sistemi urbani. E lì scopre che la situazione è ben diversa dai casi precedenti. Fa un tentativo per generalizzare la sua filosofia progettuale senza modificare la procedura di base, per poterla applicare a situazione ed oggetti da progettare sempre più complessi. Ma scopre presto che quando si cerca di esplorare la problematica urbana ci si scontra con un paradosso. È un paradosso comune a tutti i tentativi di operare su sistemi complessi: la necessità da una parte di un *approccio olistico*, globale, al sistema (che tenga conto delle irriducibili interazioni tra il tutto e le parti) per capire il sistema e, d'altra parte, di un *approccio riduzionista* (che isoli le parti) per intervenire a modificare il sistema. Il paradosso non ha conseguenze quando il sistema è in uno stato di stabilità e quindi le azioni riduzioniste sui componenti e sottosistemi del sistema globale non cambiano la sua struttura stabile. In quest'ultimo caso le sfide sono spesso legate a recuperare efficienza per un sistema apparentemente saturo, ma solo per un uso inefficiente delle sue risorse. Purtroppo molti sono i segni che le sfide odierne vanno al di là dei problemi connessi con il recupero di efficienza. La saturazione delle capacità del sistema sono reali, non apparenti

Nel caso che gli sta di fronte, *il sistema città*, si può pensare di intervenire per aumentare le capacità globali del sistema non potendo operare sul sistema globale ma solo su sue componenti? Come si può essere sicuri che - data la intrinseca interazione tra il tutto e le parti - l'intervento sulle parti produrrà un cambiamento globale nella direzione voluta? Gli viene da pensare che sembrerebbe importante più che mai, in tali condizioni, risolvere il paradosso ed essere in grado di operare sul sistema globale e non solo sulle sue parti. È possibile? Forse sì, se si pensa che sono state progettate intere città, le cosiddette "città nuove". Non è solo un sogno di architetti ed urbanisti. È un approccio seguito in casi concreti nel passato. Ma cosa veramente significa disegnare una città nuova? Non è disegnare un "sistema urbano", ma solo il "contenitore". Il sistema reale sarà poi ciò che risulta dalla *occupazione* della città da parte degli abitanti e dall'uso che ne faranno. In realtà si è quindi, anche nel caso di città nuova, operato su una parte e non sul tutto.

L'ultima sua esperienza di progettista è quindi poco soddisfacente, e finisce per mettere in dubbio le certezze di tutta una vita professionale. Di chi è la colpa? Forse le difficoltà nel caso dell'ingegneria urbana erano di non riuscire a ben delimitare e definire quale

fosse il problema da risolvere. E ciò era dovuto al fatto che la città in realtà non è un sistema completo. Forse mancava anzitutto la capacità organizzativa che aiutasse il sistema urbano ad emergere, ad esprimere una sua propria identità, un suo modo di comportarsi e di reagire alle variazioni esterne ed interne. Il vero problema progettuale in tal caso non era quello che gli era affidato - migliorare il sistema del traffico o qualche altro servizio - ma aiutare il vero sistema ad emergere come unitario. Poi, una volta ciò avvenuto, si poteva operare come un chirurgo sul malato per cambiare o migliorare dei pezzi. Ci avrebbe poi pensato il sistema unitario ad interagire a quelle modifiche e ad interiorizzarle, mantenendo la propria integrità ed individualità. Certamente, anche qui, come nel caso del chirurgo occorreva essere esperti, tenere presente che vi sono limiti nella accettabilità alle modifiche, anche qui vi è un problema di rigetto. Ma questi problemi si sarebbero potuti risolvere.

Ma forse la vera difficoltà era un'altra. Era dovuta alla mancanza di conoscenze su cui basare le scelte progettuali? Se così fosse, potranno dette conoscenze venire reperite sia pure con il tempo e con programmi adatti di ricerca? In fondo così era stato con il caso nucleare e certamente sarebbe stato così nel futuro anche per oggetti che richiedevano padronanza di conoscenze nuove e multidisciplinari come i motori a scoppio. Ma per un sistema urbano era pensabile di sviluppare conoscenze che potessero venire codificate in regole da usare per la progettazione? Oppure il sistema era intrinsecamente *inconoscibile*?

Nelle pause di riflessione, la sera, il nostro progettista si mise a leggere di problemi sull'intelligenza artificiale. Qui scoprì come per un sistema altrettanto se non più complesso di una città, vi era chi riteneva che il sistema cervello fosse, almeno in linea di principio, simulabile completamente (si veda il libro di Deutsch, *La trama della realtà*). Altri invece (si veda il libro di Penrose *L'ombra della mente*) ritenevano che si dovesse escludere che si potesse mai sviluppare un calcolatore universale che potesse simulare il cervello. In tal caso un progettista che volesse porsi il problema di un robot *intelligente*, perdeva il suo tempo. Che ne era allora del suo modello metodologico del progettista che doveva valere per ogni problema non importa quanto complesso?

Come finirà la nostra storia? Con un'assimilazione delle difficoltà del fare con quelle del conoscere? E magari la difficoltà crescente di conoscere - in modo globale e non per piccole parcelle settoriali - si estenderà a macchia d'olio su tutta l'attività costruttiva dell'uomo. Anche per progettare un piccolo insignificante oggetto non si dovrà tener conto dell'universo intero come sollecitano gli ecologisti? A questo punto meglio fermarsi e rinunciare a modificare la natura, rinunciare a risolvere problemi, a modificare la realtà? Andiamo a finire, alla fine di una vita di lavoro, a perderci in problemi di etica sulla possibilità di fare?

Discussione

Presidente. “Grazie ing. Desino. Mi sembra di vedere Luca Bisi agitarsi già. Cos'ha da dire il manager sull'esperienza del progettista?”

L. Bisi. “Mi pare che sia il prof. Tesi che abbia voglia di interloquire subito. Gli do volentieri la precedenza.”

M. Tesi. “Sono rimasto colpito dal problema urbano, così come l'ha presentato l'ing. Desino. Vorrei fare delle piccole aggiunte al tema senza volerne contestare la validità.

La prima aggiunta è un invito a una valutazione di tipo storico sulla nascita, crescita e anche scomparsa delle città. Intanto vi è una premessa fondamentale da fare: non sempre le città sono state un luogo pieno di disagi, invivibile e angosciante come molte grandi città oggi. Vivere a Firenze secondo Cacciaguida non era male:

*Fiorenza dentro da la cerchia antica,
ond'ella toglie ancora e terza e nona,
si stava in pace, sobria e pudica.*

Ma anche andando ancora più indietro nel tempo, si ha l'impressione che le città fossero dei luoghi a misura d'uomo dove la comunità che vi abitava aveva a disposizione i servizi a quei tempi ritenuti necessari: la piazza, il centro religioso, quello commerciale e amministrativo, nonché luoghi di svago come teatri e terme e anfiteatri, il tutto racchiuso in spazi brevi e facilmente percorribili a piedi. Così ci vengono descritte le città che i coloni greci costruirono in Magna Grecia, così quelle che i Romani seguendo un modulo progettuale standard costruirono un pó da per tutto nel corso delle loro conquiste. Forse Roma faceva eccezione (già allora!) perché era caotica e sovrappopolata, con masse di gente senza né arte né parte venuti da ogni parte dell'impero. Anche le città medioevali e rinascimentali a giudicare da quanto si può capire girando in tante parti d'Italia, avevano l'aspetto di posti dove la vita scorreva tutto sommato gradevolmente e con benefici per tutti.

Con la rivoluzione industriale le città crescono a dismisura e le periferie operaie cominciano a dare alle grandi città quei connotati di tristezza, miseria e grigiore che tuttora le caratterizzano, anche se le ultime generazioni di alloggi diventano un pó più confortevoli. Qui siamo in piena *complessità* perché in realtà i quartieri ricchi danno un'impronta tutt'altro che grigia e misera alle città. Avviene quello che in chimica si chiama disproporzionamento. Nelle città medioevali i ricchi avevano case ricche e i poveri case povere. Tuttavia non era infrequente che case ricche e case povere fossero mescolate in uno stesso tessuto urbano, addirittura nello stesso edificio a piani diversi. Era così più facile una certa integrazione sociale - si veda il caso dei bassi nei palazzi signorili a Napoli - anche se la vicinanza metteva in risalto la separazione delle classi. Con la crescita delle città avviene una separazione proprio di quartieri: i ricchi vanno nei quartieri dei ricchi e i poveri in quelli dei poveri. In America addirittura in poco tempo un quartiere ricco può degradarsi e diventare povero e viceversa.

Persone della nostra età hanno ancora memoria di questo tipo di città. Io per esempio giunto a Milano nel 1936 vivevo alla Bovisa, un quartiere decisamente operaio e andavo a scuola al Cattaneo, al Carrobbio in fondo a Via Torino (Porta Ticinese), un quartiere in parte commerciale, in parte residenziale, in parte popolare (popolare qui sta nell'accezione di piccoli commercianti, impiegati e artigiani). Anche se la periferia non era il paradiso in terra, Milano manteneva un suo fascino. Col tram in 25 minuti dalla Bovisa si arrivava in Piazza del Duomo e quella era di tutti, così come era di tutti il Corso Vittorio Emanuele e tutta la zona del vecchio centro urbano. In tal modo uno non si sentiva estraniato dal tessuto cittadino. Non so adesso come sia ma certamente il trasporto individuale di massa ha fatto precipitare la città in uno stato di congestione prima sconosciuto. A Roma per esempio circolano 2 milioni di vetture che messe in fila fanno un serpentone di 8000 chilometri.

Ho ricordato queste radici storiche del problema urbano perché mi sembra che l'atteggiamento del progettista davanti ad un problema non possa essere solo quello dell'analisi di tutti gli elementi attuali del problema stesso, ma debba in certo modo tener conto della necessità di una comprensione globale, incluso lo sviluppo storico del sistema su cui si vuole intervenire. Mi pare che forse questo voleva dire anche Desino quando parla della necessità di una *saggezza della complessità*. Naturalmente non è facile tener conto del tutto incluso la storia e poi intervenire. E' un dissidio che lo si ritrova anche nel dibattito filosofico, se l'approccio filosofico ai problemi debba essere analitico o globale-storico, anche se lì ci si occupa del sapere più che del fare.

L. Bisi. “Tesi ci ricorda che la globalità di un sistema debba includere anche la storia del sistema stesso. Questo mette ancora più in risalto la difficoltà dell'intervenire per modificare il futuro del sistema, quello che Desino ha chiamato il paradosso comune a tutti i tentativi di operare: la necessità da una parte di un approccio olistico, globale, al sistema per capirlo e, d'altra parte, di un approccio riduzionista per intervenire a modificarlo. La analogia con il dibattito in filosofia tra analisti ed olisti di cui parla Tesi è interessante. Ma nel caso filosofico l'approccio olistico è possibile, perché si può continuare anche in modo circolare a discutere senza fine di un sistema per cercare di capirlo, dal momento che non si tratta di agire per modificarlo. Ma non vorrei lasciarmi trasportare in una discussione su un settore di cui sono molto alla lontana un amatore.

Tornando al problema del paradosso per il caso urbano consideriamo il caso del traffico, un sottosistema urbano. Mi pare che il problema del traffico si ponga con la gravità di una malattia molto seria che impone una sua priorità rispetto ad altri problemi. A prima vista sembrerebbe che la terapia sia relativamente semplice e che richiederebbe - seguendo l'esempio di altre grandi città che hanno già affrontato lo stesso problema - di migliorare i trasporti pubblici, costruire una rete di trasporti sotterranea e cercare di ridurre il traffico privato. Purtroppo però anche qui si applica il paradosso, e in sostanza per realizzare questi progetti il nostro progettista incontrerebbe tali e tanti ostacoli di ogni genere da vanificare di fatto ogni programmazione.

Ma il sistema urbano è un sistema vivo, e questo può aiutare il nostro ingegnere. Una città come un'entità vivente se non è costretta da circostanze esterne, tende più che a risolvere ad adattarsi ai problemi. Se il traffico è congestionato, la gente non rinuncia al mezzo di trasporto privato, ma invece della macchina viaggia in motorino. Questa considerazione può fornire delle idee al progettista. Voglio citare un caso. Non so esattamente quale ne è stata la genesi, ma una di queste idee sembra quella che ha spinto l'assessore ai trasporti di Roma a mettere in servizio a titolo sperimentale e limitatamente nel tempo un paio di minibus che stanno agli autobus normali come il motorino sta all'automobile. Questi minibus elettrici si possono infilare in vie e viuzze che sono precluse ai grandi mezzi e in pochi minuti portano da un capo all'altro del centro storico. All'inizio viaggiavano semivuoti, perché come al solito il pubblico romano è sempre molto refrattario alle innovazioni, ma col tempo la gente ne ha riconosciuto la funzionalità e ora viaggiano sempre molto affollati e sono diventati una realtà permanente del traffico urbano. Standovi a bordo si ha l'impressione tutt'altro che sgradevole di essere in una specie di cabina, come se si trattasse di un ascensore che viaggia in orizzontale invece che in verticale quasi come se il centro storico fosse un unico grande complesso abitativo.

Idee di questo tipo possono sorgere nella mente dei progettisti solo se si da libero corso alla fantasia, che non sempre va d'accordo con il rigore di una buona progettazione, ma può in qualche modo risolvere il paradosso prima enunciato. Forse quello che qui è individuata come fantasia l'ing. Desino la descrive come creatività. E confermerebbe quanto lui dice successivamente sul sistema auto-organizzante dove il cambiamento avviene cercando di mantenere l'identità del sistema stesso, il quid che ne caratterizza l'essenza.

R. Sossi. Vorrei inserire qui anch'io una considerazione un po' da studioso di fatti sociali: le città nascono, si evolvono, muoiono. Con l'andare del tempo nascite e morti sono diventati fatti molto rari. In passato eventi traumatici come una campagna militare portavano alla scomparsa di città anche grandi nel giro di pochissimo tempo. La stessa città in una fase successiva poteva essere ricostruita, ma non era infrequente il caso che alla distruzione seguisse l'abbandono. In altri casi la città veniva abbandonata per ragioni logistiche o economiche (era tipico il caso delle città Maya). Quando una città veniva distrutta o abbandonata i suoi abitanti (se ne erano rimasti) cercavano di ricostruirla da altre parti

(vale sempre l'esempio delle città Maya). Da un po' di tempo a questa parte tutto ciò non si verifica quasi più. Rare sono le città nuove ed è anche forse una fortuna se il risultato è come quello di Brasilia, ma ancora più rare quelle che muoiono. Di tutte le città distrutte dai bombardamenti durante la seconda guerra mondiale non una è stata abbandonata. Anche Hiroshima e Nagasaki. I tedeschi con una caparbia e determinazione al di là di ogni immaginazione a Varsavia hanno mandato i genieri per distruggere non solo le case, ma anche le infrastrutture come ad esempio la rete tranviaria. Alla fine della loro opera la città era praticamente distrutta, ma appena possibile i Polacchi l'hanno ricostruita esattamente come prima, almeno per quanto riguarda il centro storico, senza nemmeno considerare la possibilità di rifarla più moderna o più funzionale.

Vi sono naturalmente città in declino e città in crescita, ma siamo sempre nell'ambito del metabolismo di organismi viventi, pieni magari di acciacchi e di malessere, ma pur sempre vivi. Il nostro ingegnere dovrà tenere conto di questo. Non è più tempo di grandi sventramenti, di distruzione di interi quartieri, di interventi massicci, ma piuttosto di operazioni che, come dice Desino, devono cercare di utilizzare le dinamiche interne di quel sistema complesso che è una grande città oggi, far leva su di esse, per aiutarlo ad evolversi in una direzione piuttosto che in un'altra.

A. Desino. "Vorrei precisare qualcosa reagendo a quanto detto da Tesi, Bisi e Sossi. Le città, dice Tesi, sono cresciute troppo, sono diventate delle specie di mostri. Riconosce che non vi è alternativa ad un intervento che sia contemporaneamente olistico ed analitico - con una saggezza della complessità appunto - anche se mi sembra che non sia troppo ottimista al riguardo. Bisi invece parla della città come di un sistema che sa adattarsi. Sossi ha ricordato la dinamica storica del sistema città. Tutti e tre mi pare abbiano un atteggiamento un po' fatalista: pessimista Tesi, più ottimista Bisi e Sossi. Vorrei rispondere che se si accetta che non vi è possibilità di disegnare un sistema urbano globale, si può assumere, tuttavia, di conoscere abbastanza del sistema su cui si opera, così da specificare vincoli e condizioni generali per la soluzione da sviluppare in modo tale che il sistema globale possa assimilare senza traumi i cambiamenti introdotti nelle sue parti. La metafora appropriata in questo caso è quella dell'implantazione di un organo nel corpo umano senza che vi sia rigetto. Un approccio di questo tipo presuppone la capacità - seguendo la metafora medica - di condizionare la città all'inserzione del nuovo componente, e d'altra parte di sviluppare una "tecnologia urbana" che sia compatibile con il sistema città. È un'ipotesi di lavoro interessante, anche se si continua a rimanere nell'ambito del paradosso sopraindicato di operare su parti per modificare il comportamento globale di un sistema.

Il problema di intervenire sull'intero sistema urbano non è tuttavia senza speranza quando esso sia vicino alla saturazione e fortemente interattivo. In tali condizioni in effetti un sistema complesso tende esso stesso ad esplorare *ipotesi* di cambiamento. Se il sistema è auto-organizzante il cambiamento avverrà cercando di mantenere l'identità del sistema stesso, il *quid* che ne caratterizza l'essenza. Per certi versi in effetti la città può essere considerata come un sistema auto-organizzante. L'azione sul sistema deve allora cercare di utilizzare le sue dinamiche interne, far leva su di esse, cercando di aiutarlo ad evolversi in una direzione piuttosto che in un'altra. Lo sforzo necessario per intervenire sul sistema può essere anche molto piccolo in proporzione alle dimensioni del sistema stesso. Infatti in condizioni vicine all'instabilità il sistema tenderà ad essere molto reattivo e ad amplificare le perturbazioni. Ma in tal caso è essenziale che l'intervento sia guidato da una conoscenza approfondita del sistema in esame e, più in generale, da ciò che accomuna i sistemi complessi in dette condizioni. L'ipotesi che permette di essere ottimisti sulla possibilità di intervenire sul sistema città è che esista - mi permetta di sottolinearlo Luca Bisi - una *saggezza della complessità* da applicare alla città come sistema fortemente reattivo

per guidarlo ad usare le sue forze interne a muoversi nella direzione desiderata. Il paradosso olistico-riduzionistico verrebbe così superato nel senso che l'azione, anche se riduzionista, serve a mettere in moto capacità di azione globale da parte del sistema.

Presidente. Ma allora, ingegner Desino, mi sembra che si debba essere più ottimisti sulla possibilità di intervento, di quanto lei sembrava concludere con la sua parabola.

A. Desino. La speranza è sempre dura a morire. Il paradosso verrebbe superato, ma il ruolo del progettista diventerebbe marginale. Non sarebbe in realtà lui l'artefice del cambiamento, ma solo uno che stuzzica il sistema. Anche se rimarrebbe comunque vero che occorrerebbe *saggezza della complessità* per stuzzicare in modo efficace il sistema.

Vorrei in ogni caso spiegarmi meglio. Nell'applicare il *processo della progettazione* come paradigma valido per affrontare qualsiasi sfida - non importa quanto complesso sia il sistema e la situazione coinvolta - occorre naturalmente approfondire e rendere espliciti gli approcci ed i processi di azione spesso non esplicitati quando l'oggetto della progettazione è più semplice. Così, nella fase di *percezione delle sfide* è importante afferrare gli aspetti olistici del sistema.

Con riferimento al caso della città, è meglio partire confessando di non conoscere di che *razza di animale* si tratti guardando alla sua globalità, piuttosto che partire con una visione già riduzionista (la città fatta di sottosistemi definiti, ciascuno con proprie problematiche note). È nel processo per arrivare a *definire di quale problema si tratti* che si dovrà (dopo aver percorso il circolo tra il tutto e le parti un certo numero di volte) delimitare il sottosistema urbano e le parti interessate dal progetto di cambiamento. Nella *fase di progettazione vera e propria*, la ricerca di una soluzione dovrà passare da una fase "divergente" (ritornare di nuovo a considerare il sistema globale rispetto alla specifica data) ad una "convergente" (disegno delle parti da modificare) più volte, in modo iterativo, ai livelli via via più bassi a cui la progettazione si rivolge (dal tutto, ai sottosistemi, ai componenti, alle parti). La fase di *attuazione* è certamente una fase riduzionista: le parti da modificare sono individuate dal progetto. Tuttavia anche in questa fase vi sono delle preoccupazioni olistiche, quando, ad es., il costruttore deve verificare la fattibilità pratica della soluzione, senza escludere la possibilità di dover ritornare per delle modifiche alla fase di progettazione. Infine è di nuovo prevalentemente olistico approccio da seguire nella fase di *accettazione* del sistema modificato, "riduzionisticamente", nelle sue parti e componenti.

L'ingegnere di cui parlavo, allora deve pensare che il modo migliore per assicurare che il paradigma della progettazione venga applicato correttamente a problemi molto complessi sia di considerare ogni fase come un processo di progettazione essa stessa. Se in generale il processo di progettazione parte da un "problema" per sviluppare una "soluzione", nella fase di *sviluppo della specifica* il problema è la "sfida percepita" e la soluzione è la "specifica del problema". Nella fase di *progettazione vera e propria* il problema è la "specifica" e la soluzione sono i "disegni". Nella fase di *costruzione* il problema sono i "disegni" e la soluzione è data dalla "realizzazione".

R. Sossi. Penso che Desino ci sia già arrivato da solo nel suo tentativo di applicare la metodologia della progettazione alla città. Vorrei comunque aiutare il nostro progettista indicando alcuni problemi - derivati da una visione olistica del sistema urbano - e delle sfide specifiche del malessere urbano. Data la complessità e la varietà delle sfide cui le città sono confrontate è già di per sé una sfida cercare di farne una tassonomia. Si è cercato di caratterizzare il malessere urbano riferendosi ad una triplice sindrome assai vagamente definita come *alienazione, de-localizzazione, saturazione*. Il malessere si riferisce a tre tipi di problemi che emergono chiaramente nel contesto urbano in Europa:

- problemi correlati alla coesistenza umana (esclusione sociale, situazioni conflittuali multiculturali e multirazziali), rappresentatività e consenso (difficoltà di governo);

- problemi legati alla pressione che il processo di globalizzazione esercita sull'economia portando allo sviluppo di scelte urbane disconnesse dai bisogni locali e dal miglioramento delle reti sociali;
- problemi correlati al raggiungimento di livelli di saturazione in molte delle funzioni e delle caratteristiche del sistema urbano (come l'inquinamento atmosferico, la saturazione del traffico e della solidarietà sociale).

Come passare dalla sindrome alla diagnosi? Qui dovrebbe intervenire il mestiere del progettista, la procedura indicata da Desino. Se ho ben capito, occorre anzitutto essere congruenti con la "ricetta della progettazione" e considerare la totalità del sistema quando si ragiona per capire quali siano le sfide da affrontare. Vi è il rischio, in caso contrario di saltare troppo rapidamente ad una visione riduzionista del problema visto subito nei termini di una soluzione da sviluppare. Nonostante l'urgenza di fare qualcosa prima di passare all'azione occorre capire bene quale sia e come possa essere specificato il problema a cui una risposta va trovata. Mentre può essere facile percepire le sfide che emergono dal sistema città, passare da questa percezione alla effettiva definizione dei termini dei problemi è assai difficile.

A. Desino. Grazie per questo importante contributo sulle sfide. Sono d'accordo, ovviamente, che va sottolineata l'importanza della prima fase dell'intero processo di *risoluzione dei problemi*, urbani o meno che siano. Ci si può riferire ancora alla metafora dell'ammalato.

I sintomi della malattia possono già essere chiari al malato fin dall'inizio. Se sente un dolore concentrato nella caviglia dopo un falso movimento sarà egli stesso in grado di arrivare alla diagnosi di una possibile distorsione. Avendo così "definito il problema" si rivolgerà ad un ortopedico. Se tuttavia i sintomi sono vaghi, coprono una parte estesa del corpo, vanno e vengono durante la giornata, egli percepirà sì la "sfida" ma non sarà in grado di fare una prima diagnosi. Andrà quindi da un medico generico sperando che possa o risolvere o almeno definire il problema. Il medico generico può tuttavia lui stesso aver difficoltà a formulare la diagnosi. Ciò dipenderà dalla sua esperienza di casi precedenti con sintomi simili (il "portafoglio delle soluzioni" disponibili). Indipendentemente dalla sua esperienza la sindrome può risultare oscura e una serie di esami clinici rendersi necessari (lo sviluppo di "nuove soluzioni potenziali"). Alla fine, il medico generico potrà essere in grado di definire una diagnosi e specificare la cura o inviare il paziente da uno specialista (il "progettista/ costruttore").

Occorre sottolineare che il paziente (il "cliente") non è rimasto passivo in questa prima fase. Ha contribuito alla formulazione della diagnosi spiegando meglio i sintomi sotto le abili domande del medico. Il dottore può fargli presente che esistono cure alternative (come, ad es., trattamento con farmaci od intervento chirurgico). La decisione su che via seguire dipenderà dal "valore" che il paziente dà alla qualità della vita futura ed alla sua propensione a prendere rischi. La fase successiva, quella reale della cura ("risoluzione del problema") dipenderà quindi da come si è svolta la prima. Anzitutto, la scelta dello specialista cui inviare il paziente. Lo specialista potrà concordare con la diagnosi del medico generico o meno, richiedere nuove analisi ed esami. Alla fine egli prenderà in considerazione delle cure alternative tra cui scegliere. In ogni caso, il risultato della prima fase avrà introdotto una direzione irreversibile sul corso della malattia.

La metafora chiarisce l'importanza della prima fase di "definizione del problema" seguendo un iter innovativo e creativo per definire il corso di azioni nonché il ruolo importante non solo del "progettista" ma anche - o soprattutto - del "cliente".

La creatività e l'innovazione dipendono dal coinvolgimento di tutti gli attori oltre che dalla ricchezza di soluzioni disponibili con cui confrontare i sintomi per chiarire possibili

diagnosi legate a specifiche opportunità di azione. Nel caso urbano data la novità rispetto all'esperienza passata di molte delle situazioni attuali è presumibile che detto portafoglio di soluzioni non sia sufficientemente esteso e non copra i "sintomi" del malessere urbano. Vi è pertanto un ruolo importante per la attività di Ricerca e Sviluppo per aumentare detto portafoglio. È importante insistere che l'azione di R&S è già necessaria in questa prima fase di definizione del problema e che dei programmi andranno pertanto sviluppati alimentati dalle problematiche che in detta fase emergono. La necessità di sottolineare questo punto è legata al fatto che di solito si pensa all'attività di R&S come legata solo alla fase di "risoluzione di problemi già specificati".

Si possono mettere in relazione attori, creatività e ruolo di ricerca per le varie fasi del processo di progettazione per rispondere alle sfide urbane.

Nella prima fase la sindrome è percepita dalla comunità dei cittadini, la creatività approccio dipenderà dall'effettivo coinvolgimento del "malato" (creatività sociale) e l'avvio dell'azione che tenderà a definire le specifiche dei problemi da affrontare è affidata al "potere politico". Alla diagnosi si arriverà con il contributo di specialisti e di ricercatori anche a seguito di specifici programmi pubblici di R&S. Per costruire il portafoglio di soluzioni può rendersi necessario sperimentare sul campo le idee attraverso dei "progetti piloti".

Presidente. Mi pare quindi che la discussione abbia portato il nostro progettista a riprendere un po' di coraggio e di ottimismo, che le procedure della progettazione possano venire applicate anche a casi così complessi come la città.

Mi chiedo tuttavia come questo esempio possa illuminarci sul problema generale che qui dibattiamo.

G. Fila. Il prof. Tesi ogni tanto ha menzionato qualche analogia con quello che qui discutiamo e dibattiti tra filosofi. A me ne viene in mente un altro: la discussione sugli infiniti. Esiste l'infinito come sostanza, come categoria o è solo una potenzialità? In matematica, fino al secolo scorso l'infinito era solo potenziale, rappresentava un modo per definire il limite cui tendono serie infinite di numeri o di forme geometriche. Poi con Cantor l'infinito è diventato un oggetto matematico concreto, si possono confrontare infiniti diversi, si possono fare calcoli con gli infiniti. In filosofia, o meglio in teologia, l'infinito va accettato pena la dichiarazione della finitezza dell'uomo. L'lo diventa infinito per significare illimitatezza di potenza. L'alternativa è un lo finito al di là del quale vi è il non-lo. Nella nostra discussione, quando constatiamo la difficoltà di confrontarci con la complessità del sapere o del fare, ci confrontiamo magari implicitamente con la voglia di illimitatezza di potenza dei filosofi idealisti?

Chiedo scusa se mi sono lasciato trascinare da considerazioni troppo vicine al mio mestiere. Ma forse tutta la nostra discussione così apparentemente concreta, basata su esperienze individuali, tocca problematiche che non dispiacerebbero ai filosofi come argomento di discussioni più o meno metafisiche. Cosa fa il nostro progettista? Egli dice: accettiamo la complessità, ma dominiamola ritagliandola in alto ed in basso. In alto è il sistema esterno, l'ambiente, ed in basso i mattoni, gli atomi. Tutt'e due sono considerati dati come imm modificabili, esterni appunto al sistema. Solo così possiamo operare su una complessità finita, ritagliata da una complessità che rischierebbe di essere infinita, sia in alto che in basso. Il paradosso della complessità, diventa quindi quello dell'infinito. Se lo vedo nell'ambito del concetto dell'infinito potenziale matematico, posso immaginare così di tendere via via, per approssimazioni successive, verso la soluzione limite. Risolvo il paradosso isolando il mio mondo dall'infinità esterna. Riducendolo quindi ad un mondo finito. Forse lo stesso approccio può valere per il paradosso della conoscenza. Invece di parlare, come qualcuno ha fatto, della soluzione di controllo del sapere considerandolo come una struttura a più livelli (in cui non è necessario conoscere i mattoni costituenti per costruire

l'insieme), perché non seguire il metodo di ritagliare le conoscenze che ci interessano, e le altre darle per scontate ed esterne?

Tuttavia se confronto il metodo del progettista con il dibattito teologico sull'infinito, temo che ciò significhi rinuncia alla illimitatezza di potenza, alla denuncia della finitezza dell'io.

Presidente. “Interessante filone di pensiero. Forse è vero che in realtà stiamo dibattendo problemi che andrebbero inquadrati in un'ottica più ampia, più filosofica. Ma non siamo molto attrezzati per farlo. Il prof. Fila potrebbe prendere spunto dal nostro dibattito per organizzare un altro seminario con maggior presenza di filosofi.

Per ora rimaniamo con una prima conclusione che porta una qualche luce al nostro problema della conoscenza. Forse non è così grave che si perda la capacità di dominare tutto il campo delle conoscenze esistente, se si è in grado di utilizzare il piccolo campo del nostro conoscere per stimolare in altri delle azioni di approfondimento che aumentano il sistema totale. E ciò anche se chi è stato causa di questo stimolo non ne è cosciente. Ma forse non è poi una conclusione tanto chiara. Ci dovremo ritornare.

Se non ci sono altri che vogliono prendere la parola sulla relazione dell'ing. Desino, chiamo Luca Bisi a fare l'intervento che ha preparato per questo simposio.

6) L. Bisi. *La traiettoria del manager*

Il nostro eroe è uscito dal mondo del lavoro da qualche anno. Da allora si arrabatta nel cercare di dare un significato alla sua nuova fase di esistenza. Vorrebbe riprendere il cammino dell'approfondimento della conoscenza scientifica del mondo, che aveva iniziato da giovane come fisico. L'inizio della sua attività era già stata fortemente disciplinare. Poi lo era diventata ancora di più, finché il suo spirito inquieto ed inadatto ad accontentarsi di saper tutto di niente, lo aveva portato alla attività di gestione. Visto dal di fuori, aveva fatto carriera passando dalla ricerca alla gestione di attività di ricerca assai complesse. In questo modo il suo orizzonte conoscitivo si era allargato, anche se sempre meno profondo.

Nella sua carriera aveva attraversato vari settori. Aveva portato avanti il mestiere di dirigere la ricerca anche in campi in cui non era specialista. Forse proprio in questa possibilità di gestire progetti complessi - anche scientificamente molto sofisticati e di cui lui non era in grado di cogliere tutti gli aspetti e le sottigliezze conoscitive - consisteva il *quid* del suo mestiere. Sapeva capire al volo quel tanto che bastava per prendere decisioni e dare orientamenti. Quindi era in grado di fare effettivamente il capo. Per lo meno era considerato tale dai suoi collaboratori. O almeno così lui pensava, forse illudendosi. Era comunque in grado di rappresentare all'esterno il sistema che dirigeva ed essere preso sul serio come tale.

Quanta conoscenza gli è passata per le mani durante la sua vita di lavoro? Certamente molta e nei campi più diversi. Ne capiva quel tanto che bastava. Si riprometteva di capirne di più in seguito. Non aveva tempo di approfondire gli argomenti. In ogni caso l'approfondimento non avveniva tanto attraverso la lettura di testi scientifici, quanto con il colloquio rapido con gli esperti. Ed era bravo nel riassumere e generalizzare ciò che aveva capito in modo da potere contribuire a definire gli obiettivi per le nuove ricerche, per ampliare il campo delle conoscenze.

Tutto ciò aveva soddisfatto il suo interesse per conoscere, il suo interesse per l'esplorazione del nuovo. Non ritrovandosi mai solo ad esplorare la terra incognita, ma sempre alla testa di un gruppo di esploratori esperti, non aveva mai sentito la paura di non potere proseguire, di perdersi, di non essere in grado di affrontare la vastità e complessità del mondo inesplorato della conoscenza. E forse la sua stessa poca conoscenza dei dettagli gli dava una baldanza che gli specialisti non avevano e che lui usava per puntare sempre più avanti.

Adesso però, lasciato il mondo del lavoro, era solo. Se voleva continuare ad esplorare doveva contare solo sulle proprie risorse. Il mondo inesplorato era là, da lui poco conosciuto come sempre. Tuttavia ora si accorgeva di non avere gli attrezzi adatti per l'esplorazione.

Poiché non era più da tempo uno specialista, se voleva affrontare un campo della conoscenza scientifica forse doveva occuparsi di qualcosa che di per se, per definizione, non fosse disciplinare. Il campo della complessità, dei sistemi complessi, sembrava avere quei requisiti. E nel frattempo quel settore era emerso come uno dei campi di punta della ricerca. Forse gli attrezzi per esplorare quel settore li aveva. E si buttò sui libri. Ma quali libri? Alcuni contenevano molta matematica. Ma lui cosa si ricordava della matematica? A dire il vero non si ricordava più niente o quasi. Non parliamo di equazioni differenziali. Ma neanche di trigonometria. E la formula delle radici di una equazione di secondo grado?

Doveva pertanto ricominciare a riprendere i libri dell'università, rifarsi un curriculum di conoscenze scolastiche, visto che quelle che aveva posseduto ormai erano dimenticate del tutto o quasi? Ma non ne ebbe il coraggio. Anzitutto, come fare, quale il metodo più efficiente? Ri-iscriversi all'Università? Ridicolo. Quindi leggeva libri difficili, saltando la com-

preensione di formule. L'importante era capire il senso, seguire il filo del discorso. Poi vi erano dei libri scritti da scienziati per divulgare, o, peggio, per fare dei ragionamenti pseudo filosofici.

Se aveva perso gli strumenti per indagare un campo della scienza che richiedeva forti conoscenze matematiche, forse era meglio puntare su discipline umanistiche. Da giovane non voleva forse fare il filosofo? E quindi eccolo ora chino su libroni di filosofia. Ma alla fine della pagina, quanto aveva capito, quanto gli era rimasto? Anche qui cominciare con Heidegger forse era sbagliato. Forse occorreva rileggere la storia della filosofia dall'inizio. Ma cosa si ricordava degli anni del liceo? Poco o niente. Quindi occorreva rifarsi un bagaglio culturale specifico. Ma come fare? Non era forse lo stesso problema che rifarsi una cultura di base di fisica o di matematica?

Forse altri campi della conoscenza erano più adatti. La sociologia, forse. Un misto di discipline diverse interpretate quel tanto che basta per fare dell'ingegneria sociale. Qui forse poteva dare un contributo, più rapidamente. Ed in effetti cercò di aggregare un gruppo di studiosi di scienze sociali per fare qualche studio-progetto di ingegneria sociale. Ma anche qui, alla fine cosa aveva prodotto? Qualche studio che veniva poi messo in archivio. Era in grado di procedere da quel risultato per costruire un altro progetto, che allargasse il campo ed i risultati, che lo portasse a venire riconosciuto come un professionista del campo? Era un *outsider*, ed anche con i compagni di strada poco aveva in comune. Terminato lo studio, ognuno proseguiva per la propria strada di ricerca, ognuno professionalmente riconosciuto nel suo settore.

Chi era invece lui? Forse semplicemente un intellettuale. Uno che poteva occuparsi di un problema e cercare di approfondirlo ed alla fine dire la sua. Ma chi lo ascoltava? O meglio, chi gli dava quel tanto di riconoscimento iniziale necessario per il coraggio di procedere?

Alla fine di vari tentativi di trovare una strada per svolgere un ruolo attivo nel campo della conoscenza (contribuire alla sua crescita) e non solo passivo (leggere e capire, o cercare di capire, quello che avevano fatto gli altri) si ritrovò al punto di partenza. Un isolato, senza guida davanti ad una terra sconosciuta che si presentava con pareti a picco, inaccessibili.

Ormai ha perso il treno. Non è più in grado di partecipare alla ricerca. Ma è anche poco in grado di capire. Tutto troppo complicato, troppo specialistico, troppo difficile. E quando ti pare di aver capito qualcosa, non avendo nessuno con cui verificare quello che hai capito e consolidarlo, dopo un pó te lo dimentichi. Un saltare di palo in frasca continuo, con qualche piccolo conforto ogni tanto (per aver capito qualcosa) e tanto sconforto per la netta sensazione di perdere il tempo.

Passa il suo tempo ora aggredendo un argomento (per un pó studia con accanimento la storia della fisica), ora un altro (ad esempio legge libri sulla teoria del tutto, dell'universo, sulle speculazioni filosofiche degli astronomi). Poi si butta a leggere romanzi. In fondo anche la sua cultura letteraria lascia molto a desiderare. Chi era Novalis, o anche solo, De Marchi? Poi segue un filone di letture di saggistica. Ma non gli va l'idea di passare il tempo a leggere senza produrre...

Ma non può produrre più. Ha perso ormai il treno... È in crisi.

Ma questa crisi è solo sua? E' vero che lui ha dimenticato molto di quello che sapeva quando era uno specialista. Ma la formazione generale che si è fatta come dirigente di ricerca avrebbe dovuto metterlo nelle migliori condizioni per percepire delle sintesi conoscitive in ogni settore e di aggregarle per una visione globale. Se fossero state disponibili delle metafore, delle descrizioni non dettagliate ma comunque significative delle conoscenze in un dato settore, certo lui sarebbe stato in grado di capire le metafore, e forse anche di

utilizzarle per creare qualcosa a partire da esse. Metafore da usare come strumenti per poter aggregare assieme dei *mattoni* di sapere senza bisogno di aprirli. Ma ci sono veramente delle metafore scientifiche utili? I libri di riflessione scritti da scienziati che lui si è gettato con ardore a leggere non gli apparvero veramente tali. Così il suo declino di conoscenze specialistiche e di strumenti per approfondire il sapere, lo condanna a rinunciare a capire, sia pure all'ingrosso il mondo delle conoscenze scientifiche così come si era sviluppato e complicato da quando lui era un giovane e promettente scienziato. Il problema non era solo quindi di decadimento individuale. In generale lui si sentiva intellettualmente ancora molto attivo. Forse quindi non era il caso di mettersi l'animo in pace, di andare a giocare a bocce.

E chi non è ancora in pensione? Forse che i professionisti della ricerca sono soddisfatti della loro attività di esplorazione della verità? Oppure anche loro percepiscono la crescente difficoltà a procedere, l'isolamento cui sono condannati (soli nel loro pozzo stretto e profondo) anche se il sentimento è alleviato dall'apparente essere circondati dalla comunità scientifica (incontrare gli amici e colleghi ai congressi)?

Se il nostro riuscirà a convincersi, magari a mostrarlo anche ad altri, che la sua crisi è solo apparentemente sua, che è più generale, forse troverà un modo per uscirne, per essere contento di come usa il suo tempo e le sue facoltà mentali. Forse lui, proprio perché è veramente solo scopre la crisi prima dei professionisti. Per loro il non essere soli, l'appartenere ad un gruppo, impedisce di vedere che in realtà vivono la crisi profonda della incapacità individuale di conoscere il mondo. Sono delle cellule che contribuiscono ad un organismo complesso che conoscono e percepiscono sempre meno.

Il nostro manager in pensione è una cellula fuori posto, senza compiti precisi, e quindi ha tempo per porsi il problema dell'alienazione della parte rispetto al tutto....

Discussione

Presidente. "Se è una confessione, dobbiamo ringraziare Luca Bisi per il coraggio di aver mostrato una sofferenza interiore complessa ed acuta. Con Luca ci eravamo visti per vedere di organizzare questo simposio. Le cose che mi aveva detto allora e che qui ha molto ben sviluppate mi erano rimaste impresse. Poiché non era sicuro che lui potesse prendere parte alla nostra riunione avevo riassunto con parole mie quanto Luca mi aveva detto. Un po' anche per chiarire meglio come la sua storia fosse importante per il nostro dibattito sulla complessità della scienza e su come ci attrezziamo per dominarla. Sono contento che Luca sia potuto venire e presentarvi direttamente il suo racconto. Tuttavia, poiché quanto avevo scritto io, è un poco complementare e forse tratteggia altri aspetti che Bisi ha sorvolato nel breve spazio del suo intervento, penso di legggervi anche quanto avevo scritto. Chiedo scusa se in parte duplicherò alcune cose dette dal dr. Bisi. In ogni modo si tratta direttamente od indirettamente sempre di farina del suo sacco.

A.Z. - chiamiamolo così - aveva ormai da qualche tempo lasciato il servizio attivo. Era stato dirigente industriale ed aveva raggiunto un livello abbastanza elevato nella organizzazione di una grande azienda prima di lasciare. Aveva poi per qualche anno mantenuto dei rapporti di consulenza con la stessa azienda, rapporti che lo avevano impegnato quasi a pieno tempo. In ogni caso un impegno tale da permettergli di rimandare la questione di fondo: come impiegare il tempo in modo utile o per lo meno in modo da essere soddisfatti di se? Nel passato, quando certamente non aveva problemi di come impiegare il tempo, aveva provato a porsi il problema di cosa avrebbe fatto con l'andata in pensione. Non era tipo da considerare accettabile una visione di se stesso come fruitore passivo del tempo libero. Non lo aveva mai fatto e si sarebbe meravigliato di poterlo fare sul viale del tramonto. C'è chi non vede l'ora di ritirarsi a vita privata per riposarsi, per fare dei viaggi o

più semplicemente per giocare a bocce. Chi è sufficientemente fortunato da avere sviluppato un hobby può sognare di potergli dedicare finalmente tempo pieno. A.Z. però non aveva hobby. L'equivalente del giocare a bocce per lui avrebbe potuto essere quello di dedicarsi ad attività culturali. Ma non una cultura passiva: leggere libri, sentire conferenze, visitare musei. O per lo meno, non solo quello. È possibile, si chiese fin da allora, pensare ad una attività culturale attiva?

Tutta la sua vita era stata condizionata dall'ideale di realizzarsi attraverso delle opere: produrre qualcosa che possa essere utile, o per lo meno qualcosa di tangibile, che lui e gli altri possano vedere. Forse il suo stesso successo nella vita lavorativa lo aveva abituato a considerare che non poteva sprecare il tempo senza produrre dei risultati che potessero lasciare qualche segno. Aveva sempre evitato attività che gli facessero perdere del tempo. Pur leggendo molto, evitava la lettura di romanzi, appunto perché vi erano letture più importanti ed impegnative da fare. Avrebbe potuto rassegnarsi ad una attività puramente contemplativa o di svago, in ogni caso improduttiva, sia pure quando avesse potuto avere l'animo in pace come pensionato (come uno che vive di una rendita), perché ormai il suo contributo l'aveva dato con la sua parte di vita lavorativa? Certamente no.

La risposta che aveva dato a suo tempo all'interrogativo era quella di diventare un intellettuale. Concetto vago quanto mai. Non era forse già un intellettuale? In fondo si era occupato di problemi di ricerca scientifica e tecnica, e per di più con responsabilità che lo portavano a definire strategie, a sviluppare visioni del mondo nuove cui tendere grazie al progresso scientifico cui lui stesso, nel suo piccolo, era partecipe con la sua attività e con le sue responsabilità. Forse sì, era un intellettuale, anche se di una specie molto particolare. Un intellettuale specialista il cui contributo può essere apprezzato solo all'interno di una ristretta famiglia di specialisti. Per continuare a dare contributi apprezzabili, a produrre, come intellettuale specialista bisognava rimanere ancorato al gruppo di cui aveva fatto parte o ad un gruppo equivalente.

Il problema non si sarebbe posto per un professore universitario. Avrebbe continuato a produrre risultati attraverso i suoi studi e ricerche come sempre (o a non produrne se era sempre stato o se si fosse trasformato in un mediocre). Diverso invece il discorso per un dirigente industriale. Quando va in pensione esce dal proprio milieu, perde i contatti, gli mancano gli strumenti per produrre (non era infatti un produttore solitario, ma parte di un team). Forse, essere intellettuale significa, in ogni caso e non solo per lo specialista tecnico, far parte di un ambiente che ti considera tale, che ti alimenta di stimoli per la tua produzione, che reagisce ai tuoi prodotti. Anche un romanziere per sentirsi un intellettuale deve avere successo, piccolo o grande che sia. Può forse anche lavorare solo per se stesso (o credere di farlo), non lasciare intendere a nessuno quello che fa. Tuttavia deve lasciare qualche traccia, deve mettere qualcosa di nero su bianco, perché se non gli altri, almeno lui stesso possa considerare di avere prodotto qualcosa. E, sotto sotto, pensare che prima o poi qualcuno lo verrà a sapere e potrà valutarne il contributo. Deve avere come riferimento un pubblico anche se immaginario con cui confrontarsi. Così almeno pensava A.Z.

Un dirigente industriale, anche se considera la sua attività categorizzabile come quella di un intellettuale, quando lascia il servizio attivo deve quindi ricostruirsi l'ambiente - magari un ambiente virtuale - con cui confrontarsi, verso cui considerare il suo contributo di intellettuale. Difficile per uno specialista che ha lavorato usando gli strumenti sia tecnici che umani di una grande azienda pensare di poter rimanere un intellettuale della stessa specializzazione che nella vita lavorativa. Quindi, se ambisce a produrre artefatti, opere dell'intelletto (forse, pensava A.Z., è proprio questa la definizione più generale di intellettuale) deve cambiare specializzazione, deve svilupparne una che sia alla portata del cam-

biamento ambientale di fondo che per lui rappresenta il passaggio da lavoratore dipendente a intellettuale libero.

Ma ecco che qui incontra due difficoltà fondamentali. La prima è individuale, riguarda le sue capacità di capire, ricordare, creare. Ne aveva molte in gioventù e molto pretende da se stesso ora. Tuttavia l'età lascia delle tracce. Vi è un declino nella persona. La seconda ha a che fare con il nostro problema: la complessità crescente che rende difficile afferrare le conoscenze scientifiche. E se riuscissimo a dare una ricetta per come affrontare questa seconda difficoltà, forse al nostro A.Z. anche le prime difficoltà, quelle più individuale parrebbero meno essere di ostacolo ai suoi programmi.

Ecco la mia versione dello stesso racconto di Luca Bisi.

Ma sentiamo chi vuole intervenire per focalizzare od allargare la discussione.

M. Tesi. La parabola del manager mi ha fatto venire in mente, come reazione immediata anche se non la più coerente col tema proposto, che il problema del manager a riposo, ma ancora ricco di risorse e potenziale produttivo è molto più diffuso di quanto sembri. Vi è di più. Esso è molto diffuso tra i paesi evoluti quasi come se in questi paesi vi fosse un surplus di manager, mentre i paesi del terzo mondo o del cosiddetto Sud del mondo si caratterizzano proprio per il suo contrario: la scarsità di manager. Si ripete cioè in modo quasi simmetrico quello che si verifica coi prodotti agricoli e industriali, al surplus dei paesi ricchi corrisponde la scarsità dei paesi poveri.

Non so quanto siate al corrente della faccenda, ma qualche anno fa vi fu in Cina un convegno su questo tema. Parlo volentieri della Cina perché ho avuto l'occasione di risiedervi alcuni anni come rappresentante scientifico presso la nostra ambasciata. Ma ritornando al convegno cui avevo partecipato, appresi che i Francesi furono tra i primi a cercare una soluzione valida e applicabile al loro ex-impero coloniale e questa soluzione fu trovata proprio incoraggiando il trasferimento di manager dal territorio metropolitano alle colonie o ex-colonie. Alla base dell'esperimento c'era la considerazione che mentre il manager in attività di servizio avrebbe comportato dei costi molto elevati, erano disponibili sulla piazza non pochi manager da poco pensionati, non più utilizzabili nel mondo del lavoro, ma ancora ricchi di esperienza e saggezza manageriale e soprattutto ancora pieni di desiderio di vederla messa a profitto. Persone di questo genere, per lo più non hanno problemi finanziari e quindi il loro desiderio di fare qualcosa non nasce dal bisogno di guadagnare, ma piuttosto dalla consapevolezza di essere detentori di un patrimonio di esperienza e competenza manageriale che se non utilizzato in qualche modo sarebbe destinato a scomparire in poco tempo.

Inseriti in posizioni di comando nei paesi in via di sviluppo questi giovani pensionati svolgono in genere un lavoro egregio sia perché essendo "ospiti" cioè fuori dalla struttura gerarchica, possono lavorare con serenità e rilassatezza, sia perché venendo da fuori sono più ascoltati di quanto non sarebbero se venissero dai ranghi aziendali. In generale il costo di questi trasferimenti si limita alle spese vive di trasporto, vitto alloggio e sono sostenute in parte dai paesi di partenza, in parte da quelli di destinazione. Molti paesi, segnatamente il Giappone destinano una quota dei fondi destinati ai paesi in via di sviluppo per questo tipo di scambio, perché riconoscono che la presenza di manager giapponesi svolge, sia pure indirettamente, una forte funzione promozionale a favore dei metodi di management, le tecnologie e i prodotti del paese di origine ed è quindi un veicolo di penetrazione tecnologico, culturale e commerciale efficace e tutto sommato a basso costo. I tedeschi vantavano l'esperienza molto positiva di un alto dirigente della Mercedes che si era trasferito in Cina a prestare la sua opera in una fabbrica di automobili.

L'Italia, che pur spende parecchi fondi per la Cooperazione (per lo più in base a criteri clientelari, di sostegno a potentati economici e politici, se non addirittura per distribuire

tangenti) manco a dirlo è del tutto carente in questi tipo di iniziativa. L'unica associazione a mia conoscenza è quella dei "Volontari per il progresso" con sede se non ricordo male a Biella. Eppure ho ancora in mente il successo quasi trionfale di Gino Bechi accolto con amore dai Cinesi musicisti e cantanti lirici, e ospitato assieme alla moglie per un paio di mesi, per tenere lezioni e organizzare spettacoli lirici. Dall'Italia gli avevano pagato le spese di viaggio mentre l'ospitalità in Cina era a carico dei Cinesi. Quando partì, la scena del commiato all'aeroporto era intensa e commovente come si conviene a dei cultori dell'opera lirica: pianti, lacrime e abbracci non finivano mai, il tutto vero, il tutto autentico e il più commosso di tutti era proprio lui, il vecchio pensionato la cui cultura e competenza era pressoché dimenticata in Italia. Anche la moglie Giuliana letteralmente sommersa da una montagna di regalini per cui non aveva proprio più posto nella sua casa a Firenze, era travolta da questa affettuosità. Ne ho conosciuto un altro che era ugualmente gratificato dall'esperienza nonostante che il programma non contemplasse il pagamento del biglietto alla moglie e fosse un pó stressato dal fatto di essere costretto a vivere ininterrottamente per sei mesi in una fabbrica di pellami in una remota provincia.

Forse ho un po' deviato con questi esempi. Tuttavia mi sembra che essi mostrino che non si tratta certo di persone in declino che abbiano perso la capacità di capire e di fare, di aiutare a risolvere problemi complessi. Perché allora queste capacità potenziali si rivelano impotenti - come conferma il nostro manager del racconto - a comprendere anche se non in dettaglio la complessità delle conoscenze scientifiche?

Il nostro manager, infatti, ad un certo punto del racconto - come ha sottolineato il nostro Presidente nella sua variante della parabola - ha la netta sensazione di aver perso il treno. Non solo non è più in grado di partecipare alla ricerca. Ma è anche poco in grado di capire. Ciò contrasta con gli esempi che riportavo ed anche il nostro manager avrebbe mostrato di saper bene utilizzare le sue competenze in Cina o altrove. A questo punto penso che andrebbe approfondito o allargato il discorso: cosa vuol dire "capire"?

Non credo che capire significhi solamente avventurarsi in qualche campo culturale specifico, ma piuttosto cercare di capire il mondo intorno a noi e dare delle risposte agli interrogativi di sempre. Naturalmente non penso a quei temi che non hanno risposte se non in atti di fede. Dio, il creato, l'anima, "che fai tu luna in cielo?", il mistero della morte. Anche se avendo visto scomparire molti compagni di strada, anche giovani, più spesso coetanei e tanti altri, non riesco a non avere di tanto in tanto pensieri come questi. Non pensando a questi temi, su quali altri allora orientarsi? Non ho una risposta precisa a questa domanda. Dirò di più: non so neppure io cosa esattamente voglio capire. In filosofia, il dibattito di cui accennavo tra analisti ed olisti verte proprio sulla scelta dei problemi e sulla modalità di affrontarli.

L. Bisi. "Se il presidente permette, vorrei rispondere subito a questa provocazione del prof. Tesi. Mi pare che lui dubiti che porsi il problema della propria obsolescenza sia il vero problema da affrontare. In fondo, dice, si può cambiare prospettiva rispetto a quando si lavorava.

Mi pare che non ci sia niente di male ad adottare un punto di vista di tipo contemplativo, invece che valutare se stessi in funzione di risultati legati ad obiettivi di fare qualcosa, di produrre qualcosa. Se uno vuole a tutti i costi essere produttivo e la società in cui vive non può più utilizzare le sue conoscenze, potrebbe mettere a disposizione le sue capacità con spirito missionario in paesi che di queste capacità possono avere bisogno. Questo punto di vista andrà trattato a sé anche per il nostro manager e si inserisce in generale nel problema del volontariato. Se ne parla molto anche in Italia, e non necessariamente per

inviare qualcuno nel terzo mondo. E non c'è solo il volontariato per aiutare i derelitti. C'è in generale il volontariato per aiutare la nostra società ad essere migliore.

D'accordo, d'accordo. Ma anche se uno riesce a soddisfare il proprio desiderio di fare qualcosa di utile, non è detto che non si scontri con la ridotta sua capacità di capire fenomeni più complessi di quelli che aveva incontrato durante la sua vita attiva.

M. Tesi. Mi pare che forse vi è un tipo di comprensione - meno analitica e più globale di quella dello scienziato attivo - che si addice alla saggezza, diciamo così, che si è raggiunta alla fine di una vita impegnata nel fare o nel conoscere. Forse è la saggezza, la *fronesis* dei filosofi greci, che si deve sviluppare come modalità di conoscere accanto a quella analitica. Ritornando all' accenno che facevo sui filosofi, devo dire che il dibattito tra chi considera che la prassi filosofica, l'approccio al sapere, debba essere di tipo analitico come nella pratica della scienza e chi ritiene più appropriato un approccio di tipo storico, globale ha portato ad una vera e propria divisione tra scuole di pensiero.

Presidente. "Mi pare che non risulta facile dare dei consigli al manager in pensione od in generale a chi, arrivato alla cosiddetta terza età, è preso dal problema di come mantenere una vita intellettualmente attiva e stimolante. Certo la scelta sui temi su cui riflettere è fondamentale. Ma altrettanto importante è la riflessione sul metodo. Nella parabola, il manager forse ha mirato troppo in alto, volendo utilizzare l'approccio analitico scientifico e non ha tenuto conto delle difficoltà insormontabili per diventare un esperto quando ormai l'elasticità mentale della giovinezza è sparita o comunque declinata.

Forse basta il senso della vita, forse la curiosità di sapere cosa fanno gli altri. Forse solamente il desiderio di investire il proprio tempo coltivando gli interessi (non gli hobbies) che a causa degli impegni di famiglia e di lavoro sono stati accantonati. Certamente un peso non indifferente nel cercare di capire è anche la capacità di prestare più attenzione a cose un tempo trascurate o non tenute nel debito conto. Forse ha ragione il prof. Tesi a parlare di un cambiamento nel processo conoscitivo più adatto all'età avanzata. Ma siamo in grado di sviluppare adeguatamente una prassi della saggezza? Il dibattito senza fine tra i filosofi analitici e quelli delle scuole continentali, ermeneutici od altri che siano, non lascia tuttavia ben sperare che si possa facilmente sviluppare detta ricetta.

Ricordo una sera a Vico Equense dalla terrazza di una villa che dà sul mare e da cui si domina il panorama del golfo di Napoli con il profilo del Vesuvio appena visibile nell'oscurità, con il mare immerso nel buio fondo della notte, la costa punteggiata di luci, il cielo stellato. Mi sono sorpreso ad essere come appagato. Domandarsi chi, come e perché aveva creato tutto questo, mi sembrava uno sforzo vano e forse non necessario di fronte alla intensa bellezza e direi anche tenerezza dello scenario in sé. Non potevo capire il perché del Golfo di Napoli però mi sembrava sufficiente capire che era affascinante così come era affascinante lasciar libera la mente di perdersi in considerazioni vaghe e indefinite. Forse il tutto non richiedeva che questo muto omaggio, una sorta di adorazione. In fondo cosa fa il credente quando si raccoglie in preghiera in una Chiesa se non concentrarsi in una sorta di adorazione?

Non so quanto queste considerazioni possano integrarsi con quelle fatte da Bisi ed anche da Tesi sul manager, ma ho pensato che anche se esse non offrano una chiave di risposta ai suoi problemi possono avere un certo spazio nelle sue meditazioni.

Ma mi sono lasciato prendere dalla nostalgia. Scusate se ho deviato dal mio compito di coordinatore che deve cercare di mantenere entro binari riconoscibili la discussione. Chi vuole intervenire?"

E. Sansa. "Vorrei mettere assieme alcune delle riflessioni che mi sono venute in mente sentendo i vari interventi e non solo di Luca Bisi.

Mi sembra che sia stato Desino ieri ad accennare al fatto che una volta lo scienziato/ingegnere aveva tutto lo scibile dentro la sua testa e che quindi in un'isola deserta avrebbe potuto ricostruire non solo il sapere ma anche il mondo degli oggetti artificiali realizzati con quel sapere. Poiché questa capacità di sapere tutto, possibile una volta oggi non lo è più neanche per dei geni, allora l'ingegnere nell'isola deserta non potrebbe più ricostruire il mondo degli oggetti. Domanda: ma se avesse portato con se un PC e si potesse collegare con la Rete?

Il secondo caso sempre fatto da Desino è quello di uno che lavori nella gestione di una macchina molto complessa come una portaerei. Lui è uno degli *atomi* che compongono il complesso sistema operativo e non sa niente di più, niente al di là, dei suoi propri compiti. Tuttavia ha fiducia nella *organizzazione*. È alienato? Da quanto ci dice Desino dall'incontro con quel marinaio, si direbbe di no. Tuttavia quello dell'alienazione dell'individuo nella società organizzata e complessa (l'operaio della catena di montaggio, l'impiegato di banca allo sportello) è un tema dominante della società d'oggi. La comunicazione aziendale cerca di toglierli questa sensazione cercando di dargli fiducia nell'ente in cui lavora, attraverso gli *house organs*, i vari 'dopolavoro aziendali', la partecipazione a seminari informativi in cui si cerca di spiegargli come è fatta la complessa macchina organizzativa. Anche qui gli si propone una metafora semplice della complessa organizzazione per dargli l'illusione che lui *capisca* e quindi possa accettare i riti della routine di lavoro (catena di montaggio o sportello di banca che sia).

Che ne facciamo ora di questi ragionamenti? È possibile ridare fiducia all'individuo, dirgli che non è vero che stia decadendo - vedi la parabola raccontataci da Bisi sullo scienziato diventato manager che non sa più neanche come si risolve un'equazione di secondo grado - che non è vero che sia solo una rotella di un ingranaggio complesso che gli fa compiere solo dei riti routinari? Forse basterebbe ridargli fiducia che può ancora creare. Qui interviene l'idea che si possa essere anche creativi non come individui ma come parte di un team. In fondo il successo del manager-scienziato di Bisi era, proprio come capo di un team. Come tale lui integrava la conoscenza dettagliata dei componenti il team ed assieme diventavano un'unità produttiva e creativa. È il gruppo che diventa lui creativo.

Ma come tutto ciò può ridare fiducia anche ad individui che sono usciti dal team? Qualcuno ha accennato a strumenti legati all'informatica ed alla rete per creare team artificiali, virtuali. Inoltre si potrebbe dare all'individuo la possibilità di diventare un poco anche lui artista, cioè uno che può divertirsi a costruire delle metafore con cui giocare a produrre visioni della realtà. La metafora magari non l'ha inventata lui, ma qualche altro (magari è la metafora scientifica racchiusa in un software di computer), ma lui può giocare a *capire* con quella metafora la realtà. Il manager di Bisi denuncia di non avere trovato metafore, almeno nel caso della conoscenza scientifica. Forse vi è qui un campo di azione: creare metafore che servano a fare, a giocare magari.

Non mi pare di avere concluso molto o contribuito a fare chiarezza con queste chiacchiere, ma tutto mi ribolle dentro. Segno che il simposio sta avendo effetto, almeno su di me.

L. Bisi. Approfitto di questo intervento del prof. Sansa per riprendere un punto cui avevo accennato ieri. Per fare il bastian contrario avevo seguito il ragionamento ottimista che sia possibile descrivere due scenari futuri nel primo dei quali si dice che si può recuperare la creatività dell'individuo malgrado la complessità crescente (attraverso la partecipazione ad un gruppo), e nel secondo scenario che si può disporre di metafore multiple e magari multimediali per continuare a porsi le domande su cosa c'è *al di là del muro* e producendo risposte (non importa se non hanno niente a che vedere con le risposte della scienza).

La versione negativa di questi scenari deriva da due considerazioni. La prima è che la Rete permette di cumulare una quantità incredibile di informazioni. Tutti vi possono contribuire, ma la complessità stessa della organizzazione del cumulo di dati fa sì che non si riesca più a distinguere l'informazione vera (derivata da analisi scientifiche, ancorata ai fatti), dall'informazione fasulla (generata per gioco, per fantasia o ritrasferendo informazione trasformata secondo operatori non noti). Come si farà a distinguere il vero dal falso?

La seconda considerazione si riferisce al fatto che la trasformazione della realtà in virtuale, non è più solo un gioco dell'artista, ma diventa una scorciatoia per riuscire comunque a manipolare una massa di informazioni sempre più complessa ed incomprensibile. L'idea che ci trasformeremo in manipolatori di metafore e poi in utilizzatori di riti senza più alcun riferimento con le basi della metafora e dei processi rituali, diventa quindi credibile.

Torniamo adesso all'idea iniziale di questo simposio e cioè di descrivere una serie di casi di personaggi tipici. Sono delle storie parallele, come dei racconti separati, ma tutti all'insegna di una preoccupazione generale del tipo: Alla **ricerca della scienza perduta** o della **conoscenza perduta** o della **intelligenza perduta**.

In ognuno dei casi - e certo quello da me raccontato non fa eccezione - si è descritto una crisi finale nella storia del personaggio nella quale dopo essersi interrogato a fondo su cosa sia successo della sua capacità di capire le cose, e dopo avere tentato di assicurarsi in vari modi, alla fine è costretto ad ammettere che la sua ricerca della *capacità perduta* è fallita. E come lui anche la società sta perdendo la capacità di sviluppare ed utilizzare la scienza.

Presidente. "Ha fatto bene Bisi ha ricordare l'ordito o se preferite la trama del nostro simposio, quello di arrivare a qualche conclusione sulla preoccupazione che ci ha qui condotti attraverso delle storie individuali, delle parabole. Ogni storia in fondo racconta una crisi individuale vissuta proprio per via della complicazione crescente delle conoscenze. Ricordiamo qui le storie che finora abbiamo sentito:

- il radioriparatore, anche se non lo confessa ai suoi clienti, ha l'impressione di avere ora una falsa professionalità: sostituire delle scatole rotte in grosse scatole. Ha ragione oppure la sua è una professionalità nuova?

- il nostro artista segue le avanguardie, ed ha sempre considerata la sua opera come quella di uno scienziato. Anche lui ricerca, anche lui produce conoscenza. Poi incontra la tecnologia informatica. Capisce allora che lui costruisce solo metafore, oppure si ritiene ancora più simile ad uno scienziato? Si dà addirittura all'alchimia preso dall'euforia delle sue metafore rese più potenti dal disporre delle informazioni della Rete.

- l'ingegnere elettrotecnico è un progettista che pensa di avere sempre seguito lo stesso approccio progettuale anche se via via è diventato apparentemente più generico perché si è occupato di sistemi sempre più grandi. È proprio così, oppure lui ha perso contatto con la realtà vera man mano che si occupa di sistemi più grandi e la sua progettazione risulta meno efficace?

- il manager viene da un'esperienza di ricerca che poi abbandona o se volete trasforma portandola al livello di scienza dell'organizzazione. La sua crisi finale è basata sulla coscienza di aver perso capacità di conoscere, perché non si ricorda più niente di quello che aveva imparato quando era ricercatore. Come risponde a questa crisi? Cosa si propone di fare? Rimettersi a studiare? Gli viene però il dubbio che non sia solo per il suo personale declino intellettuale che ha difficoltà. E' la scienza ormai troppo complicata che non favorisce strumenti utili di sintesi conoscitive.

Dobbiamo ancora sentire la parabola dello scienziato che dovrebbe venirci raccontata dal prof. Sansa. Scommetto che si tratta della storia di uno scienziato di successo. Apparentemente lui non è in crisi. Tuttavia se deve comunicare con altri, uomini comuni o

scienziati di altre discipline deve usare metafore di cui si vergogna o che lui stesso non capisce.

Forse è quindi il caso di dare la parola al prof. Sansa.”

7) E. Sansa. *La crisi dello scienziato.*

“Non vorrei deluderti, caro Presidente, ma non ho preparato nessuna storia o parabola. Non l’ho fatto forse perché avevo frainteso che cosa tu volessi veramente da me. Oppure semplicemente perché non solo rappresento la categoria di chi sa tutto di nulla, ma anche di quelli che quando cercano di riflettere su come va il mondo, poi si appisolano.

Forse posso cercare di ricuperare un pò di credibilità discutendo qui assieme a voi gli elementi della parabola dello scienziato rispetto al nostro tema. Anzitutto dovremmo chiederci se c’è differenza tra uno scienziato che sia sempre stato lontano dalle applicazioni delle conoscenze - che si distingue a volte con l’aggettivo puro - da chi invece non disdegna occuparsi di applicare la conoscenza.

Mi riferirò quindi al caso di due scienziati. Sono due amici che si sono occupati di approfondire lo stato delle conoscenze in un dato settore disciplinare molto avanzato e con forti prospettive di applicazione. Ad un certo punto le loro carriere si separano. Uno dei due rimane scienziato “puro”, continua ad approfondire le sue ricerche senza venire tentato dalle potenzialità di applicazione, come invece fa l’altro.

Quest’ultimo è tentato da un grande progetto di applicazione delle sue conoscenze scientifiche. Non è certo il primo nella storia della scienza. La tecnologia non avrebbe avuto lo sviluppo che ha avuto se non fosse stata per gli innumerevoli scienziati transfughi dalla ricerca all’applicazione. Ma il caso cui voglio alludere è quello di grandi progetti del tutto nuovi, capaci di attrarre scienziati di grande fama come è avvenuto una cinquantina di anni fa con il progetto per lo sfruttamento dell’energia nucleare. Se pensiamo a questo caso specifico, tirando le somme dopo cinquant’anni, non so se possiamo affermare a cuor leggero che sia stato un grande successo. Per lo meno dovremmo riconoscere che vi sia stata una notevole dose di ingenuità in quei grandi fisici nel pensare che presto e bene dalla conoscenza si sarebbe passati all’ applicazione.

Ammettiamo quindi che lo scienziato di cui parlo sia un profondo conoscitore del suo settore disciplinare. Ma proprio per questo, tanto maggiore è il rischio che la sua decisione diventi velleitaria e pericolosa. Io ho in mente un caso specifico che si risolse in un insuccesso, in una crisi di fondo del nostro che si è lasciato tentare dall’applicazione delle sue conoscenze. E’ molto probabile che egli si sia illuso che la completezza delle sue conoscenze potesse estendersi al di fuori del ristretto campo che gli è proprio. Le informazioni che a lui mancano si ritrovano in altri. Basta mettere assieme le competenze necessarie. Si tratta in fondo di un problema di organizzazione. Ad esempio, lui riconosce che gli mancano le capacità ed il metodo del progettista. Ma anche questo si può superare con l’organizzazione. Così pensava. Ma così non è stato.

Si possono naturalmente citare casi di successo. Ma credo che sia importante capire che i casi di insuccesso non sono solo legati a incapacità di mettere assieme l’organizzazione adatta. Vi è qualcosa di più profondo legato alla limitazione crescente disciplinare delle conoscenze. Se ci rifacciamo allo scienziato - ingegnere del Rinascimento, dobbiamo riconoscere che da allora è avvenuta una separazione tra la cultura del conoscere e quella del fare. Le “due culture” di cui si parla (umanistica e tecnica) in realtà sarebbero tre (scienze soft, scienze hard, ingegneria). E i casi di insuccesso - che riguardino peraltro persone di genio - sono indicativi del fatto che la frattura tra la cultura del fare e quella del conoscere non è facilmente aggirabile con l’organizzazione. Certo non lo è nei casi più complessi, nelle maggiori sfide pensabili di applicazione della conoscenza.

Mi sembra che ci sarebbe un interessante parallelo da sviluppare tra la trama della vita dell’ingegnere raccontata da Desino e quella del mio scienziato. Il primo, ad un certo punto, scopre la difficoltà di adattare lo schema semplificativo intrinseco del progettare per

modificare un mondo troppo complesso. Il secondo scopre anche lui la difficoltà di trasformare la conoscenza - che lui possiede in modo approfondito - in azione per modificare un mondo che è appunto assai più complesso (meno lineare) di quanto lui immaginasse dalla sua visuale profonda ma disciplinare. Possono convergere le due crisi?

Il nostro scienziato, pur riconoscendo le sue colpe, o meglio le sue ingenuità, può essere tentato di giustificarsi pensando che è lo stato delle conoscenze, di tutte quelle che servirebbero per portare a termine l'azione, che non è completo. In questo sta la sua colpa, nel non aver riconosciuto questa incompletezza. Ma sarà poi vero che se avesse atteso che tutto i risultati necessari fossero disponibili sarebbe stato diverso? Ad un certo punto lo scienziato che vuole applicare le nuove conoscenze sarà costretto, anche lui come il progettista, a delimitare il sistema su cui operare. Le conoscenze potranno essere complete per detto sistema limitato. Ma quest'ultimo dovrà pur sempre interagire con il sistema più grande di cui è parte, ed allora... Allora le informazioni non saranno mai complete, qualcosa sfuggerà sempre.

La conclusione che potremmo trarre fino a questo punto del mio racconto è che se lo scienziato diventa progettista cadrà fatalmente anche lui nella crisi del progettista se il sistema cui si vuole intervenire è più grande del sistema su cui si possono applicare le conoscenze.

Una apparente via d'uscita per lo scienziato, rispetto al progettista è di riconoscere la complessità del sistema reale su cui intervenire e rinunciare all'intervento. E' forse quello che ha motivato il suo amico, il secondo scienziato cui mi riferivo che non si è lasciato tentare dalle potenzialità dell'applicazione. Ho l'impressione che questa tentazione tocchi molti scienziati, oggi. I vari movimenti dei "verdi" che difendono la natura dall'assalto dell'uomo, non avrebbero forse avuto lo sviluppo che hanno avuto senza il supporto attivo o per lo meno la simpatia di molti scienziati.

C'è da dire che se è facile per uno scienziato rinunciare all'azione di modifica del mondo, non lo è certo per un progettista. In fondo il compito dello scienziato è di conoscere il mondo, non di modificarlo.

Ma è proprio vero che il suo amico, quello che è rimasto a fare lo scienziato puro, ad occuparsi solo di conoscenza, non conosce crisi?

I due amici, non si sono persi di vista. Si incontrano, parlano. Quando l'insuccesso del primo diventa apparente, il confronto di idee e di situazioni porta ad approfondire le ragioni dell'insuccesso del tentativo di applicazione.

I due riconoscono presto che ragione fondamentale dell'insuccesso organizzativo non è forse stato tanto nella incompletezza delle informazioni esistenti rispetto a quelle necessarie. E neanche nella difficoltà a trovare esperti di altre discipline. L'esperienza del nostro punta sulle difficoltà che ha incontrato nella possibilità di comunicare, di intendersi. E poiché il lavoro di uno doveva innestarsi su quello degli altri, la difficoltà a comunicare diventava presto perdita di tempo, rifacimento di indagini, di calcoli ed analisi. Ma soprattutto era mancata la capacità di trasferire una conoscenza di sintesi tra un campo e l'altro. Molte delle energie disponibili si erano sprecate nel cercare di spiegare, di semplificare, di creare visioni sintetiche metaforiche delle rispettive conoscenze. Poiché il progetto non procedeva come previsto, ad un certo punto si dovettero tirare le somme e chiudere. Forse se ci fosse stato più tempo, maggiori risorse economiche... Forse.

La discussione tra i due amici non ha solo come effetto di cercare di chiarire le ragioni dell'insuccesso dello scienziato che aveva tentato l'avventura dell'applicazione. Quello che era rimasto scienziato puro cominciò a dover ammettere che lui stesso provava difficoltà a comunicare con colleghi di settori vicini. Ma poiché non vi era nessun progetto da realizzare, la difficoltà a capirsi, a comunicare non aveva grandi effetti pratici. O almeno

così sembrava. Ma nel futuro, se queste difficoltà si fossero moltiplicate, non ne avrebbe risentito l'avanzamento dello stato delle conoscenze? In fondo anche quello di progredire nello stato delle conoscenze, non era assimilabile ad un progetto? Era pensabile che si potesse rinunciare ad integrare in un tutto armonico il progresso delle varie discipline scientifiche? Fino a che punto anche settori disciplinari molto vicini non avrebbero finito per essere molto lontani?

Mi fermo qua. Spero che qualcuno possa ricamare qualcosa da questo mio improvvisato discorso.

Discussione

Presidente. Vediamo allora chi è pronto a ricamare su quanto ci ha detto Sansa.

R. Sossi. Posso fare io un tentativo. Le preoccupazioni che il confronto con l'insuccesso dell'amico che è stato attratto dalle sirene dell'applicazione hanno indotto nello scienziato puro trovano rispondenza nella sensazione che gli scienziati abbiano oggi perso visibilità. Sono circondati da una solitudine che deriva dalla ristretta disciplinarietà delle loro conoscenze. E se cercano di uscire e di farsi riconoscere da una più ampia platea, cosa succede? Alcuni lo fanno scrivendo dei libri di divulgazione. Hawkings è uno di questi. Barrow, Tipler, Dyson, Penrose, sono altri. La loro popolarità è più come scrittori di *best sellers* che come scienziati. E se vanno alla televisione per diventare personaggi, lo diventano se riescono ad avere lo stesso fascino di altri personaggi televisivi, fascino che non ha niente a che fare con la loro scienza. Così la simpatica e fiera vecchietta premio Nobel, l'abbiamo vista alla TV proprio come simpatica vecchietta più che come studiosa del sistema neurofisiologico.

Esiste forse una ragione per cui gli scienziati non sono più popolari. È la stessa che spiega gli insuccessi loro, quando si mettono in prima persona ad applicare le conoscenze scientifiche per grandi progetti pratici. La separazione delle culture, quella scientifica da quella tecnica di cui ci ha accennato il prof. Sansa, spiega perché noi - riconoscendo e percependo le innovazioni tecnologiche - non siamo in grado di risalire a chi ha sviluppato le conoscenze che ne stanno alla base. Anche perché spesso la tecnica integra molte conoscenze disciplinari diverse, e quindi troppi sarebbero i *padri* scienziati alla base di quelle conoscenze.

C. Pieri. Mi porrei qui come psicologo una domanda: se il nostro scienziato sente questa solitudine, questa impotenza ad agire, come deve reagire? Nella discussione di ieri qualcuno mi è sembrato offrire una possibilità di uscire allo scoperto: conquistare i media per raggiungere la popolarità. Purché naturalmente questa conquista non faccia perdere identità allo scienziato e/o al tecnologo. Qui sta il punto. Forse ci si arriverà quando tuttavia i media avranno sviluppato con successo una funzione divulgativa che apra la strada a comprendere, sia pure per metafore, la complessità del mondo.

Vi è però un'altra strada che si prospetta come possibile. Mi rifaccio alla versione ottimista di come i media - attraverso il fenomeno della rete - possano favorire collaborazione e creatività interdisciplinare. È stato tuttavia ricordato che vi è una versione più pessimistica vedendo che la rete è un serbatoio indiscriminato di tutto, ed il pattume è, o potrà, di gran lunga superare il buono delle informazioni, pensieri od altro, che vi viene immesso. In poche parole, la rete può presto diventare caotica. C'è pur sempre, è vero, la possibilità che anche qui dal caos emerga l'ordine, ed anzi, che il caos sia un prerequisito per l'ordine.

Presidente. Osservazioni interessanti. Vorrei tuttavia ritornare al problema di fondo, quello della solitudine, della incomunicabilità dello scienziato, sia di quello che la scopre al momento che tenta di uscire allo scoperto per applicare le sue conoscenze, sia di quello

che la percepisce come limite al valore della utilizzabilità delle sue conoscenze anche solo per contribuire ad un armonico mondo delle conoscenze.

M. Tesi. I punti toccati dal prof. Sansa sono due. Il primo riguarda se vi sia una differenza tra l'attività del conoscere e quella del fare, dal punto di vista che ci interessa e cioè se più la scienza avanza, più diventa difficile padroneggiare le conoscenze (sia per procedere oltre con il sapere che per realizzare le potenzialità di modifica del mondo che la scienza ci dischiude).

Il secondo riguarda la domanda se ci troviamo di fronte ad una fase transitoria in cui le difficoltà di comunicare e di applicare siano solo dovute al fatto che non si è ancora arrivati ad una descrizione più semplice ed integrata del patrimonio di conoscenze. Non mi riferisco a descrizioni metaforiche, ma a vere semplificazioni grazie alle scoperte della scienza, come è sempre avvenuto con le grandi rivoluzioni scientifiche. Newton ha allargato, ma al contempo semplificato la descrizione dell'universo e così è avvenuto con Einstein. Forse non ancora con la meccanica quantistica, ma probabilmente perché manca qualche tassello importante che quando sarà trovato risemplificherà la visione del mondo. Ma siamo sicuri che sarà proprio così? Ad esempio, manca ancora la spiegazione di come sparisca la indeterminazione della descrizione microscopica del mondo quando si passi ad aggregati macroscopici di atomi e molecole.

Per quanto riguarda il primo punto vorrei dire che secondo me, e malgrado le apparenze non vi è differenza tra il conoscere ed il fare. L'ideale del fare è una conoscenza perfetta del sistema che si vuole costruire o modificare. Ma d'altra parte la conoscenza perfetta di un sistema attraverso una sua descrizione perfetta non si identifica forse con il sistema stesso? Per chiarire meglio, mi riferisco al dibattuto problema dell'intelligenza artificiale. Ne ha già accennato l'ing. Desino quando alla fine del suo racconto fa meditare il progettista sulla differenza tra il *fare* ed il *conoscere*. Come sapete vi sono due ipotesi che si fanno al riguardo, l'ipotesi di una Intelligenza Artificiale *forte* ed una *debole*. Con la prima ipotesi si ritiene che nel simulare il cervello si possa arrivare ad una sua descrizione esatta e che quando la si otterrà (ed è secondo i sostenitori dell'ipotesi forte solo una questione di tempo) essa non potrà non produrre gli stessi fenomeni che avvengono in un cervello reale, come l'emergere della coscienza. I fautori di questa ipotesi ritengono che a tal punto non vi sia differenza tra la descrizione attraverso un calcolatore universale alla Turing del cervello e della mente, che arrivano ad ipotizzare in questo modo la resurrezione dei morti. Il libro di un fisico, per altro serio come Tipler, è significativo già nel titolo: *La Fisica dell'Immortalità*. I fautori dell'ipotesi debole sull'intelligenza artificiale sono invece del parere che non sarà mai possibile una simulazione esatta del cervello e dei fenomeni microscopici che vi avvengono. Il matematico Penrose è al momento il più avanzato fautore dell'ipotesi che la mente non sia descrivibile, che non si possa immaginare mai e non solo con i mezzi tecnologici attuali, ma in via di principio, la realizzazione di un computer universale che riproduca esattamente tutti i fenomeni che avvengono nel cervello.

Non ci sono per il momento nè vinti nè vincitori nella diatriba sul futuro dell'intelligenza artificiale. E temo che sarà così anche per il nostro dibattito. Penso che ci lasceremo o più pessimisti o più ottimisti di quando siamo venuti qui, sulla possibilità nel futuro di superare il paradosso della conoscenza che ha dato origine al nostro incontro. Ma non credo che potremo andare al di là del dubbio. Certo mi sembra che dalla discussione sia emerso, con ondeggiamenti vari, maggiore peso all'ipotesi pessimista, che cioè l'approfondimento della conoscenza porterà inevitabilmente con sé una crescente e forse in linea di principio insuperabile diaframma tra l'approfondimento e l'estensione della conoscenza, tra la pratica applicativa e quella del conoscere.

E. Sansa. Il discorso del prof. Tesi mi fa venire in mente un altro grande dibattito in corso da tempo sul rapporto tra la descrizione elementare del mondo (nel senso di descrizione degli elementi costituenti) e la descrizione di sistemi reali macroscopici. Mi riferisco al problema della freccia del tempo. Com'è che, se tutte le leggi elementari della materia sono simmetriche rispetto al tempo - non c'è freccia del tempo, non c'è differenza tra procedere verso il futuro o verso il passato - questa reversibilità sparisce nel mondo macroscopico? La risposta data da Boltzmann è che si tratti solo di un problema statistico. L'entropia - l'indice dello stato di disordine - di un sistema cresce perché il numero delle configurazioni possibili di un insieme di particelle cresce con il loro disordine, con una distribuzione più varia possibile delle loro velocità e posizioni. Quindi maggiore è la probabilità di passare da stati più ordinati a stati più disordinati. Naturalmente, in linea di principio è possibile il contrario, ma con probabilità così piccole che... E' ben noto il riferimento alla scimmia che può suonare al pianoforte una sonata di Beethoven se la si fa provare un numero sufficientemente grande di volte. Ma troppo grande perché la probabilità che l'evento si manifesti sia di un qualche interesse pratico.

La scienza non ha tuttavia rinunciato a descrivere il mondo macroscopico anche se non è possibile derivare direttamente dalla descrizione della traiettoria delle singole particelle l'insieme di tutte quelle che fanno parte di un corpo. Si danno delle rappresentazioni, delle leggi statistiche. In un certo senso, queste leggi statistiche hanno il ruolo che noi in questo dibattito abbiamo ventilato possa essere quello delle metafore. Una descrizione metaforica di un sistema troppo complesso per venire descritto in tutti i suoi dettagli può essere un modo di rappresentare la conoscenza di quel sistema senza che si debba dire che non sia possibile, in via di principio, descriverlo in dettaglio. Tuttavia, anche per il caso della irreversibilità, della freccia del tempo, c'è chi ora si chiede, come fa Prigogine, se la irreversibilità non sia invece intrinseca nelle leggi elementari, nelle leggi costitutive del mondo. La metafora statistica allora non sarebbe più un modo conveniente per superare una difficoltà di rappresentazione, senza alterare la descrizione stessa. La metafora potrebbe portarci fuori strada.

Presidente. Vediamo di raccogliere le idee.

Sossi si pone il problema dell'isolamento dello scienziato. L'approfondimento delle conoscenze in un campo ristretto finisce per farne un alienato? Se per caso lo scienziato andasse in pensione, come il nostro manager, e volesse combinare qualcosa allargando il campo del suo intervento, troverebbe le stesse difficoltà del manager fuori del suo team, si sentirebbe incapace di fare? Se sì, ed io sospetto che sarebbe così, certo non potrebbe dare la colpa, come il manager, al declino delle proprie conoscenze di base, alla mancanza di strumenti di analisi. Lui la matematica se la ricorda bene. Tuttavia probabilmente avrebbe le stesse difficoltà del manager a capire quello che si racconta in pubblicazioni scientifiche fuori del suo campo.

Pieri pensa che forse vi è un modo per ritrovare visibilità per il lavoro dello scienziato. Ma questo modo è proprio quello che ha attraversato tutte le nostre discussioni, ieri ed oggi: come sintetizzare la profondità incomprensibile (per i non addetti) delle conoscenze disciplinari in modo che i laici possano capire almeno quel tanto per usare dette conoscenze integrandole con le altre? Quindi il problema sarebbe la divulgazione delle conoscenze attraverso i media? In parte. In realtà il problema mi pare molto più complicato: Non si tratta di divulgare ma di sintetizzare a livello superiore le conoscenze, inscatolandole forse, ma in modo che le varie scatole possano essere funzionalmente collegate tra loro. Metafore, forse.

Tesi avanza un'ipotesi ottimista: il problema di cui parliamo è legato ad una fase di transitorietà del sapere scientifico. Appena la scienza avrà trovato dei principi unificatori,

tutto si semplificherà. Non di metafore abbiamo bisogno, ma di principi superiori di unificazione del sapere. Ma poi lui stesso - e Sansa gli ha dato una mano - dubita che sarà così. Forse siamo arrivati ad un momento di intrinseca inconoscibilità di sintesi del nostro sapere. Chissà...

Desino. Il prof. Tesi ha anche fatto un'affermazione interessante e che unifica parte dei casi di crisi individuale che abbiamo riportato. Se conoscere alla fine si identifica con il fare, la crisi del progettista davanti al sistema troppo complesso è una crisi di conoscenza. La crisi dello scienziato applicatore è anche una crisi di conoscenza...

Presidente. Certo, certo, ing. Desino. Mi pare che a questa conclusione ci stiamo arrivando. Ma non vorrei che lei finisse per togliere spazio e cose per le osservazioni conclusive del nostro incontro cui ormai dobbiamo arrivare.

Il tempo dell'incontro sta per scadere.

Ma prima, pausa caffè...

8) Conclusione

Presidente. “Il problema su cui abbiamo cercato di focalizzare la nostra attenzione è partito dalla domanda di cosa succederà se la conoscenza diventa sempre più complessa e sempre più difficile sarà per un singolo riuscire a dominare in qualche modo questa complessità. Si potrà fare qualcosa o no? In caso negativo, la difficoltà a livello individuale non si trasferirà a livello della società nel suo insieme? Le conoscenze troppo esoteriche alla base degli interventi di azione sul nostro mondo non finiranno per segnare un declino sociale? Non finiremo come civiltà per scomparire per magari ricomparire fra alcune migliaia d’anni attraverso dei riti magici e delle metafore gestite da dei ‘sacerdoti’? Con i vari interventi, in particolare con le parabole di cinque personaggi siamo riusciti, almeno mi auguro, a drammatizzare il problema e mostrare come esso venga vissuto come crisi personale da ciascuno di loro.

Vi propongo qui alcune considerazioni generali che possono servire da cornice per ognuno dei nostri personaggi.

Il cervello ha una capacità limitata sia di incorporare informazioni che di elaborarle. Nell’ipotesi che ogni neurone contenga un bit e che pure ogni sinapsi contenga un bit di informazione si ha un totale di 10^{15} bit (qualcosa come qualche milione di libri). Se ogni sinapsi scarica 100 segnali in ogni secondo si ha una velocità di elaborazione di 10^{17} bit al secondo. Per quanto grandi questi numeri (che rappresentano il massimo della capacità del cervello) sono pur sempre finiti. Ne segue che se le conoscenze del mondo diventano sempre più complesse, sempre meno una persona è in grado di comprendere tutto. Anche un genio. Diverso forse era il caso al tempo di Leonardo, quando molto più semplice era la quantità di conoscenze sul mondo. Diventa allora banale osservare che l’approfondimento delle conoscenze di un individuo va a scapito dell’ampiezza (saper tutto su niente).

Esiste naturalmente un’altra possibilità, ventilata nell’ultimo intervento del prof. Tesi e cioè che il sistema globale delle conoscenze sia, come si dice in matematica, riducibile. Una serie infinita di numeri può essere ridotta ad una formuletta se la serie è ricorsiva. Il numero di bit per descrivere la formuletta è spesso non solo finito, ma assai piccolo. E quei pochi bit ci danno la capacità di descrivere via via un serie infinità di numeri. Naturalmente non sempre è possibile trovare formule ricorsive. Ad esempio, sarà mai possibile trovare un algoritmo che permetta di determinare tutti i numeri primi? Tornando alla scienza, si può sperare che esista un “algoritmo” che possa descrivere l’intero sapere e che per la sua descrizione basti la capacità di elaborare informazioni del cervello di un singolo individuo? Algoritmi di questo tipo sono le leggi scientifiche. La ricerca della teoria del tutto è appunto l’espressione di questa speranza. Naturalmente la riduzione del sistema di conoscenze non è una semplificazione, è la stessa cosa dell’intero sistema.

Ma non è detto che sarà così, non è detto che la ricerca delle leggi unificanti di un insieme di conoscenze sempre più complesse dia un risultato, o che, anche in tal caso, non si finisca comunque per superare le capacità di un cervello singolo di descrivere tale algoritmo. E allora? Allora, siccome l’individuo non rinuncerà a cercare di dominare nella sua mente la globalità delle conoscenze, si svilupperanno descrizioni semplificatrici, delle metafore appunto. Ma sarà tutto questo senza implicazioni negative? Non finiremo per prendere le metafore come il sistema vero di conoscenze? E ciò non finirà per arrestare il processo di generazione di nuove conoscenze, oer avvolgere la civiltà in riti pseudo scientifici?

E’ il nostro problema. Non mi pare che abbiamo dato una risposta. Certo è che ciascuno di noi sembra aver percepito una crescente difficoltà a livello personale di far fronte alla complessità crescente delle conoscenze. E qui abbiamo sentito descrivere parabole

esistenziali che mostrano, sia pure grazie al declino che finisce per cogliere le nostre capacità intellettive verso il finire dei nostri anni, tale preoccupazione.

Nell'arco della vita si sente in modo diverso la limitazione delle nostre capacità di incorporare ed elaborare informazioni. Da giovani ci sembra che tutto il sapere sia a nostra disposizione. Più impariamo cose nuove e più ci sembra di essere in grado di apprenderne. E da vecchi?

Un erudito, che utilizzi praticamente tutte le capacità cerebrali per accumulare informazioni, ne potrà accumulare molto più che un creativo che occuperà molto spazio cerebrale per elaborare e trasformare informazioni. Questi, preso dal suo creare *non avrà tempo* per leggere altro. In realtà non ha spazio disponibile neuronale per dedicare ad immagazzinare altri dati.

Ed il vecchio? Se invecchiando si riduce la capacità del cervello di immagazzinare o di elaborare informazioni, ecco che uno percepirà proprio il limite del cervello nella capacità di apprendere o di creare. È forse questa la crisi del nostro manager a fine carriera. Il suo cervello è meno efficiente o forse ingombrato da memorie passate, e non è più in grado di apprendere cose nuove (o anche solo di ri-apprendere cose passate).

Il nostro ingegnere progettista, invece, non risente tanto della diminuita capacità di elaborare informazioni, ma della insufficienza di farlo con le procedure solite per problemi sempre più complessi. Forse la sua sfida è riuscire a passare da progettista singolo a team. Ma probabilmente neanche ciò basta per problemi di ingegneria sociale.

Il nostro artista forse non è cosciente della limitazione di capacità del cervello di apprendere e di creare. Lui adatta la sua conoscenza del mondo alla propria capacità di gestire informazioni. Per questo usa soprattutto metafore o miti o riti scientifici. Usa *formule magiche* senza saperne il significato e si illude che esse servano al posto della vera conoscenza scientifica. Forse per la creazione artistica ciò può essere sufficiente, ma per la creazione scientifica o tecnologica, no.

Per mantenere il controllo a livello della persona singola (e non dell'intera società) della complessità crescente delle conoscenze scientifiche, forse occorre un sistema di aggregazione in blocchi (qualcuno li ha qui chiamati mattoni) da usare per costruire conoscenze sempre più complesse, a patto che non si aprano i blocchi. I blocchi in questo caso funzionano come scatole o formule magiche. È forse quello che fa il nostro tecnico radio. Ma per lui la semplificazione in blocchi è eccessiva e la informazione che deve elaborare è molto ridotta rispetto al passato, quando doveva riparare radio a valvole. Le sue capacità cerebrali vengono sempre meno utilizzate. Diventa più routinier e più stupido.

E lo scienziato, lui lo sente il rapporto decrescente tra la capacità di elaborazione cerebrale e la quantità di conoscenze che si accumulano? Forse sì, a giudicare dai numerosi tentativi di scienziati di grido di scrivere libri metaforici sulla teoria del tutto e dell'universo. Ma lo scienziato, forse più di altri, è ottimista sulla possibilità che avvenga una semplificazione delle conoscenze.

Detto questo, la crisi si presenta per ognuno di loro quando vogliono proseguire una vita *produttivamente* attiva. Anche se scelgono la via del volontariato. Naturalmente si può contrapporre a questo modo (modello) di concludere la propria parabola esistenziale - di mantenere cioè fino all'ultimo una motivazione a produrre - un modo (modello) diverso, quello di una vita più contemplativa, più passiva forse. L'uomo invecchiando, per varie ragioni rinuncia a capire razionalmente e si prepara a confondersi con il mondo, a godere del mondo senza chiedersi il perché. Può mantenere ed approfondire interessi culturali, ma caratterizzati da essere passivi (leggere, seguire conferenze, ecc.). Se non vi piace la dizione *cultura passiva* possiamo dire che lui adotta un atteggiamento più estetico, con-

templativo. Più ottimista, qualcuno ha parlato di una transizione verso la fronesi, la saggezza.

Quest'alternativa potrebbe essere portata avanti proprio per sottolineare la crisi che ognuno dei nostri personaggi vive. Ciascuno di loro può essere tentato e forse sedotto da quest'alternativa e non rammaricarsi della perdita di capacità di *conoscere* un mondo sempre più difficile, se riesce a *sentirlo* più a fondo. É questa una visione che introduce lo spirito religioso magari apparentemente solo abbandonato da giovani? É la preparazione al problema dell'al di là?

Se questa traiettoria della parabola di vita può avere senso per un individuo, che succede di questa difficoltà a controllare tutto la complessità delle conoscenze a livello della società? Può significare proprio quel declino della civiltà che si muta in una civiltà di misteri magici e di riti?

Eccoci tornati al punto di partenza della nostra discussione. Se ci fermiamo qui, e forse non possiamo almeno per ora andare oltre, tutti i nostri dubbi iniziali sono rimasti. Forse si sono approfonditi, ma non certo dissipati. Il paradosso della scienza che scava - proprio per il proprio successo - la sua fossa, rimane tale. Forse dovremo aspettare qualche spirito illuminato, qualche scienziato geniale appunto, che lo spezzi. Pena la decadenza della nostra civiltà, forse diventata un po' troppo saputa.

Prima di chiudere devo dire che partendo da preoccupazioni assai pratiche, dall'esperienza di vita di singoli, abbiamo finito per sfiorare problemi che i filosofi dibattono da tempo. Qualche accenno a questo è stato fatto sia da Tesi che da Fila. Che prestese può avere l'uomo, il soggetto, di essere il centro di tutto il mondo? E le recenti discussioni sulla post-modernità, sull' accettazione della varietà e molteplicità non riducibili, non sono forse una rinuncia al mito del super io? Ma qui sfociamo su un terreno di dibattito per me assai paludoso. Mi basta richiamare la vostra attenzione sul fatto che forse quello qui dibattuto non è che un aspetto di un dibattito più fondamentale.

Grazie per i vostri contributi. Buon ritorno a casa.

INDICE

1) SALUTO DEL PRESIDENTE	1
2) M.TESI. RELAZIONE INTRODUTTIVA	4
Discussione	6
3) ALDO REDAELLI. <i>L'ESPERIENZA DI UN TECNICO.</i>	15
Discussione	16
4) M. ROSSI. TRAIETTORIA DI UN PITTORE.	22
Discussione	23
5) A. DESINO. LE VICISSITUDINI DI UN PROGETTISTA.	33
Discussione	35
6) L. BISI. LA TRAIETTORIA DEL MANAGER	43
Discussione	45
6) E. SANSA. <i>LA CRISI DELLO SCIENZIATO.</i>	53
Discussione	55
7) CONCLUSIONE	59

Luca Bisi, dirigente industriale in pensione.
Mario Tesi, professore di Storia della Scienza
Aldo Radaelli, tecnico radio
Carlo Pieri, psicologo.
Enrico Sansa, biologo molecolare
Giorgio Fila, insegnante di Estetica.
Guido Meli, medico.
Alberto Desino, ingegnere progettista.
Mario Rossi, pittore
Roberto Sossi, sociologo