

Introduzione

Ormai quasi cinquant'anni fa usciva un saggio di F.A. Hayek di cui probabilmente solo oggi si riesce ad apprezzare tutto il significato e il valore. Si intitolava *Scientism and the Study of Society* e parlava dei problemi che le gerarchie centralizzate si trovano ad affrontare nel momento in cui hanno a che fare con un'informazione che aumenta sempre più via via che le società e le economie si sviluppano, diventando più complesse.

Questa situazione è inevitabilmente destinata a mutare le relazioni tra organizzazione sociale e capacità di prendere decisioni corrette ed efficaci. Per poter operare scelte e assumere decisioni che siano fondate e rispondenti all'effettiva natura dei problemi da affrontare un'autorità centrale, qualunque sia la sua natura, dovrebbe riuscire ad avere tutto sotto controllo e a disporre delle informazioni e delle conoscenze necessarie. L'incremento esponenziale delle esigenze informative vanifica però questa illusione. Se l'informazione che sarebbe indispensabile per un calcolo corretto è *dispersa* in una massa di individui, è *instabile* perché dipende da interazioni modificabili fra le variabili economiche e i piani degli agenti ed ha comunque la natura di un *flusso continuo*, e non di un insieme finito e statico di "dati", vista l'estrema variabilità e mutevolezza dello stato del mondo, se ne deve dedurre che, per quanto riguarda i fenomeni che possono essere percepiti dagli agenti economici, diventano determinanti "i punti di vista delle persone riguardo a queste cose". A questo livello, dunque, l'informazione sarà trattata dagli agenti economici in modi che, dipendendo dai loro rispettivi punti di vista, saranno eterogenei, per cui i suoi caratteri di oggettività rimangono in subordine rispetto alla sua rielaborazione soggettiva.

Oltre all'impossibilità del controllo di tutta l'informazione disponibile e circolante da parte di una gerarchia centralizzata emerge dunque un altro problema con il quale quest'ultima deve fare i conti: il fatto che la stragrande maggioranza di informazioni prodotte in una economia sia di natura *locale*, e quindi richieda, per essere utilizzata efficacemente e per evitare l'inutile accumulo di inefficienze, di essere trattata localmente, possibilmente dalla fonte stessa dalla quale scaturisce. E quanto più si procede verso l'incremento della conoscenza sociale e dell'informazione disponibile, tanto più questa esigenza di decentrare, federalizzare, delegare il potere si rafforza e diventa ineluttabile.

Questo esito, anticipato e delineato con grande forza da Hayek con riferimento all'economia e ai sistemi sociali, è vero anche per le organizzazioni in genere. Anche le gerarchie aziendali, ad esempio, hanno, in questi ultimi anni soprattutto, denunciato tutte le loro difficoltà. Colossi eccessivamente burocraticizzati e rigidi e strutturati al loro interno secondo il modello gerarchico e centralizzato hanno registrato parecchi fallimenti, soccombendo, o comunque trovandosi a malpartito di fronte a concorrenti più piccoli e, soprattutto, più agili e snelli. Non a caso il "paradigma fordista", quello dell'organizzazione moderna della grande fabbrica, a forte disciplina verticistica, scandita da 'tempi' e metodi controllati gerarchicamente, da un'organizzazione centralizzata, è entrato sempre più in crisi e ad esso è stato contrapposto con successo il modello della *lean production* (la "produzione snella"). In questa formula è compendiata l'idea di una strada del tutto innovativa, basata sul decentramento e su una fortissima partecipazione delle persone a tutti i livelli, attraverso un'integrazione delle strutture in tutte le fasi della produzione. La produzione snella è la sostituzione del magazzino, dei terreni e di altri beni tangibili con l'informazione. Come? Anziché accatastare in un magazzino materie prime, nel timore che la loro mancanza porti a un arresto della

produzione, si ordinano in modo che arrivino appena in tempo; *just-in-time*. Il segreto è dunque la *sincronizzazione* dei processi e delle attività. E così gli edifici e le scorte –in una parola lo *spazio*- sono via via sostituiti da reti e database e da processi di armonizzazione della fasi nel *tempo*.

Questo modello esclude la presenza di un "ponte di comando centralizzato" del sistema in tutte le sue articolazioni e funzioni. Esso esalta invece l'importanza dell'interscambio e della collaborazione tra agili unità tecnologiche elementari, vere e proprie "piccole comunità autonome", analoghe a quelle che già trent'anni fa Zanuso aveva anticipato intuitivamente nelle fabbriche Olivetti.

Parallelamente a questo processo, che è in corso nel sistema produttivo ed è all'origine di un vero e proprio mutamento di paradigma, si sta verificando un'analoga rivoluzione per quanto riguarda la concezione del "mondo urbano". Questo, infatti, comincia a essere inteso non soltanto nel senso dello sviluppo della città come centro territoriale, ma più ancora e soprattutto come moltiplicazione e intensificazione di quelle che possiamo chiamare le funzioni urbane, che ormai da un qualche tempo cominciano a essere distribuite in modo pervasivo su tutto il territorio dei paesi più avanzati. L'impetuosa crescita che ne scaturisce mette sempre più in crisi la tradizionale organizzazione dei sistemi sociali, la loro struttura istituzionale, inadeguata a far fronte a un cambiamento così radicale, che richiederebbe un processo decisionale effettivamente decentrato e articolato, sia in politica sia in economia, e una reale concorrenza.

Il mondo, soprattutto quello delle società maggiormente industrializzate e più avanzate, sta diventando sempre più metropolitano, sempre più penetrato e pervaso delle funzioni urbane. Nel momento in cui si dilatano a dismisura la dimensione e lo spazio occupato dalle "realità di confine", dalle funzioni di collegamento e di interfaccia tra i molteplici sottosistemi in cui i sistemi sociali si sfrangono e si articolano, in cui si moltiplicano gli scambi tra i sistemi e l'ambiente in cui essi giacciono, le organizzazioni di questi stessi sistemi continuano a essere troppo omogenee e indifferenziate, il quadro istituzionale ancora troppo centrato attorno all'idea tradizionale di Stato centralistico e tendenzialmente chiuso, la politica continua a essere ancora troppo concentrata in pochi luoghi elitari, gli scambi impersonali, basati su relazioni formali, ancora troppo scarsi e ridotti rispetto ai rapporti personali.

Si profila, per questo, sempre più la necessità di una nuova forma di organizzazione, la rete, che sembra meglio aderire all'idea sempre più articolata della società e, soprattutto, all'esigenza di realizzare la "localizzazione" dell'informazione e delle competenze e la progressiva e rapida estensione di queste ultime. L'urgenza di questa svolta è stata sottolineata con grande lucidità già nel 1994 dal cosiddetto "Rapporto Delors", cioè il "Libro bianco" della Commissione Europea *Crescita, competitività, occupazione. Le sfide e le vie da percorrere per entrare nel XXI secolo*.

Qui il problema della costruzione progressiva di un'organizzazione a rete come base per l'edificazione in concreto dell'Unione europea e della creazione di uno "spazio comune di informazione", attraverso la disponibilità di reti transeuropee di telecomunicazioni, viene considerato la sfida decisiva che l'Europa dovrà affrontare e vincere nel futuro prossimo; e vengono altresì indicati in modo estremamente chiaro i passi da compiere e le trasformazioni da attuare per vincere questa sfida. "La posta in gioco, dal punto di vista sociale ed economico, è notevole [...]. In un futuro molto vicino, grazie alle tecniche di digitalizzazione e di elaborazione elettronica delle informazioni, le reti di telecomunicazione saranno in grado di trasmettere e trattare istantaneamente la voce, il testo e le immagini ovunque (abitazioni,

uffici o aziende). Queste reti costituiranno pertanto il sistema nervoso dell'economia e, più in generale, della società del futuro. Grazie ad esse, miriadi di testi (messaggi commerciali, giornali, posta, corsi di formazione, cataloghi, informazioni tecniche, ecc.), di immagini (film, immagini mediche, grafici, ecc.) e di messaggi sonori (voce, musica, ecc.), memorizzati e combinati in basi di dati, potranno essere trasmessi assicurando così molteplici funzioni nelle applicazioni più disparate (intrattenimento, insegnamento, cure mediche, turismo, attività manifatturiere, ecc.).

Se le reti e i servizi di telefonia vocale sono già internazionali, non succede lo stesso per le altre reti e servizi concernenti l'informazione sotto forma di testo, di dati e di immagini, che attualmente sono sviluppate solo a livello nazionale.

Per realizzare un vero spazio comune dell'informazione, *le reti digitali nazionali dovranno*, come quelle telefoniche, essere interconnesse e gestite coerentemente per costruire reti transeuropee che garantiscano l'accesso a molteplici servizi interattivi. In questo modo queste nuove reti di telecomunicazione, attraverso vari vettori (cavi, trasmissione radio via terra e via satellite), si diffonderanno in tutte le attività economiche, trasformando il modo di vita dei cittadini europei e agevolando la realizzazione del "grande mercato".

Il concetto di rete fa dunque riferimento, come si evince da questo significativo passo del "Rapporto Delors", a canali privilegiati di collegamento e di comunicazione, attraverso cui una pluralità di soggetti, comunque intesi e definiti, riesce ad *umentare il valore* delle conoscenze complessivamente possedute mettendole in *pool* a vantaggio di tutti i partners della rete e ripartendo i vantaggi in base ad appropriate transazioni. Si tratta, dunque, di *circuiti di comunicazione e di divisione del lavoro*, costruiti da una pluralità di centri autonomi al fine di favorire la reciproca specializzazione o originalità, e regolare fiduciarmente le transazioni necessarie alla utilizzazione del patrimonio di conoscenze comuni.

Da questo punto di vista, dunque, acquista importanza centrale, ai fini della realizzabilità e del successo di qualsiasi progetto di crescita economica, la valorizzazione del territorio, cioè l'innalzamento della sua qualità complessiva, in modo che possa fungere da adeguata "rete di sostegno" dello sviluppo. Questa esigenza rende obsoleta la contrapposizione città/campagna, in quanto impone la diffusione ovunque possibile degli effetti urbani e di quelle che vengono usualmente chiamate le "funzioni urbane pregiate".

A tal fine occorre, in primo luogo, smascherare un mito che, in varie forme, condiziona ancora pesantemente la cultura contemporanea: quello dello sviluppo "centrato", raccolto attorno a luoghi d'elezione, in cui si condensano il potere (lo Stato), la produzione e la socializzazione (la città), il sapere (i tecnici, gli esperti, gli specialisti o, se si vuole, con un termine più generico e onnicomprensivo, tanto di moda in un passato recente, gli intellettuali). Questo mito ha dato consistenza e crescente solidità al vero confine, all'autentico steccato di una razionalità fondata sul presupposto che fosse non solo possibile, ma necessario selezionare ciò che sta dentro il proprio *processo di valorizzazione* (uomini, territori, istituzioni) e ciò che sta fuori di esso, tra gli "inclusi" e gli "esclusi", separati da individuabili linee di frattura sociale, di prestigio e credibilità, di forza e di legittimità a progettare e a operare. Da questo mito è nata la contrapposizione tra *luoghi*, depositari di sapere e potere, e *non luoghi*, privi di autonomia in quanto condannati a essere costantemente al traino dei primi. Ed esso ha generato la fede nella *gerarchia*, intesa come condizione necessaria di regolazione e di autoriproduzione di un sistema, politico, sociale, economico e culturale, minimamente complesso, calco fedele dell'ossatura della distribuzione e della funzione reale del potere. Lo sviluppo, inteso nella sua tradizionale accezione, si è nutrito avidamente del paradigma

centrista e di un tipo di razionalità alla quale aderisce ancora il concetto stesso di "infrastruttura". L'analisi strutturale della società non è dato, ma uno schema che si impone al sistema, un atto normativo avente per fine di oggettivare l'imposizione di una metafora, di mettere in atto l'idea dell'esistenza di luoghi comunque privilegiati, in quanto espressione del potere, che produce il reale (la crescita diseguale, tutta concentrata intorno alle zone interne ai confini disegnati dal processo di valorizzazione) realizzandone l'evidenza.

A questa impostazione bisogna contrapporre un'altra, completamente diversa, fondata su un paradigma *acentrista*, ostile a ogni forma di separazione tra luoghi e non luoghi, contraria a ogni forma, esplicita o mascherata, di gestione del territorio organizzata sulla base del modello gerarchico centro/periferia e orientata, di conseguenza, a fruire di tutte le opportunità messe a disposizione dallo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per sperimentare nuove modalità organizzative. Proprio utilizzando al meglio le opportunità che emergono grazie a queste ultime si tratta di dar vita a un progetto che cominci a separare dalle aree urbane, come già è possibile fare, almeno alcune funzioni urbane, quelle che meno risentono dell'esigenza di una localizzazione centralizzata, per "spalmarle" su un'intera area territoriale e trapiantarle in piccoli centri, in modo da far diventare ciascuno di essi un'unità specializzata nella prestazione di un determinato servizio a beneficio di una comunità ben più vasta della propria di immediato riferimento. Non dunque contrapposizione e antagonismo sterile tra le città, da una parte, e i piccoli centri, dall'altra, ma attuazione di una strategia il cui primo obiettivo sia, appunto, una ristrutturazione complessiva dell'ambiente, nell'ambito della quale inserire la crescita delle "periferie" e delle aree più emarginate in modo farle "coevolvere" con i centri e le organizzazioni formali più avanzate e metterle al passo con i tempi attraverso un insieme di azioni mirate.

Un risultato di questo tipo, per quanto ambizioso possa essere, è certamente alla portata di una politica imperniata sulla diffusione nel territorio di competenze tecniche, manageriali e imprenditoriali adeguate alle esigenze di innovazione nei modelli gestionali e organizzativi, e in grado di cogliere al meglio tutte le opportunità di investimento, sostenuta da un programma di formazione ad ampio raggio e rigorosamente selezionato nei suoi obiettivi e coniugata alla capacità di gestione delle infrastrutture e delle moderne reti di servizi e allo sviluppo di un'adeguata rete di sostegno alle attività produttive.

Questo saggio vuole parlare proprio di una politica di questo genere. E ne vuole parlare in modo concreto, iniziando ad approfondire il modello reticolare non in astratto, ma così come sta concretamente emergendo nella riorganizzazione del territorio e degli spazi urbani.

Si comincerà per questo, dopo una breve presentazione del "fenomeno rete", ad analizzare i modi in cui l'organizzazione a rete si sta via via affermando nei flussi di relazione tra le città e gli scenari, sempre più vasti, in cui esse si devono collocare e debbono saper operare, nelle connessioni tra città e ambiente circostante e nei rapporti interni agli stessi centri urbani.

Quindi, per evidenziare le possibilità effettive che l'adozione di un simile modello presenta ai fini di un programma di riequilibrio del territorio, si assumerà come ambito privilegiato di riferimento il sistema scolastico e dell'educazione in generale. Si cercherà pertanto di mostrare i risultati che si stanno ottenendo e i vantaggi che si possono ulteriormente acquisire con una forma di organizzazione che abbandoni il tradizionale paradigma centralistico e gerarchico per muoversi in direzione del decentramento e del conferimento di un potere sempre maggiore agli enti locali e alle comunità.

La scelta di questo terreno di indagine non è certo casuale. Essa risponde, intanto, all'importanza sempre più determinante che i processi formativi hanno all'interno di quella che

non a caso viene chiamata in modo ormai ricorrente la “società della conoscenza”. Inoltre è motivata dal fatto che in Italia lo stesso legislatore ha individuato nella scuola, come vedremo, il centro di gravità di provvedimenti tesi a contrastare lo spopolamento e il depauperamento delle piccole comunità. A iniziative e sperimentazioni di questo genere non si può certo evitare di guardare nel momento in cui si propone un progetto la cui finalità essenziale, come detto, sta proprio nella diffusione delle funzioni urbane anche in aree che finora sono state toccate solo marginalmente dalla loro presenza. E la scelta della scuola come nucleo e base di iniziative di questo genere non è certo casuale.

Infine la nuova forma di organizzazione che è in fase di attuazione nell’ambito del sistema scolastico ben si presta, per le sue caratteristiche che saranno appunto oggetto di questa indagine, a essere “esportato” anche in altri sistemi, per cui può fungere facilmente da modello al quale riferirsi per intraprendere analoghe azioni di decentramento e di riequilibrio anche in altri domini.

Concluderà la trattazione l’esposizione di un programma regionale di modernizzazione della rete scolastica che è “ai blocchi di partenza” in Sardegna, il progetto M.A.R.T.E. (Moduli di Apprendimento su Rete Tecno-Educativa): proprio per questo, in taluni passaggi di questo nostro discorso, si assumerà come terreno privilegiato di riferimento la situazione specifica di quest’Isola, non difforme comunque, per quanto riguarda taluni problemi di fondo, da altre realtà regionali.

1. Il “fenomeno rete”

“La nostra epoca sarà segnata dal ‘fenomeno rete’. Come ogni fenomeno morfologico profondo, a carattere universale, il fenomeno rete appartiene non soltanto alla scienza ma anche alla vita sociale. Ciascuno di noi si sposta in reti, infatti ogni rete corrisponde a un certo numero di comunicazione, di frequentazione, di associazione simbolica. Quando nel futuro si elencheranno le astrazioni che hanno maggiormente segnato nel corso di questa seconda metà del secolo la mente umana, si avrà sicuramente la ‘cifra logica’ (la scelta binaria, o il foro nella scheda che si combina con altri fori), ma anche, quasi altrettanto importante di quella, si avrà l’oggetto ‘rete’ “

Un primo motivo dell’importanza di questo “oggetto” nella cultura contemporanea è il fatto che esso rappresenta lo schema tipico le cui trasformazioni d’insieme sono descritte da trasformazioni locali. La rete, infatti, non ha un "vertice" o un "centro": essa è costituita prima di tutto da nodi, che sono oggetti qualunque, a seconda dei casi (luoghi, memorie, centri di smistamento o di corrispondenza, centri di potere ecc.); poi collegamenti a due a due. Se due nodi non hanno un collegamento incidente comune possono tuttavia essere dipendenti per il tramite di altri nodi. Le relazioni complessive che collegano questi ultimi (le *maglie* della *rete*) sono dunque decisive e imprescindibili ai fini della descrizione e del funzionamento della rete medesima, come d’altra parte risulterebbe impensabile trattare lo spazio *globale* del sistema e la sua configurazione senza riferirsi anche alle sue singole componenti e alle caratteristiche *locali*.

Per comprendere quanto questo tratto distintivo sia “in sintonia” con gli aspetti e le esigenze del mondo contemporaneo basta pensare alla crescente diffusione del termine

“*glocalizzazione*”: un ostico neologismo, derivato dalla contrazione dell'ossimoro globale-locale, che vuole esprimere in un'unica parola la compresenza e la mutua dipendenza tra i fenomeni di globalizzazione e di localizzazione. Esso vuole quindi indicare in modo sintetico l'attivazione simultanea di tendenze verso esigenze contrapposte, che è uno dei principali tratti distintivi della società dell'informazione e della conoscenza, caratterizzata da una sostanziale omogeneità dei luoghi, nessuno dei quali è, per così dire, fuori dello spazio sistemico della globalizzazione. Rispetto a mutamenti simili, già conosciuti da tempo, come l'internazionalizzazione e la multinazionalizzazione, la globalizzazione si distingue per una sostanziale *simultaneità degli eventi* che avvengono da un punto all'altro del pianeta e per una parallela *indifferenza spaziale* dei fenomeni che si influenzano tra loro indipendentemente dalla distanza territoriale.

D'altro canto, però, la società industriale avanzata ha come suo tratto distintivo rilevante un marcato orientamento verso le esigenze del cliente e dell'utente finale (sia esso costituito da imprese, enti pubblici, singoli privati ecc.) di cui, di conseguenza, devono essere raccolte e interpretate le richieste. Le azioni che debbono essere intraprese per soddisfare queste ultime debbono essere, di conseguenza, *mirate e specializzate*, cioè specifiche per ogni utente e contesto, e dunque *locali*.

La relazione nodo-*link*, che costituisce la trama e la possibilità stessa della rete, interpreta bene questa duplice spinta, in quanto disegna il rapporto tra ciò che è stabile (il “qui e ora”, il luogo) e ciò che serve per andare oltre, per spostarsi altrove, e dunque per oltrepassare l'ambiente di riferimento.

Questa caratteristica peculiare fa della rete uno schema interpretativo che può essere convenientemente utilizzato sia per “leggere” gli scenari globali, sia per cogliere gli aspetti tipici di contesti caratterizzati da un elevato grado di specificità, come quello della Sardegna. In particolare esso si presta bene, come vedremo, a individuare le vie che devono essere seguite per assicurare una crescita più omogenea di territori che, allo stato attuale, presentano squilibri di varia natura.

2.1. Le reti “lunghe”

L'attualità e l'aderenza ad alcuni tratti fondamentali del nostro tempo di questo schema interpretativo non deve indurre a pensare che esso sia emerso soltanto di recente, in concomitanza con l'esplosione del fenomeno Internet.

Già all'inizio del nostro secolo, per quanto riguarda, ad esempio, la “lettura” e l'interpretazione del fenomeno “città”, si è affacciata una definizione alternativa a quella classica proposta dall' *Encyclopédie* di Diderot e D'Alambert, legata all'idea di un ammasso compatto di edifici dentro una cerchia chiusa di mura. Questa concezione, ritenuta ancora valida da Max Weber, viene infatti contestata da Simmel, che in un lavoro dal titolo già di per sé significativo, *La metropoli e la vita mentale*, scriveva: “una città consiste dei suoi effetti totali che si estendono al di là dei suoi confini immediati. Soltanto questa sfera è l'estensione effettiva della città”.

Da questo punto di vista la città è dunque intesa come una “sfera” fatta di funzioni (effetti, come li chiama Simmel), in gran parte immateriali, per cui essa non costituisce più il luogo protetto in cui ci si può rinchiudere per distinguersi e difendersi dall'ambiente circostante, ma

è un “grumo denso” di attività ed energia che esercita sul territorio un campo di forza, che però non è continuo, ma variegato e discreto. E tra questi effetti, come evidenza appunto il titolo, non possono essere trascurati quelli che incidono sulla vita mentale.

Emerge così quella che oggi si chiama la teoria delle tre città e cioè:

La città come la più alta espressione di una collettività capace di “organizzare lo spazio fisico” in funzione delle proprie esigenze e dei propri obiettivi che si evolvono nel tempo (è la cosiddetta “città di pietra”, concreta e materiale)

La città come il luogo di massima concentrazione di funzione e di relazioni, in cui i livelli di intensità e di velocità degli “scambi” raggiungono valori sempre più elevati (la “città delle relazioni e dei flussi”)

La città come spazio semantico privilegiato del rapporto psico-percettivo tra l’uomo e il suo habitat (la “città del vissuto”).

Dando, ovviamente, per scontata l’impossibilità di prescindere, ai fini dell’analisi del concetto di città, dalla prima di queste definizioni, attualmente, in seguito agli sviluppi dell’idea stessa di “spazio urbano”, si tende a dare sempre maggiore importanza al secondo e al terzo aspetto.

Estendendo e approfondendo l’intuizione di Simmel, Javier Echevarria ha di recente proposto di chiamare la città delle relazioni *telepolis*. E’ la nuova città telematica, che non ha confini né limiti, che non può essere né vista né rappresentata: è pluridimensionale, è sferica, le sue strutture consistono in reti telecomunicative che si possono espandere e interconnettere all’infinito. Non è localizzabile, non si caratterizza per il fatto di stare, in quanto si sviluppa nello spazio virtuale fatto di flussi, di scambi a velocità sempre maggiori. Questo spazio, che si sovrappone a quello fisico e si interseca con esso, è il risultato della crescita esponenziale delle relazioni a lungo raggio che ogni città intrattiene con molte altre, indipendentemente dalla distanza effettiva che le separa. E’ dunque una rete in cui ogni “nodo” è virtualmente prossimo a ogni altro, e a contare non è più quello che il sociologo sloveno Zdravko Mlinar ha chiamato il “principio di adiacenza”, cioè la vicinanza nello spazio, ma il grado e le dinamiche di collegamento funzionale. Si ha quindi una *ristrutturazione dello spazio*, guidata da quelle che vengono chiamate le *funzioni urbane pregiate* (in particolare ricerca, tecnologia, formazione di elevato profilo, servizi specializzati, finanza e strumenti connessi) e dalle dinamiche globali, che incidono sempre più sui contesti locali e determinano la caduta della frizione spazio/temporale. E’ in virtù di queste dinamiche, appunto, che le piazze finanziarie di Wall Street e della City di Londra, pur essendo separate dall’oceano, operano come se fossero contigue, mentre sono socialmente e operativamente lontanissime da altri luoghi fisicamente vicini, come i ghetti neri di Manhattan o i quartieri poveri di Lewisham a Londra.

Oggi il modello delle “reti lunghe” si è generalizzato perché –ed è questa la grande differenza rispetto al passato- i flussi e le relazioni globali hanno ormai un’esistenza e un’organizzazione autonoma, costituiscono cioè sistemi trans-territoriali, da cui i singoli sistemi territoriali dipendono. Le città contemporanee sono diventate i luoghi in cui reti tendenzialmente planetarie di varia natura –dalle reti tecnologiche dei trasporti e delle telecomunicazioni, alle imprese-reti transnazionali, alle reti delle università e della ricerca, dei media, dei mercati finanziari- concentrano i loro “nodi” per realizzare connessioni e sinergie reciproche.

2.2. Le “reti fisiche” di città

Non è però soltanto lo spazio virtuale che si sta organizzando e configurando sulla base del modello delle reti. Anche lo spazio fisico sta subendo una trasformazione in gran parte analoga. Oggi l'integrazione e quasi la confusione tra città e territorio è diventata un fatto evidente: il telerilevamento da satellite che l'Istat ha usato nell'ultimo censimento della popolazione (1991) mostra che le "cento città" di cui parlava Cattaneo nell'Ottocento sono ormai ben poco distinguibili tra loro all'interno di una fitta rete di insediamenti produttivi, residenziali, commerciali, che rende irricognoscibili gli antichi confini. Nella zona a Nord di Milano e nel Nord-Est dell'Italia, ad esempio, vediamo che a queste forme fisiche reticolari corrisponde un esteso e diffuso sistema di connessioni funzionali tra i centri che dà origine a un reticolo d'interazioni fitto e continuo.

Ne emerge un'organizzazione dello spazio contraddistinta da una maglia cooperativa di situazioni urbane integrata con la struttura paesaggistico-ambientale. E' il fenomeno della "città diffusa e reticolare", risultato dell'espansione delle funzioni urbane al di fuori dei tradizionali confini, che rende ormai obsoleti conflitti tradizionali, come quello città-campagna. La crescente integrazione tra gli spazi urbani e quelli a bassa densità, che solo per inerzia mentale continuiamo a chiamare "rurali", dà luogo a un tessuto continuo, che i geografi francesi indicano con un neologismo, *periurbain*, un territorio che non è città e non è campagna, ma un qualcosa di misto, dove ormai vive, nel caso della Francia, la metà della popolazione. Qualcosa di analogo sta avvenendo, sia pur con tempi di incubazione diversi, in altre regioni della vecchia Europa culla della rivoluzione industriale; in Italia, paese ricco di una robusta rete urbana, almeno al centro nord, e in Spagna che, al contrario, ha una rete urbana assai più rada.

Si tratta del dato più significativo del mutamento della morfologia urbana contemporanea. E di un aspetto importante, perché precisa il peso reale di quella area indistinta che viene generalmente definita con i termini di *area metropolitana*, *hinterland*, *banlieu*, *metropolitan fringe* e simili; cioè con vocaboli che mettono in risalto un aspetto residuale di luogo derivato e marginale.

Anche le città sarde ne sono investite: basti pensare nel caso, ad esempio, di Cagliari dell'ormai inarrestabile spinta a localizzare fuori dei confini del comune funzioni urbane pregiate, che si stanno sempre più "spalmando" sul territorio circostante. L'area industriale, l'università, il parco scientifico e tecnologico, l'aeroporto, i quartieri residenziali, i centri commerciali sono gli esempi più immediatamente visibili di questa tendenza. Anche in Sardegna il periurbano sta quindi diventando lo spazio della redistribuzione sul territorio dei centri di ricerca, delle unità produttive, degli insediamenti di servizi, e dei nuovi luoghi pubblici, attorno ai quali si riorganizza l'insieme delle strutture urbane. Ed è anche sempre più il luogo di collocazione di nuovi tipi di residenza, che ambiscono ad accoppiare i vantaggi derivanti dall'essere a diretto contatto della città con quelli della vita in un ambiente più libero e aperto, che riecheggia quello della campagna. Esso è dunque anche il luogo delle trasformazioni della *morfologia sociale* delle città e della creazione di nuovi *stili di vita*, dove si sperimentano le nuove strategie individuali e famigliari di organizzazione del tempo e dello spazio.

Questi fenomeni e processi pongono chiaramente il problema di un governo coordinato del territorio, che tenga adeguatamente conto di questa configurazione a rete degli spazi urbani. E soprattutto spostano l'attenzione dal problema dei *confini* della città a quello dei contenuti concreti dell'*abitare* e del *vivere* : ha infatti poco senso delimitare e rivendicare i confini prima

di aver determinato questi contenuti. E ancor meno senso ha ormai intendere questi stessi confini come *linee di demarcazione* nette e invalicabili, anziché come interfacce, membrane semipermeabili di collegamento tra ambiti territoriali.

2.3. La città come rete

Il fenomeno della rete non riguarda però soltanto i rapporti *tra* città diverse e *tra* città e territorio circostante. Sta invece diventando sempre più un fatto interno alle medesime città, dal momento che queste ultime, oltre a essere i nodi di una rete continentale o mondiale, sono il risultato e l'espressione delle relazioni che legano tra loro i soggetti individuali e collettivi che le compongono e che operano in esse: da quelli locali che ci vivono a quelli che sono localizzati entro i loro confini, ma che fanno parte anche di reti sovra-locali, per esempio grandi imprese transnazionali.

Tra le reti "lunghe" e quelle interne sussiste un rapporto molto stretto, in quanto le prime non scelgono i loro "nodi" principali, nei quali concentrarsi di preferenza e stabilmente, a caso, ma valutando la presenza e il grado di disponibilità di un insieme di fattori locali specifici cui viene dato il nome di *milieu urbano*. Si tratta di un complesso di condizioni in parte naturali, ma più frequentemente prodotte nel lungo periodo storico, come infrastrutture, patrimonio architettonico e artistico, tradizioni culturali, capacità tecnologiche diffuse, livello del know-how e delle competenze in loco, efficienza delle istituzioni. Tali condizioni costituiscono indispensabili presupposti per il funzionamento delle reti globali, "inneschi" in mancanza dei quali l'efficacia di queste ultime risulterebbe fortemente compromessa, e anche il collante capace di legare i "nodi" di queste reti con gli altri soggetti locali. Le *reti di relazioni interne* sono quindi l'indispensabile interfaccia tra le risorse e le potenzialità proprie di ogni milieu urbano e le reti globali, in cui vengono immessi e circolano i valori prodotti attingendo a tali specifiche risorse.

Parlare di "città come rete" significa dunque, da questo punto di vista, sottolineare che nel "palcoscenico vasto", allestito dalla globalizzazione i centri urbani e i contesti locali non sono equivalenti e interscambiabili tra loro. Le città che hanno maggiore capacità di organizzarsi al loro interno vanno a occupare i livelli più alti della gerarchia. Sono i cosiddetti centri globali, che esercitano sempre più ruoli da protagonisti sulla scena mondiale.

Determinante diventa quindi il problema della struttura e della coesione interna: quando quest'ultima è elevata dà luogo a reti di relazioni locali fortemente connesse, dalle quali scaturisce un'identità spiccata, in virtù della quale la città riesce ad avere un profilo ben definito e un comportamento proprio. In questo caso, infatti, i soggetti individuali e collettivi che fanno parte del contesto urbano maturano un forte senso di appartenenza ad esso, lo sentono come un patrimonio non soltanto da conservare, ma da sviluppare e valorizzare, facendone la base dei propri progetti di crescita non solo economica, ma anche e soprattutto sociale e culturale. L'identità diviene così un operatore attivo di connessioni tra soggetti per l'inserimento della città nel grande gioco delle reti globali. Emblematico è il modo in cui Barcellona ha saputo utilizzare le Olimpiadi, facendone il trampolino di lancio per valorizzare ulteriormente lo spazio urbano, arricchendo le proprie vocazioni specifiche, e per imporsi sulla scena europea e mondiale.

Se invece la città non riesce a costruire al proprio interno relazioni sociali sufficientemente solide c'è il rischio che certe sue componenti finiscano per identificarsi più con il mondo

complessivo con cui entrano in contatto che non con la società di appartenenza, mentre altre, sentendosi escluse dai progetti di sviluppo del tessuto urbano, rifiutano ogni identificazione con la comunità locale.

Per un'area urbana l'identità ha dunque da tempo cessato di essere una posizione di rendita, storicamente garantita: oggi questa identità deve essere attivamente cercata e costruita, in quanto può scaturire solo da un progetto che faccia da "collante" di un insieme complesso di azioni negoziali, concorrenziali, cooperative e talvolta conflittuali, che si sviluppano a diversi livelli territoriali e che operano su una molteplicità di piani diversi.

La cura della qualità del paesaggio urbano, coniugata all'attitudine a mobilitare le risorse e le potenzialità dell'informatica, della telematica, della logistica per operare efficacemente come elementi di coesione interna e come nodo di interconnessione delle reti sovralocali, diventano dunque fattori determinanti sia del rafforzamento dell'identità collettiva, sia della capacità di attrarre capitali e soggetti esterni.

La disponibilità di infrastrutture che consentano ai cittadini e alle imprese non solo di accedere per via telematica a una serie di servizi e di ottenere ogni genere di informazioni, ma anche di dialogare interattivamente con l'amministrazione pubblica, le scuole, le biblioteche, i musei, come avviene, ad esempio, con il servizio Iperbole, attivato a Bologna, o con la nuova rete di trasmissione interna del comune di Siena, è ovviamente un passaggio obbligato per articolare e configurare la città come rete. Ma se l'obiettivo da raggiungere è quello del rafforzamento della coesione sociale questa preconditione, pur necessaria, non è sufficiente. Per "centrare" questa finalità occorre prendersi altresì cura delle interazioni e delle reazioni tra le persone e il loro ambiente.

In quest'ottica bisogna assumere lo spazio come risultato di processi di attribuzione di senso e di valore, sotto forma di rappresentazioni cognitive, di reazioni affettive, di comportamenti che induce o ostacola.

L'attenzione si focalizza allora su come i luoghi sono fruiti e vissuti dalle comunità locali, sui fattori che favoriscono o ostacolano il processo di identificazione collettiva attraverso l'attribuzione di valori convergenti o divergenti al territorio da parte di chi vi è insediato e lo abita.

Come infatti sottolinea M. Augé, ciò che chiamiamo "luogo" è per noi semplicemente lo spazio fisico, ma un ambiente dove ci si riconosce e che ci è familiare, dove abbiamo dei rapporti con altre persone e che ha una storia, che può corrispondere alla storia con la esse maiuscola oppure soltanto alla nostra piccola storia personale e appartenere ai nostri ricordi. Se uno spazio non ha queste caratteristiche, al punto che non è legato ad alcuna storia da raccontare, dobbiamo parlare non di luogo ma di "nonluogo".

Possiamo allora completare l'idea di "città come rete" rilevando che essa deve essere, per i soggetti individuali e collettivi che la abitano, un insieme integrato di luoghi, percepiti e vissuti in modo da facilitare il più possibile la creazione di uno sfondo condiviso di significati e di valori.

3. Modello a rete e riequilibrio del territorio

Le reti, nelle tre diverse accezioni in cui le abbiamo considerate, possono costituire, oltre che delle infrastrutture necessarie, anche un utile modello di riferimento per uno sviluppo più equilibrato del territorio. Prendiamo il caso della Sardegna che si presta bene a esemplificare

il nostro discorso. Qui, a partire dall'immediato dopoguerra si è determinata una crisi di struttura dell'intero territorio che ha provocato una vera e propria "catastrofe sociale". Quello che era un ambiente a bassa densità, ma con una struttura interna consolidata ed equilibrata nel tempo, si è trasformato rapidamente. E' rimasta la modesta densità demografica come dato medio regionale, ma si è indebolito ulteriormente il sistema insediativo interno, si sono rafforzate le aree di pianura e quelle costiere urbane e ha perso forza e ruolo territoriale il resto della regione. "Siamo ad un punto di rottura, in mezzo ad una fase di nuovo assetto del sistema: lo 'scenario tendenziale', in assenza di politiche di governo del fenomeno dello spopolamento, indica inesorabilmente la scomparsa di un gran numero degli attuali paesi nei prossimi cinquant'anni".

Per scongiurare un esito così disastroso occorre consolidare una strategia che punti alla esplorazione degli indirizzi di vitalità del territorio, alla valorizzazione della progettualità degli Enti e delle comunità locali, alla messa in valore delle differenze, alla ricerca dei saperi locali attraverso la programmazione negoziata e i suoi strumenti, i Programmi Integrati d'Area (Pia) e i Patti territoriali. Ciò che è stato fatto, soprattutto recentemente, in questo ambito è sicuramente un buon inizio.

Queste misure devono però essere accompagnate e rafforzate da interventi che aggrediscano i fattori di debolezza e distorsione del sistema produttivo regionale e favoriscano lo sviluppo di relazioni a corto e a lungo raggio tra i nodi in cui esso si articola, allo scopo di far sì che il rafforzamento di uno di essi possa avere benefici effetti di ricaduta immediatamente su quelli adiacenti e, in forme più indirette, sull'intero contesto.

Quali siano gli elementi di fragilità è ampiamente noto. Il sistema produttivo regionale risulta caratterizzato da una bassa dimensione d'impresa, con numero di addetti in diminuzione negli ultimi anni. La grande impresa è sempre meno presente sul territorio e, di converso, si diffonde la piccola impresa, con una presenza di società di capitali modesta e un numero medio di addetti che nel 1996 era di 2,2 (in leggera diminuzione, rispetto al dato di 2,3 del 1991) contro una media nazionale di 4,4 addetti per impresa. Anche la densità d'impresa, rapportata alla popolazione residente, mette in luce la ristrutturazione in atto nel sistema produttivo dell'isola. Nel 1991 il dato medio regionale riportava un valore di 5,2 contro 4,4 imprese per abitanti residenti nel 1996.

Le indicazioni che possono essere tratte da questi dati e dalla tendenza che essi delineano sono significative, perché la dimensione d'impresa non è indipendente da alcune condizioni demografiche e geografiche, oltre che culturali, come la scarsa propensione degli imprenditori, nei fatti, alla cooperazione. In Sardegna la situazione attuale non favorisce la concentrazione delle imprese né il diffondersi di economie di scala determinanti per lo sviluppo. Per far crescere il sistema produttivo è necessaria una politica locale e di servizi reali che organizzi le imprese come sistema integrato e che estenda e approfondisca la loro capacità di intervento e l'efficacia delle loro azioni: ma questi servizi sono altresì funzionali al governo e alla promozione del territorio, all'innalzamento della sua qualità globale, a una migliore utilizzazione e a un "incremento" delle sue risorse endogene.

Per essere attivati e sostenuti essi richiedono però, come preconditione necessaria, l'estensione e il rafforzamento del terziario avanzato, che risulta poco diffuso sul territorio regionale. In Sardegna si è finora sviluppato un terziario debole, concentrato per lo più nei capoluoghi di provincia e nelle località in cui sono presenti servizi territoriali (uffici delle imposte, aziende sanitarie, tribunali ecc.). Per riuscire, concretamente, a valorizzare le risorse endogene bisogna attivare una rete di servizi di elevato profilo che favorisca l'integrazione fra

differenti settori produttivi (turismo, agricoltura, artigianato, PMI) e possa giovare di un sistema informativo capillare ed efficiente. Va infatti segnalato che proprio la disponibilità di nuove banche dati sulle problematiche economiche a livello territoriale (oltre a fattori quali l'elaborazione di nuovi modelli analitici e di più avanzate tecniche econometriche, quali l'econometria spaziale, le metodologie *panel*) ha favorito la nascita di quel filone di studi che, per comodità, si suole raggruppare sotto la definizione di "*economic geography*". Si tratta di un approccio, basato sull'analisi della dimensione spaziale delle attività economiche, il cui punto di partenza è la considerazione che le attività economiche non sono uniformemente distribuite sul territorio, ma tendono a localizzarsi in poli di agglomerazione e a diffondersi nello spazio "per contagio" a partire da tali poli.

L'applicazione di questi metodi all'analisi della situazione socio-economica regionale e lo studio del grado di associazione che lega la distribuzione nello spazio delle variabili a tal fine considerate (reddito pro-capite, produttività del lavoro e dimensione media d'impresa) fornisce alcune risposte interessanti. La distribuzione del reddito pro-capite mensile tra i comuni della Sardegna mostra la presenza di una autocorrelazione spaziale positiva e altamente significativa. In altri termini il livello del reddito di un certo comune risulta fortemente associato a quello dei comuni confinanti (e ciò conferma la presenza e il significato dei "campi di forza" e dei "poli di attrazione" distribuiti nel territorio), segnalando l'affermarsi di un modello di polarizzazione spaziale dei fenomeni economici, nel quale gli agenti economici traggono vantaggio dalle esternalità dovute alle economie di agglomerazione.

Dalla lettura dei dati emerge altresì la scarsa coerenza in termini di sviluppo economico nel caso dei comuni interni dell'isola. E ciò fornisce più di una indicazione concreta sul da farsi. Segnala, ad esempio, che determinante, ai fini di uno sviluppo omogeneo del territorio, non è tanto la dimensione dell'attività produttiva, ma sono soprattutto il suo grado di correlazione e coordinamento e la sua capacità di attrazione e coinvolgimento: proprio quegli elementi e fattori, cioè, che risultano valorizzati dall'applicazione del modello a rete. Per le sue caratteristiche, come si è visto, quest'ultimo induce infatti a pensare un territorio in termini di centri di polarizzazione (i nodi della rete) e di campi di forza (l'insieme delle connessioni e delle relazioni di vario tipo che legano tra loro i nodi). Ecco perché il riferimento ad esso può risultare utile per elaborare una politica capace di favorire uno sviluppo più equilibrato del territorio regionale.

4. Il sistema scolastico e formativo come base di una politica tendente a contrastare lo spopolamento e il depauperamento delle piccole comunità

Non solo in Sardegna ma anche in altre zone del Paese il progressivo e forte inurbamento che si è registrato negli ultimi decenni sta determinando un sempre più accentuato isolamento delle zone interne e delle piccole comunità. Queste ultime, prive dei servizi essenziali e delle "infrastrutture", sembrano inesorabilmente condannate alla perdita di qualsiasi identità culturale e delle ragioni fondamentali per il mantenimento dell'aggregazione sociale.

Per contrastare questo fenomeno e bilanciare gli effetti della legge n. 142 dell'8 giugno del 1990, nota come legge per le aree metropolitane, è stata elaborata e approvata quattro anni dopo la legge n. 976 del 31 gennaio 1994, "Nuove disposizioni per le zone montane", legge che nasce con una forte caratterizzazione economica e sociale e che guarda anche molto avanti, in direzione di un futuro informatico e telematico.

Gli elementi innovativi della legge sono presenti già nell'articolo 1 punto 4 dove testualmente si dice: "Sono interventi speciali per la montagna le azioni organiche e coordinate dirette allo sviluppo globale della montagna mediante la tutela e la valorizzazione delle qualità ambientali e delle potenzialità endogene proprie dell'habitat montano. Le azioni riguardanti i profili: a) territoriale...b) economico...c) sociale, anche mediante la garanzia di adeguati servizi per la collettività; d) culturale e delle tradizioni locali".

L'articolo 14 "Decentramento di attività e servizi" interviene invece sulle possibilità e modalità di distribuzione nel territorio delle cosiddette "funzioni urbane pregiate", valendosi a tal scopo delle opportunità offerte dallo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione: "Il CIPE e le regioni emanano direttive di indirizzo tendenti a sollecitare e vincolare la Pubblica Amministrazione a decentrare nei comuni montani attività e servizi dei quali non è indispensabile la presenza in aree metropolitane, quali istituti di ricerca, laboratori, musei, infrastrutture culturali, ricreative e sportive, ospedali specializzati, case di cura e assistenza, disponendo gli stanziamenti finanziari necessari".

Gli interventi di carattere sociale volti al mantenimento degli insediamenti abitativi e al radicamento delle comunità sul territorio sono presenti anche sul versante della formazione.

L'art. 11: "esercizio associato di funzioni e gestione associata di servizi pubblici", che suggerisce l'esercizio associato di funzioni e servizi comunali –in attuazione dell'articolo 28 della legge n. 142 dell'8 giugno 1990-, in riferimento ai compiti di assistenza al territorio e in modo particolare indica tra questi compiti: "c) l'organizzazione del trasporto locale, ed in particolare del trasporto scolastico;...f) la realizzazione di strutture sociali di orientamento e formazione per i giovani con il preminente scopo di favorirne la permanenza nei territori montani"; e gli articoli 20 e 21 rispettivamente "Collaborazione tra soggetti istituzionali" e "scuola dell'obbligo" che appaiono più direttamente collegati alla riorganizzazione del servizio scolastico sul territorio montano.

In una situazione nella quale la presenza di piccole scuole, insieme ad altre iniziative volte a far sviluppare i comuni più piccoli, può garantire il mantenimento degli insediamenti abitativi di questi ultimi in particolare il citato articolo 20 diventa la chiave di lettura del forte patto sociale che i soggetti istituzionali sono chiamati a sottoscrivere per il mantenimento della cultura e della vita nelle zone interne e montane, e perciò dell'istruzione, per la garanzia di un dignitoso futuro per le giovani generazioni. Il sistema scolastico, nell'intuizione del legislatore, diventa così lo strumento di lotta più efficace ad aspetti sociali negativi, come l'impoverimento umano dei piccoli comuni e la risorsa per elevare non solo il livello di istruzione dei giovani, ma anche la qualità della vita di intere comunità.

Il successivo articolo 21 "Scuola dell'obbligo" introduce a tal fine come concreto elemento di innovazione la possibilità di costituzione di *istituti comprensivi*: "Nei comuni montani con meno di 5000 abitanti possono essere costituiti *istituti comprensivi di scuola materna, elementare e secondaria di primo grado*".

La lettura combinata degli articoli 20 e 21 indica come gli accordi di programma per l'offerta formativa di scuola di base mutuata dalla legge n. 142/1990 riguardino due categorie di comune: a) comune con popolazione consistente, vicina ai 5000 abitanti, con servizio scolastico dalla scuola materna alla scuola media dell'obbligo; b) comune con scarsa o ridotta consistenza da riunire e aggregare in comprensorio e nei quali il servizio scolastico sia da organizzare e da promuovere ex novo. Ciascuna delle situazioni descritte deve necessariamente rivedere gli assetti dell'organizzazione scolastica periferica (circoli didattici e presidenze di scuole medie) e prevedere un diverso dimensionamento in conseguenza delle

nuove aggregazioni di scuole di diverso ordine di appartenenza.

Così una legge nata per non “far morire i piccoli comuni” attraverso un sapiente intreccio della valorizzazione economica, sociale e culturale del territorio montano ha evidenziato la necessità di una diversa organizzazione della scuola dell’obbligo e ha posto in luce la possibilità di sviluppo economico, anche attraverso la sperimentazione di modelli di formazione professionale legati alle tipicità produttive del territorio, introducendo cambiamenti di carattere strutturale, attraverso provvedimenti normativi formali, del sistema di istruzione italiano.

5. Il “Progetto di sviluppo locale della montagna italiana”

Per dare concreta attuazione alle iniziative a favore degli istituti comprensivi (articolo 21 della L. n. 97/1994) e degli enti locali interessati il 7 marzo 1997 è stato presentato pubblicamente il “Progetto di sviluppo locale della montagna italiana”, *steso rigorosamente sulla base dei progetti europei afferenti al Fondo Sociale Europeo*, avente la finalità generale di rendere più elevata qualitativamente la vita degli abitanti delle aree rurali e montane, anche attraverso la scuola e la cultura.

Sul versante dell’istruzione il progetto intende stimolare nelle scuole e nella comunità l’acquisizione di una cultura e di una prassi favorevole allo sviluppo globale, nella consapevolezza di vivere in un sistema locale integrato.

Il progetto è frutto del lavoro di una commissione interistituzionale e interministeriale costituita presso il Ministero della Pubblica Istruzione- Direzione generale dell’Istruzione Elementare che vede, oltre la rappresentanza dell’Amministrazione scolastica, esperti del Ministero delle Risorse Agricole e dell’Ambiente, del Ministero del Tesoro e Bilancio e rappresentanti dell’UNCEM.

Gli scopi del progetto sono ben illustrati nella parte introduttiva di esso, dove si legge, tra l’altro:

“Per convincere genitori ed alunni a restare a vivere, studiare e lavorare in aree montane, nonostante gli inevitabili disagi dovuti alle distanze dai centri urbani, i problemi dell’occupazione e la maggiore difficoltà di accedere ai servizi sociali, occorre fornire un servizio scolastico di qualità basato sulla formazione in servizio dei docenti e del dirigente scolastico, sulla disponibilità di locali e sussidi scolastici, anche telematici, nonché su una integrazione tra scuola ed extrascuola durante l’intero anno scolastico e l’intero anno solare (pomeriggi e estate compresi). Puntare tutto sulla scuola, e non solo sulla scuola, non basta: occorre muoversi in direzione dello sviluppo globale di ciascuna area montana omogenea (Comunità montana) facendo perno sulle esigenze formative e scolastiche di tutte le popolazioni (alunni, genitori ed adulti) e sostenendo uno sviluppo il più possibile autopropulsivo anche nel settore economico, nella tutela e promozione delle risorse naturali legate all’ambiente montano, nei servizi sociali e sanitari, nella tutela della cultura e delle tradizioni locali”.

Il Progetto sta interessando 18 regioni e 26 istituti comprensivi posti in comuni montani e ha durata biennale. E’ finanziato direttamente alle scuole con la somma di 206.500.000, con l’impegno per la scuola di far spendere 70 milioni al comune sede dell’istituto comprensivo ed eventualmente della comunità montana, sulla base di accordi di programma e di intese aventi lo scopo di valorizzare il rapporto scuola-territorio e di attivare ed incrementare attività artigianali e culturali tipiche del luogo.

Si tratta dunque di un progetto globale per la comunità, orientato a dare le conoscenze sia per vivere il futuro, sia per valorizzare creativamente il passato come solida memoria culturale sulla quale innestare i cambiamenti necessari per proiettarsi nel terzo millennio.

L'indirizzo generale che emerge sia da questo progetto, sia dalla legge n. 976/94 è chiaro e si incardina su due idee forza. La prima è che alla base di ogni progetto di rivitalizzazione delle aree periferiche e marginali del paese non può che esserci la scuola: la seconda è l'idea che per riuscire concretamente nell'impresa occorre operare non solo sullo spazio fisico, ma guardare concretamente in direzione dello spazio virtuale.

6. Perché la scuola? E quale scuola?

Partiamo dunque dalla prima idea forza e analizziamola in profondità. Perché si guarda sempre più spesso e da più parti alla scuola come nucleo centrale di una politica volta al riequilibrio del territorio? E a quale modello di sistema scolastico occorre riferirsi perché questo riferimento privilegiato abbia senso oggi e successo domani?

I provvedimenti legislativi e i progetti dai quali siamo partiti e che abbiamo portato ad esempio si basano su un presupposto evidente: l'idea cioè che debba sviluppare un rapporto sempre più forte tra scuola e comunità di appartenenza e che attorno al problema della formazione e dell'*education* si possa sviluppare un vero e proprio *patto territoriale* che coinvolga tutti i soggetti collettivi, pubblici e privati, che operano all'interno di un determinato contesto. Ovviamente un patto di questa natura richiede che nell'ambito di ogni singola regione le strategie di quest'ultima si integrino con quella di comuni, province, imprese e con quella del sistema scolastico e formativo nel suo complesso. Per raggiungere questo obiettivo è necessario dar vita a quello che potremmo chiamare un "*progetto delle relazioni*", ovvero un progetto il cui obiettivo principale sia l'integrazione nel tempo e il consolidamento di relazioni tra soggetti, individuali e collettivi, e sistemi, finalizzate al conseguimento di risultati il cui valore sia congiuntamente riconosciuto dal maggior numero possibile di attori coinvolti. "Progetto delle relazioni" non vuol dire, ovviamente, progetto unitario *ex ante*, ma progetto reso unitario *ex post*, attraverso un paziente lavoro di integrazione tra le diverse identità, rispettoso dei tratti distintivi e dell'autonomia di ciascuna di esse, che si sviluppa, per forza di cose, più che all'interno dei diversi sistemi coinvolti, nelle zone di confine e di contatto tra di essi.

Per sorreggere questo "progetto delle relazioni" e dare sostanza e concretezza ad esso è necessario costruire uno "spazio relazionale" in cui le risorse disponibili, materiali e immateriali, si organizzano, si rendono complementari, si integrano tra di loro e creano nuovi legami con l'esterno.

La collocazione della scuola all'interno di uno spazio di questo genere non solo non compromette la sua autonomia, ma risulta possibile solo a patto che quest'ultima venga, al contrario, esaltata e rafforzata. Per chiarire questo aspetto è bene partire dal seguente elemento di riflessione: una delle caratteristiche essenziali della "società post-industriale" è certamente il fatto che, all'interno di essa, l'*innovazione*, prodotta dalla conoscenza, scientifica e tecnologica, non viene più applicata soltanto al lavoro e alla produzione, cioè a qualcosa di esterno ad essa, ma, riflessivamente, a se stessa. Un processo di questo tipo è orientato e diretto, ad esempio, ad applicare la conoscenza a se medesima sia per scoprire come la conoscenza già disponibile possa essere utilizzata al meglio al fine di produrre risultati, sia

per stabilire quale nuova conoscenza occorra e che cosa sia necessario allo scopo di renderla efficace e di fare in modo che l'innovazione divenga duratura e sistematica. Ciò significa che per capire "come siano fatti" i sistemi socio-economici più avanzati dobbiamo rompere l'ordine lineare tra dati in ingresso e risultati in uscita, facendo retroagire reciprocamente i loro livelli inferiori con quelli superiori, cioè i livelli di partenza (input) con quelli di arrivo (output). Si ottengono così catene causali circolari (anelli ricorsivi), vale a dire anelli di causalità che si instaurano fra entrata e uscita, nel senso che la prima determina la seconda, ma anche la seconda determina un cambiamento della prima, e così via.

Un'impostazione di questo genere è l'unica che consenta di descrivere la situazione di sistemi che, anziché limitarsi a "elaborare" e trasformare la materia proveniente dall'esterno, come fanno ad esempio le fabbriche che trasformano le materie prime in prodotti finiti, usano processi che modificano se stessi, come fa ad esempio il cervello, il quale fabbrica ricordi, che mutano il modo in cui penseremo in seguito e la cui attività principale consiste, quindi, nell'apportare modifiche a se stesso. *Questi sistemi non possono, di conseguenza, venire tanto facilmente separati dai prodotti.* Un sistema caratterizzato dalla presenza di questi "anelli di ricorsività" viene definito "*autoreferenziale*". Nel caso che esso abbia un gran numero di componenti "non banali" avrà, altresì, un gran numero di *stati stabili che dipendono prevalentemente dalla sua struttura interna.* In particolare questa struttura può essere organizzata in una gerarchia di livelli tali che il più elevato a sua volta sia in comunicazione con uno o più di quelli inferiori. Una tale gerarchia "intrecciata" produce dunque autoreferenzialità (e non semplicemente autoregolazione) perché non c'è una corrispondenza biunivoca e deterministica fra i linguaggi dei diversi livelli. Questo vuol dire che il segnale che esce dal livello più elevato per rientrare nel livello inferiore contiene nuova informazione, cioè ha un significato che non preesisteva in quest'ultimo: i livelli sono perciò componenti "non banali".

Questo è il senso più profondo, e tutt'altro che negativo, del concetto di autoreferenzialità, ovviamente diverso da quello al quale ci si riferisce usualmente, imperniato sull'idea di chiusura e sull'incapacità di aprirsi all'ambiente e di comunicare con l'esterno. L'autoreferenzialità alla quale ci stiamo qui riferendo non solo compete al sistema scolastico, ma costituisce un valore che esso deve strenuamente rivendicare e difendere. Ad essa è infatti connesso il concetto di *autoorganizzazione*, definita e intesa come la capacità del sistema di essere in grado di *produrre la sua stessa organizzazione.* E' chiaro che, per un sistema di questo genere, il concetto di "autonomia" diventa ancora più decisivo e cruciale e si rafforza, di conseguenza, assumendo in modo non forzato la funzione di autentica "chiave di volta" dell'analisi teorica tesa a investigarne la struttura e la dinamica.

Così definiti i concetti di autoreferenzialità e di autoorganizzazione servono a caratterizzare il sistema scolastico come un complesso, certamente, *aperto verso l'esterno* e in costante rapporto di interazione con l'ambiente in cui è inserito, ma capace di autoorganizzarsi, in grado di produrre, costantemente, nuova informazione, che non sia semplicemente l'esplicitazione di quella già disponibile e dotato, altresì, di una specifica forma di "chiusura" che consenta di assumerlo come qualcosa di, almeno relativamente, "autonomo" rispetto al contesto.

Rivendicare l'autonomia e l'autoreferenzialità del sistema scolastico ha dunque un senso e una funzione ben precisi, in quanto serve a caratterizzare questo sistema rispetto alle altre agenzie formative, a individuarne la "missione" e le finalità specifiche, che non possono essere annacquate in un'accezione generica e indifferenziata del termine "education".

Ma occorre essere consapevoli, come si anticipava, che l'autonomia e l'autoreferenzialità di cui si sta parlando nulla hanno a che vedere con l'isolamento del sistema e con la mancanza di interazioni con gli altri sistemi in cui si articola l'organizzazione complessiva dell'education e con la società nella sua globalità.

L'autonomia, in prima istanza, si riferisce al fatto che il risultato di un'operazione o di un processo cade ancora entro i confini del sistema medesimo, che cioè quest'ultimo è in grado di gestire il proprio cambiamento, e di farlo avendo sempre di mira e conservando le proprie specifiche finalità, e non al fatto che esso non ha connessioni con l'esterno (il che sarebbe, appunto, isolamento). Da questo punto di vista quello scolastico si configura come un sistema *autopoietico*, che deve cioè essere capace di mantenere intatta e di riprodurre la propria organizzazione interna, considerata come suo tratto distintivo essenziale, modificando la struttura, ovvero il complesso delle relazioni interne in cui esso si articola, per mantenere intatto l'equilibrio con l'ambiente (*omeostasi*) o riuscire ad approdare a un equilibrio più avanzato e soddisfacente (*omeoresi*).

Assumendo questo approccio alternativo le domande pertinenti da porsi diventano le seguenti: "quali sono i processi intrinseci che sono in grado di conferire, contemporaneamente, al sistema stabilità e resistenza alle perturbazioni (*organizzazione*) e plasticità, cioè *flessibilità strutturale*, così da metterlo in condizione di mutare di continuo pur mantenendo una propria identità riconoscibile?

Questi concetti generali vanno ormai applicati non soltanto al sistema scolastico nel suo complesso, ma anche a ogni sua singola componente che dovrà cambiare, trasformandosi in un ente autoregolato o, come si può dire nel linguaggio organizzativo, in un "sistema vitale aperto". Ciò significa che ogni singolo Istituto deve essere in grado di definire da sé fini, mezzi, controlli e di trovare al suo interno le competenze e l'energia per svolgere al meglio la sua missione educativa: ma, contemporaneamente, che esso deve sviluppare la cooperazione con altri enti e organizzazioni per acquisire le risorse e la massa critica per aderire nel modo migliore ai bisogni complessi degli utenti.

Oggi disponiamo non solo di un modello, ma di risorse pratiche e di strumenti operativi per progettare e governare un sistema scolastico composto di nodi autoregolati e in grado, al contempo, di sviluppare un flusso strutturato di relazioni sia con gli altri nodi del sistema, sia con l'ambiente esterno.

7. La rete Intranet come chiave della soluzione del contrasto tra autonomia e coordinamento

L'utilizzo di Internet è ormai da tempo uscito dal mondo dell'università e della ricerca per diventare un mezzo acquisito di comunicazione tra persone (e-mail) e di accesso a una vasta mole di informazioni (WWW). Dati 1999 parlano di 300 milioni di utenti e di 1400 milioni di pagine di informazione disponibili: il numero di e-mail quotidiani scambiati nel mondo è dell'ordine del triliardo. Il tasso di crescita è tale per cui tutti i dati di riferimento non solo sono resi obsoleti in pochi mesi, ma sono impossibili da definire in modo preciso.

Il fenomeno Internet è legato a una serie di fattori tecnici, sociali ed economici che costituiscono ormai oggetto di numerose analisi socioeconomiche. Sorprendente è comunque il fatto che i tradizionali attori (aziende produttrici) del mondo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, anziché pilotare il fenomeno, sono stati per così dire costretti ad andare al traino di un cavallo che va essenzialmente per la sua strada. Nella sua

breve vita Internet è cresciuto usando tecnologie (protocolli di comunicazione, formati delle strutture dati, linguaggi, ecc.) che sono divenute degli standard di fatto, così da costituire una Architettura di riferimento. Quello che fece l'IBM con l'architettura S/360 e più recentemente Microsoft con Windows, nel mondo Internet è nato democraticamente, con contributi di molti ma senza il controllo di nessuno.

La mole di investimenti e di competenze creata da Internet è tale che anche i preesistenti Sistemi informativi aziendali, nella loro continua evoluzione verso soluzioni a più elevata efficienza, si sono trovati costretti a convergere verso l'architettura Internet: il mantenimento e la difesa ad oltranza di soluzioni proprietarie ha infatti costi sempre più proibitivi. Nasce così il concetto di *Intranet*, una rete il cui uso è riservato ad una popolazione selezionata (i dipendenti dell'azienda), che consente accesso alle informazioni e alle conoscenze aziendali, ma è realizzata secondo le modalità e le tecnologie, in parola l'architettura, Internet. Un ulteriore vantaggio offerto dall'adozione di quest'ultima è l'accesso del tutto naturale dei dipendenti a tutte le informazioni offerte dalla più vasta rete Internet, alla quale l'*Intranet* aziendale è comunque collegata attraverso ben definiti e controllati punti di contatto (*gateway*). Tali punti di contatto devono prioritariamente impedire o meglio filtrare l'accesso dall'esterno (protezione dei dati aziendali, evitare infiltrazioni di virus informatici, ecc.), ma anche limitare l'accesso verso l'esterno ad interazioni giudicate utili e produttive per l'organizzazione e il successo della sua "missione".

Il termine *Extranet*, usato per indicare tutto il mondo Internet esterno all'*Intranet* aziendale risponde a una logica azienda-centrica, tendente a caratterizzare il mondo esterno come tutto ciò che è al di fuori del perimetro aziendale, che non coincide con l'organizzazione interna ed è quindi difforme da essa (un po' come facevano i Greci e i Romani nei confronti di tutti gli altri popoli, che venivano chiamati, in modo indifferenziato e con una sfumatura di spregio, "barbari", proprio perché portatori di uno stile di vita e di pensiero e di tradizioni diverse da quelle con i quali veniva, dagli stessi Greci e Romani, identificata la "civiltà"). Per questo e altri motivi il termine *Extranet* non ha, di fatto, preso piede e si tiene a parlare, più semplicemente, di Internet per riferirsi allo spazio esterno.

Un *Intranet*, per le caratteristiche di fondo che questa rete presenta, caratterizza il sistema che se ne dota come un complesso *aperto verso* l'esterno e in costante rapporto di interazione con l'ambiente in cui è inserito, ma provvisto, altresì, di una specifica forma di "chiusura" che consenta di selezionare gli stimoli e le informazioni provenienti dall'esterno per incorporare solo quelli meglio rispondenti all'esigenza della propria conservazione e del proprio sviluppo. Questa forma di chiusura, detta "operazionale" in quanto non è affatto incompatibile con l'apertura del sistema all'esterno, anzi la presuppone, è funzionale a questo scopo, poiché consente al sistema di trattare l'ambiente in funzione della propria organizzazione interna. In un certo modo tale chiusura ha a che fare con l'autonomia del sistema, che viene definita come la sua capacità di subordinare i propri cambiamenti alla conservazione dell'invarianza della sua organizzazione strutturale.

Mettere a disposizione del sistema scolastico un *Intranet* robusto e di facile utilizzo, con un'ampia attività di supporto a tutti i livelli: help desk, assistenza applicativa, gestione centralizzata della rete, organizzazione delle basi di dati dei documenti multimediali e dei sistemi d'autore, formazione, tutors didattici, significa quindi poter articolare il sistema in nodi autoregolati (i singoli Istituti) cui garantire autonomia dei processi di servizio e, contemporaneamente, poterlo trattare come una struttura in cui legami e connessioni possono essere governati attraverso modalità di cooperazione e operativi specifici affidati a

un'organizzazione focale. Questa organizzazione (un'agenzia strategica, una sorta di "cabina di regia") può progettare, almeno in parte, animare e, soprattutto, monitorare il flusso di relazioni degli istituti tra loro e con il Ministero, flusso che può essere così strutturato. Essa può altresì, questa volta attraverso Internet, coordinare le relazioni tra il sistema della Pubblica Istruzione nel suo complesso e l'ambiente esterno, comunità di appartenenza delle scuole, enti locali, università e centri di ricerca, imprese, forze sociali, ecc.

Questo uso combinato di un Intranet e di Internet può consentire di fare della scuola il fulcro aperto e dinamico di un progetto formativo che coinvolga gli studenti, gli insegnanti, i genitori, e tutte le altre istituzioni sociali, economiche e culturali presenti sia nella comunità, sia negli ambienti con cui essa entra, direttamente o indirettamente, in contatto. Dare avvio a un flusso strutturato di contatti e scambi continui tra la scuola, l'università, i centri di ricerca e il sistema della formazione professionale agevola infatti l'attuazione di nuove offerte formative, indirizzate a segmenti diversi del contesto socio-economico, locale prima di tutto, ma esterno in generale. Seguendo questa strada, inoltre, si può in prospettiva arrivare alla realizzazione di una "online information network", che consenta costanti flussi comunicativi non solo tra la scuola e l'intera comunità nella quale essa opera, ma anche tra scuola e casa, in modo da seguire costantemente i processi di apprendimento degli studenti, rendere possibili interventi di sostegno a domicilio attraverso programmi di formazione a distanza individualizzata, favorire e stimolare la collaborazione on-line tra studenti su specifici obiettivi, acquisire la concreta collaborazione delle famiglie nella vita e nell'attività scolastica, consentendo loro di svolgere un ruolo attivo nei processi formativi. Va a questo proposito ricordato che sono già disponibili strumenti per la realizzazione di un progetto di apertura della scuola verso l'esterno di questo genere. Negli Stati Uniti ad esempio è stata realizzata in un distretto scolastico del North Carolina una rete denominata "Wired for Learning", alla quale si accede tramite Internet, che consente sicure comunicazioni on-line tra genitori e insegnanti e che fornisce aggiornamenti, dati, relazioni e informazioni sui processi formativi della scuola e sui risultati raggiunti dai singoli studenti.

8. Dal sistema scolastico a un sistema interconnesso di "education"

In questo modo la scuola entra a far parte di uno spazio relazionale più ampio, caratterizzato da *interconnessione* e *interoperabilità*, cioè possibilità di scambio reciproco di funzioni tra i sistemi coinvolti, in modo che l'uno possa anche collaborare alle funzioni e alle operazioni dell'altro, e viceversa.

Questo aspetto è di importanza vitale per affrontare, con qualche speranza di successo, alcuni dei problemi strutturali della società italiana. Alcuni di questi problemi possono essere efficacemente evidenziati citando pochi dati emblematici.

- nel 1997 i cittadini italiani in possesso di sola licenza elementare o di nessun titolo erano 20.570.000, ovvero più di un terzo dell'intera popolazione
- il tasso di scolarità nel nostro paese è pari all'80-81%, inferiore a quello di tutti i paesi dell'Unione Europea e dell'OCSE.
- La spesa pubblica per l'istruzione nel nostro paese è consolidata attorno al 5,1% del PIL. Tale quota è inferiore a quella di tutti i paesi dell'Unione Europea, con l'eccezione della Grecia e della Germania, e di tutti gli altri paesi OCSE con l'eccezione del Giappone.
- Su una popolazione complessiva in cerca di occupazione che nel 1997, secondo i dati ISTAT, era di 2.805.000 i senza titolo ammontano a 258.000 e quelli in possesso della sola

licenza media a 1.107.000. Poco meno della metà della popolazione in cerca di occupazione possiede dunque solamente la licenza media.

Come affrontare questa situazione e porvi rimedio in tempi rapidi?

Per dare una risposta realistica a questa domanda occorre tener conto del fatto che la formazione, rientra nei sistemi che Baumol definisce "stagnanti" quelli cioè in cui si hanno limiti e vincoli che impediscono un aumento significativo della produttività grazie alle innovazioni scientifiche e tecnologiche. I processi formativi, infatti, non possono essere contratti e ridotti al di sotto di una determinata soglia, rifiutano la serialità di una produzione di massa, non possono essere standardizzati e anche l'automazione e lo sviluppo tecnologico svolgono, nell'ambito di essi, una funzione assai più limitata (specie sotto il profilo della riduzione dei ritmi di sviluppo e dei tempi necessari per incrementarne il livello, appunto) di quella che hanno assunto in altri ambiti. Essi sono rimasti un'attività in gran parte artigianale, legata all'abilità e alla competenza degli addetti e contraddistinta dal peso preponderante che assume, per quanto riguarda il suo svolgimento, l'investimento in ore di lavoro, che non può essere compresso, anche adottando le tecnologie più sofisticate disponibili. Basti pensare, per convincersi di ciò, all'andamento dei costi delle macchine (ad esempio dell'hardware dei computer) che si è ridotto e si sta via via riducendo in modo assai sensibile, raffrontato ai costi per la preparazione dei saperi e delle abilità necessarie per usarle in modo da utilizzarne in pieno le potenzialità.

Siamo dunque di fronte a una seria contraddizione da affrontare e di cui tener conto, che sta nella sproporzione tra le cose da fare per superare i ritardi accumulati e mettersi al passo con i tempi, le risorse necessarie per risolvere i problemi e l'impossibilità di contrarre, al di sotto di una certa soglia, i ritmi di sviluppo del sistema della formazione.

L'unico percorso realistico per superare questa contraddizione sembra essere quello di costruire un sistema formativo ampio e solido, di cui il sistema scolastico rappresenti certamente la struttura portante, ma che si valga anche dell'apporto qualificante di altri centri e agenzie, connettendo tra di loro dal punto di vista materiale tutti i "nodi" che lo compongono e rendendoli interoperativi dal punto di vista immateriale. In questo modo tutti i soggetti, pubblici e privati, che oggi gestiscono, in forme separate e senza standard comuni, subsistemi privi di qualsiasi collegamento reciproco (la scuola, la formazione professionale, la formazione continua per i lavoratori, l'educazione degli adulti), attraverso un processo di interazione e cooperazione progettuale, esecutiva e gestionale tra loro possono essere fatti rientrare in un quadro unitario che coordini e governi gli interventi in tema di:

- * elevazione dell'obbligo scolastico e formativo a 18 anni;
- * riordino dei cicli scolastici;
- * tirocini formativi e di orientamento;
- * riforma dei contenuti e delle metodologie didattiche
- * ampliamento dell'offerta formativa, con particolare riferimento (ma non esclusivamente) alle lingue straniere e all'uso delle tecnologie;
- * corsi per l'alfabetizzazione primaria degli adulti;
- * corsi per lavoratori finalizzati al conseguimento della licenza di scuola dell'obbligo;
- * corsi di istruzione e formazione professionale per inoccupati, disoccupati di lunga durata e categorie svantaggiate;
- * formazione continua per tutti i lavoratori, dipendenti e autonomi;
- * istruzione e formazione tecnico-professionale superiore;

- * prevenzione del disagio giovanile, con particolare riferimento agli insuccessi scolastici;
- * monitoraggio e valutazione dei sistemi di istruzione e formazione.

L'impossibilità di prescindere dall'esigenza di rivolgere lo sguardo sia all'autonomia del sistema scolastico, sia alle sue relazioni con gli altri soggetti e le altre agenzie del sistema formativo, considerato nel suo complesso, può essere motivata anche in base ad altre considerazioni.

L'integrazione tra scuola e mondo produttivo risponde all'esigenza della società attuale, caratterizzata da un crescente uso delle conoscenze a scopi produttivi e sociali, per cui la produzione è a un sempre più alto contenuto di conoscenza. Questo processo ha cambiato il significato del termine professionalità, che è ormai passata dal campo dell'addestramento pratico a quello della conoscenza sperimentale di tipo scientifico e tecnologico. Di conseguenza essa si basa ormai su un asse culturalmente solido, in grado di dare una chiave interpretativa unitaria ai giovani, da spendere non solo sul lavoro, ma nei vari momenti dell'esperienza di vita. In seguito a ciò il sistema della formazione professionale deve essere ripensato e riorganizzato (proseguendo lungo la linea già tracciata dalla legge n. 196/97) superando quella che oggi è impropriamente definita formazione di primo livello e dando vita a una formazione professionale che "scommetta" sulle competenze più rare e meno presenti sul mercato, meno esposte alla concorrenza internazionale, in modo da mantenere costante, e possibilmente aumentare, il differenziale positivo di professionalità della forza lavoro del sistema paese rispetto a quella dei paesi caratterizzati da un'elevata disponibilità di manodopera. La globalizzazione dell'economia fa infatti perdere ai paesi occidentali produzioni ad alta intensità di manodopera, e quindi posti di lavoro a favore dei paesi in via di sviluppo. Cala dunque la domanda delle professionalità meno qualificate che si trovano in diretta concorrenza con quelle a più basso costo dei paesi più poveri e contestualmente cresce, ma in misura non certo tale da compensare questa diminuzione, la domanda di professionalità più qualificate. Questa situazione è irreversibile e soprattutto incontrollabile da singoli sistemi sociali, nel senso che nessuna soluzione di tipo protezionistico potrebbe essere adottata senza provocare danni ben maggiori di quelli per sanare i quali dovesse, eventualmente, venire attivata.

Una simile rivoluzione è di dimensioni tali da trascinare con sé non piccoli cambiamenti incrementali, ma uno straordinario carico di aggiustamenti strutturali che non è affatto facile affrontare e gestire. Nemmeno gli Stati Uniti, con tutta la potenza del loro apparato di ricerca e di formazione, sono riusciti e riusciranno a convertire verso produzioni di più alto valore aggiunto tutti i lavoratori meno qualificati. Questo è il vero problema. Il tempo della "compensazione", necessario per trovare nuovi equilibri rispetto alle ristrutturazioni dei processi produttivi in atto in seguito agli sconvolgimenti in essi creati dalle nuove tecnologie, sta diventando sempre più lungo e si sta rivelando sempre meno adattabile alle esigenze della forza lavoro in termini di collocazione geografica o di specializzazioni richieste.

Questa idea di un sistema formativo articolato in diversi soggetti (scuola, formazione professionale, imprese, agenzie pubbliche e private) le cui offerte si integrino in modo strutturato e complementare, con un sistema di passerelle e di certificazione in grado di assistere prioritariamente i giovani ma anche tutti i cittadini lungo l'arco della vita, è, al momento, l'unica che appaia in grado di rispondere alla contraddizione segnalata: una situazione di partenza tutt'altro che soddisfacente, in ordine alla disponibilità di sapere

complessivo e al livello di formazione della popolazione in cerca di occupazione, complicata e aggravata dall'impressionante incremento della domanda di conoscenza cui i diversi sistemi sociali devono far fronte per riuscire ad essere competitivi.

Per uscire da questa contraddizione non sono ammesse scorciatoie in quanto, come si è visto, quello della formazione è un sistema "stagnante", nel senso che presenta limiti e vincoli che impediscono un aumento significativo della produttività grazie alle innovazioni scientifiche e tecnologiche.

L'unica strada che si può realisticamente imboccare è allora quella che consiste nell'evitare di disperdere e sprecare le competenze, le abilità, le conoscenze accumulate dal corpo sociale e acquisite anche al di fuori dei tradizionali canali di formazione, *certificandole* e riconoscendo ad esse un valore che consenta di fruirne anche all'interno di questi canali, abbreviandone i percorsi. Non si tratta certo di un sotterfugio o di un espediente, dato che ci si sta riferendo a *skills* effettivi e documentabili, ad abilità lavorative acquisite attraverso l'esperienza e la cooperazione. Un reale impegno in capitale umano che contribuisca ad una migliore distribuzione delle risorse economiche e a una ridefinizione dei meccanismi del welfare comporta dunque la necessità di riorganizzare il sistema scolastico e formativo in generale con riferimento alla struttura, ai percorsi, alle metodologie, all'orientamento anche in funzione della centralità dello studente, che costituisce l'elemento fondamentale per il futuro della società. Questa centralità pone una sfida, che può venire convenientemente espressa parlando dell'esigenza di passare da una scuola per tutti a *una scuola per ognuno*, che si modelli sulle diversità e le rispetti. Di fronte a un problema di questa natura ed entità è poco realistico pensare che le risorse statali possano far fronte, da sole, a questa crescita e diversificazione della funzione formativa e a tutte le nuove esigenze che essa comporta. Allora, piuttosto che respingere a priori gli apporti, di varia natura, che possono concorrere alla soluzione di questo problema conviene imboccare una strada nuova, che consiste nel pesare, valutare e certificare, nel modo più rigoroso possibile, questi apporti, e nello stabilire in modo chiaro le regole e le condizioni che debbono essere rispettate per poter essere ammessi a partecipare al costituendo sistema integrato dell'education.

All'interno di un sistema di questo genere, proprio per la sua complessità, l'autonomia di ogni sua singola componente non è un optional, ma una necessità strategica. Ciò significa dire che esso può essere costruito solo sulla base di un modello, quello dell'*intelligenza distribuita*, contraddistinto non più dal riferimento privilegiato a un unico soggetto, o a più soggetti caratterizzati dal fatto di vedere le cose a partire dal medesimo punto di vista, bensì a più centri, che operano concorrentemente, costituiti da sistemi concettuali aperti.

In questo caso si ha dunque a che fare con una pluralità di sistemi con i seguenti tratti distintivi:

- a) sono composti da parti sviluppate indipendentemente in continua evoluzione;
- b) sono concorrenti ed asincroni, e hanno un controllo decentrato basato sullo scambio dialogico e sulla trattativa;
- c) esibiscono inconsistenze locali, cioè non sussiste necessariamente tra di essi una completa omogeneità di punti di vista e prospettive.

Il fatto di riferirsi a sistemi di questo tipo, relativamente autonomi ma che possono interagire variamente tra di loro, ha il grande vantaggio di offrire la possibilità di spezzare un qualsiasi compito o problema complesso (come quello dell'education, appunto) in sottocompiti e sottoproblemi più piccoli, attribuendo una parte differente del problema a un diverso agente o sistema. Questa soluzione ha il pregio di consentire un approccio *modulare* ai problemi

complessi, suddividendoli, appunto, in moduli che, dopo essere stati sviluppati separatamente, possano essere integrati facilmente. In particolare questo approccio permette di separare il contributo di ogni singolo sottosistema o agenzia alla soluzione del problema di partenza e di individuare così senza troppe difficoltà quelle che, per un motivo qualsiasi, non risultano funzionali al compito che si deve affrontare, modificandole senza sconvolgere l'intera costruzione. In questo caso, inoltre, la complessità delle relazioni tra i sottoproblemi in cui i problemi complessi vengono suddivisi e la distribuzione della soluzione di questi ultimi tra più sistemi, il cui comportamento non è controllabile dagli altri, rende impossibile ogni gestione globale. Le decisioni in merito ai sottoproblemi devono essere prese *localmente, in modo decentrato*, là dove sono richieste.

Già oggi, ad esempio, ogni singolo Istituto scolastico è un nodo dal quale partono e verso il quale convergono processi di servizio in transazione continua con l'ambiente esterno (istituzioni, comunità sociale, famiglie, datori di lavoro, mercato del lavoro, ecc.). Questa centralità rispetto all'ambiente sociale in cui esso è radicato è occultata e depotenziata dal fatto che "nella scuola attuale vi è una lettura 'nazionale' del mondo esterno del lavoro e dei bisogni degli studenti e delle famiglie, che si materializza in un curriculum scolastico nazionale e nell'omogeneità regolamentare. Entro l'Istituto rimane una vista 'micromolecolare' centrata sul rapporto tra singolo insegnante e resto del mondo". L'autonomia scolastica, intesa come capacità di ogni singolo Istituto di integrare la propria strategia con quella di comuni, province, regioni, imprese, implica capacità di governare, localmente e in modo decentrato, appunto, l'interscambio con l'esterno sulla base di un progetto strategico conforme alle specifiche esigenze ambientali.

La realizzazione di un progetto di questo genere non deve, ovviamente, significare caduta in un localismo asfittico. Essa deve invece costituire il risultato di un'operazione di sapiente bilanciamento tra lo sforzo di procedere in profondità in un contesto limitato (quello del territorio di riferimento, appunto), interpretandone al meglio le tradizioni, le vocazioni e le esigenze, e la capacità di ampliare l'orizzonte complessivo entro il quale si sviluppano i processi formativi, attraverso quello scambio di informazioni, di esperienze, di conoscenze con ambienti anche molto lontani nello spazio fisico che il lavoro in rete rende disponibile. In questo senso il progetto formativo deve rappresentare la concreta espressione della tendenza verso la *glocalizzazione*, che come si è visto caratterizza molti dei processi culturali, sociali ed economici in atto, ponendosi come punto di equilibrio tra le spinte verso la globalizzazione e il bisogno di appartenenza a un luogo circoscritto e ben definito.

Da questo punto di vista l'intero sistema dell'education deve dunque assomigliare a un *patchwork* di reti altamente cooperative, non omogenee e distribuite, assemblate da una complicata storia di bricolage che ne fa non un'entità unitaria, ma piuttosto una collezione di processi eterogenea, che può ovviamente essere considerata a più di un livello.

9. Come riorientare il percorso dell'istruzione professionale?

La costruzione di un sistema interconnesso di education va fatta tenendo fermi i principi teorici e i presupposti ai quali ci siamo fin qui richiamati. In particolare essa deve essere il risultato di una collaborazione e di un interscambio tra sistemi *autonomi*, ciascuno dei quali abbia un profilo e una missione ben definiti e riconoscibili.

Ora per quanto riguarda il sistema scolastico questo, ovviamente, non è un problema, viste la sua storia e la sua tradizione e considerata la funzione che gli è stata sempre riconosciuta

nell'ambito della società.

Diverso è il discorso relativo al sistema dell'istruzione professionale, che invece in Italia è stato sempre guardato con sufficienza (data anche la scarsa propensione della nostra cultura a riconoscere un qualsiasi valore formativo e teorico alle tecnologie e alle attività che presuppongono abilità e competenze di tipo manuale e operativo) e che non ha, di conseguenza, a tutt'oggi un'identità riconoscibile.

Da che cosa partire, dunque, per individuare almeno gli elementi base di questa identità?

Utili indicazioni per fornire una prima risposta a questa domanda ce li offrono, a mio avviso, Winograd e Flores, nel loro sforzo di ripensamento critico delle basi e delle prospettive dell'Intelligenza artificiale. A loro modo di vedere, se analizziamo il sistema delle decisioni che l'uomo prende abitualmente nel corso di una sua giornata possiamo agevolmente constatare come buona parte di esse risulti condizionata in partenza da due aspetti fondamentali: l' "essere gettati in una situazione" e "l'importanza del contesto". Un automobilista, ad esempio, che si trovasse a percorrere l'autostrada sotto la poggia battente a novanta chilometri orari e si vedesse attraversare improvvisamente la strada da un grosso cane non avrebbe il tempo di valutare quale sarebbe l'alternativa migliore per evitare l'animale e nello stesso tempo impedire lo scontro con un'altra macchina (sterzare, frenare, ecc.): "la [sua] reazione [...] in questa situazione non può essere descritta adeguatamente in termini di razionalità, sia pure di razionalità limitata. Le sue abitudini o la sua esperienza di un incidente precedente possono essere molto più importanti di qualsiasi concetto o valutazione di rischio".

Questo esempio sottolinea che il nostro rapporto col mondo è, in prima istanza, di carattere immediato ed originario, che esso ci lega alle cose tramite una comprensione più pratica che teorica e decontestualizzata, e che originariamente ci prendiamo cura delle cose in quanto aventi per noi un carattere di utilizzabilità. La sicurezza che l'uomo generalmente dimostra ed esibisce nel suo agire pratico, soprattutto quando si trova di fronte a situazioni alle quali è abituato e che richiedono risposte ampiamente collaudate, è il risultato di quel complesso di *microidentità* e di corrispondenti *micromondi* che costituisce la base della fenomenologia dell'esperienza ordinaria di ciascuno di noi, nel senso che dà vita e sostanza al suo modo normalmente diffuso di vivere, che è fatto di certi tipi di immediatezza di situazioni date nelle quali operiamo senza aver bisogno di alcuna deliberazione. Queste situazioni sono cioè caratterizzate da una "prontezza all'azione" che ci fa apparire il nostro mondo vissuto così a portata di mano da non richiedere, da parte nostra, alcuna decisionalità su che cos'è e su come lo abitiamo. Quando ci sediamo a tavola a mangiare con un familiare o un amico, l'intero complesso di abilità tecniche relativo alla manipolazione degli utensili da tavola, le posizioni del corpo e le pause nella conversazione, è presente senza alcuna specifica decisione. Finito il pranzo e tornati nel luogo di lavoro si entra in una nuova "prontezza", con un diverso modo di parlare, di atteggiare il tono e le osservazioni. Si ha una nuova prontezza all'azione che è propria di ogni specifica situazione vissuta e ampiamente collaudata.

Ciò che chiamiamo "*essere capaci di un'azione appropriata*" è dunque un modo in cui incarniamo un flusso di transizioni di micromondi ricorrenti, quelli tipici, cioè, entro i quali ci muoviamo con naturalezza e spontaneità durante una normale giornata e nel corso delle attività rispetto alle quali abbiamo acquisito una buona dose di esperienza e di capacità "immediata" di giudizio e d'azione. Essi sono storicamente costituiti: e ciascuno di noi dispone di un repertorio abbastanza ampio di questi micromondi già costituiti, dal cui concorso prende corpo il suo modo usuale di vivere e che riempiono di contenuto la sua identità.

Una descrizione efficace del modo in cui funziona questo repertorio ci viene proposta in un romanzo, sia pure *sui generis* : l'appassionante avventura, a cavallo di una motocicletta e della mente, che Robert Pirsig racconta in quella sua straordinaria opera prima che è *Lo Zen e l'arte della manutenzione della motocicletta* . Parlando dell'abilità che si richiede a chi si pone di fronte alla motocicletta e cerca di eliminare un inconveniente o un guasto qualsiasi, Pirsig sottolinea come per poter riuscire in modo egregio in questo suo compito il meccanico deve poter fruire di un'esperienza consolidata che lo sorregga nell'individuazione del problema e lo porti in modo quasi automatico e "istintivo" a trovare la giusta soluzione. E questa esperienza è altresì all'origine di quella straordinaria sensibilità e capacità di scelta e di discriminazione che egli dimostra nell'uso degli attrezzi di cui si serve, così ben descritta in questa pagina:

" Il tocco del meccanico nasce da una profonda sensibilità cinestetica all'elasticità dei materiali. Alcuni materiali, come la ceramica, ne hanno pochissima, per cui maneggiando una parte di ceramica si fa molta attenzione a non esercitare troppa pressione. Altri materiali, come l'acciaio, hanno un'elasticità incredibile, superiore a quella della gomma, ma essa è evidente soltanto quando si impiegano forze meccaniche di grande intensità.

Le viti e i bulloni, per esempio, esercitano forze di grande intensità. Naturalmente è molto importante saper distinguere il limite minimo e quello massimo. Quando avvitate una vite c'è un grado detto 'stretto a mano' in cui c'è contatto ma non deformazione elastica. Poi c'è il 'serrato', in cui è impegnata l'elasticità superficiale. Infine, con lo 'stretto', tutta l'elasticità è assorbita. La forza richiesta per raggiungere i tre gradi varia a seconda delle viti e dei dadi, e anche a seconda che si tratti di bulloni lubrificati o di controdadi. La forza varia a seconda che si tratti di acciaio, ghisa, ottone, alluminio, plastica o ceramica. Una persona che abbia il tocco del meccanico sa riconoscere lo 'stretto' e si ferma. Chi non ce l'ha va oltre e rovina la filettatura oppure rompe il pezzo.

Il tocco del meccanico implica la capacità di capire non solo l'elasticità del metallo, ma anche la sua morbidezza. Alcune parti interne di una motocicletta hanno superfici con una tolleranza di pochi centesimi di millimetro. Se le fate cadere, le sporcate, le graffiate o date loro dei colpi perderanno quella precisione. E' importante capire che il metallo *dietro* le superfici di solito può sopportare uno sforzo e dei colpi molto forti, ma le superfici stesse no. Manipolando parti di precisione bloccate o difficili da maneggiare, chi ha il tocco del meccanico eviterà di danneggiare le superfici e, quando sarà possibile, lavorerà sulle superfici non di precisione. Se bisogna lavorare proprio sulla superficie, si useranno sempre attrezzi fatti di materiali più morbidi. Ci sono martelli di ogni tipo: di ottone, di plastica, di legno, di gomma e di piombo. Usateli. Le ganasce della morsa si possono ricoprire con mordacce di plastica, di rame e di piombo. Usate anche queste. Trattate con delicatezza i pezzi di precisione. Non ve ne pentirete mai. Se le cose vi cadono di mano con facilità, metteteci pure più tempo e cercate di avere un po' più di rispetto per la fatica che sta dietro un pezzo di precisione".

Questa "abilità", così ben descritta da Pirsig, diretta espressione della capacità di comportarsi in modo adeguato al contesto nel quale si è inseriti e di sviluppare azioni che risultino appropriate rispetto ad esso, appare "istintiva" , frutto di un automatismo inconscio, ma in realtà è il risultato di un lungo processo di apprendimento e di adattamento, di un prolungato lavoro di fruizione e assimilazione, di "molte mediazioni".

Lo chiarisce con grande efficacia Hegel nel passo seguente: "Un difficile pezzo di pianoforte può essere facilmente suonato dopo che è stato ripetuto parecchie volte in singoli passaggi; ogni singola nota si è impressa nella coscienza e il tutto, che può apparire immediato, è solo il

risultato di molte mediazioni. Esso viene suonato con attività immediata, che però è il risultato di molte azioni mediate. Il semplice fatto della scoperta dell'America da parte di Colombo è un risultato di molte singole attività e riflessioni precedenti. Ugualmente per l'abitudine che, divenuta una nostra seconda natura, prende la figura dell'immediatezza; ma è mediata. La natura di una tale attività è dunque diversa dalla sua apparenza".

Come osserva Weil leggendo e interpretando, non a caso Hegel, la diversità di questa attività rispetto alla sua apparenza si manifesta anche nel fatto che già in questo "immergersi" nel contesto di riferimento, aderendo in modo apparentemente totale e completo a ciò che esso esige per adattarsi, c'è la presenza *attiva* del pensiero: "L'uomo può parlare di ciò che è perché ne fa parte: ne rappresenta il linguaggio. Ma la manifestazione non si manifesta in un discorso unico. L'uomo non è puro spirito, sopra o fuori della natura. Parla perché agisce e agisce perché parla. Agisce e pensa insomma perché dispone di una piccola parola: *no*. L'uomo è nella natura. Ma non è nella natura come il minerale e l'animale; è scontento, insoddisfatto di ciò che è, e nel suo discorso parla di ciò che non è, di ciò che egli vuole introdurre nell'essere".

Passo, questo, che si pone in diretta linea di continuità con la negazione della possibilità di operare un taglio netto fra pensiero e azione, fra teoria e prassi, così efficacemente spiegata dallo stesso Hegel: " Ma non si deve immaginare che l'uomo sia pensante da un lato, volente dall'altro, e che abbia in una tasca il pensiero, nell'altra il volere; poiché ciò sarebbe una vuota immaginazione. La differenza tra pensiero e volontà è soltanto quella fra comportamento teoretico e pratico; ma essi non sono due poteri, bensì la volontà è un particolare modo di essere del pensiero: il pensiero in quanto si traduce in esistenza, in quanto impulso a darsi esistenza... Il teoretico è essenzialmente contenuto nel pratico; ciò va contro la concezione che essi siano disgiunti; poiché non si può aver volontà senza intelligenza... L'animale agisce secondo l'istinto, stimolato da una interiorità e così è anche pratico; ma non ha volontà, perché *non si rappresenta ciò che desidera*. Ma tanto meno si può, senza volontà, comportarsi teoreticamente o pensare, poiché *noi siamo appunto attivi pensando*".

In questo "rappresentarsi ciò che si desidera" ed "essere attivi pensando" c'è già una prima e importante forma di distacco dalla pura effettualità, nel senso che già a questo livello, come appunto precisa Hegel, emerge e si consolida via via la capacità di introdurre il "teoretico nel pratico", capacità che si manifesta anche sotto forma di una specifica modalità di percezione e di visione. Per capire di cosa si tratti possiamo riferirci ancora all'opera prima di Pirsig, nella quale si chiarisce come la specifica abilità del meccanico, precedentemente descritta, scaturisca anche dall'attitudine e dall'abitudine a guardare a una macchina, a uno strumento, a un utensile qualsiasi in modo diverso dalla maggior parte degli uomini. Laddove generalmente si vedono soltanto pezzi di metallo destinati a un uso il meccanico riesce, guardando gli stessi pezzi, a *vedere idee, concetti, pensiero*, insomma.

Per spiegare di che genere sia la percezione di cui sta parlando Pirsig si concentra sull'esempio della motocicletta e della sua manutenzione. Quella che generalmente viene considerata un insieme di parti d'acciaio è da lui presentata come una *struttura*, cioè un *sistema di concetti* realizzato in acciaio e organizzato gerarchicamente. Da questo punto di vista la motocicletta è un sistema reale di strutture interrelate che può essere schematizzato attraverso i seguenti blocchi disposti ad albero:

MOTOCICLETTA

COMPONENTI

FUNZIONI

APPARATO PROPULSORE APPARATO DI MARCIA

Questo tipo di rappresentazione consente di *vedere* la motocicletta in termini non più di apparenza immediata, bensì di *forma soggiacente*. E questo passaggio è indispensabile per capire l'assoluta razionalità della manutenzione della motocicletta e riuscire a risolvere i problemi che essa pone. L'abilità del meccanico, infatti, "sta nel valersi di esperimenti che verifichino solo le ipotesi formulate, niente di meno e niente di più. Se il clacson suona, e il meccanico conclude che tutto l'impianto elettrico funziona, trae una conclusione illogica. Il suono del clacson dimostra solo che funzionano la batteria e il clacson. Per programmare un esperimento in modo adeguato, il meccanico deve porsi, in modo estremamente preciso, il problema delle cause: cioè di cosa provoca direttamente qualcos'altro. E questo lo può stabilire in base alle gerarchie. E' nelle candele che l'impianto elettrico causa *direttamente* l'accensione del motore, e se non si fa una verifica in quel punto non si potrà mai sapere se il guasto è di origine elettrica o no.

Per una verifica operativa il meccanico toglie le candele e le appoggia al motore in modo da stabilire un contatto elettrico, preme la leva dell'avviamento e guarda la candela in attesa di una scintilla azzurra. Se la scintilla non scocca, ci sono due possibilità: a) c'è un guasto elettrico; oppure b) il suo esperimento è mal fatto. Un meccanico esperto lo ripeterà ancora un paio di volte, verificherà i contatti e cercherà in tutti i modi di far scoccare la scintilla. Se non ci riesce, arriverà alla conclusione che a è corretto, cioè che c'è un guasto elettrico, e l'esperimento è concluso: egli ha verificato la sua ipotesi [...] . Facendo le domande giuste, scegliendo le verifiche giuste e traendo le giuste conclusioni il meccanico si farà strada attraverso i vari gradi della gerarchia della motocicletta fin quando non troverà la causa o le cause specifiche del guasto al motore, e poi le sopprimerà in modo che non causino più il guasto".

Questa capacità di "fare le domande giuste", "scegliere le verifiche giuste" e "trarre le giuste conclusioni" scaturisce appunto da un "vedere" la realtà oggetto di studio diretto ad astrarne le peculiarità più interessanti e pertinenti ai fini dell'analisi impostata e a costruire uno schema veramente descrittivo di essa, applicabile a un insieme di casi particolari e concreti, e suscettibile di verifica sulla base di controlli che mettano alla prova il valore probatorio delle ipotesi che sono alla base di esso.

Questo vedere, inoltre, non ha lo scopo di fornire una *rappresentazione mentale*, comunque intesa, della motocicletta, non è cioè un qualcosa finalizzato alla sua descrizione e visualizzazione. Chi deve realizzare un compito o una mansione di natura tecnica, come la manutenzione di una macchina, non ritiene che il suo obiettivo primario sia quello di costruire un qualcosa di simile a un "doppio psichico", di essa, cioè un'immagine percettiva chiara e distinta, definita in tutti i dettagli, o che ne fissi, comunque, i tratti caratteristici preminenti. La sua finalità è invece quella di disporre di uno *schema inferenziale* affidabile, che gli consenta di stabilire le giuste correlazioni tra le funzioni e, sulla base di queste, costruire ipotesi controllabili sulla natura del guasto da riparare e sugli interventi da effettuare per porre rimedio a esso. E questa è, appunto, la natura della "forma soggiacente" attraverso la quale egli guarda alla motocicletta.

Il rapporto tra il meccanico e la motocicletta non è dunque mediato soltanto dalla percezione

come fattore conoscitivo, ma anche e soprattutto da uno *schema d'azione*, che consente di evidenziare come ciò che per un osservatore qualunque è un "oggetto", più o meno complesso, da osservare, sia per il tecnico un componente inseparabile di una serie di attività. Ciò significa che, di fatto, quest'ultimo opera con una serie di segnali sensoriali che sono stati coordinati perché sono in qualche modo rilevanti per la soluzione di determinati problemi e per la riduzione o per l'eliminazione del disturbo nei circuiti di feedback.

Il percorso della formazione professionale deve essere finalizzato non solo all'acquisizione di questi schemi d'azione, ma anche a una loro assimilazione così profonda da trasformarsi in quella "attività immediata, che però è il risultato di molte azioni mediate", di cui parlava Hegel. Ed esso deve venire altresì costruito sulla base della consapevolezza che, accanto al tipo di formazione che si può realizzare all'interno di un contesto nel quale si tengono nel debito conto le caratteristiche cognitive dei processi individuali di apprendimento, sussiste quello che viene usualmente chiamato *apprendimento organizzativo*, frutto dell'inserimento di un singolo soggetto in una rete di scambi interattivi e di impegni reciproci tra individui le cui decisioni sono interdipendenti e che cooperano alla soluzione dei medesimi problemi. Questi due tipi di apprendimento si integrano e si completano a vicenda, in quanto il primo appare orientato prevalentemente all'acquisizione del sapere dichiarativo e delle relative forme e modalità comunicative, all'accrescimento e arricchimento della conoscenza verbalizzabile e trasmissibile, quella che controlla i dettagli, che dirige l'attenzione sui particolari, mentre il secondo fa emergere e permette di consolidare il saper fare e il sapere decidere, che non scaturiscono automaticamente dalla prima forma di sapere.

Da questo punto di vista la formazione professionale deve puntare a far acquisire soprattutto quelle "abilità che non possono essere pienamente spiegate nei termini dei loro particolari" di cui parla, M. Polanyi in *Personal Knowledge*, del 1958. L'apprendista, ad esempio, "inconsciamente si appropria delle regole dell'arte, comprese quelle che non sono conosciute dallo stesso maestro". Se quest'ultimo venisse invitato a spiegare in che cosa consistano queste regole non saprebbe fornire una risposta, in quanto l'abilità cui esse danno luogo non è specificabile e traducibile in una conoscenza articolata e trasmissibile in forma verbale. E ciò non solo non costituisce un fattore negativo di questa componente della nostra conoscenza, che possiamo per questo definire "tacita", ma anzi è un suo elemento di forza, legato alla sua specifica natura di "visione d'insieme", che si concentra sul "contesto complessivo" anziché sulle singole parti in cui esso si articola. Qualunque tentativo di spostare lo sguardo da quello a queste potrebbe inibire l'azione, o comunque renderla più difficoltosa e faticosa, in quanto l'attenzione non può concentrarsi contemporaneamente sull'insieme e sui dettagli che lo costituiscono. La "tacit knowledge", dunque, fa riferimento alla presenza di un sostrato conoscitivo che non può essere strumentalmente usato dall'agente, il quale non è neppure in grado di verbalizzarlo, e che tuttavia non solo incide sulle sue abilità, ma anzi ne costituisce in qualche modo il tessuto connettivo.

Torna alla mente un'interessante distinzione proposta da Sören Kierkegaard in un suo scritto poco conosciuto e citato, *La dialettica della comunicazione etica ed etico-religiosa*, collocato dagli editori danesi nel 1847 e che è quindi posteriore di un anno alla *Postilla conclusiva non scientifica*. In esso Kierkegaard pone un'importante distinzione tra la "comunicazione di sapere" e la "comunicazione di potere", intendendo quest'ultimo termine (*können*) come infinito sostantivato, nel significato di possibilità reale e, in particolare, di "possibilità di fare", ovvero di capacità attiva. In proposito il filosofo danese osserva che "dappertutto ci si occupa di quel che è il 'ciò' che dev'essere comunicato. Invece ciò che preoccupa me è cos'è il

comunicare”. E più oltre precisa: “Appena penso al comunicare, io penso quattro cose:

l’oggetto;
il comunicare;
il ricevente;
la comunicazione

Soprattutto io divido così: o si riflette sull’oggetto o sulla *comunicazione* (...) Se si riflette sull’oggetto, allora noi abbiamo la comunicazione del SAPERE. Se invece non c’è alcun ‘oggetto’ (resta da spiegare come ciò possa essere) allora è evidente che non si può riflettere sull’oggetto. Ma se si riflette sulla comunicazione, allora, in contrasto alla comunicazione del sapere, noi abbiamo la comunicazione del POTERE.

E questa è l’aberrazione dei tempi moderni, di aver completamente dimenticato che c’è una comunicazione che si chiama comunicazione del potere, di averla completamente abolita, anzi di aver persino comunicato come sapere ciò che andava comunicato come potere (...)

Ogni comunicazione di sapere è comunicazione diretta.

Ogni comunicazione di potere è più o meno comunicazione indiretta”.

Per rendere più chiara questa distinzione, Kierkegaard esemplifica: “Ogni comunicazione del sapere è nel medio della fantasia; la comunicazione dell’arte meno, in quanto essa avviene nella pratica. Ma la comunicazione nel campo etico si può dare soltanto nella realtà così che il comunicante, ovvero il maestro, esiste in ciò (che insegna) e nella situazione della realtà, e anche nella situazione della realtà egli è ciò che insegna”. La distinzione tra comunicazione diretta (o comunicazione del sapere) e comunicazione indiretta (o comunicazione del potere) viene a essere così legata alla differenziazione tra arte e scienza, per cui la confusione tra i due aspetti della comunicazione diventa confusione tra arte e scienza, nel senso che si comunica come scienza ciò che dev’essere comunicato come arte. Particolarmente emblematico, da questo punto di vista, è per Kierkegaard il caso dell’etica, che è, a suo giudizio, “assolutamente comunicazione indiretta” e che si cerca, malgrado ciò, di comunicare come scienza. Per questo egli sottolinea che “quando qualcuno tiene lezioni sull’atarassia dall’alto di una cattedra, allora ciò eticamente non è vero. No, la situazione dev’essere in modo ch’egli nello stesso tempo mostri atarassia; come per esempio se qualcuno, circondato da una schiera di uomini che l’insultano, insegni l’atarassia (All’insegnamento appartiene la situazione della realtà”.

Viene così a essere posto in modo chiaro il problema della differenza tra *dire* e *mostrare* su cui, com’è noto, si concentrerà successivamente l’attenzione di L. Wittgenstein. E Kierkegaard si vale di questa differenza per chiarire che, nell’ambito dell’etica, istruzione e comunicazione non possono e non devono essere come un sapere, ma *educazione, esercizio, istruzione come arte*, per cui “la legge per la comunicazione del potere è: subito cominciare a farlo”.

“Subito cominciare a farlo”: bella definizione per una formazione professionale anche di elevato profilo. Forse approfondendo i termini di questa distinzione tra “comunicazione di sapere” e comunicazione di potere”, proposta genialmente da Kierkegaard, potremmo trovare il bandolo della matassa di una distinzione seria di finalità, impostazione, metodologie e indirizzi tra il sistema scolastico e il sistema della formazione professionale. Senza cadere nella tentazione (e nella trappola) di assimilare il secondo al primo, snaturandolo e facendogli perdere incisività ed efficacia.

Proprio per non correre neppure il rischio di un esito di questo genere è forse opportuno parlare, come si è preferito non a caso fare qui, di “sistema interconnesso” dell’education, anziché di sistema integrato: quest’ultimo aggettivo, infatti, e il sostantivo “integrazione” cui rimanda, sanno troppo, come del resto recita il dizionario, di “formazione di un’entità unica a partire da soggetti diversi”, e quindi di “assimilazione”, mentre il termini “interconnesso” (o il meno usato “interoperabile”) stanno a significare chiaramente che si tratta di entità distinte e autonome che vengono collegate tra loro e messe in comunicazione reciproca in modo da facilitare il passaggio dall’una all’altra. Proprio quello che fa al caso nostro, evitando equivoci di sorta.

10. L’esigenza di una logica sistemica e di una visione globale di rete

Può a questo punto risultare più chiaro per quale ragione e in che senso una scuola, inserita nelle forme che sono state evidenziate all’interno di un sistema interconnesso di education e posta al centro del flusso di relazioni tra politiche della formazione e politiche della ricerca e dello sviluppo e tra i relativi attori, possa costituire il fulcro di un progetto volto al riequilibrio del territorio e al superamento della contrapposizione tra città e campagna, tra centro e periferia. Va da sé che un progetto di questo genere richiede “una consapevolezza nella gestione di grandi sistemi”. Si tratta di un rilievo tutt’altro che banale, dato che, come autorevolmente attesta lo stesso Ministro della Pubblica Istruzione, “troviamo difficoltà nella capacità di governare grandi sistemi e di lavorare in una logica sistemica”.

Chiaro sintomo di questa difficoltà è il ritardo nel definire e abbozzare un sistema di governo che sappia coniugare il controllo centrale degli obiettivi e dei risultati delle unità periferiche con il riconoscimento a queste ultime di un effettivo potere progettuale e gestionale: “manca in sintesi, in una visione globale di rete, un chiaro disegno delle competenze e delle forme di collaborazione del ‘Ministero nuovo’, delle articolazioni territoriali, degli Istituti, degli enti locali”.

Bisogna a questo proposito sgombrare preliminarmente il campo da alcuni equivoci, che scaturiscono dall’abituale diffidenza nei confronti di ogni approccio di tipo sistemico, considerato frutto dell’illusione di poter affrontare lo studio della natura in senso *olistico*, cioè in blocco, senza dividere il mondo in parti semplici, in controtendenza rispetto all’attitudine analitica e fortemente semplificatrice, che è tipica dell’indagine scientifica.

Ora è certamente vero che la scienza occidentale, da Galilei in poi, ha aderito a un’attitudine di questo tipo, concentrandosi, nello studio dei fenomeni naturali, su alcuni aspetti e trascurandone altri, anch’essi essenziali. Infatti la fisica moderna nasce appunto con Galileo che fonda la meccanica trascurando l’attrito, nonostante che quest’ultimo sia cruciale nella vita di tutti i giorni. L’oggetto non soggetto a forze che si muove di moto rettilineo uniforme (come nella prima legge di Newton) è una pura astrazione e, fatta eccezione per le palle da biliardo, non si è mai visto nulla nella nostra esperienza effettiva che si comporti in un modo simile.

La critica dell’impostazione olistica ha dunque pienamente ragione ad affermare che la scienza è nata nel momento in cui l’uomo ha compreso che nell’affrontare lo studio di un fenomeno bisogna cominciare col liberarlo da tutti gli impedimenti “esterni e accidentali”. Questa impostazione ha consentito di conseguire risultati di straordinaria importanza ed efficacia. Per contro, però, quando ci troviamo di fronte a sistemi troppo complessi per consentirci di farne un’analisi dettagliata, la tentazione di considerarne solo la parte che

conosciamo e gli aspetti che possono essere studiati seguendone separatamente le parti componenti, e mettendo invece in uno stesso calderone tutto ciò cui non possiamo pervenire seguendo questa via, facendo finta che non esista, più che frutto di un'attitudine semplificatrice, nel senso sopra precisato, sembra una forma di chiusura preconcepita verso le dinamiche di livello globale. Proviamo a spiegarci, facendo un esempio che interessa e coinvolge da vicino ciascuno di noi. Il comportamento dei singoli neuroni è stato studiato in modo molto approfondito ed è probabilmente ben compreso. Certamente assai più difficile da capire è come e perché 10 miliardi di neuroni, collegati da centomila miliardi di sinapsi, formino un cervello che pensa. Ma potremmo per questo ragionevolmente dire che è inessenziale porsi il problema dell'emergenza del pensiero dai comportamenti collettivi dei neuroni che compongono il cervello e dalle loro interazioni? Qui siamo di fronte a un meccanismo di feedback tra livelli differenti, nell'ambito del quale le interazioni tra entità di basso livello (i neuroni, appunto) danno origine a dinamiche di livello globale (la memoria, il pensiero, le emozioni e via elencando) che, a loro volta, influenzano i livelli inferiori *stabilendo il contesto locale* in cui vengono attivati i ruoli e le funzioni di ciascuna entità. In tal modo, il comportamento locale alimenta la dinamica globale, che plasma il contesto locale, che alimenta di nuovo la dinamica globale, in una spirale praticamente senza fine.

Si dirà che in questo caso, pur parlando di dinamica globale, siamo pur sempre rimasti all'interno dei confini del singolo individuo. L'obiezione potrebbe facilmente venire "smontata" e confutata, ma possiamo farne a meno in questo contesto ricordando che l'evoluzione naturale per provocare salti rilevanti nella complessità biologica non ha bisogno di creare necessariamente individui più complessi, ma spesso perviene a questo risultato scoprendo, magari casualmente, i molti modi in cui insiemi di individui appartenenti a un livello possono cooperare per costituire, al livello di organizzazione immediatamente superiore, soggetti collettivi complessi. In questi casi il comportamento globale dell'aggregato di individui è un fenomeno squisitamente emergente, proprio come il passaggio dai singoli neuroni al cervello che pensa: non solo, ma come in quest'ultimo caso può benissimo accadere che nessuno dei criteri di condotta cui si attengono i singoli componenti dipenda dall'informazione globale, e l'unico tipo di aggiornamento dello stato globale sia via via eseguito sulla base dell'azione dei singoli che rispondono a condizioni locali. Eppure l'emergenza del comportamento collettivo è un fenomeno importante, che merita di essere indagato, anche perché può fornire informazioni e conoscenze che altrimenti sarebbero indisponibili. Per fare, anche in questo caso, un semplice esempio, tratto volutamente dalle scienze fisico-chimiche, anziché da quelle storico-sociali, mentre per pochi atomi di argon non possiamo dire se essi formino un solido o un liquido e quale sia la temperatura di transizione, queste affermazioni assumono una natura ben precisa soltanto nel caso in cui si prenda in considerazione un gran numero di atomi. Le transizioni di fase nascono quindi come effetto del comportamento collettivo di molti componenti.

Lo scopo dell'approccio per sistemi è dunque quello di cercare delle leggi o delle regolarità che siano alla base del comportamento globale dei soggetti collettivi, costituiti da un numero più o meno grande di componenti, leggi e regolarità che non sono deducibili (o non lo sono facilmente) dall'analisi delle modalità di comportamento dei singoli costituenti. In questi sistemi sono generalmente presenti svariati circuiti di controreazione (omeostasi, omeoresi) che tendono a riportarli all'equilibrio precedente in presenza di perturbazioni o a trovare un equilibrio nuovo e più avanzato, stabilizzando il comportamento collettivo. In questi casi un punto di vista che si ostinasse a prendere in considerazione soltanto i singoli elementi

sembrerebbe non portare da nessuna parte. Un punto di vista globale, in cui si trascuri la natura delle interazioni tra i costituenti, sembra parimenti inutile, in quanto questa natura è cruciale per determinare il comportamento globale.

L'approccio per sistemi che può essere utilmente seguito si colloca invece in una posizione intermedia tra questi due estremi, non per volontà o attitudine compromissoria, ma perché ritiene essenziale partire dal comportamento dei singoli costituenti, ma con in più l'idea che anche i comportamenti collettivi possano utilmente essere indagati in quanto danno luogo a soggetti, parimenti collettivi, strutturalmente stabili e quindi suscettibili di classificazione e di studio. Anche in questo caso per arrivare a risultati significativi l'analisi teorica non deve concentrarsi su un singolo sistema, ma deve essere considerata simultaneamente una classe di sistemi, che differiscono gli uni dagli altri per qualche componente. Insomma non siamo dell'idea che si debba assumere, come tipo ideale di organizzazione formativa, la scuola (e magari una forma specifica e circoscritta di scuola, quella che risponde al modello attualmente vigente) per poi ritenere che tutte i centri e le agenzie, impegnati a vario titolo in un'attività di education, si debbano adeguare al metro e allo standard forniti da quella che si è scelta come oggetto privilegiato ed esclusivo di indagine. Il discorso è, ovviamente, il medesimo se si invertono i termini della relazione: se cioè si parte, ad esempio, dal modo di intendere e praticare la formazione, che è tipico dell'impresa, per arrivare alla scuola. Se la natura delle interazioni tra i costituenti delle diverse agenzie formative conta, bisogna essere conseguenti e preoccuparsi di appurare come e perché incidano gli elementi di variazione via via introdotti.

Il problema è dunque quello di rendersi conto che nel mondo reale non sussistono soltanto interazioni *lineari*, tali cioè che gli "effetti" sono proporzionali alle "cause", ma anche interazioni non-lineari, in seguito alle quali c'è la possibilità che emergano, accanto alle conseguenze attese, anche situazioni nuove. I sistemi aperti e non lineari possono essere tali da ospitare al loro interno sottosistemi ben strutturati, nei quali si riscontra la nascita di un'*organizzazione* spontanea, e cioè di una crescita di ordine.

Rispetto a questa situazione oggi non vale certamente l'obiezione che fa riferimento alla difficoltà di trattare in modo soddisfacente sistemi di questa natura, in quanto l'ampliamento del campo di osservazione che l'analisi di essi comporta non sarebbe compatibile con l'ideale di esattezza e rigore, che è tipico del discorso scientifico. Problemi di grande complessità, come ad esempio la descrizione dell'interazione fra oceani, terra ed atmosfera, al fine di predire in termini accurati variazioni climatiche dovute all'effetto serra, o il comportamento di agenti che non possono prendere decisioni indipendentemente l'uno dall'altro, e che tendono a massimizzare determinati obiettivi con risorse limitate, sono infatti affrontati con strumenti sempre più raffinati grazie allo sviluppo della *modellistica matematica*. Con questa espressione si intende "il processo che si sviluppa attraverso l'interpretazione di un problema originato da discipline, quali, ad esempio, la fisica, la chimica, la biologia, le scienze dell'ingegneria, la medicina, l'economia, la rappresentazione dello stesso problema mediante il linguaggio e le equazioni della matematica, l'analisi di tali equazioni, nonché l'individuazione di metodi di simulazione numerica idonei ad approssimarle, ed infine, l'implementazione di tali metodi su calcolatore tramite opportuni algoritmi". Grazie a questo processo "un problema del mondo reale viene trasferito dall'universo che gli è proprio in un altro *habitat* in cui può essere analizzato più convenientemente, risolto per via numerica, indi ricondotto al suo ambito originario previa visualizzazione ed interpretazione dei risultati ottenuti. Il modello non esprime necessariamente l'intima e reale essenza del problema (la realtà è spesso così

complessa da non lasciarsi rappresentare in modo esaustivo con formule matematiche), ma deve fornirne una sintesi utile". Utile, ovviamente, nel senso di stabilire quali caratteristiche siano rilevanti e quali non lo siano al fine della risoluzione effettiva del problema in esame.

In questo modo logica sistemica e attitudine semplificatrice non risultano più contrastanti e antitetici, anzi appaiono convergere verso un obiettivo comune. I modelli matematici consentono infatti di desumere informazioni quantitative operando su un numero di variabili assai più grandi di quelle che potrebbero essere considerate da un'analisi meramente qualitativa. D'altro canto, però, "i problemi matematici formulati nell'ambito della modellistica non sono quasi mai risolvibili per via analitica. I teoremi dell'analisi matematica e della geometria, seppur fondamentali per stabilire se un problema sia 'ben posto' o meno, assai raramente hanno natura costruttiva atta ad indicare un processo di rappresentazione esplicita della situazione. E' pertanto necessario sviluppare metodologie di approssimazione che, in ogni circostanza, conducano ad algoritmi che rendano possibile la risoluzione su calcolatore. Il compito di trasformare una procedura matematica in un programma di calcolo corretto richiede attenzione alla struttura, efficienza, accuratezza e affidabilità. Per tale ragione, la scelta di un metodo numerico non può prescindere da una conoscenza adeguata delle proprietà qualitative della soluzione del modello matematico, del suo comportamento rispetto alle variabili spaziali e temporali, delle sue proprietà di regolarità e stabilità. E' pertanto giustificato l'uso del termine *modellistica numerica* che generalmente si adotta a tale riguardo".

Come si è sottolineato intrinseco al concetto di modello numerico vi è quello di *approssimazione*, e dunque di *errore*: la modellistica numerica mira a garantire che quest'ultimo sia piccolo e *controllabile* e mantenuto al di sotto di una soglia di tolleranza fissata a priori. Lo scopo che si persegue in questo caso non è dunque quello di fornire una descrizione precisa e (ancor meno) completa ed esaustiva, bensì quello di sviluppare algoritmi di risoluzione *efficienti*.

A sottolineare ulteriormente e rafforzare l'esigenza di saper combinare adeguatamente visione complessiva dei fenomeni e processi che sono oggetto di studio e attitudine riduzionistica sta il fatto che sovente ci si trova di fronte a problemi la cui complessità può essere ancora troppo elevata in relazione al ruolo che la simulazione numerica deve rivestire. In tali casi si impone una opportuna *riduzione dimensionale* del modello. Questa, per un verso, deve abbassare drasticamente la complessità del problema, rendendo possibili simulazioni che altrimenti non lo sarebbero, per l'altro deve essere giustificata: "dal punto di vista fisico non deve far perdere di significatività al problema in esame, da quello matematico deve conservare le proprietà teoriche fondamentali del modello originario. La sintesi fra queste due esigenze non è sempre facile e richiede uno sforzo congiunto di matematici ed ingegneri"

La "consapevolezza nella gestione di grandi sistemi" e la "capacità di governare questi ultimi e di lavorare in una logica sistemica", di cui parla il Ministro Berlinguer nell'intervento citato all'inizio di questo §, richiedono dunque un'analisi del sistema scolastico che metta capo a un modello che ne colga gli aspetti salienti soprattutto ai fini di una soluzione efficiente dei numerosi problemi da affrontare e di un governo flessibile di esso che risponda ai requisiti in precedenza evidenziati (in particolare, l'esigenza e la capacità coniugare il controllo centrale degli obiettivi e dei risultati dei singoli Istituti con il riconoscimento a questi ultimi di un effettivo potere progettuale e gestionale).

L'elaborazione di questo modello deve passare attraverso le seguenti tappe obbligate :

Analisi capillare del sistema scolastico

- Governo del sistema (strumenti avanzati di supporto alle decisioni in periferia e al centro)
- Performance del sistema organizzativo
- Gestione dei flussi di relazioni esterne
- Qualità e innovazione dei servizi interni
- Valorizzazione delle risorse umane
- Valutazione della qualità dell'output (l'apprendimento degli studenti)
- Analisi e valutazione delle ricadute sociali del "prodotto" scuola

Quest'ultimo punto va a sua volta articolato in due aspetti:

Rispondenza della formazione erogata ai bisogni dei destinatari (studenti, famiglie ecc.)

- Impatto del "prodotto formativo" sulla società e sul territorio (ad esempio, i "destini scolastici" e/o occupazionali).

Condizione indispensabile per l'elaborazione di un modello di questo tipo è la disponibilità di un sistema informativo articolato su due piani:

Un sistema centrale nel quale confluiscano tutti i dati riguardanti le funzioni di programmazione e di indirizzo, che rimarranno di competenza del Ministero della Pubblica Istruzione

- Un sistema di gestione operativa distribuito, articolato in 20 sistemi informativi regionali, nel quale dovranno confluire le procedure, oggi centralizzate, in modo da poter fungere da supporto ai processi operativi in loco.

Questa configurazione, che segna l'abbandono della logica di trasmissione dati dalla periferia al centro e di un sistema centralizzato, focalizzato sull'anagrafica del personale per la gestione amministrativa (stipendi, mobilità, concorsi, ecc.), appare la più funzionale alla necessità del ridisegno dei processi amministrativi, in modo da renderli conformi alla prospettiva di un autentico *federalismo scolastico*.

A questo proposito è necessario sottolineare, ancora una volta, che applicare il federalismo al sistema della pubblica istruzione e della formazione in generale non significa soltanto seguire la via del decentramento di funzioni in precedenza gestite a livello centrale, ma implica il passaggio da una concezione delle funzionalità che riflette il punto di vista del Ministero a una visione in cui emergano invece come prioritari i bisogni dei singoli sistemi territoriali, in una logica di integrazione con esigenze locali (scolastiche, ma anche comunali, provinciali, regionali). Ciò, in concreto, significa che i sistemi informativi scolastici, articolati a livello regionale, dovranno fungere da supporto operativo a un pieno esercizio, da parte delle regioni e degli enti locali, delle responsabilità che competono loro in un regime di autonomia. Essi pertanto dovranno:

A livello del sistema scolastico, estendere l'attenzione a tematiche come la gestione del patrimonio edilizio, la programmazione dell'attività educativa, la valutazione. Oggi mancano del tutto informazioni essenziali dell'anagrafica per la programmazione (ad

esempio la laurea degli insegnanti per le stime sull'afflusso ai concorsi per titoli) e non esiste neppure un sistema di *skills inventory*. Per quanto riguarda gli studenti, non esiste assolutamente una base dati riguardante i giovani che escono dalle scuole, né in relazione con il sistema universitario, né in rapporto al mercato del lavoro e al territorio.

A livello territoriale, occorre promuovere l'integrazione del sistema informativo scolastico con altri sistemi informativi (regione, provincia, comune, imprese, ecc.) in modo che ogni singolo nodo del sistema sia dotato degli strumenti di gestione delle conoscenze e di supporto alle decisioni che gli consentano di autogovernarsi riguardo alle proprie competenze, assumendo le responsabilità e l'autonomia che gli vengono assegnate. Ovviamente la circolazione e l'integrabilità della conoscenze costituiscono condizioni prioritarie e imprescindibili ai fini del raggiungimento di un simile obiettivo.

A mutare deve essere, in primo luogo, il metro da assumere per valutare gli atti amministrativi, non più basato sulla legittimità e sul rispetto delle norme, ma riferito invece all'efficienza e all'efficacia dei risultati conseguiti.

11. Lo spazio virtuale e la funzione delle reti nel processo di riforma

Da quanto sin qui detto emerge chiaramente quanto importante sia il ruolo che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione dovranno svolgere sia nel processo di cambiamento della scuola, sia nei nuovi assetti organizzativi che ne deriveranno. L'esigenza di combinare autonomia locale e coordinamento centrale implica infatti, come si è visto, sistemi informativi e gestionali fortemente integrati in senso orizzontale a livello periferico e una forte azione di impulso all'interazione e alla cooperazione tra le diverse aree territoriali e tra queste e il Ministero. La comunicazione, l'interscambio, la possibilità, da parte di ciascun attore, di rendere le proprie esperienze condivisibili con altri sono quindi i cardini di questo processo di riforma. In questa direzione potrà essere sfruttata e potenziata la rete integrante il sistema scolastico a più livelli, che è in via di completamento. Essa dovrà avere un'architettura basata sugli standard Internet, in accordo con le specifiche della Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione (Rupa), così che, non appena quest'ultima sarà realizzata, potrà migrare su di essa.

Per comprendere il processo di riforma della scuola, nelle fasi attualmente in corso, e, soprattutto, valutarne le prospettive, occorre tener conto del mutamento e della considerevole estensione dell'ambito d'intervento, che non è più limitato al solo spazio fisico ma comprende come componente essenziale, per le ragioni esposte, anche lo spazio virtuale.

A questo proposito vale la pena fare qualche considerazione preliminare sul mutamento del concetto di spazio che si sta registrando, con conseguenze non facilmente prevedibili. . Già la fisica e la matematica, nella prima parte del nostro secolo, avevano contribuito a spazzar via l'idea che lo spazio sia un semplice palcoscenico dove si svolgono gli eventi, il luogo che si limita ad ospitarli, senza minimamente interagire con essi. Lo sviluppo della ricerca scientifica ha invece evidenziato che esso è inestricabilmente legato alla forza del tempo e della luce, alle tensioni della massa e della gravità e alla natura stessa del conoscere. La geometria non euclidea e la teoria generale della relatività hanno introdotto i concetti di curvatura dello spazio e di dimensioni superiori, ci hanno abituato a parlare di "sistemi inerziali", "varietà", "sistemi di coordinate locali" e "spazio-tempo". Queste idee hanno avuto precise conseguenze pratiche: in particolare hanno fatto emergere la consapevolezza che lo spazio

fisico non è passivo, ma attivo e dinamico, non semplice ma complesso, non vuoto ma pieno. Oggi l'idea di spazio con la quale abbiamo, quotidianamente, a che fare si complica e si articola ulteriormente in seguito al prepotente affermarsi di uno spazio *virtuale sempre più esteso*, come rete di interscambio e di cooperazione che si alimenta di una configurazione organizzativa a rete, e che è ormai divenuto, nella sua globalità, lo scenario obbligato di riferimento di qualsiasi analisi e comportamento. Lo dimostra l'inarrestabile estendersi e articolarsi del reticolo dei *flussi di comunicazione*, che avvolgono in una fitta ragnatela gli operatori di qualsiasi sistema socio-economico e lo connettono ad altri sistemi prossimi o remoti. Telefonate, invio di telefax, interrogazioni di banche dati, operazioni commerciali e finanziarie si intrecciano lungo le reti di telecomunicazione, originando transazioni sempre più evolute (trasmissioni di immagini fisse e in movimento, teleconferenze, ricerche in comune da parte di operatori remoti, e così via), mano a mano che le telecomunicazioni si coniugano con l'informatica, rendendo disponibile il vasto campo delle applicazioni telematiche.

L'importanza sempre maggiore di questo spazio virtuale e la sua crescente autonomia rispetto allo spazio fisico inducono all'uso sempre più frequente del termine *cyberspazio* per caratterizzarlo e compendiare in un unico termine i suoi tratti distintivi essenziali.

Il termine in questione è recente: uscito nel 1984 dalla penna di William Gibson, un autore di fantascienza, che ne fa uso per la prima volta nel suo fortunato *Neuromancer* e poi in *Count Zero*, deriva, com'è noto, dal greco *kubernēin* che significa "governare, dirigere". Nella sua accezione più immediata indica un nuovo universo, una realtà artificiale, "virtuale", multidimensionale, generata, alimentata e resa accessibile dal computer attraverso le reti globali di comunicazione. Un universo padroneggiato e percorribile da tutti coloro che ne conoscano i percorsi, ma libero dai vincoli fisici dello spazio e del tempo. Una realtà fatta di "cose" che si vedono e si sentono, ma che non sono oggetti fisici né, necessariamente, rappresentazioni di oggetti fisici, bensì costrutti di dati, di pura informazione provenienti in parte dalle operazioni del mondo fisico, ma in misura ben maggiore dall'accumulazione e dallo scambio di conoscenze che scaturisce dall'iniziativa umana nella cultura, nella scienza, nell'arte.

La sua struttura è il risultato, in costruzione e in continuo sviluppo, dei grandi sforzi che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione stanno facendo per rendere disponibili dati tridimensionali, per effettuare animazioni in tempo reale, per implementare reti a banda larga sulle quali è destinata a circolare una grande varietà di informazioni, per fornire visualizzazioni scientifiche di sistemi dinamici, per sviluppare software multimediale, per ideare interfacce per sistemi di realtà virtuale e per rendere disponibile la televisione digitale interattiva. Realtà virtuale, visualizzazione dei dati, interfacce grafiche, reti, multimedia, ipergrafica sono dunque le componenti e i fattori che, collegati sinergicamente e incanalati verso un obiettivo comune, concorrono a formare questo spazio, le cui leggi, la cui fisica e la cui natura sono date dall'uomo e nel quale quest'ultimo può cercare, manipolare, creare o controllare direttamente l'informazione, governandola, appunto.

Raccogliendo tutti questi elementi e cercando di sintetizzarli possiamo dire che il cyberspazio è una visualizzazione spazializzata delle informazioni disponibili in sistemi globali di elaborazione di esse, lungo percorsi forniti da reti di comunicazioni, che permette la compresenza e interazione tra più utenti, e rende possibile la ricezione e la trasmissione di informazioni attraverso l'insieme dei sensi umani, la simulazione di realtà reali e virtuali, la raccolta e il controllo di dati lontani attraverso la telepresenza e l'integrazione e intercomunicazione con prodotti e ambienti intelligenti nello spazio reale.

Facciamo un esempio concreto basato su quanto è disponibile già oggi e rientra dunque pienamente nel campo dello sperimentabile. Se montiamo un paio di piccoli monitor con un appropriato dispositivo ottico direttamente sulla testa, è possibile formare un'immagine stereoscopica davanti agli occhi dell'utente. Questa immagine viene continuamente aggiornata e messa a punto da un computer per rispondere ai movimenti della testa. Perciò, l'utente si trova completamente circondato da un mondo virtuale, stabile, tridimensionale. Dovunque guardi, vede quello che avrebbe visto se ci fosse stato un mondo reale intorno a lui. Questo *mondo virtuale* può essere generato in tempo reale dal computer, oppure venire prima predisposto e poi memorizzato, o infine esistere fisicamente altrove ed essere videoripreso e trasmesso in forma digitale. In questi ultimi due casi abbiamo a che fare, più che con una vera e propria *realtà virtuale*, con i risultati della tecnica chiamata *telepresenza*, che si vale di immagini già disponibili e che vengono acquisite. In più, l'utente potrebbe utilizzare cuffie stereofoniche, aggiungendo così all'apparato visivo un completo e potente apparato acustico. Infine, egli potrebbe indossare guanti speciali (*data gloves*), e addirittura una intera tuta (*data suit*) collegata a sensori di posizione e di movimento per trasmettere ad altri o per rappresentare a se stesso la forma e l'attività del proprio corpo nel mondo virtuale. Si sta lavorando anche per fornire al guanto o alla tuta sensazioni ulteriori, in particolare quelle tattili e olfattive, cosicché l'utente potrà sentire effettivamente la presenza di oggetti 'solidi' virtuali -il loro peso, la consistenza, e i loro odori. Un ambiente sensoriale che può essere o totalmente artificiale e sintetico, nel qual caso parliamo di "realtà virtuale" in senso proprio, nella quale possiamo entrare "realmente" e immergerci; o il risultato dell'interazione tra sistemi interattivi multimediali e un cyberspazio distribuito e gli oggetti che compaiono nel mondo, in modo da rafforzare specifiche proprietà di questi ultimi, nel qual caso parliamo, più propriamente, di "realtà aumentata". Nell'uno e nell'altro caso si tratta di forme di "realtà" mantenute da una rete di computer ma che, ovviamente, *non si identificano con essa*.

Naturalmente questo mondo, per poter funzionare, ha bisogno di *regole*: e queste regole, che disciplinano le modalità di interazioni tra agenti all'interno di esso, debbono essere globali e già disponibili e conosciute da un agente qualsiasi nel momento in cui egli entra in questo nuovo scenario. La realtà virtuale e il cyberspazio, infatti, costituiscono non già un "ambiente" al quale si "assiste", condizionati dalla tradizionale linea di demarcazione tra soggetto e oggetto, tra attore e pubblico, bensì contesti in cui "ci si immerge", al quale cioè si partecipa, e non solo cognitivamente, ma anche emotivamente.

La tecnologia digitale rende possibile la separazione tra *dati, informazione e forma*. Riducendo oggetti e processi, anche i più eterogenei e disparati tra loro, a una medesima rappresentazione di base come sequenze di cifre binarie, che vanno poi strutturate, essa ci obbliga a "prendere le distanze" dalle forme e dalle organizzazioni consolidate e ci consente di scoprire e "percepire" relazioni precedentemente invisibili semplicemente modificando la normale corrispondenza tra dati e rappresentazioni. Proprio per questo aspetto la tecnologia digitale orienta verso un'idea di percezione che non è il semplice risultato di un trasferimento esplicito di informazione tra l'ambiente e l'uomo, e in cui, di conseguenza, quest'ultimo svolga semplicemente il ruolo di "ricettore passivo" di dati. Il passaggio dallo spazio della realtà quotidiana al cyberspazio rafforza l'intervento attivo del soggetto cosciente che deve continuamente ricostruire in tempo reale la rappresentazione di un dato oggetto, combinando e ricombinando le categorizzazioni sotto la guida delle influenze selettive. Come si è visto, infatti, il cyberspazio è essenzialmente una simulazione, in cui il modello che viene simulato è altamente dinamico e controllato in tempo reale da un partecipante: sono infatti le intenzioni e

le aspettative di quest'ultimo a comporre e a creare il modello. Il partecipante si aspetta che un oggetto appaia o si comporti in un certo modo, e che queste aspettative si colleghino in qualche maniera a quelle che riguardano altri oggetti nello spazio. Le attese riguardano anche il possesso o meno di un determinato tratto caratteristico o attributo da parte di un oggetto. Esse nascono dall'interazione tra la scala relativa degli oggetti, le intenzioni precedenti dei partecipanti e la risoluzione con cui sono resi gli oggetti medesimi. Dal punto di vista della rappresentazione dei dati, queste a loro volta dipendono da quali caratteristiche di particolari oggetti sono *più* o *meno* presenti. In questo mondo un oggetto può quindi essere rappresentato proprio come un *insieme sfumato* più o meno persistente di aspettative che possono avere un grado variabile di appartenenza ad altri oggetti. Ciò significa che percepire un oggetto nel cyberspazio è in gran parte modellarlo nello spazio e quindi *costruirlo*, e viceversa: la tradizionale barriera tra percepiente e percepito che c'è nei sistemi di simulazione viene, di conseguenza, a cadere, ed emerge così in primo piano il ruolo di chi percepisce nella produzione degli oggetti.

Proprio perché non *dato*, non *recepito* o *assorbito* dall'esterno, ma *costruito*, e costruito in base a regole che debbono essere già conosciute dal partecipante nel momento in cui vi entra, il cyberspazio è per sua natura *top-down* e *simbolico*, piuttosto che *bottom-up* e *spaziale*. Ciò significa che non è costruito mettendo insieme oggetti atomici e passando dal semplice al complesso, ma al contrario è il risultato dell'applicazione di principi che, disponibili ad alto livello, intervengono nella definizione e determinazione dei suoi elementi anche allo stadio più basso. Il cyberspazio presuppone dunque la disponibilità di uno spazio arbitrario, preventivamente selezionato e scelto, che possa costituire il quadro di riferimento standard per i suoi oggetti e in base al quale si possano definire e percepire le distanze tra questi ultimi, non coincidenti con quelle reali.

Proprio per il fatto che il cyberspazio esalta la capacità costruttiva e ricostruttiva del soggetto, più che la sua semplice disponibilità alla ricezione e assimilazione di dati, una delle caratteristiche fondamentali del rapporto tra percepiente e percepito, quale si delinea e impone all'interno di esso, è la continua e rapida mutevolezza del sistema di categorizzazione che viene attivato da chi si trova ad operare al suo interno. Ciò significa che la rappresentazione di un oggetto qualsiasi non viene elaborata in modo statico e memorizzata per usi futuri, bensì viene continuamente *ricostruita* in tempo reale, combinando e ricombinando le categorizzazioni sotto la pressione della trasformazione dello spazio dei problemi, del mutamento dell'interesse e delle aspettative dei partecipanti, della valutazione del grado maggiore o minore di successo delle categorizzazioni precedenti e di quelle prevalenti (le aspettative) relative all'aspetto e al comportamento degli oggetti sulle categorie concorrenti. La fedeltà della rappresentazione dell'oggetto che figura nel cyberspazio rispetto all'oggetto della realtà cui, eventualmente, si riferisce non costituisce dunque un vincolo. Nel cyberspazio l'oggetto classicamente inteso cede il passo allo *spazio* e alla *relazione*, spazio e relazione a loro volta non vincolati dai rapporti tra gli oggetti fenomenici e dalle rispettive grandezze: per questo, all'interno di esso, è possibile e del tutto lecito rappresentare sia stanze dentro città che città dentro stanze. Gli oggetti distribuiti all'interno del suo paesaggio sono architettura e il cyberspazio stesso, a sua volta, è architettura: "ripetiamoci pure: il cyberspazio è architettura; il cyberspazio *ha* architettura; e il cyberspazio *contiene* architettura".

Nel cyberspazio, quindi, l'apparenza è realtà. E le apparenze virtuali non sono vincolate al rispetto dei principi costitutivi e dei criteri di valutazione che valgono all'interno del mondo

fenomenico o della realtà fisica, non sono obbligate a "giocare" i ruoli imposti dalle regole della natura, ma devono semplicemente essere conformi alle regole imposte dallo spazio che le ospita. Per questo a proposito di esse si può, in modo appropriato, parlare di "metafore sensoriali". Un chiaro esempio dell'uso e dell'efficacia di queste metafore lo si può trarre dall'esperienza e dall'elaborazione creativa dei progettisti di interfacce, i quali, allo scopo di offrire all'utente del computer un chiaro modello mentale di ciò che deve aspettarsi da una particolare applicazione, inusuale per il destinatario, le danno un rivestimento che la colleghi, analogicamente, a un qualcosa di familiare. La metafora della "scrivania" è uno degli esempi più utili e noti di questa tecnica. Ma il trasferimento analogico che viene così attivato deve costituire, come si diceva, una guida per l'applicazione e non una costrizione o un vincolo, nel senso che l'utente deve essere comunque consapevole che interagisce direttamente con la virtualità per sperimentare l'incarnazione dell'applicazione medesima, e non ha a che fare con una scrivania "reale" e con i suoi limiti di natura fenomenica. Come osserva Novak: "Il cyberspazio è un habitat dell'immaginazione e per l'immaginazione; è il luogo in cui i sogni consci incontrano i sogni del subconscio, un terreno di magia razionale, di ragioni mistiche; il luogo e il trionfo della poesia sulla povertà di idee, del 'può-essere-così' sul 'deve-essere-così'".

12. L'interazione tra il cyberspazio e il mondo della nostra quotidianità: la "realtà aumentata"

Per comprendere in modo corretto la natura e la funzione del cyberspazio occorre pertanto avere ben chiara la differenza che sussiste tra tre obbiettivi differenti: quello di *rappresentare* la realtà, quello di *interpretarla e spiegarla*, e quello di *aumentarla e potenziarla*. Esaminare e approfondire questa differenza è, a mio modo di vedere, essenziale, perché molto spesso quando si parla di "modello mentale", di "modello cognitivo" o espressioni consimili si dà, in qualche modo, per scontato che la finalità che si persegue sia quella di "riprodurre" una determinata situazione, un fatto, un ambito qualunque della realtà.

Secondo Kant i fenomeni in quanto tali, in quanto "oggetti indeterminati di un'intuizione empirica" restano muti: ritrovano la loro voce quando vengono interrogati attraverso un'ideazione teorica, cioè una costruzione semiotica e concettuale. È questa costruzione che determina e specifica il possibile contenuto della realtà oggettiva dei fenomeni, fa ritrovare il filo del loro significato smarrito: sotto questo profilo essa non li "simula", non li "traduce", ma piuttosto li "costituisce" come oggetti d'esperienza. Un'utile "rivisitazione" della filosofia kantiana la si può avviare proprio a partire dalla consapevolezza del fatto che un modello non può e non deve essere riferito direttamente ai fenomeni, ma soltanto indirettamente, attraverso i principi e le categorie che li "legittimano" sotto il profilo razionale, cioè le forme dell'intuizione che ne condizionano l'apparire (ad esempio lo spazio e il tempo come intuizioni pure, che sono matematicamente determinabili). Questo tessuto spazio-temporale è dunque la base imprescindibile di cui occorre disporre per dare contenuto ed espressione matematica ai fenomeni. Questa "attualizzazione" della lezione kantiana vale a far comprendere che se un modello è troppo dipendente dalla complessità e dalla eterogeneità fenomenica, e non tiene adeguatamente conto del principio di schematizzazione, cioè della necessaria mediazione delle forme, ha un interesse teorico presso che irrilevante, in quanto produce una qualche "replica" e reduplicazione della complessità di partenza, la cui validità sperimentale non dà

luogo ad alcun dubbio. Se invece ha un contenuto concettuale preponderante, possiede sì uno spessore teorico non trascurabile, ma non essendo sufficientemente "condizionato" dalla diversità fenomenica, corre sempre il rischio di funzionare in maniera puramente speculativa. Dunque un modello ha il compito di *spiegare e interpretare* la realtà, e non tanto, o comunque non soltanto, di *riprodurla e descriverla*. E questa funzione attivamente interpretativa più che passivamente descrittiva viene ulteriormente esaltata dalle tecnologie attualmente disponibili, in particolare da quella di costruzione della realtà virtuale, appunto, il cui obbiettivo è soprattutto quello di *potenziare* l'ambiente di riferimento, piuttosto che limitarsi a simularlo.

Che cosa vuol dire "potenziare la realtà"? Significa "riprogettarla", creando sistemi interattivi multimediali e un cyberspazio distribuito modellato sugli oggetti che compaiono nel mondo della nostra quotidianità, e in particolare su quelli che interessano ambiti di attività che esigono una costante integrazione del soggetto nel contesto spazio-temporale in cui opera. Il potenziamento consiste nel rafforzamento di specifiche proprietà di questi oggetti, in modo che essi riescano a rispondere a nostri specifici bisogni meglio di quelli del mondo reale e che si possa delegare loro parte delle incombenze e delle funzioni cui normalmente deve assolvere l'uomo, facendone veri e propri *alter ego* di quest'ultimo. Per fare un esempio di immediata comprensione partiamo ancora una volta dalla metafora della scrivania come interfaccia, ormai d'uso comune, tra il computer e l'utente. Se sostituiamo alla normale scrivania "piana" una scrivania virtuale tridimensionale, possiamo certamente disporre di un ambiente spaziale più ricco e capace, per questo, di offrire molti vantaggi sotto il profilo della capacità di memoria per l'archiviazione e il recupero di documenti d'ufficio. Possiamo però anche capovolgere la nostra metafora iniziale, immaginando di partire dalla scrivania reale e dagli oggetti che normalmente si trovano sul suo piano d'appoggio, o all'interno dei suoi cassetti, e di sottoporli a un processo di "cyberizzazione" tale da far assumere loro caratteristiche e comportamenti virtuali in grado di trasformarli in più efficaci supporti alla nostra normale attività. In tal modo, anziché puntare a realizzare *ex novo* un cyberspazio completo e delimitato, giustapposto alla realtà quotidiana e separato rispetto a essa, nel quale trasferire le persone, si procede a integrare senza strappi la realtà virtuale in quella fisica e a calarla nel contesto usuale in cui queste persone vivono e operano, facendone una *parte* di questo contesto, in grado di interagire costantemente con esso. Le proprietà sulle quali si deve agire a tal scopo sono, soprattutto, le seguenti: *ricchezza, connettività, persistenza e interazione diretta*.

La prima si riferisce all'esperienza che il fruitore ha degli oggetti dal punto di vista sia della percezione, sia del loro significato pratico ed emozionale. Potenziamento significa, in questo caso, intensificare queste proprietà e la capacità dell'oggetto di sostenere le attività umane o di immagazzinare informazioni.

La connettività fa invece riferimento alla possibilità che un oggetto qualsiasi ha di interagire con altri del suo ambiente, di influenzarli e di esserne modificato, ponendosi con essi in una interazione cooperativa, a supporto di una data attività, sostenuta da reti di informazioni virtuali che diano corso a "percorsi logici" tra gli oggetti dove in precedenza non ne esisteva nessuno.

La persistenza ha a che fare con la capacità, di cui gli oggetti vengono forniti, di immagazzinare e utilizzare informazioni storiche e contingenti sul loro funzionamento, sui compiti da attuare, sulle interazioni con l'utente, in modo da migliorare, attraverso questa memoria persistente, l'efficienza e l'efficacia delle loro specifiche prestazioni.

Infine l'interazione diretta è in relazione all'esigenza, cui gli oggetti "potenziati" debbono

saper rispondere, di compiere operazioni e affrontare e risolvere relazioni reciproche senza richiedere la mediazione e l'intervento del fruitore. Tra i problemi cui essi devono riuscire a far fronte in quest'ottica possono venir citati i seguenti: segnalare interesse per un determinato oggetto; scegliere tra percorsi multipli (relativi a compiti o a tipi di informazioni virtuali) quello più idoneo; fornire un feedback agli oggetti del mondo reale in sintonia con lo stato del mondo.

Lo scopo che si intende perseguire in questo caso non è dunque quello di "riprodurre visivamente" e rappresentarsi il mondo, o di crearne uno virtuale sulla base di illusioni visive, bensì quello di agire sul mondo reale, esaltando al massimo determinate caratteristiche utili degli oggetti, selezionando quelle che lo sono maggiormente rispetto a quelle meno rispondenti agli obbiettivi da porsi, intensificando la "risposta collaborativa" che l'ambiente può fornire ad esigenze specifiche dei soggetti che sono immersi in esso e agiscono al suo interno.

Per ottenere questi risultati, anziché "andare al di là" del mondo reale, tuffandosi direttamente in una realtà virtuale, occorre operare al confine tra l'essere dentro e fuori quest'ultima, cioè nell'interfaccia tra essa e la realtà ordinaria. Nel cyberspazio che a viene a tal scopo elaborato e raffigurato sono infatti disponibili e accessibili sia gli oggetti del mondo reale, sia gli oggetti-dato, cosicché le azioni virtuali dell'utente riescono ad avere effetti diretti e conseguenze tanto nel cyberspazio medesimo che nel mondo fisico.

Ci imbattiamo dunque in uno stimolante e affascinante *territorio di confine*, da esplorare e nel quale inoltrarsi liberi dai vincoli e dai condizionamenti posti da una troppo marcata adesione alle abitudini consolidate e agli schemi di pensiero più ricorrenti. Il cyberspazio si presenta, innanzi tutto, come una costruzione ai limiti estremi della nostra comprensione del mondo come informazione e, dunque, come uno strumento di importanza fondamentale per esplorare sistematicamente i confini dell'esperienza umana. Ma esso, come si è visto, non serve soltanto a tracciare profili e contorni e a individuare e meglio localizzare i confini. E' invece, in se stesso, nella sua costituzione e struttura intrinseche, una realtà tipicamente liminare, di confine, luogo specifico di incontro e di mediazione tra stati diversi e di passaggio dall'uno all'altro. Luogo di dominio della "categoria del *tra*", fondamentale per interdire fratture e fenditure tra varietà completamente chiuse tra loro.

13. Il processo di riforma come intervento congiunto sullo spazio fisico e sullo spazio virtuale

Il discorso concernente la realtà aumentata come risultato di un potenziamento, grazie ai sistemi interattivi multimediali, degli oggetti che compaiono nel mondo della nostra quotidianità, e in particolare di quelli che interessano ambiti di attività che esigono una costante integrazione del soggetto nel contesto spazio-temporale in cui opera, mostra concretamente come oggi sia difficile parlare di progetto di riforma di sistemi così complessi, come quello scolastico, prescindendo da un riferimento allo spazio virtuale e agli interventi che possono venire attuati nell'ambito di esso. Un qualunque programma di sviluppo e di innalzamento della qualità dei servizi formativi di uno specifico contesto non può, ad esempio, evitare di tener conto del fatto che oggi è possibile portare un servizio qualsiasi all'utenza attraverso i collegamenti telematici con una organizzazione del servizio medesimo e con una continuità tali da rendere superflua la presenza diretta dell'utente presso il centro erogatore e

ottenere così con tecniche virtuali i medesimi risultati che si otterrebbero presso il centro reale.

Dare concreta attuazione a queste indicazioni significa assumere l'idea di organizzazione in una accezione più vasta di quella tradizionale, che si riferisce, innanzi tutto, alla costituzione e all'attivazione di una "rete" di servizi, di tipo "orizzontale", che copra il più possibile nella sua estensione lo spazio fisico, trasformando quanti più "luoghi" specifici di esso sia possibile in centri di erogazione di un qualche servizio, di una qualche prestazione, o di ubicazione e disponibilità di competenze specifiche al servizio dei produttori. Oggi organizzazione è anche risposta all'esigenza di flessibilità delle organizzazioni formali, per far sì che esse sappiano far fronte in modo adeguato all'innovazione e al cambiamento, a quella instabilità e a quella imprevedibilità che caratterizzano in modo marcato lo scenario economico internazionale e i mercati, e che richiedono sempre più non solo una solida capacità di reazione e di adeguamento, ma anche una sensibilità e attitudine a cogliere anche i più lievi segnali di novità e di mutamento di rotta e una "prontezza all'azione" che traduca questa percezione in nuovi progetti operativi. Ed è, infine, trasferimento di *know-how*, non soltanto di quello esplicito, consegnato al sapere, ma anche di quello implicito, cristallizzato nelle arti, nei mestieri, nella "pratica" intesa nel senso più pieno e completo.

Questa accezione "estesa" del concetto di organizzazione e le modalità specifiche di intervento sulle attività organizzate e sulle strutture sociali che scaturiscono da essa rappresentano, tra l'altro, l'unico modo per dare un senso sociale autentico alla diffusione crescente e allo sviluppo delle tecnologie dell'informazione, come rileva Holt in un recente contributo dal titolo *Ripensare il mondo. Il computer e i vincoli del sociale*: "Ogni macchina costruita dall'uomo razionalizza e/o riduce alcuni suoi sforzi. I computer razionalizzano e/o riducono gli sforzi che egli compie nel fare *attività organizzate*, di qualsiasi tipo. Parlo di *attività organizzata* nel suo significato più ampio e generale [...] Generalmente le attività organizzate sono ripetibili un certo numero di volte, ma ogni loro realizzazione nel tempo ha tratti propri che la distinguono da qualsiasi altra. Esse implicano sempre coordinazione; sia la coordinazione delle azioni di una singola persona, sia di quelle di più persone. Ecco come la sincronizzazione si coniuga col calcolo.

Le attività umane organizzate sono *sempre* sociali, anche se compiute da una singola persona. Infatti una parte essenziale del loro significato e del loro scopo è che esse siano riconoscibili da parte di altri nel medesimo contesto sociale. Pertanto, esse dipendono *sempre* da accordi sul 'che cosa è che cosa' e 'chi è chi'. Talvolta, non sempre, le attività organizzate dipendono dagli scambi linguistici, anche se l'uso di un linguaggio è già di per sé un'attività organizzata"

Il computer, secondo Holt, ha un input/output che pone il problema della *sincronizzazione*, cioè del compiere un "avvicendamento nel tempo" tra "in" e "out". Gli avvicendamenti in questione finirono per assumere, via via, una sempre maggiore importanza nell'ambito della loro progettazione e della loro funzione. Per questo il computer non può essere considerato un esecutore automatico di algoritmi, dato che la sincronizzazione non è parte dell'algoritmo, neanche della sua estensione non numerica, per cui gli algoritmi non hanno mai interamente coperto il dominio delle funzioni del computer, e lo spazio non coperto altro non ha fatto che ingrandirsi sempre più. Il campo di applicazione del computer è invece quel collante che unisce la società che è l'attività umana organizzata, che quindi diventa un argomento importante di ricerca: "argomento super-nuovo". Infatti "le sue categorie descrittive e i suoi metodi, pur *somigliando* a quelli di una scienza del comportamento umano, differiscono in

modo significativo dagli standard scientifici".

Se vogliamo mettere i computer al loro posto, in uno schema (tecnicamente sviluppato) di scopi correlati all'uomo e porsi in una prospettiva che consenta di suggerire *incrementi* piuttosto che *diminuzioni* della loro utilità dobbiamo dunque partire dall'idea che essi rappresentino "il più grande ampliamento della portata e della sofisticazione delle attività organizzate". Ciò risulta evidente già in base al semplice fatto che "le reti di computer consentono alle persone di co-partecipare ad attività organizzate, pur rimanendo distanti, nel tempo e nello spazio".

"Mettere i computer al loro posto" e cercare di valutarne la funzionalità e l'utilità ai fini del miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia delle attività organizzate in quest'ottica non può e non deve significare cadere in un neo-determinismo tecnologico e ritenere che essi configurino da soli servizi, processi, organizzazione, lavoro, culture. Essi, infatti, non sono un sostituto del *change management*, ma una loro componente che è in grado di sviluppare la propria forza solo se viene accompagnata e sorretta da strutture formali e organizzative di nuova concezione. che sanciscano la piena permeabilità fra imprese e unità organizzative interne ed esterne, fra mercato e organizzazione, fra imprese, istituzione e società. Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono un formidabile strumento di questa nuova configurazione in quanto, tra le tante loro funzionalità, esse consentono di collegare fra loro soggetti, individuali e collettivi, diversi e anche lontani nello spazio per scambiarsi informazioni, comunicazioni e conoscenze, per decidere insieme, per gestire in termini unitari processi che una volta erano possibili solo in sistemi che disponessero dell'unità di luogo, di controllo e di tempo.

Lo stretto rapporto che deve essere attivato, ai fini di un innalzamento della qualità globale del territorio, tra infrastrutture, di tipo materiale e immateriale, tecnostrutture e attività organizzate è, giustamente, uno dei temi conduttori del Progetto di riforma del sistema scolastico, progetto che, altrettanto correttamente propone, per affrontare i problemi posti dall'esigenza di riorganizzare la scuola, un approccio sistemico che individui, innanzi tutto, il complesso di azioni di progettazione strategica attuative e il contesto cui ciascuna di esse deve essere riferita.

Non ci si deve, a questo proposito, lasciar fuorviare e ingannare da una visione approssimativa e superficiale del modo in cui questo progetto di riforma è stato attuato e viene portato a completamento in sede legislativa.

E' infatti vero che, sin dall'inizio, si è preferito scartare la logica olistica del tutto (riforma organica e completa dell'intero sistema scolastico in un'unica soluzione) o niente. La tecnica scelta è stata invece quella del mosaico, consistente nel montare pazientemente, pezzo per pezzo e tessera dopo tessera, la configurazione della scuola riformata, presentando tante leggi diverse, metabolizzate e digerite una alla volta dal Parlamento (autonomia, innalzamento dell'età dell'obbligo, riforma dell'esame di maturità, riforma dei cicli, FIS) e puntando verso la composizione di un disegno che sarà pienamente apprezzabile solo nel momento in cui l'insieme delle tessere sarà collocato al suo giusto posto. Ma è altresì vero che, come sottolinea di frequente Berlinguer, il progetto è comunque singolare e unitario: è cioè *organico*, anche se non *olistico* e *organicistico*, sviluppato nel tempo ma sulla base di un filo conduttore ben preciso che lega tra di loro le diverse iniziative.

14. Dalla cultura delle mansioni a una cultura delle funzioni

Una delle forme in cui questo filo conduttore comune si manifesta è quella del superamento della cultura delle mansioni e degli ambiti di pertinenza, che erige steccati e disegna linee di demarcazione, e perciò divide) a una cultura delle funzioni che, se ben interpretata, può invece avere un salutare ruolo unificante. E ciò vale sia sotto il profilo amministrativo e gestionale, sia dal punto di vista dell'organizzazione e della didattica.

“Nella *scuola dell'autonomia* cambia il modello organizzativo e quindi dovranno modificarsi anche i contenuti del lavoro e delle competenze richieste ai docenti. Il rapporto individuale insegnante/classe/ora di lezione evolve verso un'attività di team che riguarda la riformulazione dell'offerta formativa, la programmazione e l'innovazione didattica, il monitoraggio dei risultati. A questo si aggiungono la gestione e l'implementazione di nuovi processi di innovazione, di servizio, di relazione con l'esterno (aziende, associazioni, istituzioni ecc.). Molte delle nuove funzioni che sarà necessario strutturare, e delle competenze necessarie a svolgerle, non sono 'attività aggiuntive', ma elementi costitutivi della professionalità degli insegnanti. Potranno così essere impiegate, anche in forme e in momenti diversi, in funzione delle esigenze e delle opportunità offerte dall'Istituto in cui si opera.

Al cambiamento del modello organizzativo dovrà corrispondere anche l'evoluzione del modello professionale di riferimento”.

La cellula elementare sulla quale è costruita l'attuale organizzazione scolastica è la classe, all'interno della quale l'ora di lezione del singolo insegnante costituisce l'unità base di riferimento. “Il risultato è stato una tendenza a pratiche eccessivamente individuali di lavoro e alla chiusura dell'insegnante nel rapporto esclusivo con la propria classe nell'ambito dell'ora di lezione”.

La cultura dell'autonomia, come si è visto, fa dell'Istituto, nella sua organizzazione interna e come nodo di un flusso di relazioni esterne, il centro del nuovo assetto organizzativo: ciò significa che buona parte delle attività e delle responsabilità, come l'analisi dei bisogni degli utenti, l'adattamento dei programmi, la programmazione interdisciplinare, viene spostata su di esso. E' chiaro che ciò deve comportare una trasformazione di fondo anche per quanto riguarda la didattica e la sua organizzazione. Se tutti i discorsi fatti in precedenza sul nuovo modello di scuola come base a partire dalla quale impostare un discorso volto al riequilibrio del territorio e allo sviluppo delle aree periferiche hanno un senso, l'Istituto deve avere la capacità di farsi interprete non solo delle proprie specifiche esigenze come nodo del sistema scolastico nazionale, ma anche dei bisogni distribuiti nel sistema sociale nel quale opera. E' ovvio che, in tale nuova veste, esso deve risultare capace di dar forma e realizzazione a un progetto unitario, che sia espressione della creatività e delle competenze del contesto di riferimento nella sua globalità, delle alleanze tra i diversi soggetti che operano nell'ambito di esso, e sappia dar voce alla conoscenza tacita, incorporata nelle tecnologie, nelle arti e nei mestieri, nelle pratiche, nei linguaggi, in una parola nella cultura diffusa. Un progetto di questo genere non può, per ovvi motivi, essere la semplice sommatoria degli obiettivi fissati dai singoli docenti in una situazione di mancanza di dialogo reciproco e di isolamento dal corpo sociale. Le conoscenze e competenze degli insegnanti sapersi confrontare le une con le altre e debbono integrarsi con quelle rese disponibili da nuovi strumenti tecnologici, da nuove fonti e archivi, da nuove figure professionali specialistiche e da nuove comunità di pratica, come

centri di servizio e di ricerca, consulenti esterni, tecnici, tutors.

Esempi pratici di questo nuovo rapporto tra scuola e mondo esterno, reale e virtuale, possono essere la funzione che l'esplorazione in Internet può assumere come fonte di documentazione e di ricerca, integrando la tradizionale consultazione in biblioteca, o la collaborazione in rete tra esperti ovunque localizzati da una parte, e insegnanti e studenti, dall'altra, che può sostituire gradualmente il ciclo classico autore, editore, insegnante-mediatore e studente-lettore, dando luogo a nuove e proficue forme di materiale didattico. Si potrebbe pensare, da questo punto di vista, a consulenti esterni che possano fornire non manuali o libri di testo veri e propri, ma semilavorati, tracce di lavoro, frames di riferimento da completarsi e perfezionarsi a cura dell'insegnante nel lavoro quotidiano con la classe. In questo modo il docente e gli studenti potrebbero non essere più semplici intermediari o fruitori passivi di conoscenze elaborate altrove, ma diventare di fatto coautori e partecipanti attivi alla costruzione di un materiale didattico di nuova concezione, frutto di cooperazione e di scambio di informazioni e risultato del lavoro di team, anche virtuali, e di gruppi professionali informali. A sorreggere il tutto ci deve essere uno scambio costante di esperienze, di informazioni e di conoscenze all'interno degli Istituti, tra gli Istituti e tra il sistema scolastico nel suo complesso e l'ambiente esterno nella varietà delle sue articolazioni, scambio sorretto e alimentato dalle tecnologie per la comunicazione e la cooperazione. Queste ultime, oltre a fornire sistemi di supporto alla didattica, come sta avvenendo con il varo del Piano nazionale Informatica, debbono rendere disponibili alla scuola gli strumenti di appoggio al lavoro cooperativo e alla condivisione di conoscenze.

15. La didattica multidisciplinare: l'integrazione dei saperi

Si potrà forse dire che le motivazioni finora addotte a sostegno del passaggio da un'organizzazione fondata sull'ora di lezione del singolo insegnante e sulla logica disciplinare a forme di lavoro di team, basate sulla partecipazione collettiva al perseguimento degli obiettivi, sono *esogene*, cioè fanno riferimento a problematiche derivanti dalle esigenze di incontro tra la scuola e l'ambiente esterno, più che a necessità intrinseche del sistema scolastico considerato nella sua autoreferenzialità (nel senso in precedenza precisato, che scaturisce dall'assumerlo come sistema autopoietico, capace cioè di riprodurre la propria specifica organizzazione interna).

In realtà le cose non stanno affatto così. O, perlomeno, non lo dovrebbero essere per una scuola che sappia guardare con un minimo di interesse e di partecipazione agli sviluppi della ricerca, che vanno in modo convergente verso una sempre maggiore integrazione di campi di indagine, linguaggi, concetti, metodologie, che portano sempre più frequentemente al fiorire di discipline-ponte che contrastano la parcellizzazione delle discipline e la chiusura in linguaggi specialistici sempre più esclusivi.

Gli esempi che potrebbero essere fatti sono molteplici. Limitiamoci a due, che mi paiono particolarmente significativi. Il primo è una testimonianza di uno dei più autorevoli scienziati italiani viventi, Luca Cavalli Sforza, che a proposito delle sue ricerche nel campo della genetica e dell'evoluzione osserva:

“Ci si accorge presto, cercando di ricostruire l'evoluzione umana, che si tratta di una ricerca

con tutta debolezza delle ricerche storiche. Nella scienza sperimentale è possibile analizzare qualsiasi ipotesi, anche se essa sembra molto improbabile, purché si possa pensare a un esperimento che conduca a previsioni chiaramente differenti dalle ipotesi che si vogliono criticare. Ma la storia non può essere ripetuta e quindi le manca l'appoggio dell'esperimento. C'è comunque una sorta di analogia, nel senso che le informazioni che derivano da discipline molto diverse fra loro, come la genetica e la linguistica, possono talvolta dare informazioni utili sulla storia dell'evoluzione umana. Queste informazioni possono quindi fungere da conferma indipendente, o da prova supplementare di un'ipotesi storica. La ricerca multidisciplinare può dunque equivalere, pur se in modo limitato, all'uso di esperimenti di conferma nelle scienze sperimentali".

E che non si tratti di una semplice *petitio principii* lo dimostra il fatto che, insieme ad altri due genetisti italiani, A. Piazza e P. Menozzi, egli si sia impegnato attivamente in una ricerca in cui vengono messi l'uno di fianco all'altro l'albero genetico e quello linguistico. Seguendo un suggerimento di J. Greenberg, linguista che, come lo stesso Cavalli Sforza lavora alla Stanford University, Cavalli Sforza e i confrontare i suoi dati sui polimorfismi nucleari con i dati linguistici, Cavalli Sforza decide, insieme ai suoi colleghi, di confrontare i dati genetici del suo studio sui polimorfismi nucleari con i risultati cui è approdata la linguistica. Le ragioni di questa "mossa" interdisciplinare le spiega egli stesso: la messa in parallelo dei due set di dati presi in considerazione "mostra una corrispondenza davvero impressionante tra di essi: qualcuno ha addirittura calcolato che la probabilità che l'albero genetico e quello linguistico coincidano per puro caso è soltanto di 1 a 100.000". E queste sono appunto le motivazioni che hanno spinto Cavalli Sforza a dedicarsi con costante impegno a raccogliere un'enorme mole di dati su questa corrispondenza, impegno che è sfociato nella pubblicazione di un'opera davvero monumentale, scritta, come si è detto, insieme a Menozzi e Piazza, nella quale sono passate in rassegna oltre 7.000 frequenze geniche il cui esame va di pari passo con quello delle evidenze anatomiche, antropologiche e linguistiche.

Il secondo esempio che abbiamo preannunciato fa riferimento ad alcune importanti considerazioni contenute nella già citata Prolusione di Alfio Quarteroni per l'inaugurazione del 136° anno accademico del Politecnico di Milano. " Mezzo secolo fa", osserva Quarteroni, "salvo sporadiche eccezioni, con il termine 'matematica applicata' si intendeva essenzialmente l'applicazione della matematica alla meccanica. Oggi, la matematica può considerarsi, a buon diritto, un elemento fondamentale del processo cognitivo e descrittivo di intere discipline, quali, ad esempio, la fisica, la chimica, la biologia, le scienze dell'ingegneria, la medicina e l'economia". Dunque dalla matematica applicata, nella sua accezione contemporanea, viene una forte spinta in direzione dell'integrazione delle conoscenze, spinta che ovviamente non va affatto in direzione della diminuzione del rigore che deve caratterizzare la ricerca scientifica, anzi lo affina ulteriormente. Espressione diretta e risultato di questa spinta è, appunto, la modellistica matematica, con la quale si intende "il processo che si sviluppa attraverso l'interpretazione di un problema originato da tali discipline, la rappresentazione dello stesso problema mediante il linguaggio e le equazioni della matematica, l'analisi di tali equazioni, nonché l'individuazione di metodi di simulazione numerica idonei ad approssimarle, ed infine, l'implementazione di tali metodi su calcolatori tramite opportuni algoritmi".

Lo sviluppo della modellistica matematica trae, come si è visto, ulteriore impulso e accelerazione dall'irruzione, nella ricerca scientifica, del computer elettronico. L'analisi di Quarteroni parte proprio da qui, dall'espansione del ricorso alla simulazione che l'uso di

questa macchina rende possibile, e dal concomitante, enorme ampliamento della capacità di calcolo. Oggi possiamo disporre di calcolatori capaci di fare circa un miliardo di operazioni al secondo su numeri di sette cifre: imprese una volta considerate impossibili sono diventate del tutto banali. Ad esempio anziché fare approssimazioni sul moto delle particelle, è oggi possibile calcolare esattamente le loro traiettorie: possiamo simulare il comportamento di un certo numero di atomi di argon (diciamo 8.000) dentro una scatola di dimensioni variabili e osservare quello che succede: ovvero se l'argon si comporta come un liquido o come un gas. Il peso computazionale di una tale simulazione è enorme; bisogna calcolare le traiettorie di 8000 particelle e seguirle per un tempo sufficientemente elevato per poter trascurare la dipendenza dalla configurazione iniziale. Se pensiamo che anche i matematici del secolo scorso si sono scervellati per studiare le traiettorie di pochi pianeti, ci rendiamo conto che un simile approccio non era nemmeno immaginabile in assenza del calcolatore.

Il metodo della simulazione, come si è evidenziato, è il risultato di un processo di trasferimento analogico, in virtù del quale un problema del mondo reale viene appunto trasportato dall'universo che gli è proprio in un altro *habitat* in cui può essere analizzato più convenientemente, risolto per via numerica, per poi essere ricondotto al suo ambito originario. previa visualizzazione ed interpretazione dei risultati ottenuti. I matematici hanno un ruolo peculiare in tale processo. Essi hanno infatti quel tipo di abilità e competenza al quale usualmente si fa riferimento con il termine *astrazione*, definita, correttamente e significativamente, come “la capacità di identificare caratteristiche comuni in campi differenti, così che idee generali possano essere elaborate a priori ed applicate di conseguenza a situazioni fra loro assai diverse. I matematici hanno la consuetudine a trattare con l'astrazione, separandosi dal problema e sganciando la loro analisi da tecnologie specifiche e mutevoli; a fare emergere sottili divergenze e portare alla luce analogie a priori impensabili; a sviluppare modelli per sistemi astratti e dimostrarne le proprietà fondamentali”. Una definizione, questa, che dovrebbe almeno far riflettere quanti confondono la propensione verso le idee generali con la concessione al generico e che ritengono estraneo al rigore scientifico qualsiasi tentativo, comunque definito, di separarsi da un problema e campo specifico per cercare di cogliere ciò che vi può essere di comune tra situazioni e casi assai diversi fra loro!

In perfetta continuità e coerenza con questa sua impostazione Quarteroni definisce la modellistica matematica come disciplina tipicamente “intersectoriale” e la presenta come “uno degli elementi aggreganti (e qualificanti) della cultura politecnica”.

Caratteristiche analoghe ha la *modellistica numerica*, che, come si è già avuto occasione di evidenziare, interviene nel delicato passaggio dalla formulazione dei problemi matematici, effettuata nell'ambito della modellistica, alla loro risoluzione *effettiva*. Essa, sottolinea ancora Quarteroni, “è una scienza interdisciplinare, che si trova alla confluenza di vari settori, quali la matematica, l'informatica e le scienze applicate”.

Questa vocazione interdisciplinare non è un orpello ornamentale e non può rimanere allo stadio di esortazione retorica: lo sforzo congiunto di matematici ed ingegneri, al quale lo stesso autore si appella per risolvere il problema della sintesi, tutt'altro che facile e scontata, tra due esigenze diverse, quella di non far perdere di significatività al problema in esame dal punto di vista fisico e quella di conservare le proprietà teoriche fondamentali del modello originario da quello matematico, la dice lunga sulle prospettive che si aprono di fronte a una vocazione del genere correttamente intesa e praticata.

Gli esempi che abbiamo qui riportato (ma sono molti altri quelli che avremmo potuto elencare)

evidenziano come tra i criteri di “bontà” delle spiegazioni scientifiche di una certa classe di fenomeni se ne stia affermando con sempre maggiore forza uno che fa riferimento alla misura in cui queste spiegazioni si collegano con quelle che la scienza fornisce di altre classi di fenomeni. Da questo punto di vista una spiegazione viene considerata tanto migliore quanto più riesce a collegare tra di loro classi di fenomeni precedentemente tenuti separati (ad esempio le spiegazioni del comportamento, della cognizione e della vita psichica in generale con quelle del sistema nervoso e del cervello). Si tratta dunque di un criterio di valutazione intrinsecamente a-disciplinare: il fatto che venga assunto per integrare gli specifici metodi “interni” alle singole discipline (il passo di Cavalli Sforza su ciò che si può trarre da una ricerca multidisciplinare è molto chiaro in proposito) ci fa capire come oggi, dal punto di vista della ricerca scientifica militante, una conoscenza a-disciplinare appaia sempre più densa di prospettive e promettente.

16. Interfacce: la flessibilità e la versatilità degli artefatti

Abbiamo così visto le ragioni specificamente didattiche e culturali che spingono in direzione di una integrazione dei saperi e del passaggio dalla lezione tradizionale a un insegnamento orientato verso un lavoro di team, basato sulla partecipazione collettiva al perseguimento degli obiettivi. Di fronte a sviluppi della ricerca, che vanno in modo convergente verso una sempre più spiccata convergenza e collaborazione di campi di ricerca, linguaggi, concetti, metodologie, che portano sempre più frequentemente al fiorire di discipline-ponte che contrastano la parcellizzazione delle discipline e la chiusura in linguaggi specialistici sempre più esclusivi, il sapere insegnato può restare invariato? Si può, oggi, ad esempio, dopo la rivoluzione della teoria della relatività e della meccanica quantistica, l'affacciarsi sulla scena dei quark e dei buchi neri, accettare che i contenuti di base per l'insegnamento della fisica siano sostanzialmente gli stessi che venivano considerati tali all'inizio del secolo? Nonostante che i risultati delle ricerche sulle idee degli studenti continuino ad evidenziare notevoli difficoltà di comprensione della meccanica newtoniana, che dovrebbero quanto meno far riflettere sul suo carattere formativo. Si può continuare a considerare come bagaglio fondamentale di chi studia una disciplina scientifica la capacità di riconoscere e nominare oggetti e fenomeni, anziché quella di individuare problemi e formulare ipotesi, di interpretare e progettare osservazioni ed esperimenti, di padroneggiare concetti?

E, soprattutto, come si deve comportare oggi la scuola con quelli che potremmo chiamare “concetti-puzzle”, che si affacciano con sempre maggiore frequenza sulla scena della ricerca scientifica e dei dibattiti culturali e che vengono così definiti ad esempio da Lanza: “L'idea di *puzzle* comincia a prendere forma. L'argomento che abbiamo cercato di sviluppare è ora riassumibile in poche parole: il problema dello sviluppo sostenibile è complesso perché composto da aspetti che richiedono saperi differenti e complementari. Inoltre, non va mai dimenticato, non esiste una soluzione asetticamente tecnica al problema dello sviluppo sostenibile, che va affrontato anche con gli strumenti della politica e delle istituzioni internazionali”.

Considerazioni analoghe potrebbero e dovrebbero essere fatte per svariati concetti con cui la scienza e la cultura contemporanea si trovano ad avere a che fare. Si prenda, ad esempio, il problema dell'energia, che è certamente difficile affrontare in modo serio, oggi, senza prendere in considerazione, accanto alle questioni di natura più prettamente scientifica e tecnologica, le conseguenze economiche, sociali, ambientali e territoriali a breve, medio e

lungo termine delle scelte che vengono effettuate. O il problema dell'ambiente e del territorio e delle relative politiche di gestione, che risulta non solo difficile, ma impossibile anche solo impostare senza valersi di apporti provenienti da svariati campi e settori disciplinari.

Questa sempre più marcata presenza e incidenza, nel panorama dei saperi necessari per compiere scelte di natura sociale, politica ed economica conseguenti ed efficaci, di concetti e problemi la cui elaborazione esige competenze e conoscenze differenti e complementari, pone l'esigenza di stabilire quale sia l'approccio metodologico più idoneo alla costruzione di un sapere che sappia nutrirsi dell'apporto di questi concetti senza incorrere nel rischio, sempre incombente, di scadere nel generico e di perdere quei caratteri di precisione e di controllabilità che sono imprescindibili per ogni forma di elaborazione teorica che voglia rimanere all'interno del campo del pensiero scientifico.

Il problema non può più venire eluso da una cultura e da un sistema formativo che vogliono stare al passo con i tempi, anche perché è facile dimostrare come l'elaborazione e lo sviluppo di questi "concetti-puzzle" stia sempre più esercitando la funzione di potente catalizzatore, che riesce ad accelerare in maniera considerevole lo sviluppo di diversi rami della ricerca scientifica, oltre che del pensiero scientifico nel suo complesso e del livello della consapevolezza sociale.

Ed essi svolgono, altresì, una preziosa "funzione cerniera", in virtù della quale riescono a mettere in comunicazione tra loro campi e competenze in precedenza privi di qualsiasi interrelazione. Per questo la cultura contemporanea ha bisogno che si affermino e si impongano sempre più, soprattutto all'interno di saperi specialistici ancora troppo settorializzati e caratterizzati dalla presenza di confini intesi come barriere divisorie, anziché come "aree cuscinetto" di reciproco scambio.

E a dimostrazione di quanto produttiva ed efficace sia questa "direzione di marcia" della cultura verso una sintesi delle conoscenze, che superi le rigide linee di demarcazione tra campi disciplinari, c'è il fatto che, come rileva G. De Michelis in un suo recente contributo, anche la produzione degli artefatti sta seguendo lo stesso percorso. Attualmente la tecnologia si sta infatti sempre più orientando verso prodotti non vincolati a una sola destinazione d'uso, ma progettati in modo da favorire al massimo il passaggio da una modalità di funzionamento e di utilizzazione all'altra.

Il protocollo IP (*Internet Protocol*) sul quale è basata Internet offre un servizio virtuale di rete *indipendente dalle specificità tecnologiche* della rete stessa, il quale consente l'interoperabilità tra diverse applicazioni di alto livello da un lato e varie sottostanti infrastrutture tecnologiche dall'altro.

Internet è infatti il prodotto di uno sviluppo, dapprima quasi inavvertito e poi via via sempre più "esplosivo" e denso di conseguenze, di una rete inizialmente a banda stretta che si regge prevalentemente, almeno per il momento, su una rete già esistente, quella telefonica. Nata, com'è ampiamente noto, per esigenze militari, come un sistema senza una "testa" e un "centro" identificabili e stabiliti, distrutti i quali se ne sarebbe messa in crisi la funzionalità e l'agibilità. Questa "base" già disponibile è stata via via migliorata, fino a farla diventare non solo una rete a banda media, sufficiente per servizi come il videotelefono o le videoconferenze, ma, soprattutto, un *sistema aperto*. La tecnologia telefonica, originariamente pensata e realizzata per uno scambio di dati a bassa velocità (circa 55 bit al secondo, tipici della voce umana) si vale di quattro diversi tipi di reti (rispettivamente la rete telefonica generale PSTN, la rete dati a comunicazione di circuito CSDN, la rete a commutazione di pacchetto PSDN e infine l'insieme delle reti basate su linee dedicate

numeriche *Digital Leased Line*) la cui caratteristica comune è quella di essere *reti chiuse*, vale a dire reti nelle quali gli ingressi (ossia i punti di ricezione/trasmissione) sono ben identificati e in generale fanno parte della medesima organizzazione. Da questa tipologia di rete si è gradualmente passati alla rete commutata ISDN (*Integrated Services Digital Network*) la quale, oltre a essere in grado di trasmettere nei due versi 128 Kilobit al secondo, in formato digitale, è *aperta a tutti*, è cioè una rete commutata di libero accesso, alla quale è possibile connettersi con altri utenti, non solo di tipo ISDN, ma anche appartenenti ad altre reti comunque connesse alla rete ISDN. Diventa così possibile utilizzare ancora la capillarità della rete telefonica primaria, integrando quest'ultima in una rete, quale la ISDN appunto, dotata di molteplici funzionalità, ed evitando così il proliferare di reti eterogenee e spesso tra loro incompatibili. Si è a questo modo resa disponibile una rete interattiva e globale come struttura, nel senso che mette in comunicazione chiunque abbia un computer collegato con modem alla rete telefonica, in qualunque parte del mondo si trovi.

Viene così spezzato il nesso che tradizionalmente associa a una data infrastruttura tecnologica fisica una specifica applicazione o, al più, un insieme ristretto di applicazioni. La rete telefonica analogica era stata progettata e realizzata in funzione della necessità di trasportare a distanza e distribuire comunicazioni bidirezionali audio: le caratteristiche delle tecniche di commutazione di circuito su cui essa è basata rispondono all'esigenza di fornire adeguate garanzie di qualità a tale tipologia di comunicazione.

Internet fornisce, al contrario, un servizio generale di trasporto di *bit* che può essere utilizzato per costruire una pluralità di applicazioni di alto livello (la posta elettronica, il trasferimento di *files*, il *world wide web*, le videoconferenze e quant'altro), le quali sono totalmente svincolate dalle caratteristiche della sottostante infrastruttura fisica. Lo sviluppo di nuove applicazioni non richiede così modifiche nella rete, né l'evoluzione tecnologica di quest'ultima richiede una ridefinizione delle caratteristiche delle applicazioni in atto.

Questa rottura del legame tra infrastruttura e applicazioni ormai non è più un'eccezione, ma tende a diventare la regola. Essa vale anche nel caso degli artefatti, che tendono a svincolarsi sempre di più da un uso specifico o da uno spettro limitato di usi. Si pensi, tanto per fare un esempio ormai familiare a tutti, ai calcolatori personali, intesi come combinazione di hardware e software, che sono macchine altamente "aperte" e si presentano come sistemi per cui vengono continuamente create nuove applicazioni, cosicché essi si adattano sempre meglio alle situazioni variabili in cui le persone si trovano ad usarli. Inoltre i loro pacchetti software garantiscono livelli di apertura ancora crescenti (la posta elettronica, ad esempio, da una parte "apre" sempre più il calcolatore personale alla comunicazione, dall'altra si apre essa stessa ad una sempre più alta integrazione con il sistema operativo).

Gli artefatti che compaiono nella nostra vita di tutti i giorni e incidono profondamente in essa sono inoltre sempre più caratterizzati da una caratteristica, la molteplicità, che riguarda la loro capacità di essere o diventare diversi in situazioni diverse e di mutare quando cambia il contesto del loro uso. Il divano-letto e tutti gli elementi di arredo multifunzionali sono ad esempio parzialmente molteplici rispetto a condizioni diverse di uso. Ma anche su questo terreno è con lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, con l'avvento degli artefatti elettronico-digitali, che questa caratteristica viene sviluppata al massimo. I calcolatori consentono infatti di personalizzare il formato con cui documenti, informazioni, strumenti si presentano a un utente, per cui si configura un qualche cosa (un documento oppure un sistema di scrittura) che è insieme uguale e diverso per ogni utilizzatore. Ma anche le moderne fotocopiatrici, quando hanno un funzionamento per qualche

aspetto difettoso, usano il display dei loro comandi per indicare diagnosi e prognosi, e mutano dunque i loro protocolli di comunicazione a seconda che di fronte a loro ci sia un utente oppure il manutentore.

Versatilità, flessibilità, plasticità, superamento delle barriere tradizionali tra differenti modalità d'uso sono dunque le caratteristiche dei moderni prodotti della tecnologia, che proprio per questo appaiono sempre più irriducibili a definizioni e pratiche semanticamente concluse.

Ciò comporta un mutamento di atteggiamenti e di stili di pensiero da parte del progettista: "Quando il discorso si sposta sui loro confini anche la dimensione operativa, prestazionale degli artefatti appare nelle forme di uno spazio in cui le funzioni si presentano in termini metaforici, come movimenti, come trasformazioni. Le componenti, i meccanismi grazie ai quali l'artefatto compie le funzioni di cui è capace appaiono da questo punto di vista come le risorse di cui esso dispone per compiere i movimenti, le trasformazioni che di quelle funzioni sono metafore spaziali. Sono le ruote che ha sotto le gambe che danno al tavolo le risorse per muoversi liberamente nella sala in cui è situato; sono il motore e gli altri apparati che danno alle automobili le risorse per muoversi nelle strade; sono i programmi da cui è costituito che danno ad un sistema di scrittura le risorse per compiere tutte le funzioni che servono per comporre un testo.

I confini stessi appaiono provvisti di risorse in questo contesto. Sono stati John Seely Brown e Paul Duguid a caratterizzare gli artefatti a partire dalle risorse che corredano i loro confini, ed è dal loro ragionamento che si muove anche il mio discorso. Le risorse sui confini di un artefatto sono infatti ciò che caratterizza le qualità di questi confini e, conseguentemente, le qualità dell'artefatto stesso. Se un artefatto non perde utilità, non diventa ingombrante quando non serve, quando non funziona è perché i suoi confini sono dotati delle risorse adeguate a favorire il proprio attraversamento, è perché il progettista non si è limitato a provvederlo delle risorse necessarie a compiere le funzioni per cui è stato concepito, ma ha anche dotato i suoi confini (cui evidentemente ha dedicato la dovuta attenzione) delle risorse necessarie a proteggerlo dai disturbi che potrebbe dare quando non serve, quando non funziona".

Ma come arriva un progettista ad acquisire questa capacità di pensare un artefatto a partire dalle risorse dei suoi confini e a lavorare su di esse? Quale tipo di apprendimento consente di far emergere e di sviluppare questa specifica abilità? A dare una risposta a questo problema sono stati gli stessi Brown e Duguid, che in un articolo del 1989, scritto in collaborazione con A. Collins hanno sottolineato l'utilità, a questo scopo, di materiali di apprendimento in grado di offrire una pluralità di rappresentazioni e una molteplicità di prospettive. L'apprendimento così stimolato induce un processo astrattivo che favorisce la costruzione della conoscenza secondo, una forma *duale*: da una parte, essa rimane ancorata al contesto utilizzato e da questo in genere attivata; dall'altra, essa ne risulta svincolata, e può quindi essere proiettata su altri contesti, considerati, per qualche aspetto, analoghi al precedente. Ne escono in tal modo rafforzate l'attitudine al *trasferimento analogico* da un contesto a un altro, basata sulla capacità di "vedere" un materiale di apprendimento relativo a una particolare conoscenza in situazioni differenti da quella originaria e abituale, e l' *astrazione*, che abbiamo già avuto occasione di definire come "la capacità di identificare caratteristiche comuni in campi differenti". Legare strettamente un concetto a un solo contesto rende più difficile lo sviluppo di queste capacità: ciò non significa, ovviamente, negare non solo l'utilità, ma anche la necessità di un lavoro di riflessione e di codificazione all'interno di un contesto specifico, al fine di cogliere gli elementi essenziali che caratterizzano gli apporti concettuali o metodologici. Si parla di forma duale proprio per sottolineare, da un lato, che la base di conoscenza da

fornire allo studente deve essere codificata in termini precisi all'interno di uno specifico linguaggio e di un dominio teorico ben definito, in modo da offrire cardini di riferimento significativi e stabili: dall'altro, però, che questa stessa base deve essere sufficientemente flessibile da consentire l'allargamento dello sguardo ad altri contesti e da favorire la capacità di generalizzare quanto già costituito prendendo in considerazione altre situazioni e altre problematiche. Se il cuore di molti dei processi oggi usati con successo dalla ricerca scientifica, come la modellistica e la simulazione, sta nel trasferimento di un problema dall'universo che gli è proprio in un altro contesto, in cui può essere analizzato più efficacemente bisogna pur porsi, a livello della didattica, la domanda relativa ai percorsi e alle forme e modalità di insegnamento che possono far maturare le abilità che queste operazioni di trasferimento richiedono.

Ma il discorso non si ferma qui: oltre a costituire un'ulteriore conferma dell'esigenza di un pensiero meridiano, che concentri l'attenzione sui confini e sulle interfacce, più che sui nuclei centrali, questa impostazione deve indurre il progettista non solo a guardare in modo nuovo ai suoi artefatti, ma anche a prendere in considerazione sempre maggiore l'utente, coinvolgendolo sempre più nel suo processo creativo: "Un artefatto aperto, molteplice e continuo non può che essere irriducibile a definizioni semanticamente concluse, in quanto ciascuno dei tre aggettivi rimanda, da una angolatura diversa, a processi interpretativi creativi e illimitati: l'apertura non apre a qualcosa di prefissato, ma a ciò che è altro da sé; la molteplicità è sempre eccedente; la continuità si declina diversamente a diversi livelli di granularità.

Le categorie che ho proposto [...] sono le guide di un processo di apprendimento creativo che comincia nel momento in cui il progettista concepisce un artefatto, sviluppandone l'apertura, la molteplicità e la continuità, ma si estende nel tempo, una volta che l'artefatto è compiuto e viene inserito nei luoghi ove verrà usato. In questa seconda fase i protagonisti diventano gli utenti, che scoprendo continuamente nuove modalità di uso, nuove disposizioni dell'artefatto, valorizzano e sviluppano le intuizioni originali del progettista. Quest'ultimo può quindi partecipare al processo di apprendimento creativo, trovano nel discorso che su di esso fanno gli utenti nuovi punti di vista su di esso, e nuovi stimoli per creare altri artefatti capaci di declinare in modo nuovo la loro apertura, molteplicità e continuità".

In conformità all'orientamento verso il destinatario e il cliente che è il tratto distintivo della "società del servizio" anche in questo caso protagonisti diventano sempre più gli utenti, che scoprendo continuamente nuove potenzialità dell'artefatto, si pongono in linea di continuità con le intuizioni originali del progettista, sviluppando a distanza un dialogo fecondo con la sua opera. Attraverso questo apprendimento creativo rispetto all'uso degli artefatti, che non "schiaccia" più l'utente in una condizione di loro fruizione passiva, passa e si realizza sempre più il superamento dello steccato tra sapere specialistico e sapere comune. Il progettista si sente, e di fatto è, parte di un impegno collettivo che, prendendo spunto dai nuovi punti di vista sulla destinazione dei prodotti della tecnologia e sul loro uso sviluppati dagli utenti, riesce a ricavare nuove idee per creare altri artefatti capaci di soddisfare sempre meglio le esigenze degli utenti.

Di fronte a questi processi, che coinvolgono anche la tecnologia, c'è da chiedersi ancora una volta: può la scuola restare estranea a questi processi che attraversano in profondità il campo della ricerca e lo caratterizzano sempre più? Certo che lo può: ma bisogna essere ben consapevoli del prezzo che si paga: una sempre maggiore distanza tra il sapere che viene praticato nei suoi luoghi di produzione e quello che viene insegnato nelle aule scolastiche. E

questa distanza, a sua volta, comporta automaticamente una rinuncia: la rinuncia degli 800.000 docenti che operano nel mondo della scuola a svolgere la funzione cui possono legittimamente aspirare, che non è certo quella di semplici esecutori di direttive imposte dall'alto o di gerarchie stabilite da altri, bensì quella di intellettuali attivi e responsabili, in grado di valutare i mutamenti e le dinamiche che interessano il mondo della ricerca e di trarne le dovute conseguenze in termini di cambiamenti degli itinerari e dei percorsi della loro attività di insegnamento.

17. La multimedialità in classe e il problema dell'integrazione tra i formati linguistici

Un contributo significativo alla convergenza dei saperi e alla didattica multidisciplinare può venire dalle riflessioni che possono venir stimolate dall'applicazione della multimedialità in classe.

Occorre a questo proposito fare subito una premessa: questa applicazione costituisce un problema e una sfida, non una risposta già confezionata e pronta all'uso. Con ciò vogliamo dire esplicitamente che la questione della multimedialità non può essere circoscritta e ridotta al fatto (in sé banale) della coesistenza, all'interno di un unico messaggio, di testi scritti, di suoni e di immagini. La multimedialità è invece una sfida in quanto pone esplicitamente il problema della relazione reciproca e delle modalità di integrazione fra il visivo, il sonoro e il verbale, fra i procedimenti della visione e dell'ascolto e quelli della lettura e costituisce, per questo, un invito pressante ad approfondire i meccanismi di ciascuno di questi processi.

Si tratta di un problema che è stato ed è tuttora oggetto di un dibattito assai vivace all'interno della filosofia e della psicologia contemporanee, nell'ambito delle quali, ad esempio, il cognitivismo si è diviso proprio su questo tema in due campi nettamente contrapposti: quello dei "proposizionalisti", fautori del codice unico di rappresentazione, e quello dei "pittorialisti" che sostengono invece la non riducibilità delle proprietà figurali a un codice più astratto di rappresentazione, con una sintassi e una semantica simili a quelle del linguaggio naturale.

La prima tesi parte dal presupposto che il modello inferenziale costituisca la base di *tutti* i processi cognitivi, visione compresa, per cui anche quest'ultima va considerata il risultato di una serie di ipotesi che il soggetto proietta sul mondo e dalle quali vengono tratte, per ragionamento, le appropriate conclusioni. Il vantaggio immediato che una simile concezione presenta è quello di far rientrare tutti gli oggetti di pensiero all'interno dello schema costituito dalla forma dell'enunciato, il che "garantisce il loro essere oggetti adeguati per una logica proposizionale o per una logica dei quantificatori, e quindi garantisce il fatto che possano entrare in relazioni deduttive". La proposizione viene in tal modo assunta come la forma generale della rappresentazione mentale, proprio in quanto è il tipo di struttura che meglio si presta ad essere elaborata da sistemi di calcolo.

A conclusioni analoghe, anche se partendo da presupposti teorici diversi, pervengono anche altri autori. Interessante, da questo punto di vista, è la posizione assunta da R. Barthes nei suoi interventi in tema di "civiltà dell'immagine". In *Le message photographique*, del 1961, egli osserva, a proposito della fotografia, che essa viene verbalizzata nel momento stesso in cui è percepita e, anzi, che essa è percepita solo quando viene verbalizzata. E in *Éléments de sémiologie*, del 1964, egli fa dipendere la possibilità che l'universo visivo (o comunque non verbale) acceda allo statuto di sistema attraverso la mediazione della lingua, che ne isola i significanti (sotto forma di nomenclature) e ne nomina i significati (sotto forma di usi o di

ragioni. Anche in questo caso, dunque, l'idea di fondo che viene proposta è che il contenuto visivo dei cosiddetti messaggi non verbali si trovi in un rapporto molto stretto e praticamente indissolubile con il sistema della lingua. Ne deriva che la cosiddetta "civiltà dell'immagine" è, in realtà e sempre più, "civiltà della parola, in quanto l'universo visivo può costituirsi in sistema (testo) solo in quanto istituito da una descrizione, da una lettura, che svolge la funzione di guidarne l'interpretazione.

I pittorialisti negano invece questa subordinazione dei meccanismi della visione ai meccanismi della lettura, che produce la negazione dell'autonomia simbolica del linguaggio iconico e il suo assorbimento entro la forma generale della proposizione. Alla tesi uniformista, fondata sul carattere astratto di quest'ultima, essi contrappongono la teoria del "doppio codice" che sostiene l'esistenza di due sistemi separati: uno specializzato nella rappresentazione e nell'elaborazione dell'informazione riguardante oggetti ed eventi non verbali, l'altro specializzato nel rapporto con il linguaggio.

Questa teoria esalta dunque l'autonomia del linguaggio delle immagini rispetto a quello verbale, ma proprio per questo pone il problema della loro comunicazione e delle modalità attraverso le quali essa si estrinseca. Questa autonomia viene argomentata facendo appello alla natura intrinsecamente spaziale della rappresentazione pittorica e dei processi di elaborazione non-proposizionali, natura che, a giudizio dei sostenitori di questo punto di vista, verrebbe chiaramente provata da una serie di esperimenti, dai quali risulta come le immagini siano capaci di rappresentare lo spazio in maniera specifica e diretta. "La natura spaziale intrinseca è dunque ciò che permette alle immagini di rappresentare lo spazio analogicamente rendendole simboli affatto distinti dalle proposizioni". A dimostrazione di questa differenza sta il fatto che mentre la proposizione rimane indeterminata rispetto alla rappresentazione delle relazioni spaziali di ciò di cui parla, "è impossibile produrre l'immagine di un oggetto (o delle sue parti) senza rappresentare le relazioni spaziali che quell'oggetto intrattiene con altri oggetti (o le parti fra loro): la figura stilizzata di un uomo deve mantenere, per raffigurare un uomo, la disposizione spaziale dei suoi costituenti (testa, braccia, gambe) nelle stesse relazioni che questi hanno nella realtà".

Proprio il tema della relazione con lo spazio è alla base di un'ulteriore differenziazione all'interno, questa volta, del campo dei pittorialisti, alcuni dei quali sostengono che la natura spaziale è proprio ciò che caratterizza in prima istanza la visione, come pure il tatto e, anche se in misura minore, l'udito, per cui essa costituirebbe la forma astratta comune a queste diverse modalità percettive e ciò che le differenzia dalla forma proposizionale. Da questo punto di vista le proprietà visive in senso proprio sarebbero un qualcosa di derivato e secondario. I pittorialisti in senso stretto, al contrario, continuano a sostenere il ruolo funzionale di queste proprietà e a ritenerle l'elemento che, unitamente alla natura spaziale e con pari dignità rispetto a quest'ultima, caratterizza le immagini, distinguendole rispetto alle altre modalità sensoriali.

Al di là degli aspetti specifici, che non è il caso di approfondire qui, questi dibattiti all'interno del cognitivismo hanno un significato generale di grande rilievo ai fini dei temi che stiamo trattando. "Se infatti, tenendo fede ai dettami della scienza cognitiva, consideriamo il significato dipendente dalla sua rappresentazione mentale, allora riconoscere l'esistenza nel pensiero di strutture simboliche non proposizionali comporta uno spostamento della riflessione sul linguaggio dalla semantica in particolare alla cognizione in generale".

Dal punto di vista didattico la discussione sull'opportunità di questo spostamento ha un significato enorme, in quanto si tratta di stabilire cosa assumere come asse prioritario e

privilegiato dei processi formativi e dello sviluppo delle competenze, se il linguaggio verbale o uno spettro più ampio e articolato di formati linguistici (le immagini, i suoni, il linguaggio dei gesti e del corpo ecc.) o, ancora, la cognizione in generale, dirigendosi nella direzione di quel processo di naturalizzazione del pensiero che, per alcuni, importanti filoni della riflessione sulla mente, costituisce oggi l'obiettivo da perseguire e che comporta un progressivo processo di *delinguisticizzazione* del pensiero medesimo.

L'introduzione della multimedialità in classe favorisce l'acquisizione di una crescente consapevolezza, da parte dei docenti e degli studenti, della centralità di questi temi, proprio perché costringe a confrontarsi con il problema non solo della coesistenza, bensì della integrazione tra formati linguistici diversi, della loro collaborazione reciproca, del valore aggiunto, in termini di informazione e di redditività dei processi cognitivi, che può scaturire da questa convergenza e sinergia di codici differenti. E può essere altresì, proprio in virtù delle numerose implicazioni che presenta la riflessione su questi temi, una preziosa occasione per riflettere, come si anticipava, sulla natura del processo di lettura e sul suo rapporto con l'immagine e il suono.

Indicazioni di grande interesse e attualità su questo specifico problema sono state fornite da Barthes negli ultimi anni della sua vita, quando, partendo proprio da un approfondimento dei meccanismi della lettura, è giunto a proporre di quest'ultima una concezione più vasta e generalizzata, non più subordinata al solo modello del linguaggio verbale. Il risultato cui approda questa riflessione è la proposta di una *teoria unificata dell'enunciazione*, destinata a superare, nei propositi del suo autore, la contrapposizione fra lo sguardo e la lettura e a elaborare adeguati modelli interpretativi delle strategie enunciative di tipo verbale e di tipo visivo.

Il verbo latino *legere* ci offre una prima chiave d'accesso a questa idea più vasta e profonda dei meccanismi della lettura, in quanto tra i suoi significati, accanto a "leggere", si trova "percorrere" e "cogliere", segnalando così che ci sono due modalità differenti attraverso le quali il processo della lettura si può sviluppare. Vi è, ovviamente, il percorso sequenziale, cui ci atteniamo generalmente nella lettura, ad esempio di un romanzo; ma vi è anche un approccio *selettivo*, che viene attivato quando si ha a che fare con una base dati qualsiasi organizzata per voci, lemmi o indirizzi (ad esempio un vocabolario). In questo caso, ovviamente, l'informazione viene cercata non percorrendo sequenzialmente l'intero archivio, ma andando a reperirla in modo selettivo secondo l'ordine che caratterizza la base dati.

La prima modalità di lettura è ovviamente agli antipodi rispetto allo sguardo, che almeno in prima istanza procede attraverso il "colpo d'occhio", cioè sulla base di esplorazioni campione, sufficienti a sondare qua e là l'oggetto verso il quale si rivolge e a inferirne il senso complessivo in modo essenziale e rapido: la seconda si avvicina invece molto a questo modo di procedere. In realtà, però, se si evita di fermarsi a un modo superficiale e approssimativo di considerare il processo della lettura ci si rende facilmente conto che esso partecipa contemporaneamente di entrambe le modalità segnalate. Interrompere il flusso della lettura, tornare indietro, rileggere, significa selezionare frammenti del testo, staccarli dal contesto e privilegiarli come base per la comprensione del testo; questo orientamento verso la selezione, anziché verso il percorso sequenziale, si accentua ulteriormente se il lettore ha una matita in mano e sottolinea, evidenzia in qualche modo una parola o una frase, caricandole di una traccia che è sua, e non dell'autore, imponendo loro il suo segno. In questo caso l'orientamento selettivo è evidente e preponderante, in quanto la finalità che si vuole raggiungere è quella di trovare facilmente i frammenti di testo così privilegiati, senza dover

percorrere interamente quest'ultimo. Quello che ne risulta è una specie di testo costruito dal lettore a proprio uso e consumo all'interno del testo dell'autore e come sottoinsieme di esso. L'uso degli ipertesti ha ulteriormente articolato (e complicato) questo processo, in quanto la parola o la frase evidenziate dal lettore rimandano generalmente a un altro testo, che viene immediatamente richiamato operando su di esse, per cui in questo caso quello che si ottiene non è un sottoinsieme del testo di partenza, ma una *miscela* che richiama, dandogli nuovo significato, il senso della parola *textus* come uso figurato del participio passato di *texere* e attualizza la metafora del discorso come un tessuto, frutto di un paziente lavoro di costruzione di una trama. In questo lavoro di costruzione l'ipertesto esalta la funzione del lettore, grazie al cui intervento non solo il testo prende a significare, a comunicare, ma diventa il nodo di un flusso di relazioni con altri testi, flusso che dà luogo a soluzioni tanto più originali e personali quanto meno le modalità di associazione tra i testi sono vincolate e obbligate e si dipanano attraverso percorsi ramificati che possono dar luogo a una molteplicità di scelte e di soluzioni possibili.

“Il testo sta dunque sempre tra un emittente e un ricevente, tra due competenze che si riconoscono attraverso la performance testuale”: Questa collocazione del testo *tra* l'autore e il lettore, nel *territorio di confine* tra di essi fa del processo di lettura anche un meccanismo di *produzione* del senso (e non di semplice ricezione passiva di esso) che investe il testo stesso, fa che esso dia senso, produca significati sempre nuovi, che diventano componenti ineliminabili dell'opera originaria. Bachtin, com'è noto, ha scritto pagine mirabili sulla fusione di letteratura e lettura, in seguito alla quale l'opera letteraria *diviene*, cresce nel tempo grazie alle potenzialità che in essa sono riposte e che l'autore e i suoi contemporanei spesso non percepiscono in modo cosciente, prigionieri come sono inevitabilmente del contesto ristretto del loro presente. Sono allora le epoche successive a liberare, attraverso la molteplicità delle letture proposte, l'autore e il testo da questa prigione e a dare voce concreta e realizzazione esplicita a queste potenzialità.

Per questo il testo è sempre e necessariamente aperto e polisemico: e la lettura si pratica sempre su un duplice binario, è una *transazione* che mette in gioco due testi, in quanto è essenzialmente una valutazione, un'interpretazione di un testo rispetto a un altro. Ed è proprio questa consapevolezza che avvicina la lettura allo sguardo, in quanto ne fa un processo che associa due gesti particolari: il *riconoscimento* e la *comprensione*. Nel vedere la presenza di questi due momenti e l'esigenza di una loro mutua collaborazione è piuttosto evidente: percepire visivamente qualcosa presuppone, appunto, questo “qualche cosa” che deve essere identificato, deve cioè essere collocato in una categoria di identità piuttosto che in un'altra, essere assegnato a una specifica classe di equivalenza, operazione che permette poi di fare inferenze sulle altre sue probabili caratteristiche non direttamente date o ancora non messe bene a fuoco, e che è la premessa per tutte le altre attività cognitive più complesse. E' questa la fase che Neisser chiama “processo preattentivo”, quella del *riconoscimento* appunto, che funge da base e punto di partenza delle tappe successive. E' attraverso queste ultime che la mente processa le informazioni iniziali per renderle significative per il percepiente e metterlo in condizione di *comprendere* in modo più completo e approfondito ciò che ha di fronte, di interpretarlo. Si passa così dal “vedere che” c'è un oggetto di un certo tipo davanti a me al “vederlo come” un qualcosa che è il risultato di operazioni che più propriamente possono chiamarsi intellettive e che consentono di aggiungere ad esso proprietà non immediatamente o direttamente rilevabili ma soltanto ipotizzate, dedotte o anticipate e la cui attribuzione richiede l'utilizzazione delle conoscenze e

della capacità intellettive di cui si dispone.

Non è qui il caso di entrare nel merito dell'annosa questione del rapporto tra processi primari, di natura più specificamente percettiva, e processi secondari, che appartengono invece alla sfera dell'attività intellettiva e del pensiero, né tanto meno interrogarsi se e fino a che punto vada riconosciuto ai primi un grado di autonomia più o meno elevato rispetto ai secondi. Quello che ci interessa in questa sede è invece il rapporto tra il vedere, che si articola nelle fasi segnalate, e il leggere, all'interno del quale il riconoscimento e la comprensione assumono, rispettivamente, le forme della *decostruzione* del testo originario e della *costruzione* di un altro testo, quello del lettore, appunto, che prende atto del primo e lo fa esistere.

Come si è detto Barthes (ma anche, in una chiave più propriamente filosofica, Althusser e Lacan per quanto riguarda l'analisi dei meccanismi psicologici sottostanti) hanno dedicato pagine illuminanti all'analisi di questo problema. Il primo ha evidenziato come mettersi di fronte a un testo che sia minimamente problematico, rispetto al quale cioè alla lettura non corrisponda un ritorno immediato e agevole in termini di significati, sia un processo che falsifica il luogo comune del leggere come un processo che si sviluppa con continuità e percorrendo sequenzialmente il testo. Di fronte a una pagina ardua capita spesso che essa rimanga del tutto mutua, opaca, incapace di riflettere e di restituire un qualunque senso al lettore, che è così costretto sulla difensiva, a mettersi in agguato nell'attesa di qualcosa che modifichi questa situazione frustrante. Finché, nei casi più fortunati, d'un tratto avviene che qualcosa, come un ostacolo, arresti all'improvviso questa progressione alienante, ponendo il lettore davanti a una specie di choc, di frattura che spezza, infrange l'infruttuosa uniformità del testo e provoca un incontro, un *riconoscimento*. Chi legge s' imbatte in un indizio - un'impressione, forse falsa, di già visto o già sentito, una reminiscenza - che gli consente di orientarsi finalmente sul testo, di cominciare a mettersi in sintonia con esso e di intrecciare con le sue pagine un dialogo fatto di domande che cominciano via via a trovare risposte. Si tratta di una specie di punteggiatura che taglia il testo, lo frammenta in parti, in tane che sono accessibili al lettore perché egli già ne dispone, perché già le abita. Il riconoscimento, in questi casi, è dunque frutto di questa cesura, della presenza di questi *inneschi di senso* ai quali ci si può aggrappare trovando presa ed evitando così di continuare a scivolare sulle parole senza costrutto.

Il riconoscimento non è una tappa preliminare della lettura, esso è già lettura: una lettura che si sviluppa sezionando il testo, cioè previa *trasformazione del continuo in discreto*. Ma se questa fase è, indubabilmente, già lettura, essa non esaurisce di certo il processo della lettura. Agli elementi così enucleati e riconosciuti manca ancora qualcosa di fondamentale: essi devono essere organizzati, ordinati, inseriti cioè nel complesso delle relazioni che collegano gli uni agli altri. Proprio come nella visione, dove non si può dire di aver visto se ci si limita a cogliere le linee e i colori di un disegno senza afferrare un qualcosa che, di per sé, non appartiene al campo visivo, in quanto non si vede nello stesso modo in cui si vedono, appunto, le linee e i colori o le figure, ma senza il quale questi ultimi non potrebbero venire adeguatamente valutati: l'organizzazione, che dà alle linee e ai particolari una struttura, una forma coerente. In assenza di questa struttura non rimarrebbe altro che una configurazione inintelligibile di frammenti e dettagli.

L'analogo dell'organizzazione nel processo della visione è, per quanto riguarda la lettura, la *comprensione*, il fatto di prendere insieme i frammenti di senso precedentemente riconosciuti e di consolidarli in una struttura, in un tutto. "Comprensione e riconoscimento si distinguono

come nel vocabolario psicanalitico costruzione e interpretazione: l'interpretazione è puntuale, limitata, discreta: la costruzione è un'elaborazione su scala più grande che riprende oggetti dall'interpretazione, ne fa la somma, colma i vuoti tra di essi: è una ricostruzione della storia o del testo, delle sue articolazioni o delle sue transizioni. Non rimane che saggiarla in nuove interpretazioni, in una nuova lettura. La lettura va sempre ricominciata, nell'illusione che essa tenda asintoticamente verso un limite, il momento in cui una nuova lettura non differirebbe in nulla dalla precedente”.

Nella scuola la multimedialità non può essere semplicemente usata, applicata: essa va invece metabolizzata, digerita sul piano teorico e didattico, il che significa prendere confidenza con tutti i problemi posti dal mutuo rapporto e dall'integrazione tra formati linguistici diversi, problemi che qui ci si è limitati a esemplificare, puntando in particolare l'attenzione sulla relazione tra il testo e l'icona e tra la lettura e lo sguardo. Ecco perché, come si diceva all'inizio e come è opportuno ribadire fino alla noia, l'introduzione nella scuola di materiale didattico multimediale costituisce un problema, e non la risposta. E' una sfida appassionante, che vale la pena di cogliere.

18. La convergenza di linguaggio e di metalinguaggio nell'oggetto digitale

Le considerazioni fatte sulla lettura come trasformazione del continuo in discreto sono interessanti anche da un altro punto di vista, in quanto risultano in sintonia con altri tipi di processi che sono in corso.

Oggi abbiamo sempre più frequentemente a che fare con questa trasformazione del continuo in discreto attraverso la digitalizzazione dell'informazione. L'informazione digitale, com'è noto, è il risultato della traduzione in opportune serie di bit di un testo qualunque, indipendentemente dal suo “formato” originale (sia, cioè, che si tratti di un brano in prosa, di una poesia, di un'immagine, di un pezzo musicale). Per mezzo di adeguate convenzioni (quali ulteriori specifiche sequenze di bit necessari per separare, per esempio, i versi di una poesia) queste serie possono, a loro volta, essere univocamente definite.

Lasciando da parte le difficoltà pratiche, come ad esempio il fatto che nel caso delle immagini l'attuale loro risoluzione in pixel, per limiti strutturali, è molto inferiore alla risoluzione ottica dell'occhio umano, l'aspetto che ci interessa sottolineare è che si ottiene così un “oggetto” immateriale, che prescinde dalle differenze dei supporti fisici originari. Che non dipende cioè dal “medium” rappresentazionale attraverso il quale il messaggio di partenza era veicolato, dal luogo su cui l'informazione si configurava (ad esempio dalla carta, dalla tela, dalla lavagna o dal mezzo qualunque *nel* quale o *sul* quale un'immagine deve prodursi). E che è altresì svincolato dal codice (immagini, strutture verbali, suoni) in cui il contenuto inizialmente disponibile era espresso. Ciò che chiamiamo “oggetto digitale” è il risultato della traduzione di questo contenuto in un unico codice astratto in cui viene persa qualsiasi traccia della relazione di dipendenza che legava il materiale originario alla specifica modalità sensoriale che lo aveva prodotto. Ma questa “convergenza” al digitale, e l'integrazione di forme e codici espressivi diversi all'interno di un “formato” unitario che ne scaturisce, non comporta alcuna perdita di contenuto informativo, al contrario: altrimenti non si capirebbe in che senso il passaggio dal tradizionale disco analogico al disco digitale possa essere considerato una conquista e un progresso proprio dal punto di vista della qualità del messaggio.

L'attenzione si sposta così dal mezzo, che diventa irrilevante nella misura in cui è omogeneo e uniforme, cioè identico per qualunque tipo di messaggio, al contenuto di quest'ultimo.

Caratteristica di questo oggetto immateriale, che è l'oggetto digitale, è proprio questo richiamo alla centralità del messaggio rispetto al medium, messo invece in primo piano dalla ben nota affermazione di Marshall McLuhan che tanto successo ha avuto in questi anni: "the medium is the message".

Dell'oggetto digitale Hofmann sottolinea un altro aspetto che è interessante riprendere e approfondire: si tratta del fatto che esso costituisce "un'entità, univocamente identificabile, cui sono associate precise convenzioni per dare ad esso uno specifico nome, per individuarlo e per assegnargli determinati servizi. L'oggetto digitale è una struttura software i cui due componenti principali sono i dati, ossia la sequenza di bit nei quali l'informazione è trascritta, e i metadati, che definiscono uno specifico identificatore globale (per l'intero cyberspazio) per tali dati. I metadati contengono informazioni atte a individuare e ad utilizzare secondo opportuni criteri (come protezioni di varia natura) i dati stessi.

Per alcuni aspetti l'oggetto digitale può sembrare simile ai cosiddetti "oggetti software", costituiti di dati e metodi.

Mentre un oggetto software è essenzialmente un'entità utilizzata per costruire programmi secondo una metodologia modulare che riporta alla mente il gioco del *Lego*, un oggetto digitale è invece un'entità più generale, che viene utilizzata per la distribuzione delle informazioni. Ad esempio, un oggetto digitale potrebbe essere costituito di un testo (i dati) i cui diritti d'autore vengono protetti durante eventuali accessi in rete da opportuni servizi (i metadati) (...) La nozione di oggetto digitale, come contenitore che ingloba informazioni protette, consente quindi lo sviluppo di meccanismi efficienti e flessibili per gestire efficientemente e correttamente l'informazione digitale resa disponibile, sia essa un testo, un film, un'immagine o una melodia.

E' opportuno soffermarsi un attimo su questa distinzione tra dati e metadati e sull'articolazione del discorso in livelli diversi, cui essa rimanda. Per comprenderne il significato e la portata occorre riferirsi come qualcosa di distinto e, almeno in parte, autonomo rispetto alla gnoseologia, o teoria generale della conoscenza.

La distinzione tra questi due ambiti della riflessione filosofica nasce come tentativo di disegnare quella che, riprendendo Kant, potremmo definire una "geografia della ragione umana", cioè di delineare lo spazio di sua legittima pertinenza, tracciandone i confini. Secondo l'autore della *Critica della ragion pura*, come si sa, è stato Hume a compiere il passo decisivo in questa direzione: "Il complesso di tutti gli oggetti possibili è, per la nostra conoscenza, come una superficie piana, che ha il suo orizzonte apparente, quello, cioè, che abbraccia tutto l'ambito di essi, ed è stato detto da noi il concetto razionale della totalità incondizionata. Raggiungerlo empiricamente è impossibile, e tutti i tentativi per determinarlo a priori secondo un certo principio sono stati vani. Intanto tutte le questioni della nostra ragion pura mirano a ciò che può essere fuori di questo orizzonte, o in ogni caso sulla linea del suo confine.

Il celebre David Hume fu uno di questi geografi della ragione umana, che credette di essersi bene sbrigato a un tratto di quelle questioni, restringendole al di là di quell'orizzonte di essa, che egli pur non poté determinare".

Proprio per questo egli può essere considerato il precursore dell'analisi epistemologica, intesa come sforzo di tracciare i confini della ragione, allo scopo di impedirne un uso distorto. In ciò consiste, appunto, il tratto distintivo dell'epistemologia rispetto alla gnoseologia: mentre quest'ultima si occupa "dei materiali", del mondo in tutte le sue possibili articolazioni, della realtà esterna al soggetto in tutte le sue possibili varianti, la prima si interessa "del disegno" al

fine “di non arrischiare su un progetto fatto a caso e alla cieca, che potrebbe sorpassare tutti i nostri mezzi” e di “fare il piano d’un edificio in relazione con i materiali che ci son dati e che sia, insieme, proporzionato ai nostri bisogni”.

Il passaggio dalla gnoseologia all’epistemologia si traduce quindi in uno slittamento di concetti come quelli di “descrizione”, “spiegazione”, “comprensione” da un’interpretazione del primo ordine a un’interpretazione del secondo ordine. Cerchiamo di capire che cosa significhi questo slittamento e che cosa esso comporti. Se ci riferiamo, ad esempio, al verbo transitivo “comprendere” postuliamo già in qualche modo un mondo in cui chi comprende e ciò che deve essere compreso sono fondamentalmente separati, un po’ alla maniera della forma attiva e della forma passiva. Possiamo, in tal caso, ragionare in questo modo. “Comprensione” deriva chiaramente da “comprendo”. Ciò suggerisce che “comprensione” può essere soltanto ciò che è compreso, compreso da me e/o da altri. Così facendo l’attenzione si sposta dal processo di comprensione, in sé considerato, per concentrarsi invece sul “chi” comprende e/o sul “che cosa” viene compreso. E’ questa, appunto, la prospettiva proposta e sviluppata dalla *Gnoseologie*, termine coniato da A.G. Baumgarten (1714-1762), che lo derivò dal greco $\gamma\nu\sigma\iota\nu$ e $\lambda\omicron\gamma\omicron$ e che si riferisce a un discorso che si concentra, prevalentemente se non esclusivamente, sui “materiali”, come dice Kant, vale a dire su “ciò che” costituisce l’oggetto del processo di comprensione.

In alternativa potremmo però considerare quest’ultimo come un processo che, anziché recepire, elaborare e trasformare materia proveniente dall’esterno, riflette su se stesso e apporta modifiche a se medesimo, come fa ad esempio il cervello, il quale fabbrica ricordi, che mutano il modo in cui penseremo in seguito. In tal caso la forma attiva e quella passiva del verbo “comprendere” scivolano l’una entro l’altra: come risultato si ha una rottura dell’ordine lineare tra dati in ingresso e risultati in uscita, in seguito alla quale i livelli di partenza (input) retroagiscono reciprocamente con quelli di arrivo (output). Si ottengono così catene causali circolari (anelli ricorsivi), cioè anelli di causalità che si instaurano fra entrata e uscita, nel senso che la prima determina la seconda, ma anche la seconda determina un cambiamento della prima, e così via. La comprensione viene allora considerata come un sistema “chiuso”, la cui “fine” deve coincidere con l’ “inizio” e che non può essere tanto facilmente separato dai suoi prodotti.

Quando dice che compito della filosofia deve essere quello di occuparsi “del disegno”, cioè della critica della ragione, Kant intende sottolineare che ci si deve preoccupare di giustificare ogni possibile affermazione su di essa: il linguaggio attraverso il quale questa critica è condotta ha quindi, come proprio oggetto di discorso, le asserzioni della ragione, di cui si tratta appunto di stabilire la legittimità. Si tratta dunque di un linguaggio che parla di enunciati, che si riferisce cioè ad asserzioni linguistiche e le analizza. Possiamo a questo punto valerci della distinzione, oggi divenuta usuale (e che certo non faceva parte del bagaglio di conoscenze e del vocabolario di cui Kant poteva disporre), tra linguaggio del primo livello (o linguaggio oggetto) e linguaggio del secondo livello (o metalinguaggio) e dire che questa critica esige l’elaborazione di un metalinguaggio della filosofia in base al quale si forma un metalivello (un livello del secondo ordine) ed è appunto a questo metalivello che la ragione può sviluppare il discorso relativo al “disegno” al fine “di non arrischiare su un progetto fatto a caso e alla cieca, che potrebbe sorpassare tutti i nostri mezzi”.

La distinzione tra gnoseologia ed epistemologia si configura dunque come una differenza relativa, in primo luogo, al livello in cui il discorso si sviluppa. Questa diversità può essere sottolineata proponendo una derivazione del termine diversa dall’usuale, che fa riferimento

alle parole greche *episthnh* e *logoV*, per evidenziare il suo significato di “discorso intorno alla scienza”, mirante a separare il sapere volgare o comune (*doxa*), dotato di garanzie molto limitate, dal sapere scientifico (*episthnh*, appunto), cui va invece riconosciuto un fondamento nettamente superiore. La derivazione alternativa, alla quale nel nostro caso conviene riferirsi, per evidenziare l’aspetto sottolineato, è quella dal prefisso *epi* (che significa “su” o “sopra”) e dal verbo *istanai* (che significa “stare”): in questo modo esso può essere tradotto letteralmente come uno “stare sopra” o un “sovrastare”. A questo significato si ricollega la parola inglese *understanding*, con la sola differenza che, in questo caso, anziché di uno stare sopra si parla di uno “stare sotto”. La versione tedesca di questa facoltà cognitiva, *ver-stehen*, è più complessa, in quanto si compone del verbo *Stehen* che significa, ancora una volta, “stare” (in piedi), accompagnato dal prefisso *ver-*, che porta con sé un senso di allontanamento, di perdita, di cambiamento e di capovolgimento.

Come sottolinea H. von Foerster, “mentre nell’originale greco questo ‘stare sopra’ è collegato da legami semantici con la destrezza e con la pratica, cioè con le competenze motorie, le espressioni tedesca e inglese hanno invece legami più stretti con la gnosis, con le competenze mentali: l’*Erkenntnis* e la conoscenza. Ciò è palese nell’interpretazione corrente di “epistemologia” quale *Erkenntnistheorie* e ‘teoria della conoscenza’ o, come preferisco, quale ‘teoria del conoscere’, ‘teoria del comprendere’ “.

Al di là delle differenze e delle sfumature di carattere semantico il termine epistemologia, inteso in questo modo, rimanda chiaramente alla presenza non più di un unico piano lineare di discorso sulla scienza, ma di due livelli distinti, uno dei quali sta, appunto, sopra l’altro. Questo aspetto è chiaramente messo in rilievo sempre da von Foerster, il quale sottolinea che:

“poiché una teoria di qualcosa deve condurre a una comprensione di questo qualcosa, faccio presente che lo scopo delle epistemologie è quello di comprendere la comprensione. Ciò fa intuire come l’epistemologia faccia parte dei cosiddetti “concetti del second’ordine”, dei concetti che si applicano a se stessi (...). Ora vorrei spingere i lettori a riflettere un momento su che cosa rende differente la comprensione della comprensione da un processo di comprensione di un qualsiasi altro oggetto. Mentre in quest’ultimo caso il processo di comprensione viene assunto come acquisito, e l’attenzione viene rivolta sull’oggetto specifico, nel caso della comprensione della comprensione il processo si chiude per così dire su se stesso. E ciò propone una sorta di ‘autocomprensione’, ma di spirito assai differente dall’idea secondo cui taluni assiomi ‘si comprendono da sé’ e sono ‘autoevidenti’, idea sostenuta da taluni logici che volevano scantonare il compito della convalida di questi assiomi, o la responsabilità della loro formulazione”.

Nel caso dell’epistemologia l’autocomprensione, come si è visto chiaramente con riferimento al processo di analisi critica che Kant conduce, sta ad indicare che l’analisi si svolge, integralmente, all’interno della ragione stessa, ed è solo la differenza di livello che determina la separazione tra il soggetto della critica e il suo oggetto. La descrizione di quest’ultimo, di conseguenza, è un’autodescrizione e il metalinguaggio usato non è esterno al sistema, ma costituisce una sua sottoclasse.

Questa autodescrizione, come si è visto, risponde all’esigenza di impostare un discorso criticamente corretto e rigoroso, in base al quale sia possibile tracciare in modo efficace e, soprattutto, motivato i confini entro i quali la ragione può legittimamente operare. Come sottolinea lo stesso Kant, infatti, “contro il dommatico privo di critica, che non ha misurato la

sfera del proprio intelletto, né quindi determinato secondo principi i limiti della sua conoscenza possibile, né sa pertanto fin da principio quanto egli può, ma pensa di scoprirlo con semplici tentativi, gli attacchi scettici sono non soltanto pericolosi, ma addirittura fatali. Giacché se lo si coglie ad enunciare anche una sola affermazione che non può giustificare, e di cui neanche può dai principi dedurre l'apparenza, il sospetto allora si rovescia su tutte le affermazioni, per quanto persuasive esse per altro possano sempre essere". L'obbiettivo da conseguire è dunque certamente quello di delimitare con precisione il raggio di estensione della ragione e di stabilire una netta linea di demarcazione che separi ciò che può essere detto legittimamente da ciò che non può neppure venire indagato, in quanto fuoriesce dal suo campo di pertinenza. Ma per farlo occorre che la ragione disponga di un proprio modello, costruito sulla base di un processo di *autodescrizione* e di *autovalutazione*: " Il primo passo in cose della ragion pura, che si può dire rappresenti la fanciullezza di questa, è dommatico. Il secondo passo (...) è scettico: e attesta la prudenza del giudizio scaltrito dall'esperienza. Ma è ancora necessario un terzo passo, che s'appartiene solo al giudizio maturo e virile, che ha a fondamento massime salde e di provata universalità: ossia sottoporre ad esame non i fatti della ragione, ma la ragione stessa in tutta la sua potenza e capacità di conoscenze pure a priori: che non è la censura, ma la critica della ragione, per cui non si presumono, ma si dimostrano, movendo da principi, non semplicemente i *limiti*, ma i *confini* precisi di esse; e si dimostra l'ignoranza non semplicemente in una o altra parte, ma in tutte le possibili questioni di una certa specie (...). Perché infine tutti i concetti, anzi tutti i problemi, che ci propone la ragione pura, non sono, in certo modo, nell'esperienza, ma sono anch'essi soltanto nella ragione; e devono quindi essere risolti ed intesi quanto alla loro validità o vanità. Noi poi non abbiamo il diritto di respingere questi problemi, quasi la loro soluzione fosse riposta realmente nella natura delle cose, sotto il pretesto della nostra impotenza, e di rifiutarci a una loro ulteriore indagine, poiché solo la ragione, dal suo seno, ha prodotto queste idee, della cui validità o apparenza dialettica, pertanto, essa è tenuta a render conto"

Questa autodescrizione che la ragione deve elaborare, allo scopo di tracciare i propri confini, non è però un'operazione che possa essere compiuta con un'analisi dello stesso tipo di quello usata per la descrizione dei fatti della ragione. Mentre quest'ultima, infatti, si vale di un linguaggio che si rivolge direttamente agli oggetti di cui parlano le nostre teorie, il linguaggio di cui la ragione si serve per costruire il proprio modello non può che essere costituito da tutti i possibili linguaggi della ragione, al fine di delimitare con precisione il raggio di estensione di ciascuno di essi e stabilire un netto confine che separi ciò che può dire legittimamente da ciò che non è in condizione di affermare.

L'autodescrizione esige pertanto l'elaborazione di un metalinguaggio della ragione in base al quale si forma un metalivello. La comparsa di quest'ultimo significa la strutturazione secondaria della ragione stessa. Essa riceve un'organizzazione più rigida e certi suoi aspetti sono dichiarati non pertinenti, cioè "inesistenti". Una grande quantità di problemi e soluzioni "scorretti" sono eliminati dallo spazio che essa può legittimamente occupare: ed è questo appunto, il senso della distinzione che, all'interno della logica trascendentale, sussiste tra l'analitica trascendentale e la dialettica trascendentale, dove vengono confinati i paralogismi della ragion pura e tutte le forme di conflitto delle idee trascendentali che danno luogo allo spazio di quella che Kant chiama l'antinomia della ragion pura medesima.

Se si vuole impostare e sviluppare una "geografia della ragione" che ponga in maniera ponderata la questione dei confini del pensiero umano bisogna dunque articolare il discorso in due piani diversi.

Abbiamo fatto questa digressione filosofica per segnalare l'importanza della convergenza, nell'oggetto digitale, di dati e metadati, cioè di informazioni di primo livello e di istruzioni e riflessioni sull'uso di queste informazioni. Proprio per questa sua caratteristica l'informazione che circola sulla rete è strutturalmente predisposta per consentire di distinguere tra i livelli in cui si articolano il linguaggio e la conoscenza e per porre in modo diretto il problema della relazione reciproca tra di essi. Non si tratta di un vantaggio e di un'opportunità trascurabili, dato che, come sottolinea Bateson, uno dei problemi fondamentali nell'evoluzione della comunicazione "riguarda l'origine di ciò che Korzybski ha chiamato la relazione mappa-territorio: il fatto che un messaggio, di qualunque genere, non consiste degli oggetti che esso denota ("La parola 'gatto' non ci può graffiare"). Il linguaggio, piuttosto, sta con gli oggetti che denota in una relazione paragonabile a quella esistente tra la mappa e il territorio. La comunicazione enunciativa, così come si presenta a livello umano, è possibile solo *in seguito* allo sviluppo di un insieme complesso di regole metalinguistiche (ma non verbalizzate) che governano le relazioni tra parole e proposizioni da una parte e oggetti ed eventi dall'altra". E' quindi non solo opportuno, ma necessario, se si vuole acquisire un'effettiva padronanza dei linguaggi e, più in generale, dei meccanismi della comunicazione, indagare sulla natura di queste regole metalinguistiche e metacomunicative, che sono sempre presenti quando c'è pensiero, o percezione o linguaggio. Dare un nome o utilizzare un concetto è sempre assegnare una cosa a una classe, cioè classificare: e come la parola "gatto" non ci può graffiare, così è importante distinguere tra la proprietà di cui una parola parla (ad esempio la "lunghezza") e le caratteristiche della parola medesima, tra le quali non rientra necessariamente il possesso di quella proprietà di cui, appunto, parla. Per dirla con Hermann Weyl: supponiamo di chiamare *autologico* un aggettivo (predicato) che si applica a se stesso, *eterologico* un aggettivo che invece non si applica a se stesso. Così, ad esempio, "breve" è autologico perché la *parola* "breve" è effettivamente breve; "lungo" è allora evidentemente eterologico in quanto la parola "lungo" è breve, ossia non è lunga; "*english*" è autologico (la parola è inglese) mentre "inglese" è eterologico e così via. Queste classificazioni ci mettono in condizione di distinguere tra ciò di cui una parola qualsiasi parla (nel linguaggio oggetto) e le caratteristiche che essa esibisce in quanto parola, vale a dire le etichette che sono applicabili ad essa nel metalinguaggio di cui ci serviamo per descrivere e classificare i termini che compaiono nel linguaggio di I livello.

Se non si tiene conto di questa articolazione in livelli sarebbe difficile usare convenientemente un dizionario e avere una chiara idea del dominio di pertinenza, rispettivamente, delle etichette "agg.", "sing.", che compaiono dopo il lemma "lungo", e della definizione: "che si estende nel senso della lunghezza".

Se dal linguaggio si passa ai problemi riguardanti gli oggetti della conoscenza, è evidente che anche per questi ultimi vale una distinzione analoga. Una teoria può venire considerata per ciò che ci dice del "mondo", per le descrizioni e spiegazioni che ci fornisce dei fenomeni e processi ai quali si riferisce, oppure essere a sua volta assunta come "oggetto" di indagine: in quest'ultimo caso, ovviamente, l'analisi si deve svolgere con un linguaggio e con metodi diversi da quelli codificati dalla teoria medesima. Alla distinzione fra linguaggio e metalinguaggio corrisponde così la distinzione tra teoria e metateoria, che si connette alle singole teorie non via un inglobamento, quanto piuttosto attraverso la loro sussunzione come oggetto di studio.

Questa articolazione in livelli e questa distinzione oggi vale anche nel caso della tecnologia dell'informazione, che è caratterizzata da un dualismo di fondo. Da una parte, essa si può

applicare alle operazioni di automazione secondo una logica non molto diversa da quella del sistema delle macchine del XIX secolo: sostituire l'uomo e ciò che egli è in grado di fare con una tecnologia che renda possibile eseguire le stesse operazioni con più continuità e controllo. D'altra parte, però, la medesima tecnologia genera contemporaneamente informazioni circa i procedimenti produttivi, organizzative e amministrativi tramite i quali un'impresa o un sistema qualunque svolgono il loro lavoro. Essa conferisce cioè un livello più elevato di trasparenza ad attività che in precedenza erano in parte o del tutto opache. Proprio per questo può contribuire a una migliore consapevolezza critica, da parte di coloro che lavorano all'interno dell'impresa e del sistema, di ciò che fanno e della funzione che svolgono quotidianamente e della relazione tra le loro specifiche mansioni e il complesso delle attività che si svolgono nell'ambito del soggetto collettivo in cui sono inseriti e operano.

L'oggetto digitale, proprio per le caratteristiche che sono state in precedenza evidenziate, incorpora nella sua stessa struttura questa distinzione di livelli e proprio per questo è in grado di esibirla in modo trasparente, costringendo a coniugare i dati con un approfondimento critico sulla loro natura e sulle loro possibilità e modalità di utilizzo. Questo è certamente un aspetto di particolare interesse, che può dar luogo, se convenientemente utilizzato, alla crescita, oltre che della conoscenza collettiva, anche di un'attitudine, diffusa e radicata, al vaglio dell'informazione, delle sue caratteristiche intrinseche, e delle sue modalità d'applicazione e d'uso.

19. L'intelligenza emotiva e l'interazione corpo-mente

La necessità di tener in adeguata considerazione, anche in ambito scolastico, la pluralità dei registri, livelli e formati linguistici cui si fa abitualmente ricorso (magari senza averne piena consapevolezza) nell'esperienza quotidiana emerge anche per un altro aspetto, che assume sempre maggiore significato e importanza. Si tratta dell'acquisizione dell'impossibilità di prescindere, nei processi formativi, dal riferimento alla sfera delle emozioni. Questa acquisizione non è affatto ovvia o scontata, dato che la tendenza a concentrare l'attenzione, in modo presso che esclusivo, sulla sola conoscenza di tipo dichiarativo e su quella che viene usualmente chiamata l' "intelligenza cognitiva" ha finito col determinare quella che alcuni autori chiamano "alessitimia", cioè mancanza di parola (lexis) per l'emozione (thymos), una vera e propria forma di analfabetismo emozionale.

Oggi ci si sta rendendo conto dei danni di questo analfabetismo, che impedisce di vedere e capire, ad esempio, che alcune forme di disagio giovanile o di devianza, che costituiscono gravi problemi sociali, possono derivare da un'incapacità di capire e di gestire le proprie reazioni emotive e/o quelle altrui, e quindi di dialogare e di interagire con gli altri. Ecco perché si sta progressivamente affermando la coscienza dell'importanza di una corretta comprensione e interpretazione delle emozioni, sia proprie che altrui, comprensione che è alla base di quella che Goleman, riprendendo e articolando il concetto di Gardner di "intelligenze multiple", definisce "intelligenza emotiva",

Le ricerche più recenti su questa forma di intelligenza concordano nell'attribuire alle emozioni una fondamentale funzione comunicativa. A giudizio di Oatley, ad esempio, esse operano sia nell'ambito di ogni singola individualità, sia all'esterno di quest'ultima. All'interno costituiscono segnali che ampliano le conoscenze disponibili sul sé, sui suoi scopi e piani, sulla rilevanza, la conflittualità o l'incompatibilità degli obiettivi perseguiti, ma anche sull'ambiente in cui si è immersi, in relazione al quale comunicano dati su eventi connessi con il raggiungimento delle

proprie finalità. Ma esse interagiscono, come detto, anche con l'esterno dell'individuo, in quanto la loro espressione comunica agli altri, in maniera spesso non intenzionale e non consapevole, informazioni che sono funzionali al dialogo e alla possibilità di disporre delle risorse derivanti dalla collaborazione e dall'aiuto reciproco. Le emozioni, in definitiva, avrebbero quindi la funzione di interrompere *routines*, processi che si svolgono in maniera quasi automatica in sistemi come la mente che operano con scopi multipli in tempi limitati, richiamando l'attenzione su un cambiamento nella valutazione di un obiettivo o di un piano o su un nuovo fattore emerso in maniera imprevista, che può comportare modifiche ai progetti precedentemente elaborati e al loro corso. Questi imprevisti provocano un disturbo che tuttavia consente il cambiamento delle priorità e dei piani.

L'insorgenza delle emozioni sarebbe dunque, da questo punto di vista, funzionale ad una attivazione di risorse da parte del sistema cognitivo e corporeo per rispondere a circostanze inattese, ai cosiddetti *breakdown*, aprendoci nuovi spazi nei quali poter agire. Esse costituirebbero così una sorta di interruzione dell'interazione con l'ambiente finalizzata a rendere possibile una concentrazione su un nuovo evento e una valutazione sia di esso, sia della propria capacità di rispondere alla sua irruzione sulla scena, attraverso un esame della gamma di risorse, interne ed esterne, frutto della collaborazione di altri, che possono essere mobilitate allo scopo di decidere e preparare l'organismo alla risposta più adeguata.

Questa idea trova oggi ampi consensi: ed essa appare ulteriormente corroborata dai risultati delle ricerche di Damasio, in particolare dallo studio di un caso clinico, quello riguardante un individuo indicato con il nome convenzionale di Elliot, il quale, dopo una lesione nell'area delle corteccie frontali, che aveva lasciato intatte le capacità intellettuali, presentava però una strana apatia emotiva, un'incapacità di coinvolgimento e partecipazione anche rispetto agli eventi della propria sfera personale, cui s'accompagnava una totale inattitudine a scegliere e a prendere decisioni nella vita reale. Le competenze linguistiche e logiche, la memoria operativa, l'abilità nell'elaborare informazioni e conoscenze gli consentivano, sul piano teorico, di trovare le soluzioni più adeguate ai problemi complessi che gli venivano via via prospettati. Quando però si trattava di agire effettivamente il soggetto risultava come paralizzato.

Incrociando i risultati dell'esame di questo paziente con i casi di altri sistemi cerebrali danneggiati sempre nelle corteccie dei lobi frontali e dell'amigdala Damasio giunge alla conclusione che in queste patologie abbia una funzione decisiva il deficit emotivo. Infatti sono proprio le emozioni a permettere di passare dall'esame di opzioni diverse all'azione, di operare una scelta sulla base di un criterio funzionale. Analizzare e "pesare" le scelte alternative significa avere immagini di situazioni conseguenti a queste scelte, che affiorano nella mente associate a un'emozione, che s'identifica, secondo Damasio, con una specifica percezione di uno stato del proprio corpo. Ciò permette di compiere una scelta rapida, tra le molte possibili, che viene selezionata proprio in virtù della valutazione qualitativa ad essa associata, sulla base dell'esperienza passata registrata a livello neurale, e che viene percepita proprio attraverso l'emozione che suscita.

Le emozioni sono dunque la percezione di uno stato del corpo. Per capire di quale, occorre entrare un po' più nello specifico delle modalità di costruzione di quello che, in mancanza di un termine migliore, viene chiamato il "sé", attraverso un processo che coinvolge non la sola mente, bensì l'intero organismo, vale a dire il cervello e anche il corpo, il cui contributo, secondo l'autore, non si riduce agli effetti modulatori o al sostegno delle operazioni vitali, ma comprende anche un *contenuto* che è parte integrante del funzionamento della mente

normale.

A giudizio di Damasio, dunque, alla base del senso dell'identità personale c'è, in basso, uno "stato del sé" evanescente, nel senso che è *ricostruito* da cima a fondo in ogni momento con tale coerenza che il possessore non se ne accorge mai, a meno che durante questo processo qualcosa non vada per il verso sbagliato. "Il sentimento di fondo di adesso, o il sentimento di un'emozione di adesso, insieme con i segnali non corporei di adesso, toccano il concetto di sé quale è rappresentato nell'attività coordinata di molteplici regioni cerebrali. Ma il nostro sé (o meglio il nostro metasé) 'impara' riguardo a quell' 'adesso' solo un istante più tardi [...] Il presente non è mai qui. Noi siamo irrimediabilmente in ritardo, per la coscienza".

Ora che cosa accade quando questo stato del sé viene perturbato dal fatto che nelle cortecce sensitive di ordine inferiore si formano immagini corrispondenti a un oggetto qualunque X appena percepito, alle quali il cervello reagisce? In seguito a questa irruzione si produce una serie di cambiamenti nello stato dell'organismo che alterano in un istante l'immagine corporea, e in tal modo turbano la caratterizzazione *presente* del concetto del sé. Secondo Damasio è del tutto corretto e conforme ai dati disponibili e ai risultati delle ricerche più avanzate ipotizzare che quando l'organismo è perturbato dalla rappresentazione dell'oggetto X il cervello foggia uno stato del sé nel processo di cambiamento dovuto alla risposta dell'organismo all'oggetto, stato nel quale confluiscono segnali provenienti sia dalla rappresentazione dell'oggetto esterno, sia dalla rappresentazione dell'organismo che risponde all'oggetto medesimo. Questi tre ingredienti "sono tenuti simultaneamente nella memoria operativa e sono seguiti (l'uno accanto all'altro, o in rapida interpolazione) nelle cortecce sensitive di ordine inferiore. Io suggerisco che la soggettività emerga nel corso dell'ultimo passo, quando il cervello produce non solo immagini di un oggetto, non solo immagini delle risposte dell'organismo all'oggetto, ma immagini di un terzo tipo, cioè immagini di un organismo nell'atto di percepire un oggetto e di rispondervi. Credo che la prospettiva soggettiva scaturisca dal contenuto delle immagini di questo terzo tipo".

Queste immagini sono il risultato dell'attività di nuclei subcorticali (in particolare talamo e gangli basali) con proprietà di convergenza, capaci di agire come insiemi di "terza persona", vale a dire come insiemi di strutture neurali, connessi nei due sensi sia con il processo di produzione dell'immagine di un oggetto, sia con quello che supporta le immagini del sé, e in grado quindi di fungere da interfaccia tra di essi. Proprio per questo gli insiemi di neuroni di "terza persona" vengono da Damasio chiamati "zone di convergenza". Si tratta, in sostanza, di aree cerebrali in cui l'informazione viene assemblata e "collegata" in termini neurali; ad esempio nel riconoscimento dei volti, molte caratteristiche individuali di uno specifico volto devono essere collegate insieme e "montate" per costruirne la forma gestaltica completa. L'ipotesi delle zone di convergenza (IZC) è corroborata dalle ricerche basate sulle tecniche di tomografia a emissione di positoni e sulla risonanza magnetica, la cui introduzione ha mostrato che capacità come appunto il riconoscimento dei volti, che possono andare distrutte o venire fortemente compromesse a causa di lesioni localizzate, comportano l'attivazione di varie porzioni del cervello e non solo delle regioni che, se lesionate, fanno perdere queste capacità. Questa ipotesi ci dice che il collegamento di tali caratteristiche avviene "temporalmente", e cioè attraverso l'attivazione *simultanea* di tutte le diverse regioni cerebrali responsabili della loro elaborazione. Esistono delle connessioni neurali che provengono dalle aree in cui esse vengono elaborate e che si dirigono verso un livello più elevato, dove si trova un complesso neurale il cui compito è quello di guidare il collegamento di queste caratteristiche differenziate. Secondo la teoria, una lesione della zona di convergenza

determina la distruzione della funzione di collegamento. Ma in assenza di lesioni l'elaborazione può essere eseguita in regioni del cervello anche lontane fra loro. La zona di convergenza è quella in cui viene *coordinata* l'attivazione di funzioni differenziate, ma non è *il luogo* in cui tali funzioni vengono eseguite effettivamente. Non esiste, infatti, nel cervello umano un'unica regione attrezzata per elaborare simultaneamente le rappresentazioni provenienti da tutte le modalità sensoriali che sono attive quando noi, per esempio, facciamo esperienza simultanea di suono, movimento, forma e colore, in perfetta coincidenza temporale e spaziale. Lungi dall'essere "localizzate", le computazioni che caratterizzano le funzioni cerebrali sono distribuite ampiamente attraverso tutto il cervello e vengono coordinate da svariate zone di convergenza. "Per il modo in cui è fatto il cervello, l'estesa conoscenza necessaria dipende da numerosi sistemi che si trovano in regioni cerebrali relativamente separate, piuttosto che in un'unica regione. Larga parte di tale conoscenza viene richiamata sotto forma di immagini in molti siti cerebrali, anziché in uno solo. Anche se è comune l'illusione che ogni cosa confluisca in un unico teatro anatomico, recenti risultati suggeriscono che non è così".

Da che cosa scaturisce, allora, il nostro forte senso di integrazione della mente? Secondo Damasio esso è creato dall'azione concertata di sistemi a larga scala mediante la *sincronizzazione* di insiemi di attività neurali in regioni cerebrali separate -è una questione di *tempismo*. Se l'attività avviene in regioni cerebrali anatomicamente separate, ma approssimativamente entro la medesima *finestra temporale*, è ancora possibile collegare le parti che stanno dietro la scena, per così dire, e creare l'impressione che tutto accada nello stesso luogo. Si noti che ciò non spiega in alcun modo come il tempo operi il collegamento, ma piuttosto suggerisce che la temporizzazione è una parte importante di tale meccanismo. L'idea di una integrazione tramite il tempo è emersa nel decennio scorso, e oggi appare con molto rilievo nel lavoro di un certo numero di scienziati teorici. Illustriamola con un esempio, proposto da Gerald Edelman.

Un bambino gioca con la sua palla. Quello che vede non è un oggetto sferico qui, il colore rosso là e un movimento in qualche luogo, ma un "sistema integrato" risultato del coordinamento di tutte queste caratteristiche e delle altre che compongono la "cosa" con cui s'intrattiene. Eppure il lavoro teorico e sperimentale dei neuroscienziati, che si vale di tecniche sempre più sofisticate, mostra che quando il cervello di un uomo è impegnato nella percezione visiva di un oggetto qualsiasi mette all'opera più di trenta sue parti funzionalmente separate e adibite a compiti diversi (una risponde all'orientamento dell'oggetto medesimo, un'altra al suo colore, un'altra al movimento, un'altra ancora alla sua localizzazione globale, e via di seguito). Queste "parti" adibite alla percezione visiva sono organizzate in "mappe" collegate le une alle altre e topografiche: in ciascuna di esse le cellule prossime tra loro tendono a essere connesse tramite estensioni neurali a cellule vicine in un'altra. Non esiste nessun ponte di comando, nessuna "cabina di regia" che guidi il lavoro di tutte le mappe impegnate in uno specifico compito comune e lo armonizzi, eppure la loro attività risulta ugualmente coordinata, come mostra il collegamento in un unico insieme delle caratteristiche degli oggetti percepiti.

Nelle sue opere Edelman punta, tra l'altro, a ricostruire le modalità di questo coordinamento: e anch'egli, come Damasio, sottolinea come esso avvenga tramite la correlazione del *tempo* di risposta delle cellule di diverse mappe impegnate nella percezione visiva. Così nel caso del bambino da cui siamo partiti il movimento degli occhi, il movimento delle mani, la relazione tra i differenti sensi e la speciale organizzazione anatomica del cervello, in un determinato istante

di tempo contribuiscono tutti insieme a fornire l'immagine nello spazio della sua palla. Le caratteristiche di quest'ultima vengono dunque collegate tra loro integrando in un'unica entità parti relativamente indipendenti le une dalle altre: il cervello si comporta dunque, in questo caso, come un dispositivo che *converte il tempo nello spazio e lo spazio nel tempo* e che integra, per mezzo del tempo, processi separati in combinazioni dotate di significato. Questo soluzione, ovviamente, è esposta al rischio di errori di temporizzazione che, ove si verificassero, creerebbero, probabilmente, un'integrazione impropria, o addirittura *disintegrazione*. Forse, rileva ancora Damasio, "è quello che accade negli stati di confusione causati da lesioni alla testa, o in alcuni sintomi di schizofrenia e di altre malattie. Il problema fondamentale creato dal collegamento temporale riguarda l'esigenza di mantenere a fuoco l'attività in siti diversi per tutto il tempo che occorre affinché si formino combinazioni dotate di significato e affinché ragionamento e decisione abbiano luogo. Il collegamento temporale richiede meccanismi efficaci e potenti di *attenzione* e di *memoria operativa*; sembra che la natura abbia acconsentito a fornirli".

Questa ipotesi di integrazione tramite il tempo è di straordinario interesse, così come è degno di particolare attenzione ciò che si produce all'interno delle zone di convergenza come risultato dei collegamenti di retroazione con gli altri due siti di attività cerebrale (la rappresentazione esplicita dell'oggetto X, cioè dell'entità che provoca la risposta, da una parte, e quella dello *stato corporeo presente*, dall'altra) che mantengono l'attività e il fuoco dell'attenzione, e dei segnali scambiati tra i tre attori, che serrano l'insieme in un'attività relativamente sincrona, per un breve periodo. In queste zone, che fungono, come si è visto, da mediatore "terzo", usando le connessioni di retroazione e di *feedforward* con le sorgenti di input, ciò che si produce è una rappresentazione dell'*azione causativa*, cioè del preciso legame causa-effetto tra l'*entità causativa* (l'oggetto X) e lo stato corporeo su cui essa interviene e agisce. Non dunque l'immagine di una qualsivoglia "entità", bensì di uno schema di attività, di un'azione basata su una relazione di causalità, i cui protagonisti, pur essendo localizzati in siti cerebrali diversi, sono presenti durante la finestra temporale nella quale viene appunto rappresentata l'azione in questione.

Le emozioni sono come una veduta istantanea da questa finestra metaforica, che ci dà un'immagine continuamente aggiornata dello stato del nostro corpo. Sono dei "marcatori somatici" capaci di associare rapidamente, a uno stato del corpo, un'immagine percepita direttamente o evocata tramite un ricorso, una situazione richiamata, una rappresentazione mentale. Ciò consente l'eliminazione immediata di tutte le opzioni cui è associato qualcosa di sgradevole, restringe le possibilità e orienta verso la scelta più favorevole. E' per questo che una menomazione delle strutture cerebrali in cui esse hanno la loro base neurale (situate nel sistema limbico, nelle cortecce prefrontali e in vari settori dell'encefalo) compromette i processi decisionali, oltre che la capacità di coinvolgimento e di partecipazione alle situazioni che, pure, si stanno vivendo.

Per questo "i sentimenti, le emozioni, non sono un lusso: essi servono come guide interne, ci aiutano a comunicare agli altri significati che possono guidare anche loro. E i sentimenti non sono né inafferrabili, né sfuggenti; contrariamente a quanto ritiene l'opinione scientifica tradizionale, essi sono altrettanto cognitivi quanto gli altri percetti. Sono il risultato di una straordinaria sistemazione fisiologica che ha fatto del cervello l'avvinto uditorio del corpo (...). Scoprire che un particolare sentimento dipende dall'attività di un certo numero di specifici sistemi cerebrali in interazione con un certo numero di organi del corpo non sminuisce lo status di quel sentimento come fenomeno umano. Dovrebbe essere vero proprio il contrario: il

nostro senso di meraviglia dovrebbe aumentare, dinanzi agli intricati meccanismi che rendono possibile tale magia”.

Questa magia, come si è visto, richiede, per potersi attivare, non solo un'attività mentale, di tipo sofisticato, ma anche il riferimento a un corpo che mandi messaggi a questa mente. Le emozioni, infatti, sono tra le cose che “si sentono” (anche se non tutte le cose che “si sentono” sono emozioni; per esempio, se ho mal di testa, sento il mal di testa, ma non ho necessariamente un'emozione associata a quel sentire) e per “sentire” bisogna avere un corpo, un sistema nervoso. Per questo il riferimento all'intelligenza emotiva e la valorizzazione di quest'ultima risultano incompatibili con qualsiasi concezione che si basi sull'idea, comunque espressa, che il funzionamento della mente possa essere compreso e riprodotto ignorando il corpo.

Proprio un'idea di questo genere, com'è noto, ha costituito il punto d'avvio del cognitivismo, che propone una visione della mente come un sistema di elaborazione di simboli, il cui funzionamento può essere, per questo, considerato del tutto analogo a quello di un calcolatore. L'analogia mente-computer, base di partenza di questa concezione, è così spiegata da Fodor, che di questa tendenza è uno dei massimi esponenti: "I calcolatori sono una soluzione del problema della mediazione tra proprietà causali e semantiche dei simboli. Sicché, se la mente è una sorta di calcolatore, cominciamo a vedere come si possa avere una teoria dei processi mentali che funzioni [...] Ma palesemente, se quest'ipotesi funziona, devono esserci delle rappresentazioni mentali. Nella progettazione dei calcolatori, il ruolo causale è messo in fase con il contenuto, utilizzando i parallelismi tra la sintassi di un simbolo e la sua semantica. Ma quest'idea non porta nessun vantaggio alla teoria della mente, a meno che non ci siano simboli mentali: particolari mentali in possesso di proprietà sia semantiche sia sintattiche. Devono esserci dei simboli mentali, perché, in due parole, solo i simboli hanno una sintassi, e la migliore teoria dei processi mentali [...] ha bisogno di un quadro della mente come di una macchina guidata dalla sintassi".

Il cognitivismo è quindi basato sull'idea che il comportamento e la vita psichica vadano analizzati postulando una mente di per sé non fisica e che funziona come un sistema di elaborazione di simboli. Esso dunque teorizza che gli uomini si facciano, dell'ambiente in cui vivono, una rappresentazione elaborata attraverso uno strumento, quello dei simboli, che costituisce il vero punto di contatto tra la realtà esterna e la psiche. Ciò che viene quindi postulato, da questo punto di vista, è che la mente operi e conosca il mondo che costituisce il suo habitat di riferimento immagazzinando e manipolando dei simboli, cioè "traducendo" la conoscenza sensibile in un codice mentale interno la cui disponibilità consenta, da quel momento in poi, trasformazioni (in senso computazionale) sui simboli così formati. Ciò consente di presupporre due soli assunti essenziali per il funzionamento della mente in quanto strumento di elaborazione di informazioni:

- 1) che i simboli siano riducibili a entità fisiche discontinue;
- 2) che il sistema sappia come effettuare operazioni su tali entità.

Questo approccio attribuisce pertanto ai simboli una duplice natura: essi sono entità fisiche che hanno nello stesso tempo un valore semantico e operano a un doppio livello. Proprio per questo esse rendono possibile e atualizzano il rapporto con la realtà: su questi simboli vengono sviluppate operazioni che rispettano quei valori semantici o sono da essi vincolate. Il complesso di queste operazioni dà luogo a un calcolo, il calcolo simbolico, appunto, che è un'operazione fondamentalmente semantica o rappresentativa, per cui noi non possiamo comprendere l'idea di questo calcolo (inteso come contrapposto ad altre operazioni causali o

arbitrarie sui simboli) senza riferirci a rapporti semantici tra espressioni simboliche.

In questo quadro il problema del collegamento mente-cervello trova soluzione attraverso il riferimento alla teoria della "identità dello stato centrale", che ancora Fodor sintetizza nei termini seguenti:

"Una teoria materialistica della mente, alternativa al comportamentismo [...] è la teoria dell'identità dello stato centrale. Secondo questa teoria, eventi, stati e processi mentali sono identici a eventi neurofisiologici entro il cervello, e la proprietà di essere in un dato stato mentale (come avere un mal di testa o credere che pioverà) si identifica con la proprietà di essere in un certo stato neurofisiologico. Su questa base è facile dare un senso all'idea che un effetto comportamentale a volte possa avere una catena di cause mentali; e questo succederà ogniqualvolta un effetto comportamentale appaia alla conclusione dell'opportuna successione di eventi neurofisiologici [...] Dal momento che i processi neurofisiologici sono presumibilmente processi fisici, la teoria dell'identità dello stato centrale ci assicura che il concetto di causazione mentale è tanto ricco quanto il concetto di causazione fisica".

Questo presupposto consente di parlare della mente adottando un vocabolario composto da termini come credere, desiderare, avere scopi e intenzioni, capire, ricordare, immaginare ecc., che si riferiscono tutti a stati mentali, ipotizzando che in corrispondenza con questi ultimi vi siano, dentro il cervello, eventi che, per essere descritti e interpretati, richiederebbero il riferimento a un diverso vocabolario, quello neurale. Di quest'ultimo si può, tuttavia, fare a meno proprio per la supposta identificazione tra la proprietà di essere in un dato stato mentale e quella di essere in un certo stato neurofisiologico.

La teoria dello stato centrale si suddivide in due indirizzi diversi: quello denominato "fisicalismo dei tipi" cui si contrappone il cosiddetto "fisicalismo delle occorrenze". Quest'ultimo concentra la sua attenzione soprattutto sul sostrato fisico dello stato mentale e, asserendo la perfetta coincidenza di questo stato con quello neurologico, nega la possibilità che la mente possa venire in qualche modo riprodotta nelle macchine, che non hanno neuroni. Il fisicalismo dei tipi, invece, bada molto di più alla questione del "funzionamento" del mentale, cioè alle regole del livello rappresentazionale in sé considerato, indipendentemente da un riferimento stretto e vincolante ai meccanismi neurofisiologici. Ne scaturisce una tematizzazione e comprensione dei fatti psicologici basata sull'assunto che:

"la mente può essere studiata indipendentemente dal cervello. La psicologia (lo studio dei programmi) può essere coltivata indipendentemente dalla neurofisiologia (lo studio delle macchine e il suo codice specifico). Il substrato neurofisiologico deve fornire una base fisica ai processi della mente, ma a patto che il substrato stesso possieda la capacità di calcolare le funzioni ricorsive, la sua natura fisica non vincola le possibili configurazioni del pensiero. Le scienze cognitive danno ormai per scontato questo assunto che può venire indicato come dottrina del funzionalismo".

Questo è il punto di vista la cui adozione, per le ragioni precedentemente esposte, rende difficile il riferimento alle emozioni intese come fenomeni intimi e interni, cioè come "cose che si sentono". Se si segue la strada funzionalista dell'intelligenza si possono comprendere e ricostruire i processi che conducono a manifestare e a esibire espressioni emotive e a capire le espressioni emotive degli altri, ma non quelli che sono invece alla base della capacità di *sentire direttamente* le emozioni che vengono espresse o di sentire, per empatia, quelle che si vedono espresse nel volto degli altri. Di un essere intelligente che sia trattato come un sistema puramente funzionale, simbolico, astratto dalla materia, privo di un corpo in tutta la sua articolazione e complessità (come un qualcosa, dunque, dotato non solo di cervello, ma

anche di stomaco, fegato, ghiandole, ecc.), si possono certamente dire e capire capacità cognitive: saper ricavare conoscenze dalla percezione degli oggetti, saper conservare e recuperare dalla memoria quando servono le conoscenze possedute, saper inferire conoscenze nuove dalle conoscenze disponibili, saper risolvere problemi o progettare azioni, e così via. Di esso si può altresì, dire e capire la capacità di esprimere emozioni, cioè di esibire la faccia esterna di queste ultime, quella pubblica, rivolta alle altre persone. Risulta però del tutto problematico capire come, in questo caso, possa essere spiegata con un minimo di plausibilità la capacità di trattare la “faccia interna” delle emozioni medesime, quella rivolta invece alle persone stesse che le hanno. Questa capacità, che si identifica con il sentire, postula, come detto, un corpo che mandi messaggi al sistema nervoso, cioè al suo sotto-sistema specializzato da un lato per governare le interazioni dell’organismo con l’ambiente esterno, e dall’altro per regolare lo stato interno del corpo. Ne consegue che, per tenere conto in modo adeguato e completo dell’intelligenza emotiva, è indispensabile fare riferimento non solo ai linguaggi della mente, ma anche a quelli del corpo, in tutta la loro estensione e complessità.

Da questo punto di vista non è difficile capire le ragioni del bassissimo livello di attenzione riservato a questo tipo di intelligenza dalla scuola italiana: come ha detto, con qualche brutalità, Giuseppe De Rita, i ragazzi che escono da quest’ultima sono generalmente (con la sola eccezione degli istituti professionali, che però non occupano certo una posizione centrale nell’ambito di essa) “focomelici”, senza capacità manuali e operative. Questo è un indice concreto della scarsa o nulla considerazione nella quale, fino a questo momento, sono state tenute in ambito scolastico la manualità e l’operatività, come i linguaggi e le capacità del corpo in generale. Se dunque è vero che non si può parlare appropriatamente di emozioni senza fare riferimento a un corpo che sente, questa mancanza di sensibilità nei confronti dei linguaggi del corpo non può che tradursi, immediatamente, in una difficoltà praticamente insolubile di venire a capo dei problemi, sempre più complicati, di fronte ai quali pone il confronto con la dimensione emotiva, e non semplicemente cognitiva, dei bambini, degli adolescenti e dei ragazzi che frequentano il mondo della scuola.

20.1. Come riarticolare in cicli il sistema scolastico?

Se quelli che abbiamo cercato di sintetizzare nelle considerazioni precedenti sono i bisogni della didattica, quale organizzazione bisogna dare a essa in una scuola rinnovata per rispondere nella maniera più efficace a queste nuove esigenze?

A questa domanda cruciale occorre fornire una risposta che, come è stato giustamente osservato, “deve contenere i capisaldi di una riforma generale del sistema scolastico e formativo che, preliminarmente, sviluppi i seguenti aspetti:

per quanto riguarda la formazione di base: estensione dell’obbligo, riordino dei cicli, accentuazione del carattere progressivamente orientativo dei cicli stessi, riforma della scuola per l’infanzia;

la collocazione della riforma del triennio secondario in un contesto confrontabile con i modelli europei; e quindi indirizzi scolastici legati a professionalità definite o propedeutici ai curricula universitari, formazione professionale di secondo livello e legata al lavoro,

introduzione generalizzata del principio dei crediti formativi come condizione per l'educazione permanente;
la conseguente definizione, in sede di riforma istituzionale, delle competenze di Stato e Regioni in materia di formazione e di istruzione, trasferendo alle seconde la generalità dei poteri, fatti salvi quelli di indirizzo e di controllo;
l'istituzione di agenzie indipendenti e il rafforzamento degli strumenti legislativi esistenti in ordine al sostegno e alla valutazione della qualità del sistema scolastico e formativo”.

Per "centrare" questi obiettivi l'organizzazione che appare più funzionale è l'articolazione dell'istruzione in tre cicli:

- * Il ciclo della scuola dell'infanzia;
- * il ciclo dell'istruzione primaria;
- * il ciclo dell'istruzione secondaria

In questo percorso l'ultimo anno della scuola dell'infanzia assume una funzione di particolare importanza. Esso, in conformità con i risultati delle analisi proposte da V. Turner in una serie di saggi pubblicati negli anni '70, può essere utilmente definito come la fase liminare, "Betwixt and Between", lo stato intermedio, a prima vista "né carne, né pesce", una situazione, quindi, di "non appartenenza" al sistema scolastico propriamente detto, che però è solo apparente, in quanto è la componente essenziale del movimento, della trasformazione, dell'ingresso in questo sistema, in quanto si presenta come l'ambito delle possibilità, da cui possono sorgere nuove configurazioni di idee e di relazioni.

Il ciclo dell'istruzione primaria, della durata di sette anni, si raccorda, da un lato, alla scuola dell'infanzia (e in particolare, come si è detto, al suo ultimo anno), dall'altro all'istruzione secondaria. Esso si articola in tre sottocicli, ciascuno dei quali ha una propria specifica funzione, alla quale debbono corrispondere contenuti e metodologie altrettanto specifici e "mirati":

- * il primo sottociclo (corrispondente ai due primi bienni) deve essere finalizzato all'acquisizione e allo sviluppo delle conoscenze e della abilità di base e della capacità di entrare in relazione con gli altri. Esso deve essere quindi caratterizzato da una logica prevalentemente interna, centrata attorno all'esigenza di conseguire nel modo più efficiente ed efficace i suddetti obiettivi;
- * il secondo sottociclo (corrispondente al terzo biennio) ha come finalità fondamentale la crescita di autonome capacità di studio, di elaborazione e di scelta, coerenti con l'età degli alunni. In questa fase si deve realizzare il graduale passaggio da un approccio che guarda alle abilità e competenze di base e alle grandi aree tematiche a una visione disciplinare in cui le discipline evitano però di essere viste come ambiti chiusi e a se stanti, ma venga invece messo nel debito risalto il complesso delle molteplici connessioni tra di esse.
- * il terzo sottociclo, costituito dall'ultimo anno del ciclo primario, che da un lato ha una funzione di prosecuzione del processo di acquisizione dei contenuti fondamentali, dall'altro ha il ruolo specifico di "interfaccia" tra il ciclo primario e quello secondario. Per rispondere a questa seconda finalità esso si deve presentare e proporre come vero e proprio ponte tra spazi e ambiti diversi, organizzato attorno alla categoria del *tra*. Ciò significa dare il massimo rilievo, nell'ambito di esso, alle *modalità culturali trasformazionali*, per impedire fratture tra

sistemi e varietà completamente chiusi tra di loro e reciprocamente impermeabili. L'azione di orientamento deve costituire un supporto prezioso nelle fasi di passaggio *tra* i cicli scolastici, che in genere coincidono con i momenti in cui tende a prevalere il dis-orientamento, che determina disagio e abbandono scolastico, compromettendo la costruzione dell'identità personale e sociale, in cui l'adolescente è impegnato.

Si tratta, per rispondere a queste esigenze, di dare attuazione pratica alla definizione di *orientamento*, contenuta nel documento generale sull'orientamento e la diffusione delle informazioni, prodotto dal MPI e dal MURST e approvato dalla Commissione interministeriale, di cui all'art. 4 della legge n. 168/89. In tale documento è scritto "l'orientamento consiste in un insieme di attività che mirano a formare o a potenziare nei giovani capacità che permettano loro non solo di scegliere in modo efficace il proprio futuro, ma anche di partecipare attivamente negli ambienti di studio e di lavoro scelti. Tali capacità riguardano, infatti, la conoscenza di se stessi e della realtà sociale ed economica, la progettualità, l'organizzazione del lavoro, il coordinamento delle attività, la gestione di situazioni complesse, la produzione e la gestione di innovazione, le diverse forme di comunicazione e di relazione interpersonale, l'auto-aggiornamento ecc. Una definizione più precisa di tali capacità è di competenza delle singole strutture educative, in riferimento all'ambiente in cui esse sono presenti; le capacità indicate sono rilevanti in un periodo storico nel quale i mondi vitali sono indeboliti, favoriscono una partecipazione sempre più matura ai processi educativi e, successivamente, costituiscono componenti necessarie della cittadinanza e della professionalità".

20.2. Perché collocare l'orientamento al termine del primo ciclo?

Come è noto si è molto discusso se collocare la zona dell'orientamento all'inizio del secondo ciclo, articolando così il sistema in due cicli sessennali, o dislocarla invece al termine del primo ciclo, lasciando al secondo la tradizionale scansione quinquennale ed elevando a sette anni il primo. Questa seconda ipotesi risulta preferibile in quanto sembra più opportuno concludere il primo ciclo con una fase di orientamento. Proprio nella prospettiva della continuità dei processi orientativi non sembra infatti avere logica interna una sistemazione che collochi l'orientamento stesso dopo lo iato che comunque di fatto esiste tra ciclo primario e ciclo secondario, anche alla luce del dato oggettivo per il quale l'elevazione dell'obbligo scolastico di fatto investe anche quest'ultimo.

A ulteriore supporto di questa collocazione al termine del primo ciclo vi è anche l'alto indice di dispersione del biennio della scuola superiore: tale dato è probabilmente da connettersi, in grande misura, alla carenza di orientamento e alla rigidità degli attuali percorsi formativi. Ed esso segnala che è opportuno collocare *prima di* questa fase critica un'azione orientativa, grazie alla quale lo studente possa scoprire e potenziare la gamma delle risorse cognitive, emotive e relazionali, sia messo in grado di cogliere le caratteristiche della realtà circostante e di acquisire gli elementi di base per la realizzazione di progetti personali.

20.3. In base a quali esigenze articolare e come caratterizzare il ciclo dell'istruzione secondaria?

Il ciclo dell'istruzione secondaria si sviluppa a partire dall'ultimo anno del ciclo primario, con un *primo biennio*, che si deve porre in linea di continuità logica, e non solo cronologica, con la fase precedente, e in particolare con l'anno di orientamento che la conclude. Per poter dare contenuto effettivo e pratica attuazione all'azione orientativa e costituire l'efficace completamento di quest'ultima esso deve prevedere la possibilità per lo studente di modificare l'indirizzo prescelto, e, in questa eventualità, deve garantire l'attivazione di moduli compensativi che sostengano chi decide di operare questo passaggio.

In conformità a questi scopi il primo biennio deve avere una struttura meno finalizzata al conseguimento della specificità dell'indirizzo prescelto, con conseguente spostamento di questi obiettivi nel periodo successivo. E' quindi essenziale che vi sia un triennio successivo che consenta ai giovani di acquisire le competenze adeguate al titolo di studio che conseguono.

Le finalità fondamentali del primo biennio possono essere così sintetizzate:

- * controllo e verifica delle scelte di indirizzo effettuate nell'anno di orientamento formativo (l'ultimo del ciclo primario, appunto);
- * motivazione alla prosecuzione del percorso di formazione;
- * consolidamento, riorganizzazione, accrescimento delle capacità, delle conoscenze e delle competenze acquisite nel ciclo primario;
- * arricchimento della formazione umana e civile degli studenti.

Per rispondere a queste finalità esso deve venire organizzato in *moduli flessibili*, con ampie possibilità di passaggio dall'uno all'altro, anche nel corso dell'anno scolastico, corrispondenti alle aree in cui lo stesso ciclo dell'istruzione secondaria va articolato per un inserimento maturo nei percorsi culturali e professionali successivi.

Le aree in questione, ciascuna delle quali può essere ripartita in indirizzi, sono:

- * area umanistica;
- * area scientifica;
- * area tecnica;
- * area tecnologica;
- * area artistica;
- * area musicale.

Questo primo biennio deve dare avvio e concreta attuazione alla *interconnessione* e *interoperabilità* tra il sistema scolastico e gli altri sottosistemi del sistema integrato di education, in particolare quello della formazione professionale, prevedendo esplicitamente che una parte dei moduli del secondo anno possa essere realizzata, sulla base di una specifica programmazione degli istituti secondari, mediante attività o iniziative formative da attuare anche presso altri istituti o centri di formazione professionale.

Per dare concretezza, sostanza ed efficacia a questa interoperabilità occorre attivare agenzie formative che promuovano corsi brevi, stage, corsi lunghi, laboratori, forme di *experiential learning*, anche in rete, e servizi di accompagnamento, che operino per la certificazione dei saperi acquisiti attraverso queste esperienze, il bilancio delle competenze, la costruzione dei curricoli individuali, la gestione del libretto personale, l'informazione e l'orientamento, la consulenza, la formazione a distanza.

Il primo biennio del secondo ciclo deve inoltre costituire un momento di sperimentazione di un positivo incrocio tra l'autonomia funzionale delle scuole e le autonomie territoriali delle regioni e degli enti locali, cui si potrebbe dare concreta attuazione mediante organizzazioni orarie del sistema scolastico all'interno delle quali siano già riconosciuti, identificati, chiaramente definiti gli spazi nei quali la progettualità autonoma delle istituzioni scolastiche può collocare le sue risposte alle esigenze dei giovani nel contesto della realtà territoriale.

Il che significa identificare accanto ad un comparto orario di rilevanza nazionale, che risponda alle esigenze di omogeneità dei processi formativi sul territorio dello stato, un comparto orario di rilevanza locale, quello che in talune iniziative sperimentali prende il nome di "spazio della committenza locale", che possa raccogliere in maniera non astratta le esigenze di riconoscimento dell'identità culturale del territorio.

Al termine del primo biennio lo studente sceglie se proseguire nell'itinerario prescelto, passare ad aree ed indirizzi non coerenti con le scelte iniziali (nel qual caso vanno previste e attivate apposite iniziative di supporto, finalizzate al conseguimento del successo formativo) o imboccare il percorso di formazione professionale.

L'ultimo triennio del ciclo dell'istruzione secondaria deve costituire il percorso in cui l'autonomia e la "chiusura operativa" del sistema scolastico (intesi nelle specifiche accezioni in precedenza fornite) trovano il loro momento di massima attenzione e attuazione, senza che ciò significhi pregiudicare l'apertura relazionale verso le esperienze della formazione professionale e del lavoro. Ciò significa, concretamente, che la formazione va organizzata attorno al "nocciolo duro" delle materie fondamentali e di quelle di indirizzo, cui va dato ampio respiro, con un supporto però di esercitazioni pratiche, esperienze lavorative formative e stages da realizzarsi anche con brevi periodi di inserimento nelle realtà culturali, produttive, professionali e dei servizi.

Questa scelta non va considerata come il frutto di un'attitudine compromissoria nei confronti di esigenze ed esperienze diverse ed eterogenee, data l'importanza che, come si è visto, assumono l'apprendimento organizzativo e la "comunicazione di potere" per integrare e completare la "comunicazione di sapere" e il tipo di formazione che si può realizzare all'interno del sistema scolastico.

Al termine del ciclo secondario lo studente decide se impegnarsi in ulteriori percorsi formativi (Università, FIS) o imboccare la strada dell'inserimento nel mondo del lavoro, lasciandosi ovviamente aperta la possibilità di percorsi di formazione ricorrente che possano consentire, anche diversi anni dopo l'uscita dal sistema scolastico propriamente detto, di rientrare e di arricchire in proprio bagaglio culturale e professionale.

L'importanza di questa opzione è stata, non a caso, ribadita nel corso del recente (4 dicembre 1998) convegno di Catania sui fondi strutturali. Nella relazione del gruppo "Valorizzazione delle risorse umane, culturali e storiche del Mezzogiorno" si legge, in particolare:

"Una strategia di investimento e valorizzazione per il capitale umano è stata riconosciuta unitamente alla necessità di una sincronia di interventi lungo tutto il ciclo di vita dell'individuo: dalla scuola dell'obbligo alla formazione, al post-obbligo, alla qualificazione universitaria e di eccellenza".

Anche da qui, scaturisce dunque l'esigenza di un approccio che riguardi l'insieme degli stati e l'insieme delle transizioni all'interno del ciclo di vita individuando, di volta in volta, gli squilibri, i blocchi, la necessità di nuove regolazioni e di nuovi interventi.

Questa è un'esigenza strategica e di lungo periodo, vitale per la valorizzazione del capitale umano del paese e per la sua crescita.

21. Il modello organizzativo del nuovo Istituto

La riforma dei cicli, come si è visto, rappresenta un tassello, anche se di importanza strategica, della nuova organizzazione del sistema scolastico, che si articola in misure diverse, tutte convergenti verso obiettivi chiaramente definiti e unitari.

La finalità generale cui tendere è quella di massimizzare, all'interno di questo sistema, la cooperazione, la comunicazione, le conoscenze, la comunità, puntando verso quella che il *Libro verde della Pubblica Istruzione* definisce un'organizzazione . Si tratta di un modello "caratterizzato dalle seguenti proprietà di funzionamento:

una **cooperazione intrinseca**, ossia il lavorare insieme nei processi didattici, in quelli gestionali e nei progetti; con obiettivi comuni e condivisi, con comunità di pratiche, con regole sviluppate in parte dai membri stessi dell'organizzazione;

una **comunicazione estesa**, entro e fuori l'Istituto, costituita da varie forme di comunicazione supportate da adeguati media;

una **conoscenza condivisa** fra tutti i membri dell'organizzazione di una grande varietà e formati di conoscenza: non solo testi e dati, ma esperienze, conoscenze tacite e contestuali;

una **comunità orientata agli obiettivi**, ossia una organizzazione sia razionale sia naturale, fatta di organizzazioni socialmente capaci, team autoregolati, comunità che apprendono, corporazioni cosmopolite.

La cooperazione estrinseca è quella che fa convergere gli sforzi di lavoro entro un piano definito dall'alto. La **cooperazione intrinseca**, invece, è quella che implica, per i membri dell'organizzazione, il lavorare insieme decidendo comunemente –in tutto o in parte- il perché, il quando, il dove, il come lavorare. La cooperazione intrinseca si manifesta attraverso una multipla leadership: gli obiettivi e i piani sono fissati dall'alto solo in parte, ma vi è una partecipazione nel definire perché, dove, come, che cosa è necessario per realizzare gli obiettivi. Vi è orientamento a produrre insieme innovazione anche al di là delle aspettative espresse dai piani. Le modalità di cooperazione sono esattamente quelle per mutuo adattamento. Ha luogo un apprendimento continuo".

Quella indicata da questo modello non è una meta astratta ma è, in qualche modo e almeno in parte, l'esplicitazione di un processo già in atto. Nel mondo della scuola si assiste infatti a una serie di tentativi che seguono questo orientamento, come la costituzione di organi di coordinamento intermedio (ad esempio, coordinatori di indirizzo, responsabili di dipartimento, ecc.), di comunità di scambio di conoscenze e informazioni (ad esempio, le comunità di docenti impegnati nel progetto Multilab), di team di progetto su attività specifiche. Il problema è quello di governare e ricondurre all'unità questi fermenti e queste linee di tendenza, facendone il risultato di una progettazione intenzionale sia a livello centrale, sia a livello periferico.

Centro di gravità di questo processo di riorganizzazione deve essere, come si è visto, l'Istituto, che a tal fine si deve non solo dotare di una struttura interna che lo ponga in condizione di conseguire gli obiettivi indicati, ma deve diventare il nodo verso il quale converge e dal quale parte un flusso di relazioni sia con gli altri nodi e centri del sistema scolastico, sia esterne (fra insegnanti, allievi, famiglie, soggetti istituzionali, attori del territorio,

ecc.).

Anche in questo caso l'organizzazione a rete e la capacità di realizzare congiuntamente interventi sullo spazio fisico e sullo spazio virtuale possono diventare strumenti preziosi e costituire un valido ausilio ai fini del raggiungimento di un traguardo come questo, che certo non è privo di ambizioni ed esente da difficoltà. Per quanto riguarda il primo tipo di interventi, quello sullo spazio fisico, è del tutto ovvio che per dare concreta attuazione a un progetto come quello di cui stiamo parlando occorre preoccuparsi di disporre di alcuni presupposti, in mancanza dei quali esso non potrebbe neppure decollare. Si tratta, in particolare, delle seguenti tipologie di azione:

azioni di tipo strutturale, finalizzate al raggiungimento di standard più elevati delle caratteristiche dell'offerta (edilizia scolastica in primo luogo) e di una effettiva condizione di pari opportunità di accesso ai servizi scolastici e di scelta degli indirizzi formativi; interventi che incidono sulla qualità dell'istruzione, in particolare aggiornamento e formazione del personale insegnante, soprattutto per quel che riguarda la conoscenza e l'uso delle nuove tecnologie, la didattica delle lingue; sostegno a iniziative pilota in aree gravemente colpite dalla dispersione scolastica e da fenomeni di marginalità educativa. Si tratta, in particolare, di iniziative da realizzarsi sulla base di intese istituzionali tra diversi soggetti (scuole, provveditorati, comuni, ASLL, associazioni culturali, di volontariato, imprese), e che dovranno basarsi su un quadro preciso della situazione dell'area sulla quale si intende intervenire e fornire una chiara indicazione degli obiettivi, delle metodologie e delle risorse che si intendono utilizzare. I beneficiari degli interventi educativi potranno essere, oltre ai giovani, adulti poco scolarizzati, da coinvolgersi in iniziative collaterali di neo-alfabetizzazione e di formazione.

Ma anche gli interventi sullo spazio virtuale potranno offrire un contributo tutt'altro che irrilevante alla realizzazione concreta di questo nuovo modello organizzativo. Si pensi, ad esempio, al beneficio che le aziende traggono oggi dalla convergenza del Sistema informativo aziendale sull'Intranet, o, ancor prima, dalla loro presenza su Internet mediante un "sito" (homepage), vero e proprio punto di presentazione e di attrazione sulla rete (un misto di presenza sulle pagine gialle, pubblicità su un cartellone stradale, brochure di marketing e vetrina in di una via del centro), destinata a catturare l'attenzione del navigatore che arriva ad esso più o meno volontariamente (di qui l'importanza dei link ad altri siti e dell'accessibilità da parte dei motori di ricerca). Trattenuto da una grafica accattivante o spinto da una reale esigenza, l'*internauta* viene informato sull'attività dell'azienda, sui suoi prodotti, ed eventualmente rinvio ad altri siti di aziende affiliate.

Il sito tuttavia non permetteva interazioni (ed è ancora tale la situazione nella grande maggioranza dei casi) se non la possibilità di inviare un e-mail per attivare un dialogo o saperne di più, o fare presente eventuali commenti ad un misterioso *webmaster*, il responsabile della grafica del sito. Raramente la cosa aveva (ed ha tuttora) un seguito, ed ancora più raramente la prosecuzione del rapporto così instauratosi aveva un esito di un qualche interesse. Un po' come visitare lo stand di una fiera fuori orario avendo come possibilità di interazione una scatola con una fessura dove far scivolare il proprio biglietto da visita.

Il numero crescente di visitatori al sito aziendale ben presto suscita l'interesse dell'impresa che desidera stabilire con visitatori più o meno casuali un legame più profondo: in una parola

trasformare gli internauti in clienti. Il sito si arricchisce quindi di tutta una serie di servizi di informazione aventi l'obiettivo di trattenere il visitatore più a lungo possibile e preparare così il commercio elettronico.

Nasce quindi il concetto di *portal* (*portail* in francese) che in italiano potremmo tradurre portale, come il portone di un palazzo, di un condominio ecc.. E' un termine molto recente, ma che va facendosi strada a grande velocità, che sta a indicare una finestra interattiva sul mondo dell'azienda messa a disposizione degli internauti, futuri clienti e non.

Le aziende per cui Internet non è solo un mezzo di lavoro ma rappresenta l'oggetto stesso del business (fornitori di accesso, motori di ricerca e successivamente giornali e media) sono le prime a prendere la strada del portale. Sono proprio queste aziende che stabiliscono standard di elevata qualità, in quanto, in attesa che il loro proprio business (spesso dai contorni non ben definiti) lieviti e si consolidi, utilizzano il loro portale per pubblicità a pagamento di altre aziende. Di qui la necessità di una grafica sofisticata, di pagine ben organizzate ed attraenti.

Oltre che il risultato di questa evoluzione dell'*homepage* il portale può costituire lo sbocco di uno sviluppo del *desktop*, assumendo la funzione di finestra interattiva sull'*Intranet* aziendale. Uno dei problemi che le aziende hanno è infatti quello di trovare un modo semplice per consentire l'accesso dei dipendenti ai sottosistemi di gestione e basi di dati, ancora non integrati e disomogenei, da utilizzare nel lavoro quotidiano. In questo caso è la Divisione Sistemi Informativi che deve trattare le funzioni aziendali che usano gli strumenti software nelle attività di tutti i giorni (Finanza, Risorse Umane, Marketing, Vendite, Produzione, ecc.) alla stregua di propri "clienti" ai quali facilitare l'accesso. Magari queste componenti non sono ancora ben integrate tra loro, ma mentre si procede sulla strada del perfezionamento di questa integrazione, che richiede ovviamente tempo, ci si può, ragionevolmente e con successo, affidare a un portale, che può essere messo insieme in tempo ragionevole.

In questa seconda accezione, come detto, esso sostituisce il più familiare desktop: alla mattina la prima schermata che si presenta sul PC in ufficio non è più il ben noto *desktop* con le icone di lavoro su fondo azzurro, porta di ingresso sul PC individuale; è invece il portale, il portone di accesso a tutta l'azienda nelle sue molteplici diramazioni e attività.

E' questa l'accezione di portale sul quale si sta oggi concentrando l'attenzione del mondo dell'impresa quando il problema è quello di riorganizzare la struttura informativa interna, con l'obiettivo di trasformare l'impresa medesima in un sistema integrato, in un luogo nel quale prendono corpo e si consolidano i rapporti tra gli individui che la compongono e tra le parti in cui essa si articola.

Il concetto di portale, nelle sue due accezioni principali viste sopra, porta di ingresso dei clienti per acquistare beni e servizi (evoluzione dell'*homepage*) o porta di ingresso dei dipendenti (o meglio alla categoria sempre più numerosa dei *Knowledge Worker*) per accedere ai dati e strumenti informatici dell'azienda (evoluzione del *desktop*), va prendendo il posto del concetto di *Intranet*, rimanendo quest'ultimo

associato ad un "engine" tecnologico, laddove il portale è un insieme di funzionalità alla portata di tutti.

Appare oggi di grande importanza la conoscenza intesa come patrimonio dell'azienda di importanza crescente rispetto agli altri asset di cui quest'ultima dispone, quali macchine, officine, stabilimenti ecc. L'asset conoscenza è costituito da brevetti, processi di fabbricazione, software, ecc (conoscenza esplicita); ma altresì dalla preparazione e competenza dei dipendenti, (conoscenza implicita), solo in piccola parte codificata in manuali, documenti, rapporti ecc. Le grandi ristrutturazioni aziendali di questa fine di secolo, con

massicce riduzioni di personale anche nel settore finora non toccato dei colletti bianchi, hanno portato alla luce il valore aziendale di questa conoscenza diffusa che viene irrimediabilmente perduta con la partenza dei dipendenti. Un limite inferiore al valore economico di tale perdita può essere semplicemente valutato a partire da quanto è stato investito in formazione nell'azienda, ma, data la natura altamente non lineare del ritorno dell'investimento in conoscenza, tale stima è certamente molto imprecisa.

Pertanto le aziende sono ora sempre più sensibili al problema di organizzare la conoscenza implicita, stimolare i dipendenti a condividere con altri la propria conoscenza, attivando un ciclo virtuoso di trasformazione della conoscenza in informazione mediante processi collaborativi supportati da una tecnologia di comunicazione e di memorizzazione. Il termine *Knowledge Management* si è fatto larga strada in questi ultimi anni per indicare questa complessa problematica e gli strumenti atti a comprenderla e dominarla.

Si può facilmente intuire come l'Intranet aziendale nella sua duplice funzione di strumento di comunicazione tra dipendenti e di serbatoio della conoscenza aziendale svolga un ruolo primario a fronte del problema *Knowledge Management*. Per aziende dunque il cui asset principale è la conoscenza, il Portale è tutto ciò che vi sta dietro rappresenta un insostituibile punto di riferimento.

È importante sottolineare come l'asset aziendale chiamato conoscenza vada ben oltre il significato classico che tende ad associare a tale termine il valore *alto* della conoscenza, risultato della ricerca e della speculazione umana applicato ai grandi temi della scienza. In una azienda di moda ad esempio è vitale la conoscenza dei trend del mercato, delle trasformazioni delle abitudini e degli atteggiamenti dei consumatori, ecc. È chiaro che un'azienda che investa opportunamente per garantirsi questo tipo di conoscenza gode di un vantaggio strategico rispetto ad un concorrente che investe solamente nel migliorare i processi di fabbricazione.

Anche il mondo della scuola potrebbe trarre notevole beneficio dall'uso di una finestra interattiva di questo genere. Ci siamo già soffermati sui vantaggi che al sistema scolastico nel suo complesso, e a ogni singolo Istituto in cui esso si articola, potrebbero venire dalla disponibilità di un Intranet. L'abbinamento a quest'ultimo di un Portale potrebbe molto facilitare gli istituti nel loro sforzo di organizzarsi secondo il modello 4C. Il portale, per le sue caratteristiche, potrebbe infatti costituire il "luogo" nel quale viene concretamente realizzata la triplice esigenza che questa modalità organizzativa comporta, vale a dire l'esigenza di una cooperazione intrinseca, ossia il lavorare insieme nei processi didattici, in quelli gestionali e nei progetti; di una comunicazione estesa, entro e fuori l'Istituto; e di una conoscenza condivisa, fra tutti i membri dell'organizzazione, di una grande varietà e formati di conoscenza.

In questo modo si avrebbe la possibilità di far emergere e di consolidare l'immagine della scuola non solo come luogo di apprendimento, di sviluppo delle competenze, di crescita delle abilità e dei saperi degli individui, ma anche come spazio di formazione di una vera e propria *intelligenza collettiva*, di un saper pensare, di un saper fare e di un saper decidere in comune. Intesa in questo senso essa diventa un ambiente di relazioni e di dialogo, aperto al gioco di continua costruzione e ricostruzione di senso e significato nell'esperienza quotidiana. Ed è fondamentale che questo gioco sia inteso il più possibile come gioco collettivo, di squadra, in cui sono essenziali la partecipazione e l'apporto di ognuno, in quanto il lavoro organizzato contemporaneo, anche quello intellettuale, è sempre più assimilabile a una trama fatta di intense interdipendenze in condizioni di *simultaneità* e di *reciprocità* e dalla quale emergono

frequentemente connessioni inedite e imprevedibili. Ecco perché esso sembra collocarsi sempre più al di fuori di una prospettiva in cui prevalgono, come condizioni e metodi di gestione, la stabilità, la gerarchia e il controllo.

22. Il progetto M.A.R.T.E. (Moduli di Apprendimento su Rete Tecno-Educative) in Sardegna

In Sardegna, come si è anticipato nell'Introduzione, è ormai in fase di decollo un progetto sperimentale, approvato dal Ministero della Pubblica Istruzione, che intende farne un prototipo da estendere poi su scala nazionale, e che è stato inserito nell'intesa istituzionale Stato-Regione.

Si tratta di un'iniziativa nella quale si sta cercando di far convergere gli aspetti essenziali della riorganizzazione del sistema scolastico, su cui ci siamo soffermati in questa sede, e alcune delle idee più qualificanti riguardanti il rinnovamento della didattica.

Esso si articola in interventi, che possono essere così sintetizzati:

il collegamento di tutte le scuole medie e medie superiori del territorio regionale tra di loro, in un Intranet di cui le scuole stesse costituirebbero i nodi indipendenti, gerarchicamente aggregati per ordine e grado, eventualmente facenti parte di una gerarchia più ampia che comprenda, in prospettiva, anche i provveditorati, le province, le due principali sedi istituzionali regionali (Presidenza della Giunta e Presidenza del Consiglio regionale), gli assessorati regionali.

A questo scenario si potranno aggiungere partner esterni, che pur non facendo parte della rete dedicata alle scuole (Intranet) avranno dei canali preferenziali di collegamento attraverso Internet, per esempio università, centri di ricerca, case editrici scolastiche, organizzazioni che si occupano dell'aggiornamento professionale degli insegnanti. Si tratta dunque di un primo esempio di quella combinazione di reti di cui si parlava (Internet/Intranet), volta ad elevare l'intelligenza e il sapere sociali a partire dalla sede in cui essi istituzionalmente cominciamo a formarsi, vale a dire la scuola.

L'uso dell'Intranet è in particolare diretto:

alla costruzione collaborativa (intrascolastica) delle conoscenze utilizzando le tecnologie della telecomunicazione e di software di workgroups;

allo sviluppo di una "comunità di apprendimento", basata sull'utilizzazione della rete e delle più moderne tecnologie software per la collaborazione e la cooperazione, al fine di favorire l'innalzamento del livello di efficienza ed efficacia dell'insegnamento scolastico e, attraverso questo, della qualità complessiva del sapere diffuso. Va in proposito ricordato che le comunità di pratica (o gruppi di apprendimento) svolgono due grandi compiti di formazione del capitale umano: il trasferimento di conoscenze e l'innovazione. Da questi gruppi, spesso invisibili, dipende quindi l'apprendimento in seno a un sistema o a un'organizzazione;

allo sviluppo e all'utilizzazione di materiali didattici, i cui contenuti siano tali da assicurare il raggiungimento degli obiettivi essenziali ministeriali. Un'attenzione particolare sarà data alle necessità degli studenti portatori di handicap, per i quali le tecnologie informatiche sono in grado di fornire un aiuto considerevole;

all'applicazione di strategie didattiche tese a incrementare e rafforzare il rapporto tuttora debole tra il quadro della riforma scolastica, soprattutto per ciò che concerne i contenuti e le metodologie, e le azioni intraprese per introdurre l'innovazione tecnologica nella scuola (oggi le azioni sono essenzialmente tecniche: si cerca di familiarizzare la scuola con le nuove tecnologie, senza che appaia evidente l'esigenza di modificare, proprio in stretta connessione con la loro applicazione all'attività didattica, alcuni aspetti della pratica formativa tradizionale);

al coinvolgimento diretto di docenti e studenti e loro collaborazione attiva al progetto in tutte le sue fasi;

alla comunicazione veloce e alla condivisione delle informazioni in un ambiente educativo quale quello della scuola, con l'obiettivo, ad esempio, di fare uscire dall'isolamento in cui oggi spesso si trovano gli istituti di minori dimensioni, ubicati in piccoli comuni e con una limitata disponibilità di docenti, mettendoli in condizione non solo di entrare a far parte di un circuito vasto quanto si vuole di scambio di informazioni e di esperienze, ma anche di impostare un medesimo progetto didattico in collaborazione con altri istituti, dislocati in aree diverse del territorio regionale, non necessariamente contigue o vicine (essendo la distanza ovviamente irrilevante ai fini della qualità e della velocità della comunicazione).

Il complesso di queste azioni mira alla formazione e al rafforzamento di un *brainpower collettivo* e alla valorizzazione, nell'ambito del sistema scolastico, di tutto quel materiale conoscitivo –sapere, informazione, proprietà intellettuale, esperienza, collaborazione, l'insieme delle conoscenze condivise all'interno del sistema stesso e fra questo e i suoi destinatari e utenti- che può essere messo a frutto per produrre sempre nuovo capitale intellettuale e una sempre maggiore ricchezza di intelligenze.

Proprio per questo tutte le azioni elencate sono di importanza strategica. Nel caso della Sardegna, comunque, (ma il discorso vale anche per altri contesti con caratteristiche simili) tra tutte va in particolare segnalata l'ultima, la cui centralità, almeno dal punto di vista sociale, è dovuta al fatto che ci troviamo di fronte a una Regione articolata in 377 comuni, molti dei quali di entità piccola o addirittura minima, con la conseguenza che vi sono molte scuole con un numero di studenti e docenti che il Ministero considera al di sotto di quella soglia limite necessaria per garantire lo svolgimento di un progetto didattico compiuto e basato almeno su una minima attività di interscambio. Ciò ha determinato, negli ultimi anni, il "taglio" di numerosi istituti e classi, con conseguenze pesanti per il già fragile tessuto sociale soprattutto dei comuni delle zone interne.

Un' alternativa a queste misure drastiche potrebbe essere la costituzione di consorzi tra scuole di comuni vicini, connesse attraverso forme di comunicazione audio-video in real time. Si verrebbero così a formare reti consortili tra scuole, eventualmente distinte e specializzate per funzione (reti di cooperazione didattica, reti finalizzate all'aggiornamento e alla formazione degli insegnanti, reti con specifici obiettivi di ricerca), con l'obiettivo di attivare un coordinamento territoriale grazie al quale si possa realizzare un vero e proprio sistema di offerta "consorzata".

Oltre che di un Intranet con le caratteristiche e le finalità indicate MARTE sarà dotato anche di un portale rivolto alle seguenti categorie di utenti:

A - Visitatore occasionale

B - Genitore di studenti iscritti

- C - Studente iscritto
- D - Insegnante come educatore
- E - Autore di corsi (Insegnanti o Partner)
- F - Personale Dirigente della Scuola
- G - Personale del Centro di Supporto di MARTE

Tutti gli utenti di cui sopra, ad eccezione del visitatore occasionale, sono da intendersi come "dipendenti dell'azienda MARTE" caratterizzati quindi da un indirizzo e da una *password*, con meccanismi di registrazione, autorizzazione ecc.

Le Basi di Dati a cui gli utenti hanno accesso, in modalita' *Read-Only* (RO), in modalita' *Read-Write* (RW) o *RW parziale* (RWp), come piu' sotto specificato, sono:

- DB1 - Informazioni generali
- DB2 - Caselle Postali
- DB3 - Situazione dinamica della esecuzione dei corsi in atto
- DB4 - Sottinsieme di Internet per la didattica
- DB5 - Curriculum degli studenti, valutazioni ecc.
- DB6 - Internet completo
- DB7 - Corsi completi e disponibili (*courseware*)
- DB8 - Semilavorati MultiMediali
- DB9 - Corsi in preparazione

In un mondo Intranet con modalita' di *workgroup* e *collaboration* la dislocazione geografica dei DB e' praticamente trasparente per l'utilizzatore, in quanto integrita' e coerenza dei dati sono garantiti da meccanismi di replica e di protezione integrati nella piattaforma software.

I livelli del portale ai quali i diversi tipi di utente hanno accesso possono esser cosi' schematizzati:

Livello 1. E' questo il solo livello al quale ha accesso il visitatore occasionale. Esso corrisponde alle informazioni del DB1, che includono, fra l'altro, il *directory* degli utenti iscritti, nonche' una lista di punti di contatto, che consentono al visitatore occasionale ulteriori interazioni via e-mail (se egli e' dotato di tale possibilita'). Tale livello contiene inoltre *link* ad altri siti giudicati importanti per il mondo della scuola. E' tutta una serie di funzioni volte ad attrarre lo stesso visitatore occasionale.

Livello 2. Per entrare in tale livello occorre essere *utenti iscritti* (indirizzo e password, categorie B-G), e quindi essere utenti MARTE o eventualmente business partner del mondo editoriale, o altre categorie relative a progetti speciali (ad esempio enti coinvolti nel problema handicap). Tutte le categorie B-G hanno accesso a tale livello, al quale corrispondono i data base DB2 e DB3, limitatamente alle proprie area di attivita'. Ad esempio uno studente accede solo ai propri corsi in atto; un genitore solo alle attivita' dei propri figli, un insegnante solo ai dati relativi alla propria classe, ecc. Chiameremo tale modalita' di accesso RW parziale (RWp).

A questo livello si accede anche al DB4, un sottoinsieme di Internet validato dagli insegnanti (categoria D).

Livello 3. A questo il livello accedono gli *insegnanti come educatori* (DB5, in modalità RWp; DB6 e DB7 in modalità RO) ed occasionalmente anche le categorie E-G. E' questo il livello al quale si svolge l'attività didattica utilizzando i corsi multi-mediali, Internet, ecc. sotto il controllo dell'insegnante.

Livello 4. E' questo il livello al quale vengono elaborati i corsi in preparazione (DB9) o inseriti nuovi moduli multimediali (DB8). E' pertanto riservato agli *insegnanti-autori* ed ai *business partner* del mondo editoriale che collaborano coi suddetti insegnanti. I corsi ivi preparati saranno poi trasferiti nel DB7 e quindi messi a disposizione degli insegnanti-educatori. La distinzione tra insegnati autori ed educatori e' solo a livello di sistema informativo, in quanto e' auspicabile che la maggior parte degli insegnanti giuochi alternativamente i due ruoli.

Livello 5. E' questo il livello di utenza più interno (F, G). A questo livello si ha una visione globale sulle base di dati in modalità RO per potere elaborare statistiche, tabelle e conoscere il dettaglio di ogni aspetto delle attività di MARTE.

Non vogliamo entrare qui in discorsi di *privacy*, che comunque dovranno essere affrontati in una fase più avanzata del progetto.

Livello 6. E' il livello di gestione, accessibile solo dalla categoria G. A questo livello corrisponde l'accesso RW a tutte la basi di dati in particolare DB1 e DB7-DB9.

Nell'ambito di esso vengono rilasciate tutte le autorizzazioni di accesso ed eseguite materialmente le operazioni di RW ad eccezione del RWp, che e' reso possibile direttamente nel corso dell'attività didattica.

Oltre che della propria Intranet e del portale descritto il progetto Marte farà, come detto, ampio uso della rete Internet, aperta al mondo esterno. Quest'ultima può consentire di fare della scuola il fulcro aperto e dinamico di un progetto formativo che coinvolga gli studenti, gli insegnanti, i genitori, e tutte le altre istituzioni sociali, economiche e culturali presenti sia nella comunità, sia negli ambienti con cui essa entra, direttamente o indirettamente, in contatto, in linea con l' esigenze di fare degli Istituti i nodi di un flusso di relazioni e di interscambi con l'intero contesto in cui sono inseriti. La realizzazione di una rete di questo genere, infatti, rende possibile contatti e scambi continui tra la scuola, l'università, i centri di ricerca e il sistema della formazione professionale e agevola l'attuazione di nuove offerte formative, indirizzate a segmenti diversi del contesto socio-economico, locale prima di tutto, ma esterno in generale.

Un'altra linea di azione del progetto è la predisposizione di sezioni pilota di scuola medie sia inferiori che superiori (un totale di 20 scuole, di cui 12 medie e 8 superiori, da equipaggiare con 1 Personal Computer ogni 2 studenti dal primo all'ultimo anno, per un complesso di circa 1500 studenti) selezionate in base alle esperienze già consolidate di utilizzo nel lavoro didattico delle tecnologie informatiche e della multimedialità (con eventuale coinvolgimento anche di alcune scuole materne ed elementari per singoli progetti pilota) ai fini:

dell'applicazione sperimentale di metodi di insegnamento idonei a valorizzare un approccio interdisciplinare (spesso teorizzato ma raramente attuato concretamente) ai contenuti

didattici;

della costruzione collaborativa (intra scolastica ed extra scolastica) delle conoscenze utilizzando le tecnologie della telecomunicazione;

dello sviluppo e utilizzazione di materiali didattici digitali i cui contenuti facilitino il raggiungimento degli obiettivi essenziali e delle conoscenze fondamentali su cui si dovrà basare l'apprendimento dei giovani nella scuola italiana nei prossimi decenni valendosi della rete Internet/World Wide Web;

della costruzione e sperimentazione di un'organizzazione di tipo reticolare di nozioni e pratiche relative ai vari campi di studio attraverso la promozione di nuove strategie educative, basate sull'integrazione di tecnologie innovative, quali le reti telematiche e i supporti multimediali e ipermediali, nel lavoro scolastico;

dell'applicazione, nella pratica scolastica, delle linee guida tracciate dalla Commissione dei Saggi per la riforma della scuola, il cui fine è quello di pervenire a una *corrispondenza funzionale* tra metodologie di insegnamento e modalità di fruizione delle tecnologie sopra citate;

della valutazione, da parte dei docenti, dell'impatto che tali tecnologie hanno sulle diverse fasi del processo di insegnamento/apprendimento e sulle modalità di strutturazione, acquisizione e diffusione del sapere.

Un punto estremamente critico e decisivo ai fini della riuscita del progetto è la formazione e l'aggiornamento del personale coinvolto, a partire dagli insegnanti delle scuole. E' a tal scopo prevista un'azione formativa capillare, articolata in 3 moduli diversi, a seconda delle conoscenze e competenze di partenza.

Grande attenzione sarà riservata anche al complesso dei servizi di assistenza tecnica che devono essere garantiti per il buon funzionamento delle rete e delle macchine (es. manutenzione hardware e software). Per qualunque situazione di difficoltà sono previsti differenti livelli di intervento (hotline telefonica, assistenza tecnica in loco, posta elettronica, tutoraggio da parte di esperti) al fine di ridurre al minimo gli inconvenienti e i periodi di inattività. Quest'ultimo aspetto è decisivo per la riuscita del progetto, dato che i difetti o le carenze di funzionamento locale creano disfunzioni tali da poter compromettere il funzionamento e la stessa utilità dell'intera rete.

L'intero progetto, nelle sue diverse fasi e articolazioni, prevede il monitoraggio costante dei risultati e la verifica dei presupposti e delle ipotesi di partenza attraverso l'estrazione delle informazioni più significative e la loro raccolta e catalogazione sistematica e ragionata da ottenersi sia mediante la preparazione e la somministrazione di questionari e l'analisi delle risposte in essi contenute, sia attraverso la raccolta e la catalogazione dei dati più significativi che emergano anche da testi non codificati (lettere, informative di qualsiasi natura) provenienti da docenti e studenti coinvolti nell'attività di sperimentazione. Sarà così possibile, in itinere, la riformulazione degli obiettivi e dei contenuti sulla base dei risultati dell'attività di monitoraggio e di verifica svolta.

La scelta della Sardegna come contesto nel quale sviluppare questa attività sperimentale è dovuta al fatto che essa presenta peculiarità che possono essere considerate ottimali ai fini della buona riuscita del programma, quali:

la presenza, sul territorio, di un numero controllabile e gestibile di unità scolastiche (nel momento in cui scriviamo 586, di cui 363 medie inferiori e 223 istituti superiori);

un territorio non particolarmente vasto, ma con un sistema di comunicazioni (viarie e ferroviarie soprattutto) tali da rendere spesso lunghi e difficoltosi spostamenti anche a corto raggio;

il fatto che la maggior parte degli oltre 370 comuni presenti nella realtà regionale sia, come detto, di entità piccola o addirittura minima, con le conseguenze negative che sono state evidenziate;

la presenza, nell'Isola, di due università prestigiose e di un Centro di ricerca (il CRS4) specializzato, tra l'altro, nella formazione a distanza e nella ricerca nel campo dello sviluppo di tecniche avanzate di simulazione al computer e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, riconosciuto come interlocutore affidabile sia dal MPI sia dal MURST, come dimostrano i numerosi progetti da esso presentati e approvati e finanziati dai due ministeri e dall'UE.