

Enzo Zecchi

Quando il maestro non è Leonardo



L'apprendistato scientifico
*Un nuovo modello di apprendistato
in tempi, sospetti, di mutazione di paradigma*

Quando il maestro è Leonardo, non
ci sono problemi.
Il genio basta e avanza.
Sei lì, estasiato, e contempli.
Forse non ci capisci niente, ma...
tant'è.
Ma quando il maestro non è
Leonardo..., l'esperienza diventa
autentica.
Ed è da qui che partiamo.
E la nostra esperienza, di
apprendisti veri, si fa difficile e
complessa.
E la sfida affascinante.

Ringraziamenti

Sono debitore, per i preziosi suggerimenti e per le critiche ricevute, a Paola Bartolacelli, Angela Carriero, Corrado Guaitolini, Giuseppe Salami e Viviana Ferretti. Un grazie particolare a Renzo Franzini, per il tempo che ha dedicato ad analizzare, con competenza e professionalità, la struttura del testo, e a Luciano Rivi che mi ha seguito in modo costruttivamente dialettico durante tutta la stesura del saggio. E grazie a mia moglie Emma che, durante le lunghe passeggiate in golena, ha pazientemente ascoltato e sapientemente suggerito.

Quando il maestro non è Leonardo

L'apprendistato scientifico
un nuovo modello di apprendistato
in tempi, sospetti, di mutazione di paradigma.

Enzo Zecchi

Università degli Studi di Modena e Reggio. SSIS.
Istituto Blaise Pascal, Reggio Emilia

Abstract

I risultati deludenti di molte esperienze di stage e/o tirocinio hanno spinto a rivisitare l'apprendistato, come forma di apprendimento autentico, nelle sue espressioni: tradizionale e cognitiva. Si evidenzia quella che pare la vera ragione per cui Collins et al. (Collin, ...1989) superano la forma di apprendistato tradizionale e approdano a quella cognitiva. Il passaggio da ambiti a prevalenza di capacità e procedure fisiche ad ambiti a prevalenza di capacità e procedure cognitive. Nell'attuale contesto di bruciante innovazione tecnologica e di rapida obsolescenza di molte competenze esperte si indica il limite di entrambe le forme di apprendistato considerate: esse propongono, sempre e comunque, come punto di approdo per il novizio, la costruzione di un modello totalmente appiattito su quello dell'esperto; ma quando l'esperto è esperto in un paradigma probabilmente "agli ultimi", emerge acuta l'anomalia. Ed è da qui che si parte. Si ipotizza una nuova forma di apprendistato, qui denominato scientifico, che fa della presa di coscienza dell'anomalia il motore vero per il suo stesso superamento. E la proposta di

comporre l'antica esperienza con la nuova metodica, diventa dialettica fra osservanza e novità, e perché il suo evolvere sia significativamente efficace se ne indicano i passi da compiere dopo aver illustrato i cinque assunti fondamentali su cui si basa l'idea.

Razionale

Quasi tutti gli ambiti professionali, soprattutto quelli che interagiscono anche solo parzialmente con le nuove tecnologie, sono soggetti a incontrollabili veloci mutazioni e in essi molte delle competenze storiche sono affette da una sindrome di inarrestabile invecchiamento precoce. E' significativo il caso dell'ingegnere elettronico che se, laureatosi da qualche anno, non ha proceduto ad una adeguata riconversione del proprio know-how, dall'analogico al digitale, rischia di vedere la propria professionalità precocemente obsoleta. E' pure un buon esempio il campo amministrativo dove al vecchio ragioniere curvo sui libri contabili si sostituisce la figura dell'esperto di software gestionale e dove il non saper utilizzare in modo efficace un foglio elettronico si prefigura in qualche modo come una sorta di analfabetismo di ritorno. Ma vale anche per l'avvocato che deve saper consultare banche dati e redigere atti computerizzati e non solo... Vale anche e soprattutto in ambito medico dove il più esperto diagnostico semeiotico di non molti lustri orsono impallidirebbe di fronte alle diagnosi fatte oggi da un modesto medico che abbia a disposizione gli esiti di diagnostiche quali ecografie, TAC, RNM, PET...La teoria di esempi sarebbe senza fine e approfondendo l'analisi in modo adeguato ci si potrebbe accorgere che la mutazione in generale è dovuta all'avvento delle nuove tecnologie. Molte professioni scontano i risultati della ricerca scientifica, degli studi socio-economici, dei nuovi modelli di organizzazione del lavoro... Anche nei settori artigianali e commerciali le mutazioni sono profonde e veloci.

L'ambito educativo, in particolare lo specifico della formazione iniziale degli insegnanti, è ciò a cui si riferirà il saggio come esemplificazione pratica dell'impianto teorico che si andrà a proporre.

Quello educativo è un campo professionale emblematico dove l'innovazione pare trovare resistenze insormontabili e dove i progressi fatti in ambito di ricerca sembrano non ricadere, se non in modo molto blando, all'interno della professionalità quotidiana. Si ritiene che la quasi totalità degli insegnanti delle Scuole Superiori e molti di quelli delle Scuole Inferiori pratichino una didattica di ispirazione decisamente comportamentista/cognitivista. Chi si occupa di ricerca pedagogica soltanto da un punto di vista accademico può sì affermare di essere al corrente di questa situazione ma è ben lungi dall'averla a

sufficienza metabolizzata. I due mondi, quello della ricerca psicopedagogica e quello della normalità scolastica, fatta eccezione per l'esperienza SSIS¹ e poche altre esperienze significative, sono disgiunti e le due comunità, quella degli accademici e quella degli insegnanti, hanno interazioni tendenti a zero. Il tutto causa pesanti ripercussioni e dannosi ritardi al processo di trasferimento dei risultati della ricerca in classe. Ciò è grave sempre e comunque, ma lo è tanto più in questo particolare momento storico in cui i risultati della ricerca psicopedagogica mai sono stati così concordi nel sostenere la necessità di portare in classe i principi del paradigma costruttivista e cioè di passare dal modello in cui l'alunno è soggetto ricettivo a quello in cui è protagonista del processo di costruzione della propria conoscenza (Mayer, R.E., 1998). La spinta è nella direzione di considerare l'aula, e non solo, come un ambiente di apprendimento (learning environment) e il gruppo classe come una comunità di apprendimento (bounded learning community) e di porre al centro di tutto una didattica per problemi e/o progetti.

La famosa area di progetto vuole proprio questo: le indicazioni vanno in questa direzione, ma l'insegnante stenta a recepirle; manca infatti un quadro sistemico e strutturato di aggiornamento e il gap esistente tra la quotidianità dell'aula ed i risultati della ricerca pare non ridursi. Le esortazioni a *programmare* per unità di apprendimento e non per unità didattiche, a trasformare la classe da auditorium a laboratorio, non sono sufficienti a generare il tanto auspicato *change* (Watzlavwick, 1974). Come risolvere allora il problema?

Un contributo importante alla soluzione di questo problema e di problemi analoghi, emergenti in altri ambiti professionali, è la formazione di nuovi professionisti che sappiano fare proprie le mutazioni compiute e in essere: anche in questo caso il successo sarà possibile solo se si metteranno in atto attività di insegnamento/apprendimento autentiche (Brown et al., 1989). Per questo, una delle modalità più utilizzate è il cosiddetto apprendistato, definito nel corso del saggio indifferentemente anche con i termini stage e tirocinio. In proposito così Gardner (1991) si esprime "Quando le società diventano complesse e le abilità apprezzate raggiungono un grado elevato di difficoltà, per i giovani non è più possibile arrivare ad impersonare i ruoli previsti semplicemente "guardandosi attorno". In presenza di queste circostanze ha preso piede in tutto il mondo quell'istituzione che è stata chiamata apprendistato... L'idea centrale

¹ Le SSIS, Scuole di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario, collocate presso le Sedi Universitarie, sono le strutture che formano e abilitano, oggi, alla professione di insegnante

dell'apprendistato è quella che un giovane che voglia imparare un mestiere deve andare a lavorare, e spesso a vivere, con un adulto esperto in quel mestiere”.

Si analizzeranno dunque le forme di apprendistato prevalenti nella letteratura di riferimento mostrando come queste segnino il passo nel momento in cui vengono applicate in un contesto di rapide mutazioni e non solo. In tali situazioni, successivamente esaminate in dettaglio, si proporrà una soluzione alternativa che più volte ha mostrato di poter risolvere il problema.

L'apprendistato tradizionale

La forma primitiva è quella denominata *apprendistato tradizionale*. Essa si sviluppa in tre fasi fondamentali: modeling, coaching/scaffolding e fading. Il *modeling*, o modellamento, è il momento in cui l'allievo osserva la prestazione dell'esperto e cerca di coglierne i tratti fondamentali per poi poterli applicare. Il *coaching/scaffolding* (o assistenza) è il momento in cui l'allievo si cimenta nell'esecuzione della prestazione, facendo tesoro dei consigli e dei suggerimenti del docente esperto. Il *fading* (attenuazione) è la fase in cui gradualmente cala l'assistenza dell'esperto e l'alunno viene lasciato solo nell'esecuzione del proprio compito. (Varisco, 2002). Nell'apprendistato tradizionale è l'osservazione che gioca un ruolo fondamentale: aiuta l'allievo a formarsi un modello mentale della prestazione prima di eseguirla. Questo modello mentale diventa una sorta di organizzatore del pensiero, una struttura interpretativa, che permette di dare un senso ai consigli e alle correzioni dell'esperto e finalmente una guida interna cui riferirsi nel momento in cui verranno messe in pratica le conoscenze acquisite. Se l'*osservazione* è fondamentale, altrettanto importante nell'esperienza dell'apprendistato tradizionale è il *contesto sociale* in cui si attua. L'apprendista entra in una sorta di comunità dove tutti condividono le stesse pratiche secondo livelli differenziati a partire dai novizi come lui fino agli esperti come il suo tutor diretto.

Il limite di quest'esperienza, per i costruttivisti, risiede nella sua somiglianza con l'impianto comportamentista; è possibile infatti individuare nella sua applicazione i tre cardini fondamentali della dinamica comportamentista: stimolo (docente esperto), risposta (studente), feedback (docente esperto).

L'apprendistato cognitivo

Sono stati quattro ricercatori Collins A., Seely Brown J., Duguid P. e Newman S.E, in due lavori pubblicati entrambi nel 1989 (Collins, Seely Brown,

Newman & Seely Brown, Collins, Duguid) a proporre una rivisitazione e/o riformulazione in chiave cognitivista del concetto di apprendistato, introducendo quello che viene da loro definito *apprendistato cognitivo*.

Uno dei passaggi chiave del lavoro di Collins et al. è considerare l'apprendimento a partire da due prospettive piuttosto distinte: l'una più riferita allo sviluppo di capacità e processi fisici, l'altra più riferita allo sviluppo di capacità e processi cognitivi e metacognitivi. Sembra in verità non si possa operare una separazione netta e difficile pare trasferire la distinzione all'interno degli ambiti professionali discriminando rigidamente tra professioni per cui è necessario un apprendimento rivolto a capacità e processi fisici e professioni per le quali è necessario un apprendimento rivolto a capacità e processi cognitivi e metacognitivi. E' molto facile infatti che una professione appartenga prevalentemente ad un gruppo ma sfumi nell'altro e viceversa. Capacità cognitive sono comunque necessarie per governare processi all'apparenza solo fisici e spesso anche capacità e processi fisici in professioni che sembrano coinvolgere unicamente la sfera cognitiva. Poste tali premesse, si può concordare con gli autori nel ritenere che siano necessarie due tipologie di apprendistato distinte per i due ambiti professionali considerati, anche se questi non sono nettamente divisi. Diverso è, e diverso deve essere, l'apprendistato rivolto al giovane che va ad imparare il mestiere dell'imbianchino, del falegname, del sarto, dall'apprendistato di chi va ad imparare il mestiere dell'avvocato, dello psicologo o dell'insegnante... Si passa da mestieri in cui i problemi sono generalmente strutturati e hanno protocolli già codificati a mestieri dove le soluzioni ai problemi sono più incerte e per i quali i protocolli, se ci sono, appaiono solo un goffo ed improbabile tentativo di soluzione: uno per tutti il mestiere dell'insegnante.

Il terreno è estremamente impervio e accidentato: si rischia di introdurre una sorta di razzismo professionale. Non così è e non così vuole essere. La tensione è unicamente rivolta al miglioramento dell'efficienza dei processi di insegnamento/apprendimento. Collins et. al. cercano di liquidare elegantemente la questione affermando "sebbene non siamo interessati a tracciare una fondamentale distinzione tra l'apprendimento di capacità cognitive e quello di capacità motorie, ci sono differenze che hanno implicazioni pratiche per l'organizzazione delle attività di insegnamento e apprendimento e per l'interazione insegnante-studente. In particolare l'apprendistato tradizionale ha sviluppato l'addestramento all'interno di campi in cui l'esercizio delle capacità è esterno e quindi facilmente disponibile tanto agli studenti quanto agli insegnanti

perché sia osservato, commentato, perfezionato e corretto ...” (Collins, ... 1989. p.186)

L'apprendistato cognitivo viene dunque introdotto per quei campi in cui è preponderante l'apprendimento di capacità e processi cognitivi e metacognitivi rispetto all'apprendimento di capacità e processi fisici. Infatti, dove siano richieste capacità e processi fisici, il legame tra processo e prodotto è molto evidente e quindi una *osservazione* ben fatta è spesso sufficiente alla creazione del modello. Dove siano richieste capacità e processi di tipo cognitivo e metacognitivo il legame è nascosto e molti processi vengono svolti internamente senza dunque essere immediatamente visibili.

E' per questo che gli autori insistono sulla necessità di esteriorizzarli e ciò rappresenta il focus del loro lavoro. In altre parole pare di cogliere che la vera necessità per la quale Collins et al. hanno introdotto l'apprendistato cognitivo, risieda non tanto nel bisogno di superare sempre e comunque il modello comportamentista (Stimolo, Risposta, Feedback), quanto nell'opportunità di rivisitarlo e integrarlo al meglio in quei campi dove l'apprendimento di capacità e processi cognitivi e metacognitivi è preponderante.

Determinante per la nascita dell'apprendistato cognitivo è anche la considerazione che, in ambito di apprendistato tradizionale, l'impianto formativo nel suo complesso è fortemente condizionato dal particolare settore lavorativo all'interno del quale esso si svolge. Non c'è astrazione didattica a prescindere dal contesto: si impara solo quello che serve per quella particolare attività. I compiti ed i problemi da cui si parte sono quelli e soltanto quelli funzionali alla professione: gli altri che esulano, e non sono direttamente collegati all'attività di riferimento, non vengono presi in esame.

Non c'è un impianto didattico metodologico vero e proprio: quello che si apprende è solo quello che serve. Ciò risolve il problema della discrasia tra il mondo della scuola e quello del lavoro, favorendo la caduta nell'eccesso opposto. E' illuminante, a questo proposito, quanto Collins et al. affermano: "lasciare che le esigenze del lavoro selezionino i compiti che gli studenti devono praticare è un importante fattore di inefficienza dell'apprendistato tradizionale" (Collins, Seely Brown, Newman, 1989; p.188)

Nel modello dell'apprendistato tradizionale le conoscenze e le capacità vengono apprese nel loro contesto d'uso e non da questo decontestualizzate: diventa dunque molto difficile per l'allievo pensare di poterle applicare in situazioni diverse. E' questo un ulteriore limite dell'apprendistato tradizionale che si evidenzia, soprattutto, quando non si tratta di trasferire protocolli più o

meno rigidi, ma strategie di soluzione complesse. Uno degli obiettivi fondamentali di un processo di apprendimento efficace, infatti, è proprio quello di mettere l'allievo in grado di trasferire quanto appreso anche in altri contesti. Per fare questo, il novizio, quando osserva un esperto all'opera in un campo cognitivo, deve essere in grado di capire che cosa c'è sotto gli snodi fondamentali della prestazione: deve essere in grado, ad esempio, di capire quali sono i passaggi impliciti che permettono all'esperto di prendere una certa decisione o di svolgere un determinato compito in una particolare situazione. Solo così potrà ripetere i passaggi, adattarli, ricomporli ed arrivare a riprodurre in questo modo la prestazione in un contesto differente.

Queste perplessità spingono Collins et al. a distaccarsi dal modello dell'apprendistato tradizionale e a concepirne una nuova forma, detta appunto *apprendistato cognitivo*, fondata su "sei modelli di insegnamento". I primi tre (*modeling, coaching e fading*) sono gli stessi dell'apprendistato tradizionale: rivisitati in chiave cognitivista ne costituiscono il nucleo. Ne vengono poi introdotti altri due (*articolazione e riflessione*) esplicitamente "pensati per aiutare gli studenti a focalizzare le loro attenzioni sul problem solving esperto". Da ultimo *l'esplorazione* che mira a far sì che gli studenti arrivino a risolvere i problemi in modo autonomo. In dettaglio in tabella 1.

La formazione iniziale dell'insegnante e l'apprendistato

Per evidenziare come i due modelli di apprendistato proposti, si adattino a fatica alle situazioni di rapida mutazione e/o di cambio di paradigma, si privilegerà un approccio induttivo, analizzando il problema della formazione iniziale dell'insegnante, e in particolare il tirocinio così come oggi viene praticato nelle SSIS.

Il limite dell'apprendistato cognitivo è che il modello di riferimento rimane comunque sempre quello dell'esperto. L'esperto, infatti, rischia di essere un modello superato, obsoleto, anche se a volte solo parzialmente.

E' al modello dell'apprendistato cognitivo che, in qualche modo, ci si riferisce quando si progetta il tirocinio che il giovane insegnante è invitato a fare in scuole reali, in classi di alunni vere, sotto la guida di un docente esperto che diventa il modello del novizio, dell'apprendista insegnante. E per garantire all'esperienza l'appropriato spessore cognitivo, sono previsti momenti in cui l'allievo deve fermarsi a raccontare quello che sta facendo, deve interagire col docente esperto per verificare l'andamento dell'esperienza ma non solo: deve anche presentare gli esiti in progress di questa esperienza ad altri novizi e ad altri

docenti esperti deputati a seguirlo e stimolarlo in questa importante operazione di articolazione e di decontestualizzazione.

Così concepita l'esperienza, tuttavia, non sempre risulta efficace. Emerge, in questo contesto più che altrove, in modo palese un'ineluttabile antinomia: se da un lato l'esperienza è un valore che ha al proprio interno una saggezza di buone pratiche difficilmente trasferibili ma acquisibili solo col tempo, dall'altro è verosimile che, nella quasi totalità, questi docenti esperti siano figli di una didattica trasmissiva, dalla quale difficilmente si scostano e che interpretano spesso con uno stile troppo personale. Quindi da una parte il valore dell'esperienza, ma dall'altra un impianto metodologico arcaico che non si è lasciato contaminare dai risultati della ricerca degli ultimi decenni. In altre parole potremmo riformulare sinteticamente l'antinomia dicendo che si tratta dell'imitazione di un docente esperto ma esperto in un paradigma la cui efficacia è ormai dubbia.

Come fare dunque a superare l'antinomia e come ricavare il meglio dall'esperienza di tirocinio? Il senso della domanda è così profondo che va evitato qualunque tentativo di semplificazione. Non si tratta infatti di influire su un'abitudine solo cognitiva; gli anni trascorsi a scuola hanno creato nel profondo dell'allievo un modello implicito e radicato di docente ed il periodo di osservazione durante il tirocinio ne è solo un debole corollario. Con ogni probabilità il modello che si è andato costruendo è quello di un docente fortemente ancorato ad una prospettiva di didattica trasmissiva; poi nel corso degli anni tale prospettiva si è talmente radicata da vanificare la speranza di produrre un *change*. Da qui si partirà: non sarà solo una semplice esortazione, trasmessa anche in modo empatico o frutto di una buona lettura, a convincere il novizio nel profondo della necessità del cambio di paradigma. Il tirocinio presso una scuola viene solitamente praticato come soluzione possibile anche se altamente improbabile. Il tirocinio, come applicazione *tel quel* dell'apprendistato anche nelle sue forme più consolidate, quella tradizionale e quella cognitiva, non può produrre l'auspicato *change*.

Come fare dunque? Cercare una strada diversa dall'apprendistato? Parafrasando Watzlawick (1974, p. 91) la via migliore pare quella di intervenire sulla soluzione adottata per risolvere il problema e non sul problema stesso: in altre parole sembra sia necessario insistere sull'apprendistato come soluzione possibile e contemporaneamente elaborare una nuova forma di apprendistato che contenga in sé tutte le potenzialità imprescindibili per un probabile successo.

La legittimazione, ed in qualche modo l'obbligo a scomodare Watzlawick deriva dalla consapevolezza che il radicamento, nel giovane docente, del paradigma in atto è talmente profondo da non poter sperare l'avvento di alcun *change* se gli interventi che si adottano vanno a toccare esclusivamente la sua sfera cognitiva. E' indispensabile operare a livelli più profondi: lambire la sua sfera affettiva/esistenziale. In ogni caso il dibattito è aperto. Talmente aperto che lo stesso Gardner, non certo in odore di approcci spirituali ai problemi dell'esistenza, nella sua teoria delle intelligenze multiple, valuta la possibilità di introdurre un'ulteriore intelligenza che definisce *esistenziale*. Interessanti i suoi riferimenti personali nei quali ammette di esperire, lui stesso, momenti che altri ascrivono al regno dello spirito. In particolare cita le emozioni che gli suscitano certi brani musicali o certe opere d'arte visiva o ancora il contatto con persone amate in momenti di particolare gioia o dolore. Non è convinto, tuttavia, che questa dimensione possa entrare a pieno titolo nel novero delle intelligenze e, per questo, decide di non attribuirle il nono posto nel suo famoso elenco ma, ricordando Fellini, opta per un simpatico 8 ½ (Gardner, 1999).

La sfera emozionale/esistenziale va dunque ad influenzare fortemente la performance del novizio proponendosi quale caratteristica imprescindibile per la costruzione efficace del suo modello finale, nonché, e soprattutto, quale componente fondamentale su cui agire, per operare il desiderato *change*.

La speranza di intervenire efficacemente su questo modello deve dunque passare attraverso una soluzione altrettanto profonda che vada ad attingere risorse altrove, che vada ad alimentarsi di eventi difficili, disagiati ma, come vedremo, potenzialmente risolutivi.

Il valore dell'anomalia

Se considero una molla, questa vive senza produrre, o comunque produce al minimo quando si trova nella sua condizione di equilibrio o negli immediati dintorni di essa. "Un sistema in equilibrio non ha e non può avere storia" (Prigogine, 1988, p.44). Se forzo la molla in una condizione di disagio, ad es. la comprimo, questa cerca costruttivamente di redimersi e in questo suo tentativo di redenzione può produrre lavori efficaci. Volendo entrare nei dettagli fisici del sistema proposto si potrebbero fare molte osservazioni fino ad arrivare alla modellizzazione del sistema tramite la legge di Hooke o tramite l'oscillatore armonico. Ma questo, anche se potrebbe portare importanti contributi, al momento non interessa. Il focus del ragionamento è semplice: una molla è un sistema che più o meno vegeta quando non viene sollecitato, ma produce quando

cerca di riscattarsi dalla condizione di disagio in cui è stato posto. In altre parole, per mettere il sistema nella condizione di produrre lavori efficaci lo si deve forzare in una situazione tale da volerne uscire e tale che, per farlo, cerchi di sfruttare l'energia utilizzata per relegarlo in tale stato.

Hooke ci direbbe anche che esiste un limite al di là del quale il disagio si traduce in rottura, in catastrofe e la molla non può più produrre nulla. C'è un livello di disagio oltre il quale non esiste più una reazione produttiva anzi la reazione è totalmente inerte. In modo strumentale si dirà che l'energia che forniamo alla molla può creare due situazioni: una di disagio produttivo ed una di disagio non produttivo o inerte.

Sono ancora condizioni di disagio o, come le chiama Kuhn, di presa di coscienza di anomalie, quelle che servono alla Scienza per avanzare. La 'Scienza normale', quella che Kuhn definisce come "ricerca stabilmente fondata su uno o più risultati raggiunti dalla scienza del passato" (Kuhn, p. 29) non può produrre scoperte significative. La scoperta infatti "comincia con la presa di coscienza di un'anomalia, ossia col riconoscimento che la natura ha in un certo senso violato le aspettative suscitate dal paradigma che regola la scienza normale." Insomma per Kuhn "le crisi sono una condizione preliminare necessaria all'emergere di nuove teorie" (ibid., p. 103) e affinché possa esserci scoperta bisogna che si verifichi la percezione di anomalia: tale percezione è analoga allo stato di disagio della molla ed è da tale percezione che può partire la via alla scoperta.

Quando dall'ambito scientifico si passa a quello psicologico innumerevoli sono gli esempi dove le situazioni problematiche diventano un trampolino per percorsi individuali di riscatto: l'individuo costruisce un proprio modello di recupero dalla situazione problematica in cui si trova ed è in questa operazione che mette a punto una serie di strategie che diventano un bagaglio indispensabile per il suo futuro professionale e non. Sono numerosi gli esempi di studenti che trovandosi in situazioni problematiche hanno impresso una svolta netta al loro cammino, il famoso *change* di Watzlawick, realizzando responsabilmente un progetto di futuro fatto di impegno serio e organizzazione consapevole. Sono altresì numerosi gli esempi di studenti che in condizioni di disagio, forse di troppo disagio (vedi limite di Hooke), non hanno saputo affrontare la situazione con sufficiente lucidità e determinazione e hanno finito per intraprendere difficili percorsi di abbandono. Non si è verificato dunque l'auspicato *change*. Studi fondamentali sono stati realizzati da Watzlawick e dal suo gruppo del Mental Research di Palo Alto per capire come "intervenire efficacemente in situazioni umane problematiche" ed aiutare eventualmente quanti, trovandosi in difficoltà,

non riescono da soli a costruirsi una efficace via d'uscita. I docenti sanno che " paradossalmente il buon senso e il comportamento *logico falliscono*, mentre riescono a produrre il cambiamento desiderato atti *illogici e irragionevoli*" (Watzlawick, 1974, trad. it. p.13). Spesso addirittura non si individuano gli eventi responsabili del cambiamento e ci si trova inermi di fronte alla maggior parte delle situazioni problematiche degli studenti. E' tuttavia interessante valutare un paio di conclusioni cui giunge Watzlawick a seguito di una analisi di casi di cambiamento:

1. "l'azione decisiva è applicata, consapevolmente o inconsapevolmente, alla soluzione tentata, cioè a quanto si sta facendo per risolvere la difficoltà, e non alla difficoltà stessa." (Watzlawick, 1974, trad.it. p.91)
2. mentre i tentativi per provocare il change sono "sempre basati sul senso comune ..., il change di solito è bizzarro, inatteso, illogico; il modo in cui si produce è caratterizzato dalla presenza di un elemento paradossale, sconcertante." (Watzlawick, 1974, trad.it. p.92)

E' proprio la necessità dell'emergenza dell'elemento paradossale e sconcertante ad accomunare la prospettiva di Watzlawick alle necessarie emergenze delle situazioni di disagio della molla e delle crisi di Kuhn.

E' a partire dalla necessaria emergenza di tali anomalie che, per analogia, si propone una nuova forma di apprendistato potenzialmente capace di produrre l'auspicato change.

L'apprendistato scientifico

Si definisce scientifico l'apprendistato che ha alla base i seguenti assunti fondamentali:

1. **Condizione di esistenza.** Il modello dell'apprendistato scientifico può essere adottato:
 - in tempi di mutazione di paradigma o in tempi di rapida obsolescenza dell'ambito professionale considerato,
 - in tempi normali in cui si evidenzia però una forte differenza tra il vissuto emozionale e gli stili di coping dell'esperto e quelli del novizio.
2. **Condizione di modello obiettivo.** Il modello dell'esperto non deve costituire la meta del percorso bensì il punto di partenza verso la costruzione di un modello capace di comprendere sia le istanze di un probabile nuovo paradigma sia i necessari adattamenti per i propri stili di apprendimento.

3. **Condizione di innesco.** Il novizio potrà svincolarsi in modo efficace dal modello dell'esperto solo a partire dall'individuazione di una o più anomalie nel modello dello stesso.
4. **Condizione di fattibilità.** L'individuazione delle anomalie e la successiva costruzione del modello dovranno essere favorite da un ambiente di apprendistato/apprendimento allargato e non limitato alla coppia allievo maestro.
5. **Condizione di ripristino.** L'apprendistato scientifico deve essere strutturato in modo che, quando non sussistono le condizioni del suo verificarsi (assunto 1), automaticamente questo si riduca alle due forme di apprendistato precedenti.

Analizziamole in dettaglio.

Assunto 1: condizione di esistenza

Il modello dell'apprendistato scientifico può essere adottato:

- *in tempi di mutazione di paradigma o in tempi di rapida obsolescenza dell'ambito professionale considerato,*
- *in tempi normali in cui si evidenzia però una forte differenza tra il vissuto emozionale e gli stili di coping dell'esperto e quelli del novizio.*

Queste le condizioni auspicabili per l'utilizzo del modello di apprendistato scientifico.

Come nel caso dell'apprendistato cognitivo, in cui la spinta ad un suo utilizzo al posto dell'apprendistato tradizionale emergeva nel momento in cui si prendevano in considerazione campi dove l'apprendimento di capacità e processi cognitivi era preponderante rispetto a quello di capacità e processi fisici, così in questo caso la vera molla consiste nel fatto che l'esperienza del maestro si colloca dove è in corso una mutazione di paradigma o, comunque, dove il processo di obsolescenza delle metodiche utilizzate è avanzato al punto da rendere praticamente insufficiente il valore dell'esperienza.

Si ipotizza inoltre un efficace utilizzo del modello dell'apprendistato scientifico in quei campi che, pur non esposti a processi di mutazione di paradigma e/o di obsolescenza, sono caratterizzati da problemi la cui soluzione coinvolge l'individuo nella sua globalità, a partire dalla sfera cognitiva fino a quella emozionale ed affettiva. Qui i problemi hanno generalmente contorni poco definiti e le soluzioni possibili sono affette da un elevato grado di indeterminatezza. Non esistono protocolli prestabiliti e la scelta di particolari

percorsi risolutivi viene a dipendere fortemente, oltre che dalle capacità cognitive e metacognitive, dagli stili di coping e dal vissuto emozionale di chi deve risolvere i problemi. E' auspicabile, anche in questo caso, la costruzione di un modello, non appiattito su quello dell'esperto, che rispecchi la personalità del novizio in tutte le sue dimensioni e che potrà essere dallo stesso utilizzato come base per la risoluzione di problemi in contesti e situazioni diverse.

Assunto 2: Condizione di modello obiettivo.

Il modello dell'esperto non deve costituire la meta del percorso bensì il punto di partenza verso la costruzione di un modello capace di comprendere sia le istanze di un probabile nuovo paradigma sia i necessari adattamenti per i propri stili di apprendimento.

Viene sancito il vero obiettivo dell'apprendistato scientifico: l'allievo, se si verificano le condizioni di cui all'assunto 1, al termine della propria esperienza di apprendistato deve aver costruito, o comunque essere in fase di costruzione di, un suo personale modello, finalizzato alla risoluzione di problemi e/o all'esecuzione di compiti complessi, diverso da quello utilizzato dall'esperto. Con la costruzione del nuovo modello infatti l'allievo risolve l'antinomia rilevata in precedenza: il valore dell'esperienza da un lato e l'obsolescenza del modello utilizzato dall'esperto dall'altro. Questa costruzione può essere sia implicita, in questo caso l'allievo sarà sollecitato secondo le indicazioni dell'apprendistato cognitivo ad articolare la struttura, i contenuti ed i processi del nuovo modello, sia esplicita, nel qual caso, caso del resto auspicato, l'esperienza di apprendistato terminerà con un elaborato teso ad evidenziare ed analizzare il modello costruito oltre che esplicitare un confronto tra i modelli: quello dell'esperto di riferimento e quello costruito dal novizio.

Assunto 3: condizione di innesco.

Il novizio potrà svincolarsi in modo efficace dal modello dell'esperto solo a partire dall'individuazione di una o più anomalie nel modello dello stesso.

Il terzo assunto evidenzia il focus strategico di questa tipologia di apprendistato.

Il novizio deve essere nelle condizioni di staccarsi non solo dall'assistenza del docente esperto (fading e exploring) ma anche di superarne il relativo modello cognitivo. Ciò può verificarsi in modo efficace solo a partire dalla rilevazione di probabili ed auspiccate anomalie. La performance richiesta al novizio potrà così soddisfare anche il secondo assunto. Si tratta infatti di

compiere una costruzione a posteriori in grado di rilevare l'anomalia come antinomia: fare tesoro dell'esperienza del maestro e nello stesso tempo staccarsi dal suo paradigma di riferimento proponendo l'applicazione di un paradigma alternativo.

Assunto 4: condizione di fattibilità.

L'individuazione delle anomalie e la successiva costruzione del modello dovranno essere favorite da un ambiente di apprendistato/apprendimento allargato e non limitato alla coppia allievo maestro.

E' la conditio sine qua non il tutto possa realizzarsi. Non è pensabile che l'allievo, solo, riesca a raggiungere una padronanza del modello dell'esperto tale da fare emergere anomalie che siano, a loro volta, la base per la costruzione di un nuovo modello. Chiaro è che tale situazione, se non in casi eccezionali, non può svilupparsi in un ambiente di apprendistato tradizionale. Non avrebbe senso alcuno. Uno va in una bottega per apprendere: non ha gli elementi sufficienti a valutare. Diverso deve essere l'ambiente all'interno del quale può svilupparsi l'apprendistato scientifico: un ambiente di apprendimento allargato, a matrice costruttivista. L'allievo vivrà all'interno di una comunità di apprendimento dotata di potenzialità e risorse tali da permettere l'attuazione delle tre fasi dell'apprendistato scientifico:

- la destrutturazione ossia la rimozione delle certezze,
- l'emergenza dell'anomalia
- la costruzione di un modello risolutore.

Detto in modo più esplicito, si ritiene possibile l'apprendistato scientifico solo quando alla coppia novizio esperto si sostituisce una comunità di apprendimento di cui la coppia fa parte. Esempi tipici possono essere, se strutturati in modo opportuno, gli stage che gli alunni in formazione vanno a fare presso le aziende, quelli che i medici, iscritti a scuole di specializzazione, vanno a fare in corsia, o ancora i tirocini che gli insegnanti, durante il loro periodo di formazione iniziale, vanno a fare presso le scuole. E gli esempi potrebbero continuare numerosi. Tutte queste esperienze prevedono una struttura di formazione che accoglie il novizio prima, durante e dopo l'esperienza di stage/tirocinio. La struttura deve essere trasformata in un opportuno ambiente di apprendimento e in un'accogliente ed efficace comunità di apprendimento.

La ricerca diretta sul campo e tentativi reiterati di sperimentazione hanno portato alla convinzione che ricette precise non possono essere fornite: troppe le

variabili in gioco; inevitabilmente vanno a stravolgere anche i piani più accurati. Anzi, quanto più accurati sono i piani, nel senso deterministico del termine, tanto più è probabile che questi vadano a stridere con la naturale indeterminazione dell'ambiente di apprendimento. Il non formulare ricette prescrittive non è un limite ma una corretta interpretazione della natura indeterministica dell'ambiente. Anche i tatticismi e i tecnicismi vari su come lavorare in gruppo, su come organizzare i tempi e le risorse, hanno dimostrato di avere respiro corto, quando non supportati da una buona dose di flessibilità e di buon senso.

- Possibili ambienti di apprendimento sono soprattutto quelli a matrice costruttivista il cui tratto distintivo è rappresentato da un rinnovato approccio nei confronti della conoscenza: si apprende per necessità, per affrontare casi, per impostare e condurre progetti o, più in generale, per risolvere problemi. L'apprendimento è finalizzato, una necessità e non fine a se stesso: non avviene, cioè, tramite un processo predeterminato di trasmissione-ricezione. E' questa una delle intuizioni/innovazioni più importanti in campo pedagogico degli ultimi anni. Anche nella didattica di tipo trasmissivo ci sono problemi da risolvere, però questi sono "a corredo", per dimostrare che i contenuti sono stati appresi. Negli ambienti di apprendimento costruttivisti, o più semplicemente *nella didattica per problemi, la logica si capovolge: i problemi sono il fulcro e sono loro che spingono lo studente ad impossessarsi dei contenuti necessari a risolverli.*
- *Perché un ambiente di apprendimento funzioni è necessario che disponga di una articolata rete di risorse.* Si tratta di una condizione imprescindibile. Per la risoluzione di un problema vero e/o la gestione di un progetto non è più sufficiente il sapere libresco di una sola disciplina, di cui il docente è generalmente l'indiscusso depositario; bensì insieme di conoscenze articolate su più discipline, l'utilizzo di parecchie tecnologie emergenti, la possibilità di contattare esperti che già hanno affrontato problematiche simili, la possibilità di consultare casi analoghi etc. Se non si dispone di una rete di risorse che si estende, sia fisicamente sia logicamente, oltre i luoghi classici deputati a fare istruzione, nei quali gli studenti si limitano ad ascoltare, ad interagire occasionalmente, a studiare, ad apprendere e a superare prove, qualsiasi tentativo di introdurre una nuova forma di didattica è destinato al fallimento certo. L'ostacolo primo è il docente stesso che, non potendo, da solo, offrire quanto richiesto, comprensibilmente rifiuta di mettersi in gioco ed evita di considerare nuovi paradigmi. E' necessario poter passare da un sistema di conoscenza e controllo centralizzato ad uno distribuito. Questo quanto serve,

questa l'essenza della rete: le informazioni e le capacità di elaborarle non sono più a carico di una sola e limitata risorsa ma si distribuiscono su un insieme di risorse, che può espandersi o contrarsi, dinamicamente, al bisogno. Qui la sua insostituibilità all'interno di un ambiente di apprendimento: le risorse disponibili debbono poter variare in funzione dei bisogni emergenti.

- Da quando sono disponibili le reti di computer, soprattutto Internet, il tutto si è enormemente facilitato. Oggi non si potrebbe fare a meno di esse. *Dunque la rete tecnologica per implementare significativamente la struttura a rete degli ambienti di apprendimento.* Facilitata grandemente è la fase di reperimento delle informazioni, dei casi correlati (forum ma non solo), degli strumenti cognitivi ma soprattutto facilitati sono i processi di comunicazione.

Se i tecnicismi per il controllo dei lavori di gruppo spesso si sono dimostrati inefficaci o addirittura ingombranti, fondamentale è stato invece l'instaurarsi di un clima di comunità di apprendimento. Non c'è una tattica unica per favorire e controllare i lavori di gruppo, c'è però la necessità di passare dal clima classico in cui l'interazione prevalente è tra l'insegnante ed il gruppo classe ad un clima di comunità vero in cui l'interazione è, a diversi livelli, tra tutti i soggetti. E in questo clima di comunità, caratterizzato da momenti di condivisione e momenti di contesa, dalla presa di coscienza di molteplici punti di vista, la conoscenza diventa più vera, più significativa e cresce la propensione ad affrontare situazioni problematiche destrutturate. Da qui, il passo verso l'acquisizione di buone capacità di transfer: di trasferire cioè le conoscenze e le capacità di problem solving anche ad altri ambiti. In ultima analisi il fatto che all'interno dell'ambiente di apprendimento si sviluppi un forte feeling di comunità, diventa una condizione imprescindibile per un apprendimento più autentico. Ma il motivo più profondo per cui è indispensabile l'instaurarsi di uno spirito di comunità è che così emergono quegli aspetti della personalità di membri incapaci altrimenti di inserirsi nell'ambiente e pertanto trascurati. La comunità, infatti, premia intelligenze altre dalla verbale e dalla logico matematica che, sempre, si dimostrano vincenti in un ambiente di apprendimento tradizionale. Ed anche in questa prospettiva emerge chiaramente come diventi fondamentale passare da un ambiente organizzato in modo gerarchico ad uno reticolare, dove i "rapporti a rete" tra i diversi attori diventano il catalizzatore vero per una valorizzazione piena delle competenze dei diversi soggetti.

Il modello sperimentato con maggiore successo è quello proposto da Jonassen (1998) di cui ci si limiterà a tracciare solo le linee fondamentali (tab. 2).

Per un'analisi approfondita di questo modello e per una sua rivisitazione si veda Zecchi (in preparazione). Pur condividendone l'impostazione complessiva si propongono una variazione ed una integrazione.

La prima riguarda l'architettura a livelli concentrici, adottata da Jonassen, per rappresentare l'ambiente di apprendimento. Per gli addetti ai lavori di Scienza dell'Informazione questa architettura evoca, impropriamente, la nota rappresentazione, a buccia di cipolla, dei Sistemi Operativi. Impropriamente perché non ha alcun senso imporre che un livello dell'ambiente di apprendimento si interfacci unicamente con i due adiacenti. In sostituzione si propone un'architettura a rete (fig.1) e, trattandosi di un impianto che ruota attorno alla didattica per problemi/progetti, una topologia a stella, dove il nodo centrale rappresenta appunto lo spazio problemi/progetti.

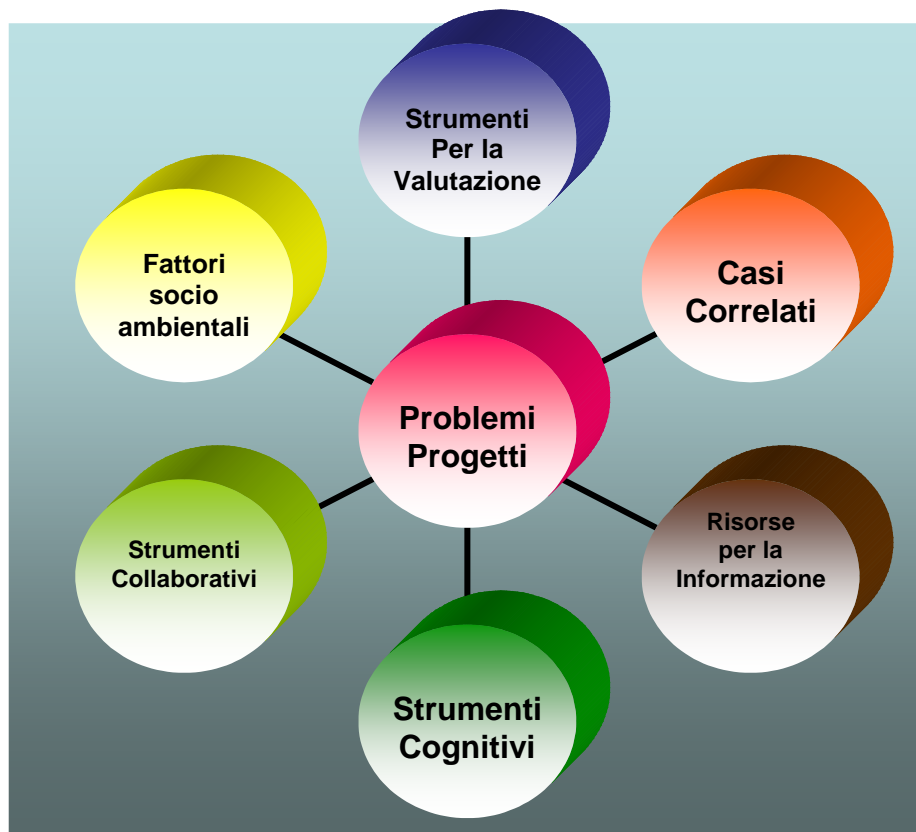


Fig.1. Schema di ambiente di apprendimento

L'integrazione riguarda invece uno spazio dedicato alla valutazione. Ci troviamo infatti in un ambiente di apprendimento autentico e introdurvi metodi di valutazione tradizionali, anche se parzialmente oggettivi, diventa discrasico e delude le aspettative di quanti si trovano ad essere valutati con un metro diverso da quello atteso. La valutazione assume inoltre un significato preciso di orientamento e fornisce agli studenti il feedback necessario per il continuo miglioramento. E' per questo che ad essa, ed ai suoi strumenti, deve essere dedicato uno spazio speciale. (Zecchi,2004)

Per quanto riguarda il concetto di comunità di apprendimento ci si rifà ad un interessante contributo di Wilson (2004).

Assunto 5: Condizione di ripristino.

L'apprendistato scientifico deve essere strutturato in modo che, quando non sussistono le condizioni del suo verificarsi (assunto 1), automaticamente questo si riduca alle due forme di apprendistato precedenti.

Si ribadisce dunque la validità delle forme di apprendistato tradizionale e/o cognitivo che vanno necessariamente recuperate nel momento in cui non ci siano le condizioni per l'applicazione dell'apprendistato scientifico. E' quello che, ad esempio, si verifica in ambito scientifico quando, al mutare delle condizioni, si attua un mutamento di paradigma. E' emblematico il caso della meccanica newtoniana che cessa di valere quando si passa dalle dimensioni a scala umana a quelle a scala atomica, e per spiegare la realtà diventa necessario ricorrere alla meccanica quantistica. Vale anche il viceversa. Non è più necessario il paradigma quantistico per spiegare i fenomeni a dimensione umana e quindi quando dall'atomo si passa alle dimensioni del quotidiano va recuperato il paradigma newtoniano che su scala umana funziona perfettamente ed è in grado di spiegare tutti i fenomeni. Si noti che i due paradigmi, ad oggi, sono totalmente sconnessi. Non è possibile far derivare l'equazione di Schroedinger da quella di Newton e viceversa. Eppure ambedue spiegano perfettamente i fenomeni fisici nei rispettivi ambiti di riferimento.

L'apprendistato scientifico è di totale rottura rispetto alle altre forme di apprendistato. Si mira alla sostituzione dei modelli anziché alla loro, quanto più perfetta, assimilazione: eppure ognuna di queste forme di apprendistato funziona nel proprio ambito di riferimento. L'assunto stabilisce dunque che nel caso non sussistano le condizioni del suo verificarsi (assunto1) allora automaticamente si ritorni all'applicazione di una delle due forme di

apprendistato consolidate: quello tradizionale, nel caso in cui siano messe in gioco principalmente abilità e processi fisici, quello cognitivo, nel caso in cui ci sia una prevalenza di capacità e processi cognitivi e metacognitivi.

Prima di passare ad analizzare le fasi in cui concretamente questo modello di apprendistato potrà svilupparsi, corre l'obbligo di una riflessione.

La palese asimmetria tra i cinque assunti, asimmetria tutta a favore del quarto e così importante da compromettere quasi il bilanciamento tra le parti del saggio, nasce dall'esigenza di esplicitare le coordinate di un ambiente di apprendimento ideale necessario alla realizzazione di qualunque esperienza di insegnamento/apprendimento significativa, ivi compresa quella dell'apprendistato. E, del resto, delle due l'una: trattare l'assunto quattro con qualche breve cenno, con il rischio che il lettore non arrivi a coglierne l'importanza e continui a persistere nel dubbio amletico di come il novizio potrà da solo percepire l'anomalia e come, ancora da solo, potrà superarla, oppure sperare che il lettore accetti l'asimmetria ed in qualche modo la giustifichi.

C'è però un ulteriore e legittimo dubbio che questo quarto assunto può indurre nel lettore attento: quello della circolarità. Per produrre un apprendimento significativo c'è bisogno di un ambiente di apprendimento altrettanto significativo. E allora il gatto si morde la coda? Sappiamo, per fortuna, che non è così. E' possibile oggi, anche se non a costo zero, creare un ambiente di apprendimento significativo. Si sa come farlo. Il punto è che non si riesce su larga scala, ma ciò è nella logica dell'inserimento di qualunque innovazione. Si tratta solo di scegliere il punto di partenza. Un ottimo punto di partenza, un ottimo punto su cui investire, può essere "il germinatoio". Gli investimenti vanno fatti oggi dove si formano i professionisti di domani, soprattutto se di un domani prossimo. Sarà il lettore a intuire: al termine di questo lavoro gli si daranno gli strumenti per farlo al meglio. Nell'apprendistato e nel caso della formazione iniziale dei docenti, ci troviamo proprio nelle condizioni migliori per investire: si tratta infatti di un campione ideale, sia perché significativo sia perché di ridotte dimensioni.

Apprendistato scientifico: le fasi

Un paio di considerazioni.

La prima per chiarire che le fasi proposte sono il frutto di una lunga sperimentazione, attuata da chi scrive, nella gestione di ambiente di apprendimento allargato, per la formazione iniziale di insegnanti: essa ha dato risultati complessivamente positivi.

L'impianto didattico metodologico applicato è ritenuto il più adatto, a partire dal contesto in cui si sono attuate le sperimentazioni e a partire dalle esperienze pregresse, dagli stili di coping e dal vissuto emozionale del gestore. Soprattutto quest'ultimo ha determinato la tipologia e la qualità dei rapporti con i tirocinanti. Non esiste una ricetta valida sempre e comunque: sarebbe una contraddizione con il principio che, trattando di ambienti di apprendimento, sono necessari approcci descrittivi e non prescrittivi. Praticamente impossibile porre regole generali: il tutto è e deve essere fortemente "situato" (Brown et al., 1989). Per coloro che hanno cercato di applicare lo stesso impianto metodologico complessivo i percorsi applicativi sono sempre stati segnatamente personali e gli esiti non sempre scontati. Un insegnante non avvezzo a lavorare per problemi e progetti, a mettere in discussione il proprio ruolo di depositario di ogni sapere, a proporsi come coordinatore di risorse e gestore di ambienti, un insegnante tradizionale insomma, sentirà come traumatico seguire un novizio nel contesto complessivo di un ambiente di apprendimento, costruito per l'applicazione dell'apprendistato scientifico. Insufficienti certo anche i protocolli, del resto improbabili, atti a permettere una sperimentazione efficace. Questo per chiarire che le indicazioni, che verranno fornite sulle fasi, sono indicazioni di massima che andranno poi contestualizzate e situate.

La seconda considerazione è un'ulteriore specificazione di quanto previsto dall'assunto 5, ossia che, nel caso di impossibilità di applicare il modello dell'apprendistato scientifico, automaticamente si rientri nei modelli di apprendistato tradizionale e/o cognitivo. Ebbene, qui si sostiene che l'azione di rientro deve sostanzialmente concretizzarsi nel recupero dello schema modeling, coaching, scaffolding/fading espresso in chiave cognitivista, a patto di non trovarsi in casi di apprendistato in cui vengono messi in gioco unicamente capacità e processi fisici e quindi in situazioni dove non è necessario scomodare l'ambito cognitivo. I metodi dell'articolazione, della riflessione e dell'esplorazione sono da ritenersi impliciti, cioè auspicabili sempre e comunque. Sono del resto gli stessi autori dell'apprendistato cognitivo a dichiararlo: "... i primi tre (modeling, coaching e scaffolding) costituiscono il nucleo dell'apprendistato cognitivo, e hanno la funzione di aiutare gli studenti ad acquisire un insieme integrato di capacità cognitive e metacognitive attraverso l'osservazione e la pratica assistita" (Collins, Seely Brown, Newman; p.214).

Le tre fasi di attuazione dell'apprendistato scientifico dovranno avere uno sviluppo in parte parallelo e in parte postumo alla triade "modeling, coaching, fading": triade che dell'apprendistato scientifico continuerà ad essere la base ma

non il motore centrale. Paralelo perché il novizio dovrà continuare ad attuare una fase di osservazione per un modeling adeguato, dovrà pure sottoporsi ad una azione di coaching per esperire l'applicazione guidata di quel modello ed anche eventualmente non guidata (fading). Ma il tutto per conoscere al meglio (non c'è conoscenza significativa senza esperienza) il punto di partenza (assunto 2). Postumo perché questo è solo il punto di partenza e le tre fasi dell'apprendistato scientifico dovranno ora intervenire in modo consistente per la costruzione dell'auspicato modello finale.

Si ribadisce la considerazione che la *conditio sine qua non* per l'applicazione dell'apprendistato scientifico deve comunque essere un ambiente di apprendimento allargato dove, oltre alla coppia novizio-esperto, è presente un insieme di risorse umane e materiali (assunto 4) che favorisce i passi di seguito elencati. Ciò costituisce un percorso possibile per l'implementazione pratica del modello di apprendistato scientifico di cui ne è il cuore. Implicita la fase iniziale, che consiste nella verifica dei cinque assunti. Implicita la fase finale che consiste nella valutazione dell'operazione complessiva. Siccome dalle sperimentazioni in atto esse stanno assurgendo a momenti importanti, sarà l'obiettivo di un prossimo lavoro dare loro un corpo e corredarle degli opportuni strumenti di verifica/valutazione che al momento sono un pacchetto di rubriche in sperimentazione.

Fase 1: Destrutturazione .

Essa deve preparare il terreno per il verificarsi dell'assunto 3. L'ambiente di apprendimento fornirà all'allievo gli strumenti per analizzare in chiave critica il modello dell'esperto che via via va scoprendo, lo metterà nella condizione di interpretare il modello dell'esperto come uno dei modelli possibili e non l'unico, e gli farà percepire che gli schemi e le procedure, su cui si basa, sono l'espressione o di un paradigma che può anche essere superato oppure di un punto di vista fortemente legato alla personalità dell'esperto.

Si tratta di destrutturare tutte queste certezze senza che si perda di vista il valore dell'esperienza, bagaglio del maestro, comunque presente e preziosa. La destrutturazione punta a mettere il novizio in grado di valutare alternative al modello proposto, non necessariamente di escluderlo; i suoi contorni temporali sono sfumati, soprattutto quando è profonda a tal punto da produrre un disagio cognitivo vero e proprio, allora il processo non ha tempi di inizio e fine determinati ma si prefigura come una sorta di scoperta continua.

Una delle modalità sperimentate con maggiore successo, è quella di “inondare” l’ambiente di informazione. Il novizio deve essere immerso nella più grande quantità di informazione possibile, proveniente da fonti diverse. Si tratta in qualche modo di aumentare l’entropia del sistema.

La nuova informazione, quella che da lui, e per sua scelta, sarà recepita, andrà ad indebolire le certezze pregresse: quelle che, senza di essa, si erano andate formando. Le prime sensazioni del novizio saranno di scoraggiante impotenza e di angoscioso smarrimento. Di tutte queste nuove informazioni unica certezza sarà, per lui, paradossalmente, una confusa incertezza. Tale stato di apparente disordine, di ingovernabile caos, di inquietante indefinitezza sarà necessaria premessa per una nuova, illuminante prospettiva. “Ambienti indefinibili, ricchi di informazione, sono la sorgente di nuove e sorprendenti nascite” (Wheatley, M.J., 1999)

Molto efficaci si sono rivelati anche gli eventi di “case-based learning”. Casi che descrivono esperienze analoghe a quelle che i novizi stanno vivendo e diventano formidabili catalizzatori di change. Di essi al momento, solo raramente è disponibile una documentazione completa e organizzata; dove esista, i novizi possono sviluppare molteplici prospettive su come affrontare il caso, discutendolo con gli altri, giocando di ruolo, confrontandosi sulle strategie di risoluzione abituandosi alla negoziazione per il raggiungimento del consenso. L’uso, tuttavia, più importante per l’apprendistato è quello di esemplificare principi, pratiche, concetti e tecniche altrimenti descritti solo in teoria.

Un’altra metodica di cui ci si è spesso avvalsi, anche se con risultati meno soddisfacenti, è stata quella di intrattenersi, in qualità di risorsa dell’ambiente, in lunghi colloqui con il novizio, nel tentativo di aiutarlo a smontare, destrutturare il modello dell’esperto. Anche se più di una volta si sono ottenuti risultati soddisfacenti, la debolezza dell’approccio consiste nel fatto che è difficile far emergere una condizione di disagio, di destrutturazione senza implicitamente proporre il proprio punto di vista, la propria soluzione e il proprio modello.

E’ sempre efficace fare leva sul clima di comunità. Quello che una risorsa esperta dell’ambiente, come il supervisore nelle SSIS, non sempre riesce a trasferire agli allievi spesso viene dagli stessi metabolizzato se è una conoscenza che circola tra gli allievi stessi. E’ importante individuare tra gli allievi qualche leader informale, che può fungere da elemento trainante ed accelerare molto i processi.

Numerosi gli approcci per tentare di indurre questo “change”, da strutturato a destrutturato: anche tanti quanti sono coloro che li intraprendono.

Ci troviamo in una situazione tipica di unità di apprendimento: sappiamo dove vogliamo arrivare ma descriveremo le attività ed i metodi che abbiamo usato per arrivarci solo al termine; è impossibile prescrivere un cammino in anticipo, bisogna mettere in piedi una sorta di navigazione a vista. Il problema rimane comunque aperto e, come tale, una delle modalità più efficaci per affrontarlo è quello di avvalersi dell'esperienza di quanti già lo hanno affrontato; sono e saranno dunque preziosi i contributi di quanti vorranno, con la loro esperienza, partecipare ad arricchire la casistica.

Fase 2: Emergenza dell'anomalia

Se la prima fase è stata preparata a dovere, l'effettuazione della seconda è abbastanza naturale; o quasi. Dopo che la molla è stata compressa, dopo che la si è messa in una condizione di apparente disagio, basta lasciarla andare e questa produce. Il sistema, inondato da informazione, progressivamente ed autonomamente si riscatta dalla situazione di apparente caos e si organizza. Il novizio opportunamente aiutato e guidato, arriva a scoprire la vera causa dello stato di inquietante destrutturazione in cui si trova: emerge con forza e chiara l'anomalia.

In questa fase, uno degli strumenti più efficaci è senza dubbio il colloquio individuale: non c'è infatti il pericolo di inquinare, con il personale punto di vista quello dell'allievo: quanto si auspica è infatti la ristrutturazione indirizzata delle idee e la guida mirata all'emergenza dell'anomalia.

Si parla genericamente di anomalia ma normalmente, come già si è evidenziato in questo lavoro, allorchè ci si trovi in una condizione di probabile transizione di paradigma l'anomalia, essa assume la connotazione di antinomia. E i termini dell'antinomia sono i seguenti: da una parte il paradigma su cui si basa il modello del maestro che soffre di una sindrome di probabile obsolescenza e dall'altra l'esperienza del maestro che, comunque, è una ricchezza a prescindere e da cui inevitabilmente bisogna attingere.

Nel caso invece di persistenza nel paradigma, ma a fronte di obsolescenze interne o di stili di apprendimento diversi, le anomalie sono più circostanziate e vanno individuate singolarmente. Se ad esempio si considera una professione dove ancora non si usino nuove tecnologie e dove una loro introduzione potrebbe portare immancabili benefici, allora l'anomalia è ben definita; si dovrà solo prevedere di studiare il modello del maestro e capire esattamente dove manca l'applicazione delle tecnologie.

Più complessa, perché più indefinita, è l'individuazione delle anomalie, non tanto nel modello del maestro, quanto in una sua assunzione in toto da parte del novizio, quando trattasi di campi dove il vissuto emozionale e gli stili di coping giocano un ruolo fondamentale. Si tratta infatti di individuare nel modello del maestro tutti i punti critici e in questo senso è solo un'attenta autoanalisi del novizio, sostenuta dall'ambiente, che può portare risultati significativi. Altri strumenti significativi, che possono fornire un interessante contributo, sono le rubric dinamiche (Zecchi, in preparazione).

Fase 3: Superamento/composizione

Individuata l'anomalia/antinomia, ci si trova più o meno nella stessa condizione in cui si trova un medico quando ha individuato la patologia e è arrivato ad una diagnosi. In campo medico ci sono protocolli terapeutici precisi, seguendo i quali, e monitorando continuamente lo stato del paziente, è garantito, quando possibile, un probabile successo della cura. Nel caso dell'apprendimento così non è. Non esistono protocolli e gli strumenti più completi che abbiamo per controllare lo stato del discente sono le rubric (Zecchi, 2004).

C'è tuttavia molto per poter intervenire in modo efficace anche se non prescrittivo. Abbiamo lo studente nella corretta condizione di disagio costruttivo; un ambiente per sostenerlo; le anomalie nel modello del maestro o nella sua modalità di assunzione da parte del novizio. Non si conoscono protocolli precisi ma teorie di apprendimento sperimentate e i cui risultati sono ampiamente documentati in letteratura. Con tutto questo a disposizione esiste un alto grado di probabilità di successo.

Chi scrive ha per anni cercato di standardizzare le modalità di intervento fallendo, ovviamente, nel tentativo assurdo di addivenire a protocolli certi. Ha tuttavia verificato, persistendo ancora nel suo atteggiamento di incredulo stupore, che il sistema tende ad autoorganizzarsi e che il novizio ha buone probabilità di costruirsi un modello alternativo e/o integrativo, con discrete probabilità di riuscire a sanare le anomalie o le antinomie riscontrate.

Utensili cognitivi.

In questo rinnovato ambiente (e/o comunità) di apprendimento, all'interno del quale è collocata la coppia allievo/maestro, le risorse esperte debbono mutare completamente il loro approccio. La classica programmazione didattica va rimpiazzata da una sorta di navigazione a vista: la stessa utilizzata in Internet nella tecnica di trasmissione a commutazione di pacchetto. Noti i punti

di partenza e di arrivo, il percorso che sta tra i due è tutto da inventare: il pacchetto viene inviato nella rete senza prenotare larghezza di banda alcuna. Internet fa del suo meglio per inviare i dati in tempo quasi reale, ma non fornisce alcuna garanzia che ciò avvenga. Eppure funziona. Ci si muove con un approccio denominato, in gergo, strategia di *best effort*. E nel nostro caso? Ebbene, siccome il materiale umano è molto più complesso e imprevedibile di qualsiasi struttura per telecomunicazioni, a maggior ragione la navigazione deve essere a vista e quindi urge attrezzarsi. Non più percorsi e tappe certe, come nel caso del classico Instructional Design alla Gagnè (1992); ci si deve attrezzare con quelli che chi scrive definisce *utensili cognitivi per un apprendimento/insegnamento efficace*: non fanno parte di un repertorio classico da utilizzare secondo strategie definite: vanno usati al bisogno, in modo flessibile ed efficace per risolvere problemi probabili ma imprevedibili. Parte sono dedotti dalla letteratura, parte sono tecniche spontaneamente adottate, la cui applicazione è parsa particolarmente risolutiva. Se ne citeranno alcuni, rimandando ad un prossimo lavoro per un approfondimento complessivo della tematica.

- *Individuazione di leader informali*. Una volta costituita la comunità, è importante individuare coloro che i membri stessi, informalmente, hanno designato come leader. E' possibile infatti, tramite loro, veicolare efficacemente contenuti e idee ed avere una sorta di "polso" della comunità. Questa tecnica trova riscontri anche tra gli antropologi culturali. (Trice e Beyer, 1984).
- *Contaminazione reciproca*. E' una tecnica molto simile alla "mutual appropriation" introdotta da Brown e Campione (1994). Ha l'obiettivo di favorire la circolazione di idee e concetti all'interno di una comunità. L'intuizione che sta alla base di questa tecnica è che spesso le conoscenze vengono recepite e/o costruite meglio quando non piovono dall'alto ma vengono diffuse tra i soggetti della comunità quasi con una sorta di passaparola, con un processo di contaminazione, ossia quando a raccontarle ai soggetti della comunità non è l'esperto di riferimento, ma sono altri soggetti della comunità che si fanno carico di condividerle con il proprio "vicino". Ciascuno può fare in modo che questo processo di condivisione/appropriazione avvenga, mentre è posizionato nella propria Zona di Sviluppo Prossimale, garantendosi così il massimo dell'efficacia. Non la solita trasmissione unidirezionale dall'esperto al novizio ma una sorta di contaminazione di idee e conoscenze. Come fare tutto questo? Di solito, intenzionalmente, l'esperto introduce, inocula, nella comunità

qualche idea e conoscenza, spesso a partire dai leader, e questa di solito si trasmette, in modo naturale, per contaminazione agli altri membri. A volte sono i membri stessi della comunità che, nei loro processi di soluzione di problemi o conduzione di progetti, scoprono e si appropriano di idee e conoscenze e automaticamente le trasmettono agli altri per contaminazione, o ancora, in molti casi, ad essere trasmessi sono i contributi che volutamente si sono cercati al di fuori della comunità in risposta a quesiti o problemi che all'interno della stessa non sono stati risolti. Una delle grandi doti del progettista e gestore di ambienti/comunità di apprendimento risiede proprio nel favorire l'insorgere e l'instaurarsi di questa modalità e di garantirne, nel tempo, un adeguato sviluppo.

- *Narrazione di storie.* Quando l'attenzione di una comunità langue, quando i rapporti diventano faticosi e non spontanei perché causati solo da un dovere di fattualità, quando le motivazioni dell'agire si stemprano nella quotidianità del gesto, allora è il momento di alzare il livello, è necessario intervenire in modo empatico, generare prospettive utilizzando metafore, provocare spinte verso l'alto, recuperare il senso profondo dei gesti. E' allora il *racconto*, con la sua capacità di ridare un aspetto diverso al quotidiano, all'ordinario, di modellare il reale e veicolare messaggi impliciti, a diventare uno strumento di elezione. Se, poi, gli eroi che popolano le nostre storie sono i grandi scienziati, le pietre miliari, i protagonisti della storia della conoscenza che vogliamo diffondere, allora otteniamo un duplice effetto: catturare l'attenzione e la fiducia incondizionata dell'uditorio e rivitalizzare e rimotivare il clima assopito della comunità.
- *Gestione Progetti.* L'idea che sta alla base di questa metodica è quella di arrivare a considerare il tirocinio come un progetto in tutta la sua complessità ed estensione ed arrivare a controllarne l'intero ciclo di vita utilizzando i principi propri della teoria del project management. In modo indiretto, condividendo questa scelta con i novizi, si ottiene il risultato di fornire loro i fondamentali di una metodologia, quella del project management appunto, che nella scuola del futuro potrà rivelarsi un prezioso "utensile cognitivo".
- *Riti.* Se è vero, come è vero, che il determinismo non è e non può essere la trama determinante di una comunità di apprendimento, allora le strategie per insegnare e apprendere vanno cambiate. Bisogna prendere atto che l'incertezza, le molteplici soluzioni, la probabilità relazionale, l'indeterminatezza che sottende le risposte agli stimoli, tutto questo, e altro, diventano il nuovo vero tessuto su cui poggia l'impianto comunitario.

Rimane comunque il fatto che lavorare in un ambito totalmente probabilistico e destrutturato costituisce disagio per qualunque comunità. Il nostro DNA è profondamente intriso di determinismo: abbiamo bisogno di certezze, di paletti, di punti fermi in cui ritrovarci e in questa prospettiva si inquadra la necessità di inserire riti attorno ai quali la comunità trovi e fissi i propri ritmi. Credo di cogliere la provocazione di Tom Peters ed implicitamente, in questo modo, di rispondere ad essa. "Prosperare nel caos significa fronteggiarlo, convivervi, avere successo nonostante la sua presenza". E anche questo già rischia di essere "un approccio troppo reattivo che non coglie nel segno. Il vero obiettivo è dare il caos per scontato ed imparare a prosperare su di esso" (Tom Peters, 1987).

Apprendistato scientifico: il caso della formazione iniziale del docente

L'applicazione ripetuta del modello dell'*apprendistato scientifico* nel caso della formazione iniziale del docente ha prodotto risultati incoraggianti.

Nelle attuali strutture a questo deputate, le SSIS (Scuole di Specializzazione all'Insegnamento Secondario) collocate presso le sedi Universitarie, il problema dell'implementazione dell'ambiente di apprendimento (tabella 2), in termini di risorse disponibili, potenzialmente non esiste. Ricca è infatti la dotazione sia degli strumenti informativi sia degli strumenti cognitivi e collaborativi. Anche per quanto riguarda i casi correlati, cioè i casi analoghi a quelli affrontati, esiste un'ampia disponibilità: i tirocinanti possono attingere alle relazioni di tirocinio dei colleghi dei cicli precedenti oppure contattare direttamente gli stessi colleghi. Ciò è agevolato ulteriormente dal fatto che molti sono i tirocinanti che, decidendo di acquisire una seconda specializzazione, rimangono nell'ambiente e diventano preziose risorse "esperte". Meno felice è la situazione per quelli che Jonassen definisce i fattori "social/contextual" ossia socio-ambientali. Si tratta infatti degli aspetti logistici, organizzativi e culturali dell'ambiente. Essendo le SSIS strutture giovani e poco radicate, non sempre hanno una loro sede ben organizzata e autonoma.

Le stesse risorse umane dell'ambiente di apprendimento SSIS sono potenzialmente molto ricche. Molte le figure che popolano l'ambiente e possono partecipare a formare la comunità di apprendimento. Ci sono i docenti universitari, coinvolti nelle SSIS, generalmente deputati a tenere corsi e comunque a fungere da garanti scientifici. I supervisori, docenti di scuola secondaria, distaccati in regime di part time presso le SSIS, che portano il

contributo della loro esperienza diretta sul campo e assistono i tirocinanti nelle varie fasi del tirocinio. Poi i docenti ospitanti, ossia i docenti degli istituti che accolgono i tirocinanti in stage, che li guidano nella conoscenza complessiva della Scuola: gli esperti cui i novizi devono riferirsi e dei quali, secondo le forme di apprendistato consolidate, devono imitare il modello al punto di farlo proprio, soprattutto durante il momento dell'intervento didattico in classe. In altre parole il docente ospitante è, nel nostro schema primitivo di apprendistato, l'esperto che accoglie e guida il novizio, nella fattispecie il tirocinante. Fa parte poi della potenziale comunità, anche se in modo molto più sfumato, tutto il personale che ruota attorno alla struttura sia della SSIS sia della Scuola di tirocinio, e che comunque, al bisogno, diventa preziosa risorsa.

Le SSIS, raccogliendo contributi sia dal mondo accademico sia dalla scuola, rappresentano dunque un approccio organico, equilibrato e scientificamente fondato, per la costituzione di un buon ambiente di apprendimento: ne possiedono, potenzialmente, tutti gli ingredienti necessari. Il percorso verso forme di didattica-apprendimento significative ed autentiche è partito: la strada da fare è, tuttavia, ancora lunga. Fra i diversi ostacoli da superare in primis il limite culturale per cui i vari attori della comunità avvertono il problema da un punto di vista cognitivo ma non lo "vivono" nella sua profondità. Sia i docenti universitari, sia i supervisori ed i docenti ospitanti, fatte salve poche eccezioni, hanno un vissuto profondo, quasi genetico, di didattica trasmissiva da cui, pur avvertendone l'esigenza, difficilmente riescono a scostarsi. Ciò condiziona pesantemente l'efficacia dell'ambiente di apprendimento e della comunità che in esso opera che, pur conoscendolo, pare non avvertire il problema da risolvere in tutto il suo spessore.

Il problema va compreso e successivamente correttamente formulato. Per arrivare ad una corretta formulazione, che implicitamente sottende anche una probabile comprensione, si potrebbe procedere così: come provocare in un docente in formazione il change che gli può permettere di considerare significativamente forme di didattica altre? Questo è il necessario punto di partenza: da qui si innesta la possibile applicazione dell'apprendistato scientifico. Una precisazione: in questo contesto non ci si aspetta che il change si manifesti tramite la conduzione di un intervento didattico autentico. Non è possibile pensare che il tirocinante vada presso una Scuola, dove la didattica trasmissiva è una regola, ed arrivi a convincere il docente ospitante a lasciarlo intervenire per le poche ore del tirocinio con metodiche diverse. Sarà sintomo di successo la

redazione di una relazione finale in cui il tirocinante faccia emergere chiaramente e sinceramente la necessità di proporsi agli studenti con modalità formative altre.

L'approccio che si propone consiste nel far realizzare a posteriori al tirocinante una relazione di tirocinio strutturata in due sezioni: la prima riferita al progetto complessivo dell'intervento didattico "tel quel". Il tirocinante descrive l'intervento didattico come è stato progettato con il docente ospitante, come è avvenuto in classe con tutti i vincoli imposti dal particolare contesto scolastico, sia in riferimento ai fattori socio ambientali sia in riferimento alle particolari metodologie didattiche utilizzate dal docente ospitante. Il tirocinante descrive come ha svolto il proprio tirocinio vivendo consapevolmente la scuola, il rapporto con il docente ospitante e con il gruppo classe, respirando cioè quell'atmosfera di esperienza e pratiche sapienti che solo il vissuto scolastico quotidiano può fornire. In questa fase il tirocinante ha preso coscienza di come è organizzato un istituto scolastico, ha preso attenta visione del POF e dei vari documenti di programmazione didattica, ha preso parte ai momenti fondamentali della vita scolastica, ai Consigli di Classe, ai Collegi Docenti ..., ha osservato il docente ospitante in classe, ha progettato assieme a lui il proprio intervento e successivamente lo ha svolto in tutte le sue fasi. Ovviamente quello che si auspica, in questa fase, è una equilibrata applicazione del modello dell'apprendistato cognitivo. (vedi tabella 1) E il risultato è la costruzione articolata di un modello del docente esperto, che, come recita l'assunto 2, diventa *il punto di partenza verso la costruzione di un modello capace di comprendere sia le istanze di un probabile nuovo paradigma sia i necessari adattamenti per i propri stili di apprendimento*. Nella seconda parte della relazione, il tirocinante viene invitato ad una operazione di decontestualizzazione, riflessione e valutazione dell'esperienza con l'obiettivo di riprogettare, in un contesto di scuola ideale, l'intervento didattico esperito, utilizzando la strategia didattica che in quel contesto e per quel particolare intervento ritiene la più opportuna. Naturalmente il tirocinante potrebbe anche condividere le scelte strategiche del docente ospitante ed in questo caso il suo sarebbe semplicemente un intervento di minimale taratura del modello adottato.

E le fasi dell'apprendistato scientifico? In questa sede non si procede ad una descrizione analitica. Sarà l'obiettivo di un prossimo lavoro a questo mirato e frutto di una probabile sperimentazione ad opera di un'equipe formata da chi scrive assieme alle Prof.sse Paola Bartolacelli e Viviana Ferretti presso la SSIS dell'Università di Modena. Ci si limita ad una descrizione sintetica delle idee che tale sperimentazione sottende.

La fase della destrutturazione si riferisce ai molteplici interventi messi in atto per arrivare a destabilizzare nell'allievo il modello di una didattica trasmissiva figlia di un pensiero comportamentista-cognitivista. Gli interventi consistono soprattutto in eventi informativi che comprendono sia i corsi tenuti istituzionalmente nel curriculum SSIS, in alcuni dei quali cominciano ad emergere i risultati più recenti della ricerca psicopedagogica, sia i cosiddetti laboratori di tirocinio in cui l'insegnante in formazione viene a contatto con la quotidianità del fare scuola tramite l'esperienza dei supervisori, alcuni dei quali dimostrano una maggiore sensibilità verso forme di didattica alternative. Fondamentali le metodologie applicate che in parte ho descritto nel paragrafo degli utensili cognitivi. Internet, inoltre, si rivela risorsa fondamentale sia per le ricche informazioni che in essa si possono trovare, sia come strumento per comunicare efficacemente a distanza.

La seconda fase, quella relativa all'emergenza dell'anomalia, non è ovviamente delimitata nel tempo; inizia parallelamente allo svolgersi della prima e si stempera nella terza. La crescita progressiva della consapevolezza di altre metodologie di formazione/apprendimento si accompagna ad una presa di coscienza della possibilità di intervenire in modo più efficace. La costruzione della conoscenza nella mente degli alunni secondo la modalità seguita dal docente esperto si dimostra sensibilmente meno efficace delle nuove metodiche di cui il novizio progressivamente prende consapevolezza e il disagio insorto a seguito dell'inondazione di informazione si trasforma progressivamente in potenziale spinta a superare/sostituire la forma di insegnamento osservata. Il novizio acquisisce la capacità di valutare le possibili forme di intervento didattico alternative e percepisce chiara l'antinomia tra l'esperienza del docente e l'inadeguatezza della metodologie su cui tale esperienza poggia. Come comporre l'antinomia? E' la mission della terza fase. Si tratta in sostanza di cogliere il valore dell'esperienza in sé, quello che di suo può avere a prescindere dalle particolari metodologie didattiche adottate, e di coniugarlo con la forza del pensiero nuovo. Si tratta soprattutto di metabolizzare questa nuova prospettiva: costruirsi un modello di intervento decontestualizzato dalla particolare esperienza condotta e applicabile in situazioni diverse a prescindere dai vincoli imposti dalla scuola sede del tirocinio e dagli stili del docente esperto incontrato. E il tutto deve convergere nella relazione finale di tirocinio.

Conclusione

Si è introdotto un nuovo modello di apprendistato, denominato scientifico, per sanare quelle situazioni particolari in cui i modelli di apprendistato consolidati, tradizionale e cognitivo, entrano in crisi. Il modello ipotizzato si basa su cinque assunti fondamentali, si sviluppa in un percorso di tre fasi esplicite e due implicite e, al venir meno delle condizioni del suo esistere, prevede il recupero dei modelli di apprendistato consolidati che, in situazioni normali, si confermano quali insostituibili metodiche di apprendimento situato.

E per terminare, un paio di considerazioni.

La prima per ribadire che la nostra è dichiaratamente una "costruzione", nel senso epistemologico del termine, e come tale è "vera" per noi che l'abbiamo concepita e sperimentata. Di "vero" trattasi in senso costruttivista: di un punto di vista, cioè, che raccoglie il consenso nostro e di quanti in questa operazione ci hanno affiancato e sostenuto. Ora che ad altri ci rivolgiamo, il nostro "vero" è sottoposto a confronto ed il modello costruito abbisogna di probabili correzioni, tarature ed integrazioni. Questa la necessaria ricchezza dell'operazione: una negoziazione per una base di consenso allargata, per crescere, per un "vero" più "vero". Ed è questo processo dialettico a spirale, di vichiana memoria, che ci spinge a credere che la miglior costruzione sia quella che prelude ad una rapida ricostruzione. Si auspicano e si stimolano dunque suggerimenti, critiche e sfide, purchè nell'ottica di una dialettica ermeneutica capace di promuovere e favorire il processo.

In secondo luogo una particolare attenzione al fondamentale concetto di anomalia: vero snodo del saggio. Si indica, infatti, quale momento cruciale dell'apprendistato scientifico la necessaria emergenza, nell'apprendista, di una condizione di crisi, di disagio, a sua volta preludio imprescindibile all'individuazione dell'anomalia sottesa. E questa diventa il punto di partenza necessario al suo stesso superamento e alla costruzione del modello auspicato di esperto. Il processo, qui sinteticamente evocato, costituisce la vera portante dell'apprendistato scientifico. Tuttavia, perché il tutto possa essere concretamente attuato, perché l'esperienza sia significativa esperienza di apprendimento situato, perché dalla teoria alla prassi il passaggio non risulti improbabile se non addirittura impossibile, si auspica la presenza di un ambiente di apprendimento allargato, a matrice costruttivista, e al suo interno la formazione di una significativa comunità di apprendimento (Wilson et al., 2004). L'esperienza delle SSIS è andata in questa direzione e, quando interpretata al meglio, ha dato vita ad una comunità nella quale i protagonisti, docenti in

formazione iniziale, si sono trovati a vivere in stretta vicinanza con accademici dell'università, garanti del sapere scientifico, e con docenti di scuola che hanno portato forte e prezioso il contributo del loro sapere insegnato e della loro pluriennale, quotidiana e insostituibile esperienza di classe. Prezioso e raro esempio di collaborazione sistemica, organica ed efficace dei due mondi, quello dell'università e quello della scuola.

Sulla base di queste considerazioni, nasce e si costruisce l'idea dell'apprendistato scientifico.

Idea abbozzata ed ancora piena di limiti ma più volte sperimentata, aperta a indispensabili contributi e necessarie correzioni, che sa di poter trasformare i tirocini in esperienze significative anche se non risoltrici. Idea con l'ambizioso sogno di tentare un improbabile change ma con la certezza che il sogno quasi mai diventa realtà, idea che il novizio abbia molto da prendere ma che, al mondo del lavoro, può avere anche molto da offrire.

Idea che sa di rischiare di rimanere solo "un'idea", ma che ha anche la remota speranza di trasformarsi in un piccolo tassello per una sommessa ma tenace riforma.

<i>Modeling.</i> (Modellamento)	“Prevede l’esecuzione di un compito da parte di un esperto, in modo che gli studenti possano osservare e costruire un modello concettuale dei processi coinvolti in quel compito. In campo cognitivo, ciò richiede l’esteriorizzazione di processi e attività normalmente interne, e , più specificamente, delle euristiche e dei processi di controllo che regolano l’uso esperto delle conoscenze concettuali e procedurali...”
<i>Coaching (Assistenza)</i>	“Consiste nell’osservazione degli studenti mentre eseguono un compito e nell’offrire suggerimenti, scaffolding, feedback, modellamenti e ... finalizzati ad avvicinare la loro prestazione a quella dell’esperto. ...”
<i>Scaffolding/Fading.</i> (rimozione graduale del sostegno)	“Si riferisce al sostegno fornito dall’insegnante per l’esecuzione dei compiti ...si instaura un’attività cooperativa di soluzione dei problemi con l’intenzione di far assumere allo studente un ruolo sempre maggiore nell’esecuzione del compito. Un requisito dello scaffolding di questo tipo consiste nella diagnosi accurata del livello delle capacità dello studente, o delle sue difficoltà, e nell’offerta di passaggi intermedi adeguati a tale livello. Il fading consiste nella rimozione graduale del sostegno fino a che lo studente non riesca a completare il compito da solo. ...”
<i>Articolazione</i>	“Si riferisce a qualsiasi metodo che induca gli studenti ad articolare le conoscenze, i ragionamenti o i processi di problem solving messi in atto in un certo dominio. Sono stati identificati diversi metodi...: uno è “l’insegnamento ad inchiesta” (inquiry teaching) ... un altro è quello di incoraggiare gli studenti ad esprimere i propri pensieri durante l’esecuzione di un compito ...”
<i>Riflessione</i>	“Permette agli studenti di confrontare la propria prestazione con quella di un esperto o di un altro studente e, in definitiva, con un modello cognitivo interno di competenza. ... Si possono impiegare tecnologie di registrazione, come registratori audio o video e computer... è sempre desiderabile che abbia luogo qualche forma di “replica astratta”, in cui vengono evidenziate le caratteristiche essenziali della prestazione del novizio e dell’esperto ...”
<i>Esplorazione</i>	“Si attua spingendo gli studenti a risolvere i problemi per conto proprio. ... Gli studenti non sanno a priori come esplorare produttivamente un dominio, pertanto le strategie di esplorazione devono essere insegnate assieme alle strategie di apprendimento...”

tabella 1. I sei modelli dell’apprendistato cognitivo. Da Collins et al. (1989)

1. Si selezioni un problema (o caso o progetto) appropriato alla tipologia di apprendimento verso cui si è orientati. <ul style="list-style-type: none"> • Il problema dovrebbe essere interessante, importante e coinvolgente in modo da rinforzare la padronanza dello studente. • Il problema dovrebbe essere non ben definito e mal strutturato. • Il problema dovrebbe essere autentico (simile a quelli delle professioni) • Il progetto del problema dovrebbe contemplare la sua contestualizzazione, la sua rappresentazione e la sua sperimentazione.
2. Si forniscano casi analoghi, o esempi preparati ad hoc, per favorire il ragionamento per casi e potenziare la flessibilità cognitiva.
3. Si dia la possibilità allo studente di consultare e selezionare informazioni in tempo reale.
4. Si forniscano strumenti cognitivi che siano di supporto agli skill richiesti, compresi i tool utili alla rappresentazione dei problemi, alla modellizzazione della conoscenza, a favorire le performance e alla raccolta delle informazioni.
5. Si forniscano tool che favoriscano la collaborazione ed il dialogo per favorire le “discourse communities”, le “knowledge-building communities” e le comunità di apprendimento.
6. Si forniscano sostegni socio-contestuali per l’ambiente di apprendimento.

tabella 2. Ambienti di apprendimento: modello Jonassen. Sintesi di Reigeluth (1999, p.216)

Bibliografia d'approfondimento

- Alessi S., Trollip S. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Needham Heights M.A. : Allyn and Bacon
- Brown, J.S., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*; 18(1), 32-42.
- Brown, A. L., and Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 229-270). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1990). Anchored Instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2-10.
- Collins A., Seely Brown J., Newmann S.E.(1989). *Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics*, in L.B. Resnick (ed.), *Knowing, Learning, and Instruction. Essays in honor of Robert Glaser*, Erlbaum, Hillsdale (NJ) (trad it. *L'apprendistato cognitivo. Per insegnare a leggere, scrivere e far di conto*, in Pontecorvo, Ajello, Zucchermaglio, a cura di, pp. 181-231).
- Ertmer, P.A., Stepich D.A. (2005). Instructional Design Expertise: How Will We Know it When WE See it? *Educational Technology, the magazine for managers of change in education*, 45 (6), 38-43.
- Gagnè Robert M., Briggs Leslie J., Wager Walter W (1992). *Principles of Instructional Design*, Fourth Edition, Wadsworth/Thomson Learning, Belmont USA
- Gardner H. (1991), *The Unschooled Mind*, Basic Books, New York (trad. It. *Educare al comprendere*, Feltrinelli, Milano, 1993, pp.131)
- Gardner H. (1999), *Intelligence Reframed. Multiple intelligences for the 21st Century*, Basic Books, New York.
- Jonassen, D.H. (1998). Designing case-based constructivistic learning environments. In C.M. Reigeluth (ed.), *Instructional design theories and models*, vol.2 Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen D.H., Peck K.L., Wilson. (1999). *Learning with technology, A constructivistic perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Khun T.S. (1962). *The Structure of Scientific Revolution*. The University of Chicago. (trad. it. La struttura delle rivoluzioni scientifiche. Giulio Einaudi editore, Torino)
- Mayer, R.E. (1998). Cognitive Theory for Education: What Teachers Need to Know. In N.M. Lambert & B.L. McCombs (Ed.), *How Students Learn, Reforming Schools Trough Learner-Centered Education*. American Psychological Association. Washington, DC. , 353-377.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2002). Servizio per l'Automazione Informatica e l'Innovazione Tecnologica. Progetto For Tic. Linee guida.

- Ormrod J.E., *Educational Psychology: Developing Learners*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Prigogine I., (2001). *La nascita del tempo. Le domande fondamentali sulla scienza dei nostri giorni*. Tascabili Bompiani.
- Reigeluth, C.M. (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
- Reigeluth, C.M. (1999). What is instructional-design theory. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional Theory*. (pp. 5-29) Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
- Seely Brown J., Collins A., Duguid P. (1989), *Situated Cognition and the Culture of Learning*, in *Educational Researcher*, 18, 14, pp. 32-42
- Trice, H. M., and Beyer, J. M. (1984, October). *Studying organizational cultures through rites and ceremonials*. *Academy of Management Review*, 9, 653 – 659.
- Varisco, B.M. (2002). *Costruttivismo socio-culturale*. Carrocci, Roma. pp.119
- Vaccani, R. (2000). *Conoscenze, Attitudini e Professioni*. Università Bocconi. Edizioni Bocconi Comunicazione. Milano.
- Watzlawick P., Weakland J.H., Fisch R. (1974). *CHANGE. Principles of problem formation and problem solution*, W. W. Norton & Company, New York. (Trad. it. CHANGE. Sulla formazione e la soluzione dei problemi, Astrolabio, Roma, 1974).
- Wilson, B. G., Ludwig-Hardman, S., Thornam, C.L., Dunlap, J.C. (2004, April). *Bounded Community: Designing and Facilitating Learning Communities in Formal Courses*. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA, April 2004.
- Winn, W. (1997). Advantages of theory-building curriculum in instructional technology. *Educational technology*, 37(1), 34-41.
- Zecchi, E. (2004). Per una valutazione autentica in classe. Le rubric. *M.I.U.R. Direzione Scolastica Regionale Emilia Romagna. Rivista on line. Sezione Innovazione e Ricerca*. <http://www.istruzioneer.it>
- Zecchi, E. (in preparazione). *Vivere la classe...*
- Zecchi, E. (2003). *A probable mapping between Fortic modular architecture and a particular implementation of the constructivistic educational perspective. Critical considerations for an effective application*. Proceedings of Second International Girep, quality development in teacher education and training, University of Udine.