

RETI DI SOSTEGNO AL SERVIZIO DELLA SCUOLA

Premessa

Nel suo intervento il ministro Profumo ha posto con molta chiarezza l'esigenza di «disegnare il sistema del futuro, quindi la scuola del futuro, senza pensare di fare alcun atto di tipo legislativo» e ha indicato, come obiettivo fondamentale da perseguire, quello di «semplificare, dematerializzare e diventare più trasparenti. Tre cose che probabilmente hanno un costo, ma che ci renderebbero la vita più naturale, più normale. Diventeremmo un paese un po' più moderno».

A suo giudizio la prima cosa da fare per porsi in questa prospettiva è attivare un progetto sistemico, un «investimento-paese» sulle infrastrutture tangibili e non tangibili che metta il sistema scolastico in condizione di disporre di «un sistema informativo generale» e di «una rete distribuita».

Proviamo ad assumere queste indicazioni concrete come cardini di un progetto volto a costruire la scuola di un futuro non lontano, ma di un domani prossimo, purché ci sia la volontà di farlo. Le condizioni ci sono già tutte e gli strumenti sono a portata di mano.

1. *La sfida da affrontare: vincere l'eterogeneità*

C'è un aspetto che, al di là delle diversità di impostazioni e obiettivi, accomuna i risultati delle rilevazioni mediante prove standardizzate riguardanti il nostro sistema scolastico, condotte da Ocse-Pisa, Iea-Timss, o Invalsi, e che risulta indipendente dalle conoscenze e competenze oggetto di valutazione: si tratta delle sensibili differenze tra scuole non soltanto di macroaree distinte e distanti, ma anche dello stesso territorio. Si ha così una distribuzione a macchia di leopar-

do, pur a parità di contesto, di indirizzo, di programmi e di modi di accesso al lavoro degli insegnanti, che segnala una prima e cruciale sfida da affrontare: superare la differenza tra scuole buone e scuole non buone, andare nella direzione della qualità e quindi dell'equità vera delle opportunità offerte agli studenti, cercando di portare il più possibile sullo stesso livello i risultati dei loro apprendimenti ed eliminando gli scarti che hanno a che fare, più che con le loro inclinazioni e il loro impegno, con le pratiche didattiche.

Come si possa raggiungere questo obiettivo ce lo insegna la natura che fa ricorso, per superare criticità di questo genere, a quella che gli studiosi chiamano, non a caso, *Wood Wide Web*, la rete viva del sottosuolo, la rete delle *ife*, quei filamenti sottilissimi prodotti dai funghi che vivono in simbiosi con le radici delle piante. Grazie a questa fitta rete sotterranea alberi e arbusti comunicano tra di loro e si scambiano sostanze importanti per la sopravvivenza, formando una sorta di grande comunità di mutuo soccorso, all'interno della quale, ad esempio, se una nuova piantina non riceve abbastanza luce per la fotosintesi, lancia un segnale di aiuto, e proprio attraverso la rete riceve zuccheri e nutrienti sintetizzati dalle altre piante che svolgono un'intesa fotosintesi durante il giorno. Da questo scambio di segnali chimici, informazione genetica e nutrienti tutti i componenti dell'ecosistema vegetale traggono vantaggio. A questo tipo di soluzione si riferisce Mario Rigoni Stern nel suo *Arboreto salvatico*¹, opera straordinaria e istruttiva che si sviluppa attraverso il racconto di venti alberi particolarmente cari all'autore e l'analisi dettagliata delle loro caratteristiche botaniche e ambientali, della loro storia e delle loro ricchezze, quale emerge dagli studi condotti su di essi, e che sfocia nell'immagine di un arboreto come sistema di alberi consociati che «si scambiano elementi vitali attraverso le radici per meglio sopportare le traversie della loro esistenza e che insieme uniscono i rami per meglio reggere le inclemenze delle perturbazioni climatiche. Insomma dall'albero singolo si passa al gruppo; dal gruppo al bosco: dalla vita

¹ M. Rigoni Stern, *Arboreto salvatico*, Torino, Einaudi, 2006.

breve – da qualche decennio a qualche secolo – dell'albero alla millenaria della foresta, da un presente che isolava e appiattiva si può guardare al passato e al futuro non solo dell'individuo ma anche della specie».

Se consideriamo le tecnologie non come strumenti diabolici di un artificiale disumano, non come qualcosa di contrapposto e ostile alla natura, ma come insieme di soluzioni che sanno trarre spunto e motivo di riflessione e insegnamento da essa, soprattutto per quanto riguarda il miglioramento delle attività organizzate, possiamo servircene per trasformare il sistema scolastico in un «arboreto» cooperativo, organizzato in modo da mettere a disposizione di tutti i suoi componenti una robusta «rete di protezione» interna.

Per compiere questo passaggio decisivo e porsi in questa prospettiva occorre, in primo luogo, considerare le tecnologie di fronte alle quali oggi ci troviamo e con le quali dobbiamo necessariamente fare i conti, non soltanto un mondo di macchine, di attrezzi e congegni meccanici, di apparati fisici (l'*hardware*), o un insieme di regole, di programmi, di codici e di algoritmi necessari per far funzionare le macchine (il *software*) ma anche e soprattutto come strumenti di organizzazione (il cosiddetto *brainware* o *knoware*). Questi ultimi hanno lo scopo di semplificare e rendere più trasparenti e controllabili le relazioni all'interno di un determinato contesto socio-economico e, soprattutto, di attivare legami tra le sue componenti che consentano a esse di scambiarsi informazioni, comunicazioni e conoscenze, di lavorare e decidere insieme, di gestire in termini unitari processi che una volta erano possibili solo in sistemi che disponessero dell'unità di luogo, di controllo e di tempo. Solo tenendo in considerazione questo terzo e fondamentale livello delle tecnologie si può evitare, come giustamente dice il ministro, «che ciascuno faccia le proprie cose, che si replichino più volte, e trovare una modalità per cui – anche in questo senso – ci sia una maggiore attenzione all'investimento. L'investimento bisogna farlo, ma bisogna che non diventi l'investimento della singola istituzione, della singola scuola, ma che diventi veramente un investimento-paese».

Questi tre aspetti e stadi della tecnologia sono interdipendenti, si determinano e si influenzano reciprocamente,

le loro relazioni sono *circolari* (e non lineari o gerarchiche): ciascuno di essi è ugualmente importante e necessario.

Ne deriva che ciascuna tecnologia, in quanto unità delle tre componenti sopra descritte, può aiutarci a trasformare un territorio o un contesto sociale qualunque in un «arboreto salvatico» nel senso di Rigoni Stern, cioè in un sistema dotato di una *rete di* sostegno interna, fatta di strutture organizzative, amministrative e culturali, che consenta a chi ne fa parte di collaborare, di aiutarsi vicendevolmente, dando al sistema, oltre a coerenza, efficienza e funzionalità, un livello di uniformità che lo renda più compatto e armonico.

A questo aspetto si riferiva, già quindici anni fa, Holt in un notevole contributo, nel quale, occupandosi appunto delle *attività organizzate* di qualsiasi tipo, sottolineava come esse siano sempre sociali, anche se compiute da una singola persona, in quanto parte essenziale del loro significato e del loro scopo è l'essere riconoscibili da parte di altri nel medesimo contesto sociale e culturale, e implicino sempre *coordinazione*; sia la coordinazione delle azioni di una singola persona, sia di quella di più persone.

Il computer e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione, se inseriti in uno schema (tecnicamente sviluppato) di scopi correlati all'uomo e posti in una prospettiva che consenta di suggerire *incrementi* piuttosto che *diminuzioni* della loro utilità, intervengono proprio qui e incidono su questo aspetto cruciale: il loro campo di applicazione è infatti quel collante che unisce la società che è l'attività umana organizzata, che quindi diventa un argomento importante di ricerca, con proprie categorie descrittive e propri metodi. Queste risorse tecnologiche costituiscono «il più grande ampliamento della portata e della sofisticazione delle attività organizzate», come 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»².

² A.W. Holt, *Organized Activity and Its Support by Computer*, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1997; trad. it. *Ripensare il mondo. Il computer e i vincoli del sociale*, Milano, Dunod, 1998, pp. 14 e 18.

Ciò non significa affatto cadere in un neo-determinismo tecnologico e ritenere che le nuove tecnologie configurino da sole servizi, processi, organizzazione, lavoro, culture. Esse, infatti, non sono un sostituto dell'attività di gestione del sistema da parte dell'intelligenza umana e della capacità di quest'ultima di governarne la transizione da un assetto corrente a una modalità organizzativa desiderata e migliore, ma una loro componente, che è in grado di sviluppare la propria forza solo se viene accompagnata e sorretta da interventi di natura sociale e culturale. La chiave di questa innovazione è il problema della *sincronizzazione* e la possibilità di coniugare quest'ultima col calcolo.

2. *Il modello Cloud*

Che le cose stiano andando effettivamente nella direzione indicata a suo tempo da Holt lo dimostra la crescente importanza dei servizi di *cloud computing*, basati su risorse condivise e in grado di assicurare l'interoperabilità tra sistemi diversi, così da soddisfare le richieste degli utenti in modo integrato e trasparente.

Gli aspetti principali che caratterizzano l'approccio *cloud*, inteso in forma estensiva, sono i seguenti:

- *condivisione* e messa in comune delle risorse di calcolo per servire molteplici utenti, secondo uno schema multi-cliente che permette di rendere disponibili servizi a più utenti riassegnando in modo dinamico le risorse in base alla domanda e alle effettive esigenze;

- *virtualizzazione*, vale a dire una versione virtuale di risorse (sistemi operativi, server, memoria, spazio disco o altro) fin qui fornite fisicamente. I vantaggi di questa soluzione sono l'ottimizzazione di queste risorse, che vengono erogate nella misura in cui servono effettivamente in ogni specifica circostanza, e la capacità di far fronte immediatamente e in molti casi anche automaticamente, senza che ci sia un'interazione diretta fra i fornitori del servizio e i destinatari, a variazioni nelle esigenze di utilizzo delle risorse medesime;

– *sincronizzazione* indiretta tra risorse caricate su un server in grado di distribuirle indifferentemente su qualsiasi dispositivo tecnologico di accesso;

– *scalabilità* ed elasticità, cioè la possibilità di incrementare in modo rapido la capacità e la potenza di calcolo acquisendole in qualsiasi quantità e in qualunque momento.

I *cloud services* consentono dunque di evitare che ogni singolo nodo di una rete (ad esempio, ogni singola istituzione del sistema scolastico nazionale o di un determinato territorio) debba farsi carico per proprio conto di server o di sistemi operativi da implementare e gestire direttamente. L'alternativa concreta disponibile è l'accesso tramite internet a un pool condiviso di risorse di elaborazione configurabili (ad esempio i dispositivi *hardware*, i supporti, le infrastrutture e i *software* dedicati alla memorizzazione non volatile di grandi quantità di informazioni in formato elettronico, le applicazioni e i servizi di vario genere) che possono essere erogati in modo rapido e con contenute attività (e costi) di gestione. Questi servizi e risorse possono in questo modo venir pagati a tariffa in base all'effettivo utilizzo, trasformando costi di investimento e di gestione, spesso rilevanti e fuori portata per il mondo della scuola, in soli costi di gestione molto ridotti, e quindi accessibili, in quanto «depurati» di ogni eccedenza e di ogni spreco o sottoutilizzo.

In applicazione al sistema scolastico, che è quello che ci interessa, il modello *cloud* consente di fornire soluzioni e di creare le condizioni perché siano resi disponibili alle scuole servizi standard certificati e modalità di comunicazione e collaborazione in tempo reale e a costi estremamente ridotti (utilizzando una connessione internet, ad esempio, le scuole possono chiamarsi e videochiamarsi gratis tra loro), basi di dati anagrafiche e curriculari integrate fra loro e, soprattutto, modalità e forme di apprendimento distribuito basato su risorse gestite da un *server cloud*, cioè da un fornitore di queste applicazioni (a proposito delle quali si parla, specificamente, di *cloud learning*).

La cosa importante di questi servizi è che essi permettono oggi alle scuole di fare cose che fino a ieri non potevano essere neppure pensate (e tanto meno realizzate, quindi):

collaborare attivamente, scambiarsi informazioni, conoscenze ed esperienze, lavorare in comune anche a distanza su progetti didattici, sostenersi reciprocamente, fruendo ciascuna dei punti di forza delle altre, in modo da arginare le proprie debolezze interne e smorzarne, quanto meno, gli effetti, rendendo, di fatto, il sistema scolastico di un determinato territorio, grazie all'idea della *cooperazione applicativa*, simile a quella grande comunità di mutuo soccorso, creata dal *Wood Wide Web*, di cui si è parlato.

Questo modello *cloud* non incide però soltanto sull'organizzazione interna del sistema, ma anche sull'insieme dei rapporti tra quest'ultimo e l'ambiente complessivo nel quale è inserito e opera. Grazie a esso, infatti, il sistema scolastico assume la configurazione di un *sistema autopoietico, aperto* all'interscambio con l'ambiente ma dotato di *chiusura operativa*, cioè di quella capacità selettiva che lo pone in condizione di discriminare e scegliere, in base a un criterio di pertinenza, i segnali, gli stimoli e le informazioni provenienti dall'esterno per incorporarli all'interno della sua struttura, mantenendo così costantemente una propria identità, un proprio profilo organizzativo specifico e una propria missione.

Il concetto di chiusura operativa è pertanto un modo per specificare classi di processi che, nel loro funzionamento, si rinchiudono su se stessi a formare reti *autonome*. Tali reti non ricadono nella classe dei sistemi definiti da meccanismi di controllo esterni (eteronomi), ma al contrario in quella definita da meccanismi interni di autoorganizzazione (autonomi)³.

Il vantaggio di questo tipo di sistemi, dunque, è che essi sono in grado di conciliare l'apertura con l'autonomia: la sfida teorica che pongono sul tappeto, tutt'altro che agevole, è che per conseguire questo obiettivo è necessaria una specificazione non ambigua della funzione da ricoprire, del mandato da svolgere, delle finalità da perseguire. Oc-

³ F. Varela, E. Thompson e E. Rosch, *La via di mezzo della conoscenza*, Milano, Feltrinelli, 1992, pp. 170-171.

corre un progetto ben definito, insomma, in base al quale delineare, almeno a grandi linee, quel criterio di pertinenza di cui si parlava, e senza il quale la selezione tra interno ed esterno da operare rimane priva di bussola. Riferita al sistema scolastico questa sfida comporta l'esigenza di fare un minimo di chiarezza su ciò che è «formale» e ciò che è «informale» o «non formale» nel campo dell'istruzione e sui reciproci rapporti che si vogliono instaurare tra questi ambiti. Compito non certo facile, come si diceva, ma dal quale non si può prescindere, perché l'istruzione si configura sempre più come «bene comune» e talmente vasto e complesso che non può, realisticamente, essere ritenuto di esclusiva competenza di una sola istituzione, per quanto importante e autorevole essa possa essere.

Partendo da questo principio e dall'idea, che ne consegue, della formazione come processo che scaturisce non più soltanto da un'unica fonte e da uno specifico luogo a ciò deputato, ma dalla confluenza e interazione di apporti diversi, localizzati in sistemi differenti, con linguaggi, stili di pensiero e modalità di comunicazione tutt'altro che omogenei, la scuola deve diventare un sistema integrato in grado di «sincronizzare» e di far convergere e armonizzare i prodotti e i risultati di una complessa e sempre più veloce ed estesa dinamica di costruzione collaborativa di conoscenze, realizzate con una pluralità crescente di risorse e grazie alla interazione e condivisione di esperienze e competenze di svariata provenienza. In linea con un'idea di innovazione e di acquisizione di nuova informazione che richiede forme organizzative basate non più sulla regolarità e sulla gerarchia, ma sulla capacità di cogliere qualsiasi elemento rilevante ovunque sbocchi e di sostenere la continuità della comunicazione di tutti con tutti.

Al centro di questo sistema deve, ovviamente, rimanere la didattica quale si svolge all'interno di gruppi strutturati, delle classi tradizionali, se ci si vuole riferire ancora a questo modello, che vanno però concepite non più come insiemi confinati all'interno di uno spazio chiuso (l'aula), in cui si svolge un'attività caratterizzata dall'uso di «materiali» sotto forma di libri di testo rigidi e altrettanto chiusi, ma come

complesso di esperienze individuali, di gruppo e collettive che si realizza in un ambiente di apprendimento aperto e orientato alla costruzione di uno sfondo il più possibile condiviso. La trasformazione dell'aula come spazio fisico chiuso in un ambiente di apprendimento aperto è stimolata e favorita, ancora una volta, dall'apporto di risorse tecnologiche, come la lavagna interattiva multimediale (ma non necessariamente e non solo), che è una componente fisica dell'aula, ma nello stesso tempo anche un generatore di una quantità praticamente illimitata di nuovi ambienti virtuali, che «potenziano» lo spazio fisico, lo aprono a dimensioni illimitate e interagiscono con esso come in un intrigante gioco di specchi. Quanto allo «sfondo condiviso» al quale si è fatto riferimento come esito da raggiungere, esso altro non è che il risultato di quell'intreccio di varie forme di sapere, di abilità e competenze che emerge dall'esperienza diretta e dall'interazione di chi è coinvolto nella vita quotidiana della classe e in virtù della quale ciascun componente di quest'ultima acquisisce la possibilità di ragionare non solo sulle proprie conoscenze, ma anche su quelle degli altri e si viene formando un «pacchetto», più o meno esteso a seconda dei casi, di acquisizioni, saperi, valori e orientamenti comuni a tutti i componenti della classe medesima (*common knowledge*) e di conoscenze tacite o implicite (*tacit knowledge*), frutto del tipo di legami che si sviluppano all'interno di essa e della sua dinamica intrinseca.

Il concetto di «ambiente di apprendimento» è da intendersi come contesto *ad hoc*, progettato e realizzato in maniera da stimolare e favorire un apprendimento attivo, situato, partecipato, capace di mettere in gioco non solo fattori cognitivi, ma anche motivazioni, emozioni e socialità. Esso deve quindi essere in grado di coinvolgere gli studenti, personalmente e collettivamente, nell'affrontare situazioni, nel portare a termine compiti, nel realizzare processi o prodotti, nel risolvere problemi che implicano l'attivazione e il coordinamento operativo di ciò che sanno, ovviamente e imprescindibilmente, ma anche di quel che sanno fare e del loro livello di collaborazione con gli altri. Ciò vale sia nel caso delle competenze legate allo sviluppo della padronanza

della lingua italiana, della lingua straniera, della matematica e delle scienze, sia alla progressiva padronanza delle tecnologie e sia, infine, per quanto riguarda quelle che nel documento sull'obbligo di istruzione sono chiamate competenze di cittadinanza. Questo ambiente, oltre alla possibilità di fare esperienze dirette, deve contemplare anche il ricorso alla simulazione e a quelle che possiamo chiamare le «esperienze vicarie», con l'attenta osservazione e l'assimilazione di modalità d'azione messe in opera da altri, che possono essere rievocate, riprodotte e valorizzate in circostanze simili. Si tratta, in questo caso, di utilizzare convenientemente a scopi didattici la capacità, basata su precisi meccanismi neuronali (i neuroni specchio), di «tradurre» in modo immediato la prospettiva corporea di chi esegue una determinata azione in quella di chi la osserva e di fare dell'osservazione di una sequenza d'azioni anche complessa il punto di partenza per l'automatica simulazione della stessa azione e, attraverso quest'ultima, di una sua interiorizzazione e comprensione.

Un'altra condizione fondamentale per trasformare lo spazio fisico dell'aula in un ambiente d'apprendimento è una reale collaborazione tra i docenti basata su una precisa consapevolezza del ruolo che le loro discipline possono avere in un progetto condiviso di sviluppo delle competenze e degli apporti concreti che possono fornire in tal senso. Questa impostazione implica una particolare cura nella progettazione didattica dei vari insegnamenti e nella loro realizzazione, finalizzata, in primo luogo, a una sistematica collaborazione tra i docenti dei vari insegnamenti coinvolti e, in secondo luogo, a favorire una costante verifica della capacità di collegamento da parte degli studenti tra quanto appreso nell'ambito delle diverse discipline.

Ciò comporta anche il ricorso concordato a metodi che stimolino la partecipazione e coinvolgano l'attività degli studenti nell'affrontare questioni e problemi di natura applicativa a diversi contesti rispetto a quelli specificamente disciplinari (alle altre discipline in una prospettiva di effettiva interdisciplinarietà, innanzi tutto; ma anche alla vita sociale e lavorativa e a tutte quelle situazioni che richiedano un uso intelligente e *consapevole* di quanto studiato e appreso e sollecitino un suo approfondimento e una sua valutazione critica).

Un ambiente di questo genere dovrebbe, proprio per le finalità indicate, assumere sempre più le caratteristiche di un laboratorio nel quale si opera individualmente o in gruppo al fine non solo di acquisire conoscenze e competenze, ma anche di vagliarne la qualità e il livello di padronanza e di verificarne la spendibilità nell'affrontare problemi via via più impegnativi sotto la guida dei docenti.

Il passaggio dall'aula chiusa a un ambiente di apprendimento aperto con i tratti distintivi indicati esige la disponibilità di materiali didattici altrettanto aperti e dinamici, realizzati con una pluralità di risorse, sia fornite dai produttori tradizionali (gli editori), sia selezionate in rete o create dai docenti, anche in collaborazione con i loro alunni, in modo da valorizzare le esperienze di apprendimento svolte nel vivo dell'esperienza didattica quotidiana delle classi. Si tratta dunque di risorse e strumenti per l'apprendimento che possono contenere ogni genere di materiale multimediale di libera fruizione, in *formati aperti* e liberamente *riproducibili e distribuibili*, in cui il contenuto di base è in ogni momento aggiornabile e integrabile con i contributi dei docenti e degli alunni, in una logica di condivisione che valorizza l'interazione e la collaborazione educativa.

Riepilogando e sintetizzando, questo modello *cloud* di sistema scolastico è basato sui seguenti principi generali:

– l'applicazione del concetto di *istruzione come bene comune*, che implica la realizzazione permanente di un archivio pubblico di testi digitalizzati come modello per la *produzione* di materiali didattici e le *licenze Creative commons* (che garantiscono sia la proprietà intellettuale che la riusabilità dei contenuti a determinate condizioni, senza il pagamento di diritti da parte degli utenti) come modello di *distribuzione*;

– il modello di *sincronizzazione*, gestione e fruizione dei contenuti di tipo *cloud* come approccio funzionale a una visione aperta e «trasparente» della scuola;

– il *SocialLearning*, ovvero la costante attenzione all'apprendimento come momento sociale e alla cultura della condivisione come fondamenti della didattica;

– il passaggio dalla logica dell'erogazione di «lezioni» e della messa a disposizione di «materiali» a quella della *costruzione collaborativa di conoscenze* e prodotti e della condivisione di esperienze individuali di studio e apprendimento (*intelligenza connettiva*).

Un modello di questo genere esige, per poter funzionare, la disponibilità di una rete a banda larga attraverso la quale le singole stazioni di lavoro possano accedere al server virtuale. È proprio grazie a questa infrastruttura che si possono concretamente realizzare quelle condizioni di lavoro comune, di collaborazione e di interazione non occasionale e sporadica, ma sistematica e continua, che possono consentire alle scuole, proprio in virtù di questo interscambio e della rete di sostegno reciproco che ne scaturisce, di contenere al massimo quei divari e quelle discrepanze di rendimento, quella distribuzione a macchia di leopardo anche all'interno di un medesimo contesto che rappresentano, come si è visto, uno dei problemi cruciali da affrontare per innalzare la qualità complessiva e il rendimento del nostro sistema scolastico. È importante sottolineare che il «digital divide», di cui tanto si parla in termini di disparità di accesso alla rete, di fatto è anche, e sempre più, un «divide» culturale (e nel caso delle scuole anche didattico), in quanto l'impossibilità di accedere al server virtuale e alle sue applicazioni attraverso una rete a banda larga impedisce la fruizione di servizi e opportunità dalle quali dipendono in modo determinante l'efficienza e l'efficacia dei processi d'insegnamento e il loro gradimento da parte degli studenti.

3. *Verticale e orizzontale: l'albero e la rete*

Quella che abbiamo chiamato «rete di sostegno» è un esempio di collaborazione di connettività senza gerarchie e di collaborazione *orizzontale*, che ha l'obiettivo di costruire nel tempo, di infittire e rinsaldare i legami all'interno delle scuole, tra scuole diverse e tra sistema scolastico e ambiente di riferimento.

Questa logica orizzontale, tipica dei processi di sincronizzazione, deve essere integrata, per garantire il funzionamento ottimale del sistema scolastico, da una logica *verticale*, basata sul principio dello sviluppo nel tempo di un nucleo di conoscenze e competenze ben identificato. La logica orizzontale è simboleggiata dalla *rete*, quella verticale dall'*albero*, da sempre considerato una rappresentazione efficace dei processi conoscitivi, in quanto la sua struttura – terminante in basso con le radici e in alto con i rami – lo rende una metafora perfetta dell'intermediazione fra alto e basso, fra visibile (il tronco e il ramo) e invisibile (le radici).

Questa *verticalità* simboleggia due esigenze:

- la capacità di penetrare le profondità della realtà e della conoscenza (*approfondimento*);
- la capacità di far emergere e maturare, sulla base di questo fondamento e di questo primo livello, una forma di consapevolezza superiore (il pensiero critico e la coscienza).

Il sistema scolastico, per poter funzionare al meglio, deve essere capace di stimolare e favorire la convergenza, l'incrocio e l'integrazione tra queste due logiche diverse: quella dell'albero (curriculum verticale) e quella della rete (collaborazione orizzontale e connettività senza gerarchie). Problema non da poco per la scuola italiana, la cui organizzazione in cicli pluriennali, che non corrisponde né alla logica verticale, né a quella orizzontale, si rivela sempre meno efficace e funzionale, come risulta dal fatto, tanto evidente da essere ormai innegabile, che le maggiori difficoltà e i più gravi disagi per gli studenti si registrano proprio nelle fasi di passaggio dall'uno all'altro (dalla scuola primaria alla scuola secondaria di I grado; da questa alla scuola secondaria di II grado; e dai licei o dagli istituti tecnici e professionali all'università), a testimonianza di una crescente e sempre più disfunzionale chiusura di ciascuno di essi in una logica autoreferenziale che poco si cura del prima e del poi, del ciclo di provenienza e di quello di destinazione.

Un curriculum verticale, da sostituire all'organizzazione vigente, va progettato sulla base di una chiara consapevo-

lezza del rapporto tra conoscenze, competenze e abilità. Il curriculum verticale e l'approccio orientato verso le competenze sono infatti accomunati dall'importanza attribuita in entrambi i casi al relativo controllo che gli allievi devono acquisire sui vari aspetti dell'esperienza di apprendimento: qualcosa di esterno, il fenomeno, e qualcosa di interno a ognuno di essi, cioè il pensiero critico e la riflessione metacognitiva su quanto pensato, si fondono fino a portare ad un apprendimento significativo. Quindi nell'uno e nell'altro caso siamo di fronte alla ricerca e valorizzazione di una riflessione sulla conoscenza in generale, sulle sue conquiste e sui suoi limiti, sulla sua evoluzione storica, sulla sua strategia di ricerca, sulle ricadute sociali delle sue acquisizioni.

Occorre, di conseguenza, prendere avvio dalla definizione di «competenza» allegata al Quadro europeo delle qualifiche evitando, tuttavia, i rischi insiti in una sua lettura superficiale e affrettata. Questa definizione, che riportiamo integralmente:

La competenza è la capacità dimostrata di utilizzare le conoscenze, le abilità e le attitudini personali, sociali e/o metodologiche in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale. Nel Qeq le competenze sono descritte in termini di *responsabilità e autonomia*.

si presta infatti a un'interpretazione riduttiva e può generare equivoci e malintesi.

Il primo rischio in questo senso è costituito dall'idea che basti integrare le conoscenze con la «capacità di utilizzarle» per arrivare a maturare una competenza; il secondo dall'illusione che per avere processi formativi efficaci si possa procedere semplicemente *per sommatoria* o *per aggiunta*, accatastando l'uno sull'altro, in modo casuale e senza un disegno preciso e un progetto coerente, «pezzi» di formazione diversi; il terzo dal mancato riferimento alla distinzione tra i diversi livelli in cui si articola la padronanza dei concetti base di qualunque indirizzo di ricerca e di studio e alla relazione tra «sapere» e «capire».

Si può utilmente partire da quest'ultimo aspetto per evidenziare, sulla base di esso, i primi due.

Va a questo proposito menzionato il *framework* concettuale di Pisa 2006, il documento in cui viene presentato il disegno complessivo dell'indagine, illustrandone in dettaglio gli obiettivi, l'oggetto, gli strumenti di rilevazione per ciascuna delle tre aree sottoposte a indagine comparativa dall'Ocse: lettura, matematica e scienze.

Il cardine della rilevazione, assunto per indicare le competenze oggetto di valutazione, è il concetto di *literacy*, termine con il quale si vuole indicare l'insieme delle conoscenze e delle abilità possedute da un individuo e la sua capacità di utilizzarle. Le definizioni di *literacy* nelle tre aree della lettura, della matematica e delle scienze sono le seguenti.

Quella scientifica è definita come:

L'insieme delle conoscenze scientifiche di un individuo e l'uso di tali conoscenze per *identificare domande scientifiche*, per acquisire nuove conoscenze, per spiegare fenomeni scientifici e per trarre conclusioni basate sui fatti riguardo a temi di carattere scientifico, la comprensione dei tratti distintivi della scienza intesa come forma di sapere e d'indagine propria degli essere umani, la consapevolezza di come scienza e tecnologia plasmino il nostro ambiente materiale, intellettuale e culturale e la volontà di confrontarsi con temi legati alle scienze, nonché con le idee della scienza, da cittadino che riflette.

Quella matematica viene presentata come

La capacità di un individuo di identificare e di comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino che riflette, che s'impegna e che esercita un ruolo costruttivo.

Infine la *literacy in lettura* è

la capacità di un individuo di comprendere, di utilizzare e di riflettere su testi scritti al fine di raggiungere i propri obiettivi, di sviluppare le proprie conoscenze e le proprie potenzialità e di svolgere un ruolo attivo nella società.

Sono evidenti gli elementi che accomunano queste tre definizioni: capacità di utilizzare conoscenze, certo, e abilità, ma anche comprensione, prospettiva evolutiva, partecipazione attiva dell'individuo alla vita della società in quanto «cittadino che riflette». Si tratta di competenze che non possono essere considerate acquisite una volta per sempre. Esse possono essere consolidate e sviluppate nel corso della vita o, al contrario, possono essere soggette a declino in mancanza di un loro esercizio, come le indagini Ocse sulle cosiddette «abilità per la vita» hanno messo in evidenza.

È importante rilevare una distinzione fondamentale, non sempre messa nella giusta evidenza, relativa alle conoscenze scientifiche, che in Pisa 2006 indicano contemporaneamente sia la *conoscenza della scienza*, sia la *conoscenza sulla scienza*.

La prima – la *conoscenza della scienza* – indica le aree del sapere riguardanti il mondo naturale e fa riferimento alla fisica, alla chimica, alle scienze biologiche e alle scienze della Terra e dell'Universo, oltre che alla tecnologia.

La seconda – la *conoscenza sulla scienza* – intende indicare la piena comprensione dei mezzi (indagine scientifica) e dei fini (spiegazione di carattere scientifico) della scienza. Rientrano in questo ambito le conoscenze relative al metodo scientifico e alle procedure d'indagine, alle caratteristiche dei dati e dei risultati, ai problemi legati alla misurazione, alle caratteristiche tipiche di una spiegazione scientifica, al rapporto tra osservatore e osservato, alla relazione tra dati osservativi e teoria, alla natura delle leggi scientifiche. Si tratta di una conoscenza di carattere *epistemologico* che, rispetto alla conoscenza della scienza, si colloca a un livello *metalinguistico*.

È del tutto evidente che questo secondo tipo di conoscenza non ha carattere meramente disciplinare (non appartiene né alla sola area della fisica, né a quella della chimica, della biologia o dell'astronomia o geologia) e fa esplicito riferimento alla formazione di competenze generali e trasversali coincidenti con l'acquisizione di un livello di comprensione che presuppone certamente il sapere disciplinare ma non si esaurisce in esso.

Se si dovesse riassumere, in una formula sintetica, che cosa si debba intendere per «competenza» alla luce di queste considerazioni e quali debbano essere le componenti da far rientrare nel relativo concetto ci si potrebbe opportunamente riferire al giusto equilibrio e alla opportuna connessione tra «sapere» e «capire». Ora è indubbio che quando si parla di «capire» e lo si indica come l'obiettivo fondamentale da conseguire non si può prescindere dalla conoscenza della realtà, di quella naturale e di quella sociale, in tutti i loro aspetti e le loro articolazioni, cosa che richiede l'acquisizione di una gran massa di contenuti specifici, prima che da lì si possa muovere per comprenderne il legame. Il capire presuppone, di conseguenza, il sapere e quest'ultimo è certamente *condizione necessaria* perché si possa arrivare allo scopo indicato. Se però ci chiediamo se esso sia anche *condizione sufficiente*, le cose si complicano. Senza sapere non si può arrivare a capire, ma non è affatto detto che basti sapere per poter capire.

Per approfondire la differenza tra i due termini e le finalità insite in essi, in modo da acquisire consapevolezza degli strumenti operativi che è necessario adottare per «centrarle» entrambe, bisogna fare un passo ulteriore, che consiste nel chiedersi quale sia la materia prima della quale si debbono nutrire sia il sapere che il capire. Generalmente si parla di «dati», «contenuti», «nozioni», «conoscenze» e via enumerando: si può certamente essere d'accordo nello stabilire che la base comune e imprescindibile di tutti i termini elencati, e dei concetti che stanno dietro di essi, sia costituita dall'idea di *informazione*, che viene poi via via sviluppata ed arricchita in vario modo e a seconda delle differenti esigenze e, soprattutto, inserita nell'ambito di organizzazioni e sistemi specifici. Ora è importante ricordare che si può parlare di informazione contenuta in un sistema di qualsiasi tipo quando l'azione di questo su altri sistemi è determinata in maniera essenziale non dalla mera *quantità o natura* dei suoi elementi, ma dalla loro *disposizione*, cioè *dall'insieme delle operazioni e relazioni interne*, cioè da quello che, tecnicamente, in logica si chiama «struttura». Si parla poi di trasmissione di informazione quando la ripro-

duzione di una struttura dà luogo a repliche contenenti la stessa informazione. Entrambi i fenomeni, com'è noto, sono essenziali per la conoscenza ma anche per la vita.

Detto diversamente e in modo più informale e accessibile: si parla di informazione se in *macrostrutture* simili sono riconoscibili *microstrutture* differenti. La chiave della mia automobile è tanto simile alla tua che potremmo facilmente confonderle. La mia, però, apre la portiera della mia vettura, la tua no. Non è quindi fuori luogo dire che nella microstruttura di questa chiave è contenuta un'informazione che non c'è nella tua e che viene trasmessa alla serratura, consentendoci di aprirla.

C'è un ulteriore aspetto dell'informazione che va sottolineato: perché ci si possa riferire a essa, la si possa utilizzare, gestire convenientemente e trasmettere, è necessario disporre di un supporto materiale adatto. L'informazione, infatti, è sempre «portata da» o «trasmessa su», o «memorizzata in» o «contenuta in» qualcosa, che non coincide con l'informazione stessa, come si può facilmente evincere dal fatto che la stessa informazione può essere scritta su supporti differenti o che lo stesso supporto può portare informazioni diverse. Alcuni supporti, come ad esempio l'aria, risultano particolarmente adatti alla trasmissione dell'informazione, ma non alla sua conservazione e memorizzazione. Per poter parlare di informazione in questi casi e con queste finalità (registrazione, assimilazione e durata) è pertanto decisiva la stabilità del supporto materiale in cui l'informazione è contenuta.

Siamo così giunti a due premesse decisive dell'argomentazione che occorre sviluppare per pervenire a un corretto inquadramento del concetto di «competenza». Sapere e capire hanno in comune il riferimento imprescindibile a una base informativa, e quest'ultima presuppone, a sua volta, la stabilità e la solidità del supporto materiale destinato a contenerla e a veicolarla e l'importanza decisiva della struttura, cioè del tessuto relazionale all'interno del quale i contenuti si dispongono.

È possibile tradurre tutto ciò in un discorso riguardante l'istruzione e la formazione? Non solo è possibile, ma è

assolutamente necessario. Proprio il mancato riferimento alle premesse suddette e a tutto ciò che esse implicano costituisce una delle cause, e certamente non la più trascurabile, dei problemi e delle difficoltà in cui si trova spesso a essere impantanata l'attività formativa. La traduzione in questione comporta, in primo luogo, la *padronanza* della «teoria del ragionamento», vero e proprio crocevia di discipline in parte di antichissima tradizione, in parte originate da stimoli provenienti dalla società odierna (la logica, la teoria dell'argomentazione, il *critical thinking*, la riflessione sulle strategie comunicative e persuasive nella politica, nella pubblicità e nel marketing). Questa padronanza è alla base dell'elasticità di pensiero e di capacità più sofisticate e complesse, quali quelle di *problem solving*, di *inquadramento corretto di un problema* e di individuazione degli strumenti e risorse necessari per affrontarlo e risolverlo, e poi quelle di *project management* e di *auto-programmazione*.

Come scriveva due anni prima della sua improvvisa scomparsa Marco Mondadori, iniziando il suo manuale di Logica del 1997, al quale per circa un decennio aveva dedicato buona parte delle sue energie:

Ragionare dobbiamo, e spesso. Di ragionamenti facciamo un uso essenziale ed esplicito quando dobbiamo risolvere problemi importanti, si tratti di problemi pratici relativi a decisioni che influenzano significativamente la nostra vita oppure di problemi teorici che hanno a che vedere con la nostra conoscenza del mondo fisico e sociale⁴.

In queste parole è racchiusa una elevata concezione non solo della logica e, più in generale, della filosofia, ma anche dell'insegnamento e della missione della scuola. Coltivare le capacità intellettuali richieste per inquadrare correttamente e risolvere un problema non è una virtù per una ristretta *élite* di pensatori, bensì una necessità per tutti coloro che non vogliono rinunciare a esercitare un controllo critico sulle

⁴ M. Mondadori e M. D'Agostino, *Logica*, Milano, Bruno Mondadori, 1997, p. 1.

decisioni importanti che li riguardano. Si tratta, inoltre, di un imperativo morale per quanti – giudici, politici, amministratori, manager – si trovino nella scomoda posizione di dover prendere decisioni importanti che riguardano *gli altri*. Così, il possesso e il controllo critico della «cassetta degli attrezzi» di cui si serve e si giova la nostra mente per ragionare e la sua diffusione capillare, in modo da renderla *accessibile a tutti*, è essenzialmente una *questione di democrazia*, anzi *la* questione fondamentale della democrazia, in quanto investe la possibilità dei cittadini di comprendere e controllare i processi decisionali dai quali dipende il loro benessere e la loro stessa vita.

Vale a questo punto la pena di approfondire in che cosa consiste questa «capacità di ragionamento» alla quale si riferiva Mondadori, considerandola giustamente un tassello fondamentale della missione educativa della scuola, e quali siano le condizioni per un suo sviluppo e impiego ottimale nei processi di insegnamento e di apprendimento.

Nel campo delle teorie della mente il principio della stabilità di un supporto informativo e dell'importanza della sua struttura si traduce nell'inesorabile «volatilità» delle conoscenze, delle nozioni, dei dati, delle informazioni che non siano adeguatamente supportati dal riferimento costante a solide competenze di base relative alla «cassetta degli attrezzi» fondamentali di cui ciascuno deve poter disporre per poter pensare. Gli strumenti per pensare sono fondamentali e indispensabili e sono, come tutti sappiamo da tempo, l'analisi, l'astrazione, la deduzione, l'induzione, l'abduzione e l'analogia. L'insegnamento di queste competenze deve trovare un proprio spazio interdisciplinare all'interno del curriculum in un'area apposita ed esplicitamente finalizzata all'obiettivo che bisogna raggiungere. L'altro strumento da cui non si può prescindere è la capacità di pensare per modelli. Tutte le discipline scientifiche e umanistiche pensano per modelli, il modello è per definizione la rappresentazione artificiale e semplificata del dominio a cui si riferisce. Grazie a questo strumento un problema qualsiasi del mondo reale viene trasferito dall'universo che gli è proprio in un altro habitat in cui può essere analizzato più convenientemente

e risolto indi ricondotto al suo ambito originario previa interpretazione dei risultati ottenuti.

Il modello, com'è ben noto, non esprime necessariamente l'intima e reale essenza del problema (la realtà è spesso così complessa da non lasciarsi rappresentare in modo esaustivo), ma deve fornirne una sintesi utile ed efficace. Inoltre il modello va non solo costruito, ma anche controllato passo passo e poi validato. Quindi pensare per modelli comporta anche l'acquisizione delle metodologie e delle procedure attraverso le quali si controlla e si valida il modello medesimo.

Un'altra componente fondamentale è la simulazione, la quale non è altro che la trasposizione in termini logico matematici procedurali di un modello concettuale della realtà. Essa costituisce uno strumento sperimentale molto potente e sta acquisendo un'importanza tale all'interno della ricerca scientifica da indurre ormai ad affermare che quest'ultima non poggia più su due gambe soltanto, cioè il calcolo da una parte e la sperimentazione dall'altra, ma anche su una terza gamba, costituita, appunto, dalla simulazione. Se questo è vero per la ricerca scientifica non si capisce perché nella scuola e nella formazione professionale ci debba essere ancora chi ha paura della simulazione e delle tecnologie che permettono di produrla e svilupparla.

Inoltre, una volta acquisita la comprensione profonda, e non apparente e puramente superficiale, dei fenomeni e dei processi, che sono oggetto dei processi d'insegnamento e di apprendimento, occorre sapere *comunicare* in modo appropriato e convincente ciò che si è appreso e capito, occorre saper *argomentare* in modo rigoroso e corretto le ragioni della propria opzione a favore di certe modalità e tipologie esplicative piuttosto che di altre, occorre saper ribattere alle argomentazioni altrui, individuando, eventualmente, i punti deboli, le falle o i «trucchi» riscontrabili in esse.

L'elemento aggiuntivo del «capire» rispetto al «sapere» può dirsi, a questo punto, delineato e identificato. Si tratta dello scheletro, del supporto materiale, appunto, della struttura solida alla quale vanno riferite le conoscenze apprese per potere essere assimilate e «incorporate» e diventare, oltre che oggetto del nostro sapere, anche strumenti per una

migliore comprensione dell'apparato cognitivo, della rete di concetti e dei linguaggi di cui ci serviamo per porci in una relazione efficace con la realtà in cui siamo immersi.

Un insegnamento e una formazione finalizzati al conseguimento di questo obiettivo dovrebbero, come si è anticipato, svolgersi all'interno di un «ambiente d'apprendimento» organizzato come luogo in cui coloro che apprendono possano lavorare aiutandosi reciprocamente e avvalersi di una varietà di strumenti e risorse informative in attività di apprendimento guidato o di *problem solving*, in cui sia pertanto stimolato e incoraggiato il lavoro di gruppo e sia opportunamente evidenziata l'importanza della sua organizzazione. La finalità deve essere quella di promuovere negli studenti la capacità di autoregolazione e di autorganizzazione, in modo da farli diventare via via protagonisti dell'attività di progettazione e di controllo della validità di quest'ultima.

Inoltre, anziché affrontare i problemi proposti applicando contenuti predefiniti e già organizzati, chi apprende deve essere qui stimolato ad avviare un percorso di ricerca degli strumenti e delle risorse di cui deve disporre per pervenire a una soluzione efficace e delle conoscenze indispensabili per ultimare con successo il compito che gli è stato affidato. Per rispondere allo scopo il problema proposto deve ammettere più soluzioni, presupporre molteplici criteri per la valutazione di queste ultime e risultare motivante, interessante e significativo.

Si tratta dunque di un'esperienza didattica che, oltre all'acquisizione delle competenze finali, specifiche di ogni indirizzo di studi, deve essere finalizzata a consentire allo studente di:

- cogliere la dimensione unitaria del sapere;
- acquisire consapevolezza delle proprie capacità operative ed organizzative;
- operare un confronto tra scuola e mondo «esterno» a essa;
- sviluppare il senso della responsabilità nel saper portare a termine gli impegni assunti;
- stimolare un atteggiamento mentale critico ed aperto, ma anche fortemente creativo di fronte a situazioni problematiche.

Questo è il nucleo attorno al quale progettare e costruire un curriculum verticale orientato a farne emergere le componenti fondamentali indicate, a svilupparle e rafforzarle via via, e teso a fare sì che «sapere» e «capire» nell'insegnamento scolastico e nella formazione professionale divengano obiettivi convergenti e capaci di integrarsi a vicenda, al fine di conseguire una finalità comune: quella di coinvolgere non solo la dimensione e gli aspetti «cognitivi» dell'intelligenza, ma anche quelli «emotivi», in modo da pervenire a uno sviluppo equilibrato e armonico della persona nella sua interezza e favorire l'apertura nei confronti degli altri, rafforzando le capacità di dialogo e di ascolto.

Questo inquadramento ci aiuta a comprendere perché il passaggio dalle conoscenze alla competenze non si possa realizzare procedendo, come si è detto, per *sommatoria*, ma esiga invece un approccio basato su una *politica sottile di intersezione, di incastro*, che organizzi e metta in pratica processi formativi basati sul confronto tra prospettive diverse e sperimentando, anche nell'ambito di questi processi, strategie di interazione complesse, analoghe a quelle che sono rese possibili proprio dalla diffusione crescente e generalizzata delle tecnologie simulative, anche nell'ambito delle discipline umanistiche. Esso, inoltre, oltre a metterci in condizione di individuare quella componente aggiuntiva, rispetto alla convergenza di «sapere» e «saper fare», al «combinato disposto» della conoscenza e della sua utilizzazione operativa, di cui occorre necessariamente tener conto per pervenire a un concetto di «competenza» completo e pienamente soddisfacente, ci consente di inquadrare la controversa questione del rapporto tra «conoscenze», «abilità» e le stesse «competenze» tenendo conto delle acquisizioni più recenti in campo scientifico.

Si tratta di risultati che hanno evidenziato i limiti e i rischi di un insegnamento incardinato sulla sola dimensione cognitiva, e mostrato quanto la mente sia profondamente «incorporata», incardinata nel nostro corpo. Ne scaturisce un *sincronismo* tra agire, pensare e parlare che mette in crisi l'idea classica di un processo di elaborazione delle informazioni sensoriali in entrata che, sviluppandosi in modo

lineare, si conclude con la produzione di un'uscita motoria, di un'azione. Quest'ultima, invece, non è l'esito finale e la meccanica dell'esecuzione del processo percettivo, ma è parte integrante di questo processo e inscindibile dallo stimolo sensoriale, in quanto contenuta in esso. Su questi risultati si fonda una fisiologia dell'azione che conferisce inedita dignità teorica alle operazioni concrete, alla manipolazione, a tutto ciò in virtù del quale, come scriveva già Leopardi in una profetica pagina dello *Zibaldone*, «sentiamo *corporalmente* il pensiero»⁵.

Altro che l'idea della competenza come somma di un prima, che è il sapere, e di un poi, che è il saper fare, della conoscenza a cui si aggiungono in seguito le abilità, propagandata dalla vulgata di cui sopra. Qui siamo di fronte a un «vedere con la mano» che considera la percezione un'implicita preparazione dell'organismo a rispondere e ad agire, che le conferisce, di conseguenza, il compito di *selezionare* le informazioni pertinenti ai fini del corretto inquadramento e della soluzione di un problema, e che attribuisce al sistema motorio un ruolo attivo e decisivo anche nella costituzione del significato degli oggetti.

Da questo punto di vista l'obiettivo della formazione *integrale* della persona in quanto unità di corpo e mente, di cognizioni ed emozioni, di saperi e decisioni cessa di essere solo un appello retorico e acquista uno spessore e una concretezza per corrispondere ai quali l'insegnamento, tutto l'insegnamento, delle scienze umane, delle scienze della natura, come pure della matematica dovrebbe preoccuparsi di costruire un ponte tra il sistema motorio, il linguaggio e il ragionamento, tra il corpo, le parole e i concetti.

Partendo, ad esempio, come invitano a fare Dehaene, Lakoff e Núñez, Giuseppe Longo e tanti altri, dal senso come atto radicato in *gesti* antichissimi, e per questo solidissimi, quali il contare qualcosa, l'ordinare, l'orientazione della linea numerica mentale e la pluralità di pratiche a essi collegate, che non sembrano dipendere né dal sistema di scrittura, né

⁵ G. Leopardi, *18 Settembre 1827*, in *Zibaldone*, a cura di Rolando Damiani, Milano, Mondadori, 1997.

dall'educazione matematica. A questi gesti il linguaggio e la scrittura hanno dato l'«oggettività dell'intersoggettività», la stabilità della notazione comune, fornendo le strutture portanti del ponte di cui si parlava, la cui importanza comincia a essere riconosciuta da tanti matematici, anche immersi o prossimi al formalismo, i quali, non a caso, ammettono i limiti di un approccio che, per essere perfettamente, meccanicamente rigoroso, ritiene di poter evitare ogni riferimento all'azione nello spazio e nel tempo.

È questo il nucleo non esoterico del concetto di competenza, che mette in crisi l'idea che la conoscenza si acquisisca mediante la pura e semplice trasmissione di strutture già definite e di significati già codificati nello spazio esterno e ci obbliga, per contro, a prestare la debita attenzione alle modalità di organizzazione del campo ricettivo interno.

4. *Conclusioni*

Quello che abbiamo qui descritto non è un modello puramente teorico. È l'esposizione per sommi capi delle linee progettuali nelle quali si articola il progetto «Scuola digitale in Sardegna», denominato *Semidas. Una scuola che lascia tracce* (per ulteriori e più dettagliate informazioni si può consultare il sito <http://www.semidas.it/>) e di cui sono appena usciti i documenti di gara (consultabili sul sito web della Regione all'url <http://www.regione.sardegna.it/j/v/1725?s=1&v=9&c=389&c1=1346&id=29757>).

Il progetto è frutto dell'interazione di due programmi operativi, uno basato sulla convergenza di misure e di interventi di carattere tecnologico, metodologico, didattico e organizzativo, gestito dall'Assessorato della Pubblica Istruzione e finanziato con 125 milioni di euro e di fondi Por (Fse e Fesr) e l'altro «Sardegna Cloud. Programma di convergenza verso il Cloud Computing nell'ambito del progetto Scuola digitale», gestito invece dall'Assessorato degli Affari generali. Questa seconda «gamba» del programma complessivo nasce nell'ambito del progetto nazionale Agenda digitale italiana, attività intrapresa dallo stato italiano in attuazione

dell'Agenda digitale della Strategia EU2020, che si propone di definire le misure per dotare l'Italia dell'infrastruttura necessaria a garantire l'inclusione digitale della cittadinanza, alle condizioni di accesso stabilite nei pilastri «fiducia e sicurezza» e «standard e interoperabilità», proponendo la realizzazione di *Data center*, nonché promuovendo «accesso a internet veloce e super veloce», mediante la realizzazione del Progetto Strategico nazionale per la banda ultralarga di cui all'articolo 30 del decreto legge 6 luglio 2011, n. 98, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 luglio 2011, n. 111. In particolare la Regione Sardegna partecipa attivamente al piano denominato Eurosud, declinazione del suddetto Progetto strategico per le sole Regioni del Mezzogiorno, nei seguenti obiettivi:

- Progetto strategico banda ultralarga: con il progetto Bulgas-Fibersar.

- La realizzazione di *Data center (Cloud computing)*: con il progetto Cloud Sardegna (S-Cloud).

- L'esperienza della Regione Sardegna è infatti stata ripresa come strategia nazionale nel documento strategico Agenda digitale italiana.

I progetti Bulgas-Fibersar e S-Cloud implementano le infrastrutture abilitanti e necessarie anche per il progetto Scuola digitale, in quanto, come si è visto, le reti sono necessarie come strumento di trasporto dei contenuti alle scuole, mentre il «Data center» e il «Cloud Computing» fungono, rispettivamente, da «contenitore» e da modello di erogazione dei servizi.

Si tratta, quindi, di una pratica non proiettata in un futuro lontano, ma già compiutamente definita a livello di progettazione esecutiva, ormai in fase di avvio e che disegna i contorni della scuola di un domani ormai prossimo.

Essa, come si è cercato di argomentare, punta all'incrocio e all'integrazione di due logiche: quella dell'albero e quella della rete, quella del curriculum verticale e della costruzione graduale e progressiva di un solido nucleo di competenze di base su cui innestare le conoscenze da acquisire; e quella della «sincronizzazione», della collaborazione orizzontale, della paziente tessitura di una robusta e fitta

rete di sostegno reciproco e dell'intelligenza connettiva. Operazione tutt'altro che facile e indolore che, come ogni nuova pratica, comporta inevitabilmente turbolenze e anche rischi, di cui bisogna essere consapevoli ma che occorre tuttavia saper accettare.

I risultati dei prossimi mesi e anni ci diranno se la strada imboccata ha prodotto l'esito sperato: quello di un innalzamento della qualità complessiva del sistema scolastico regionale e di una drastica riduzione della sua distribuzione a macchia di leopardo, con disuguaglianze e scarti interni sempre più incompatibili con l'equità delle opportunità offerte agli studenti.

