

# Le scelte metodologiche nella ricerca-azione di Officina Emilia

---

Paola Mengoli

Gennaio 2014

## Sommario

Le principali assunzioni .....	2
Gli ambienti di apprendimento .....	4
L'apprendimento con gli artefatti .....	6
Appendice_Approfondimento sull'apprendimento con gli artefatti .....	8
L'apprendimento basato sulla ricerca .....	9
Appendice_Approfondimento sull'apprendimento basato sulla ricerca .....	11
L'analisi di casi concreti .....	11
Le ricerche nella rete internet .....	15
L'analisi di dati statistici.....	20
Riferimenti bibliografici .....	22

## Le principali assunzioni

La ricerca –azione di Officina Emilia si rivolge alle scuole e ai centri di formazione che lavorano con i giovani minorenni. Le azioni proposte sono costruite e messe a punto con gli attori coinvolti, che diventano protagonisti e allo stesso tempo obiettivo dell'intervento. In particolare, i docenti sono co-protagonisti della progettazione e delle realizzazioni delle attività didattiche, ma sono anche popolazione obiettivo, che innestano processi innovativi dentro le loro scuole.

Per mettere a punto un'adeguata offerta di percorsi educativi da sperimentare, sono stati scelti sia i contenuti, coerenti con gli obiettivi della ricerca- azione, sia le metodologie di insegnamento-apprendimento che possono promuovere effettivi cambiamenti negli apprendimenti, nelle capacità e possibilmente nelle competenze dei giovani studenti. In particolare, accettando che le continue e complesse trasformazioni che caratterizzano la società richiedono, in misura maggiore rispetto al passato, un cambiamento del modo in cui le persone acquisiscono conoscenza e comunicano tra di loro, è stata scelta l'interpretazione di tipo costruttivista del modo in cui si crea il sapere. In particolare il filone di studi del costruttivismo socio-culturale è di particolare utilità e costituisce il riferimento principale delle scelte metodologiche, compiute nella progettazione delle attività educative promosse dalla ricerca-azione.

Di seguito, in modo molto sintetico, vengono passate in rassegna le principali assunzioni che hanno ispirato le scelte metodologiche compiute nella realizzazione dei percorsi educativi.

L'apprendimento per essere efficace deve essere significativo. Questo concetto appartiene al contesto costruttivista della conoscenza, per il quale non vi può essere conoscenza senza un processo di costruzione di significato da parte del soggetto che apprende. Egli deve potere rielaborare in maniera personale, e anche arbitraria, ciò che ha già acquisito e ciò che scopre di nuovo. Il processo di costruzione di senso non è separabile dal contesto delle relazioni con i pari, gli adulti e i materiali con cui chi apprende entra in contatto. Non ci sono conoscenze che si sedimentano senza forme di interazione sociale e senza una negoziazione di significati attraverso la comunicazione. L'insegnante non è un trasmettitore d'informazioni, depositario indiscusso di un sapere universale, astratto e decontestualizzato, ma un facilitatore dei processi di apprendimento che guida l'allievo a riconoscere con consapevolezza e a ridefinire in modo riflessivo le sue competenze. Viceversa, chi apprende è spinto da interessi e motivazioni, agisce consapevolmente per costruisce una propria interpretazione della realtà attraverso



molteplici atti. Tra questi la conoscenza dei saperi condivisi rappresenta solo una parte delle sue necessità cognitive, cui si aggiungono le interazioni con oggetti, macchinari, linguaggi e soprattutto persone, attraverso la comunicazione e l'esperienza diretta.

L'apprendimento significativo deve prevedere un processo di attivo coinvolgimento di chi apprende. In particolare chi apprende costruisce la sua conoscenza in contesti significativi, mediante la manipolazione di oggetti, artefatti, macchinari e attraverso l'osservazione e l'interpretazione dei risultati delle sue azioni. Papert (1993) introduce l'idea degli "artefatti cognitivi", ovvero di strumenti (materiali e non materiali come schemi e tabelle) che consentono a chi apprende di esplorare e di provare a manipolare le nozioni e le idee, passando dall'essere recettore di informazioni al diventare un costruttore di conoscenza. L'apprendimento diventa un processo che ha bisogno di fare praticamente. L'agire produce un apprendimento che richiede la comprensione del compito e delle procedure, la riflessione cognitiva e metacognitiva sull'esperienza mentre è in corso, oltre che quando termina e produce effetti. Chi apprende inizia costruendo semplici modelli mentali attraverso cui spiega ciò che vede. Con l'esperienza e la riflessione questi modelli si modificano e si arricchiscono di particolari, producendo una rappresentazione mentale più complessa.

L'apprendimento significativo è contestualizzato e complesso. Gli studenti imparano di più e meglio se sono impegnati in "compiti autentici" (Gardner, 1994) che emergono da "contesti autentici", strettamente correlati al mondo reale, in cui si affrontano "problemi autentici", quelli che si incontrano normalmente nella vita di tutti i giorni. Il contesto è in primo luogo costituito dalle comunità di apprendimento, ovvero è costituito dalle classi di studenti. Esse costituiscono per Vygotskij (1978 e 1934/1990) molteplici "zone di sviluppo prossimale", perché gli stimoli che vengono dalle relazioni tra pari, e il sostegno dei compagni più esperti, oltre che dell'insegnante, creano una situazione che accoglie e orienta senza confondere le teorie ingenuie. Riflettere e rivisitare le esperienze sono elementi centrali nel processo di apprendimento che si realizzano meglio attraverso processi interattivi tra i componenti del gruppo, alimentati dalla comunicazione e dalla condivisione di conoscenze, abilità e competenze acquisite. La varietà di conoscenze e competenze all'interno di un gruppo rappresenta un potenziale, specialmente se si opera per fare emergere tutti i tipi di intelligenza e di talenti delle persone. La varietà pone le condizioni per la legittimazione delle diversità e la accettazione delle differenze.

La contestualizzazione dell'apprendimento non può limitarsi al contesto scolastico, ovvero all'aula o al laboratorio scientifico, ma deve incontrare il



territorio e la società. Alcune esperienze, molto diffuse e altamente significative, di apprendimento contestualizzato sono i programmi didattici sull'ecologia e quindi sui problemi di tutela e salvaguardia dell'ambiente naturale. Si tratta di esperienze di apprendimento che affrontano problemi complessi, reali e strettamente connessi con la vita quotidiana. Numerosi altri programmi di apprendimento connettono le conoscenze codificate con problemi concreti, ma certamente l'ambiente reale di apprendimento che più sfida il contesto educativo formale e tradizionale è l'ambiente di lavoro. Quando si voglia considerare questa specifica contestualizzazione dell'apprendimento si incontrano due alternative: da un lato si discute della creazione di competenze professionali specifiche e da un altro punto di vista si discute delle "competenze trasversali" e delle capacità di "imparare ad imparare. Entrambe le prospettive rischiano di non essere utilizzabili se si intende affrontare il tema delle costruzione di competenze significative da spendere nel corso di un'intera vita. Nel primo caso i contenuti del processo di apprendimento prevalgono su qualunque altro elemento, essendo le figure professionali indubbiamente legate ad un settore economico, ad una specifica organizzazione aziendale e perfino ad uno specifico ambiente di lavoro, storicamente e spazialmente identificato. Nel secondo caso, invece, gli aspetti metodologici, metacognitivi e astratti prevalgono sui contenuti, come se fosse possibile dotarsi di un insieme determinato di strategie efficaci di apprendimento, indipendenti da ciò che deve essere concretamente appreso.

## Gli ambienti di apprendimento

I risultati delle ricerche sull'apprendimento sottolineano l'importanza dell'ambiente in cui gli apprendimenti si formano. L'ambiente di apprendimento può essere informale, può essere un ambiente di lavoro, ma può anche essere pensato solo a fini didattici. In questo caso, l'ambiente integra, in un sistema coerente, una molteplicità di elementi che sono connessi con il processo di apprendimento. Il modello di costruzione degli apprendimenti, adottato esplicitamente o implicitamente da chi attiva processi di apprendimento, struttura e definisce le caratteristiche dell'ambiente.

Un ambiente di apprendimento che intende coinvolgere gli allievi in modo attivo nella costruzione delle conoscenze, partendo da situazioni di *problem solving* concrete e autentiche, rilevanti nella vita quotidiana e nel mondo del lavoro, avrà caratteri molto differenti da un ambiente previsto per la trasmissione unidirezionale di informazioni. Inoltre, un ambiente di apprendimento che intende valorizzare i talenti e le intelligenze multiple, attraverso interazioni continue tra i pari, avrà una struttura differente dalle attuali tradizionali aule scolastiche. La volontà di costruire attività in cui gli allievi sono guidati ad "agire-pensando",



dimostrando di potere coniugare il loro saper fare con la conoscenza, impone di attrezzare ambienti di lavoro collettivo e per gruppi.

La progettazione di contesti di esplorazione e manipolazione di artefatti materiali, cognitivi, dialogici e concettuali, di strumenti in grado di facilitare e arricchire i processi cognitivi, assume un'importanza fondamentale per promuovere l'apprendimento significativo e la possibilità di produrre competenze adeguate, non solo per affrontare le prove del contesto scolastico, ma anche la vita quotidiana e il lavoro. L'apprendimento cognitivo può sostenere l'apprendimento significativo, partendo da esperienze concrete per procedere verso l'astrazione, guidando l'azione riflessiva *in progress* sia sui contenuti sia sui processi. In questo modo di agire si incoraggia chi apprende a ragionare sui problemi, sui fallimenti, sugli errori, favorendo lo sviluppo del pensiero divergente e creativo e promuovendo la competenza in un dominio specifico di pratiche condivise.

Il docente è facilitatore, *coach* e *counselor*, senza dimenticare di essere esperto disciplinare. I contenuti sono elementi essenziali nel contesto di un problema da risolvere, di una attività da svolgere e sono selezionati sulla base della loro utilità ad affrontare specifiche situazioni. Un insegnante efficace è esperto di apprendimento, facilita i processi di codifica delle conoscenze, promuove la loro organizzazione, mappatura e trasferibilità da un dominio a un altro. Incoraggia l'interdipendenza tra conoscenze formali, informali e non formali. Accompagna la riflessione metacognitiva, sollecitando la presa di coscienza dei punti di forza e di debolezza del percorso di apprendimento. Stimola processi di rielaborazione e trasferibilità di quanto appreso in contesti diversi, facendo esercitazioni per riconoscere connessioni tra i saperi acquisiti e le situazioni in cui sarà possibile reinvestirli e comunicarli.

Infine, l'insegnante efficace produce un clima di dialogo, ascolto, accettazione e sostegno, promuove relazioni positive, di sperimentazione di sé, fornendo *sostegno* non solo *cognitivo* ma anche *affettivo* e favorendo modalità di apprendimento a mediazione sociale come l'insegnamento reciproco e la collaborazione tra pari.

Un ambiente di apprendimento costruttivista accoglie una comunità di apprendimento in cui ci sono relazioni molteplici e processi di dialogo continuo, per la condivisione di saperi, abilità e competenze. Il clima cooperativo e positivo dell'ambiente di apprendimento favorisce il coinvolgimento di tutti gli allievi nella condivisione consapevole e intenzionale di obiettivi, scopi, strategie, nonché un graduale superamento di pregiudizi e barriere comunicative. Ogni attività didattica prevede un ambiente strutturato che consente di mettere a disposizione molteplici strutture di sostegno per tutti gli studenti e in particolare prevede un



complesso di regole comportamentali e sociali, chiare e strutturate, che costruiscono i limiti in cui ciascuno studente agisce in modo responsabile, in presenza di artefatti, strumenti, documenti e per il conseguimento di obiettivi condivisi.

L'ambiente di apprendimento costruito da Officina Emilia è il Museolaboratorio e sono le due aule dedicate ai laboratori: sala Villiam e sala Ruggero. Nel Museolaboratorio ci sono artefatti, macchinari, documenti, filmati e sonori, spazi attrezzabili per lavorare per gruppi e manipolare materiali, oggetti e documenti. Le sale per i laboratori sono attrezzate con tavoli per il lavoro collettivo, che possono essere aggregati e posizionati in relazione alle esigenze delle singole attività. Ogni sala ha a disposizione una Lavagna Interattiva Multimediale e un videoproiettore, lavagne a fogli mobili e almeno quattro computer portatili connessi alla rete internet.

Nella prospettiva costruttivista socio-culturale, gli ambienti di apprendimento per favorire la co-costruzione e la condivisione della conoscenza sono supportati dalle tecnologie digitali. I personal computer sono *artefatti* utili come strumenti di apprendimento significativo, perché favoriscono la rielaborazione e la condivisione oltre che costituire un potente strumento per acquisire informazioni in formati differenti dal testo lineare.

Il computer non è solo un archivio di informazioni necessarie all'insegnante, ma i computer di ciascun gruppo di lavoro sono usati consapevolmente durante le attività didattiche per produrre e ricercare. La collaborazione, la cooperazione e la distribuzione di conoscenza sono facilitate dalla produzione di testi che vengono condivisi attraverso la rete oppure con la videoproiezione.

## **L'apprendimento con gli artefatti**

I riferimenti teorici hanno spinto a dare molta importanza ai processi di apprendimento che si possono costruire in un ambiente strutturato, che simula un luogo di produzione industriale nel settore della meccanica, e che adotta in particolare l'osservazione, la manipolazione e la narrazione connesse ad artefatti e macchinari come elementi centrali delle azioni didattiche.

L'osservazione di artefatti, macchinari e processi di produzione, e più in generale l'osservazione di situazioni reali e di simulazioni di situazioni reali costituiscono i punti più stimolanti per l'attivazione di processi significativi di conoscenza.

Le tradizionali metodologie didattiche, adottate nelle aule, nei laboratori e perfino nei luoghi di lavoro, quando prevedono l'osservazione, la manipolazione e l'uso di artefatti, attrezzi e macchinari sono state messe in crisi dalle trasformazioni



tecnologiche introdotte per effetto della diffusione del controllo numerico e della digitalizzazione delle informazioni. Infatti, numerosi artefatti e macchinari contemporanei non lasciano “vedere” cosa c’è al loro interno: spesso si possono osservare solamente gli input, gli output o le performance per cui sono stati costruiti. Ad esempio, un forno a microonde è alimentato dall’energia elettrica, viene caricato di cibi e produce cibi cotti, scongelati o scaldati, ma non è “visibile” come tutto questo avvenga dentro la macchina, né si può descrivere e comprendere ciò che avviene tramite l’osservazione. Si possono produrre molteplici altri esempi, sia di oggetti di uso comune, sia di artefatti e macchinari usati nei luoghi di lavoro e nelle comunità. Allargando la prospettiva, anche i fenomeni sociali appaiono in continua evoluzione, sono resi più complessi dalle trasformazioni istituzionali, economiche e demografiche, e rendono sempre più difficile la loro conoscenza e comprensione attraverso l’osservazione. Diventa sempre più indispensabile che le persone possano costruire gli strumenti per raccogliere le informazioni disponibili, anche attraverso l’osservazione, per elaborarle, per approfondirle e infine per costruire una comprensione utile per agire.

Sulla base di queste considerazioni e sulla base della maggiore attenzione che, dalla fine degli anni Novanta, le autorità nazionali ed europee hanno posto sullo sviluppo di una educazione tecnologica, autonoma dall’educazione scientifica, le esperienze sperimentate da Officina Emilia hanno adottato una prassi di tipo manipolativo. L’osservazione di artefatti, macchinari, azioni produttive, ambienti di lavoro industriale, oltre che l’osservazione delle caratteristiche ambientali, sociali, economiche e istituzionali del territorio, costituiscono gli elementi centrali della ricerca-azione educativa condotta per un decennio nelle scuole di ogni ordine e grado. Questa specificità è stata adottata fin dall’avvio del percorso di ricerca azione di Officina Emilia con le scuole. I docenti, che hanno integrato nel tempo il gruppo di ricerca, hanno contribuito grandemente a calibrare e a costruire le azioni didattiche, apprezzando l’ambiente del Museolaboratorio, come ambiente indispensabile per la realizzazione di esperienze stimolo.

Gli artefatti sono costituiti da un insieme di parti, ognuna delle quali svolge un preciso compito, e a sua volta scomponibile in sotto-parti e componenti. Scoprire e indagare sul funzionamento di ogni singola parte è qualcosa di non usuale e ogni oggetto materiale appare sempre più spesso come una “scatola nera” e misteriosa. La sequenza logico-funzionale che assembla i componenti in parti e le parti nel prodotto diventa uno degli elementi centrali della comprensione di ciò che avviene.



Imparare a descrivere un oggetto è compito niente affatto banale ed equivalente ad imparare a produrre una relazione di tipo tecnico-scientifico, molto differente da altri testi, per esempio di tipo letterario. Numerosi sostantivi necessari nella descrizione hanno un significato in un determinato contesto, ma non hanno alcun significato in altri. Inoltre, il significato è univoco e risulta indispensabile quando è usato all'interno di comunità di pratiche e comunità di uso.

La procedura adottata nei laboratori sperimentati da Officina Emilia valorizza i differenti processi mentali e favorisce lo sviluppo di abilità pratiche e motorie. La formazione dei docenti è costruita a partire dall'osservazione delle azioni didattiche prodotte con una classe di studenti guidata da educatori appositamente formati. I materiali prodotti, integrati, modificati, ampliati e validati sono disponibili per chiunque intenda sviluppare azioni a partire da questa esperienza.

### **Appendice Approfondimento sull'apprendimento con gli artefatti**

Di seguito sono descritte le caratteristiche di una attività educativa fondata sulla osservazione, sulla manipolazione di artefatti e macchinari.

**Avvio dell'attività didattica.** L'avvio del dialogo educativo su nuovi ambiti, argomenti o attività può avvenire con alcune domande-stimolo che favoriscono l'osservazione e la emersione di possibili precedenti interpretazioni o rappresentazioni. "Se muovo i pedali della bicicletta si muovono le ruote: come avviene questo? Prova a rappresentare quello che avviene".

Un altro modo di avviare l'attività consiste nel mettere a disposizione degli studenti i componenti di un artefatto conosciuto (una bicicletta per esempio), alcuni dei quali facilmente riconoscibili e altri, invece, nascosti. Una domanda stimolo può essere: quali di questi componenti sono nell'artefatto? Oppure, mettendo a disposizione alcuni strumenti adeguati ed altri meno o per nulla adatti, si può domandare: con quali attrezzi potresti cercare quei componenti dentro all'artefatto?

**Percezione complessiva.** Questa fase serve a creare la percezione dell'insieme dell'oggetto e delle sue parti tramite una rappresentazione grafica o fotografica, accompagnata dalla verbalizzazione e dalla comunicazione all'interno di piccoli gruppi di coetanei.

**Analisi del funzionamento.** In questa fase l'osservazione è guidata da domande che stimolano l'osservazione del funzionamento della macchina o dell'artefatto preso in considerazione. L'attenzione è attirata sulle azioni dell'operatore, ovvero sulle operazioni di carico, scarico e conduzione oltre che sugli effetti finali del funzionamento, quindi sugli output, confrontati con gli input. Lo strumento che





viene adottato per registrare le osservazioni è una tabella a doppia entrata molto semplificata, essendo uno dei due assi dedicato alla rappresentazione del tempo.

**Analisi delle parti e dei componenti.** Questa fase mira all'analisi della struttura dell'oggetto, attraverso l'osservazione delle parti e dei componenti, realizzata mediante azioni di manipolazione e smontaggio. Solo dopo che queste azioni sono realizzate, agli studenti si chiede (se il tempo lo consente) di produrre rappresentazioni grafiche dei componenti e delle parti, con l'appropriazione del linguaggio specifico. Se il tempo non è sufficiente, si procede alla produzione di fotografie elaborate da appositi software per l'introduzione di didascalie e testi esplicativi.

**Introduzione dei concetti di progettazione, produzione e montaggio.** In questa fase, avendo davanti la scomposizione dell'artefatto sotto osservazione, si introducono con immagini, artefatti e narrazioni i concetti di progettazione, produzione e montaggio. L'osservazione è guidata attraverso la manipolazione e la lettura di documenti (anche prodotti di software) che sono rappresentativi dei processi e dei prodotti: il disegno tecnico, la distinta base e il ciclo di lavoro. Ma è concretizzata anche dall'osservazione diretta delle azioni compiute da un operaio che produce (in maniera opportunamente rallentata nei tempi) uno dei componenti dell'artefatto sotto osservazione. Questa osservazione viene resa più ricca ed efficace, perché si completa con un dialogo, anche breve, con l'operaio, oppure con un disegnatore meccanico, o un altro tecnico di produzione.

**Ricostruzione della situazione iniziale.** In questa fase gli studenti sperimentano la reversibilità del processo di smontaggio, per ricostruire la situazione iniziale, osservando le differenze dei due processi e sperimentando direttamente un'operazione di montaggio.

**Riflessione e rilancio.** L'ultima fase ricapitola a partire da quanto all'inizio gli studenti avevano dichiarato di conoscere. Attraverso un percorso guidato essi ricostruiscono il percorso fatto, mettono in ordine i materiali prodotti e raccolti. Per gruppi sono sollecitati a trovare almeno un punto di interesse e di sviluppo delle loro conoscenze.

## L'apprendimento basato sulla ricerca

La metodologia nota come "apprendimento basato sulla ricerca" ha sempre più spazio nella letteratura, specialmente con riferimento all'educazione scientifica. Una definizione comunemente accettata è difficile da trovare, ma alcuni punti sembrano accomunare le differenti versioni. All'inizio degli anni Novanta, Scardamalia e Bereiter (1991) puntarono l'attenzione su un processo di



insegnamento e apprendimento incentrato sulle tappe tipiche di un lavoro di ricerca, quindi su un processo aperto di cui non è predeterminato né lo svolgimento né il risultato. Nella loro descrizione, la procedura didattica auspicabile attiva un processo olistico di sviluppo creativo di idee all'interno di una classe di studenti. Quintana et al. (2004, p. 341) precisano che la ricerca, che si attiva in un procedura didattica, si concretizza in un "processo in cui gli allievi si pongono domande, indagano cercando e utilizzando dati empirici, manipolando direttamente questi dati, tramite esperimenti o confronti, sistemazioni e rappresentazioni. I dati possono essere originali, tratti cioè da esperimenti diretti, oppure possono essere tratti da fonti di informazioni, cercate e controllate". Linn, Davis e Bell (2004) descrivono un processo di insegnamento-apprendimento analogo. Essi individuano un avvio nella definizione collettiva di problemi, nella critica delle alternative a disposizione, seguite da una pianificazione di soluzioni alternative, sulla base di ipotesi. Il processo continua con la ricerca di informazioni, la costruzione di modelli, la discussione tra pari per giungere a formulare conclusioni condivise.

La ricerca nei processi di insegnamento e apprendimento è intesa quindi come un insieme di azioni concrete, che configurano un processo più impegnativo rispetto alla semplice ripetizione di un gran numero di osservazioni, cui si faccia seguite un'organizzazione delle osservazioni stesse. Bell et al. (2010), hanno sintetizzato diversi approcci, presenti in letteratura, sull'apprendimento basato sulla ricerca applicato all'educazione scientifica.

Nella letteratura sui processi di insegnamento e apprendimento basati sulla ricerca si trovano numerosi esempi di procedure e *setting*. Tra questi, in particolare, Officina Emilia ha rielaborato: la didattica dello studio di casi concreti, la didattica della ricerca nella rete internet, la didattica dell'analisi di dati statistici. Officina Emilia ha strutturato azioni didattiche fondate sulla ricerca di informazioni sul lavoro e la produzione industriale, mediante visite alle imprese e interviste a testimoni privilegiati.

Schema 1: Apprendimento basato sulla ricerca: sintesi dei processi attivati.

Processi principali	Caratteristiche
Orientamento e definizione delle domande di ricerca	Gli studenti identificano un fenomeno naturale che abbia un qualche interesse per loro o che suscita la loro curiosità. Provano a proporre domande di ricerca.
Definizione delle ipotesi	Gli studenti, con l'aiuto dell'insegnante, identificano le variabili significative e ne costruiscono le relazioni. Questa fase definisce il campo di indagine e lo struttura sulla base delle domande di ricerca. Vengono condivise alcune ipotesi di risposta o di ordinamento.

Processi principali	Caratteristiche
Pianificazione delle azioni	Gli studenti, con l'aiuto dell'insegnante, progettano un esperimento per verificare l'ipotesi o le ipotesi. La selezione degli strumenti, dei materiali e delle procedure per l'esperimento può essere condotta dal docente o assegnata agli studenti, in relazione al livello scolastico a cui appartengono.
Ricerca	Con l'uso di strumenti adeguati, gli studenti raccolgono le informazioni necessarie e procedono (con altri strumenti) verso l'organizzazione dei dati
Analisi e modellizzazione	Gli studenti imparano a esplorare, testare, modificare e utilizzare alcuni modelli scientifici. Possono essere aiutati anche verso la formulazione di nuove sistemazioni e ordinamenti.
Conclusione	Gli studenti ricostruiscono il processo, ne mettono in risalto gli aspetti problematici, gli errori compiuti e organizzano i risultati.
Comunicazione- rendicontazione	Gli studenti definiscono le affermazioni conclusive sulla base dei dati a disposizione e formulano le ragioni di supporto.
Espansione e previsione	Sulla base del modello individuato gli studenti sono aiutati ad analizzare l'andamento di un fenomeno a seguito della variazione di una o più variabili indipendenti.

## Appendice Approfondimento sull'apprendimento basato sulla ricerca

L'apprendimento basato sulla ricerca può essere organizzato attraverso azioni didattiche basate sull'analisi di casi concreti (case studies), su ricerche di informazioni e materiali nella rete internet ed infine nella costruzione di processi di analisi e rielaborazione di dati statistici.

### *L'analisi di casi concreti*

Nella pratica didattica sono utilizzabili situazioni di apprendimento che vengono denominate "analisi di casi". Questa metodologia, al pari di ogni altra, prevede: la progettazione iniziale da parte del docente, la conduzione dell'esperienza educativa e la valutazione dei risultati.

L'analisi di casi concreti costituisce una attività didattica particolarmente indicata nella fase che segue la presentazione di nuovi contenuti disciplinari, di un nucleo fondante di una disciplina, oppure di caratteristiche problematiche che richiedono conoscenze di più discipline. L'impiego migliore di questa attività si verifica se l'insegnante intende guidare la classe verso l'approfondimento, l'allargamento e l'applicazione delle conoscenze presentate agli studenti in modo generale e non

contestualizzato. L'analisi di casi concreti può essere adottata per guidare verso la diagnosi di un problema e la proposta di una o più soluzioni, fondate su percorsi logici di analisi e sulla base di documenti e informazioni oggettive. Una parte rilevante dell'attività di apprendimento è dedicata alla decodifica, alla ricodifica e quindi all'analisi e alla sintesi di temi proposti in modo non troppo lineare e semplice.

L'attività didattica dello studio di casi concreti deve essere preceduta da una attenta selezione di materiali di lavoro da parte del docente. In questa fase sono stimolanti e risultano molto utili, per ridurre i tempi di lavoro, i documenti già selezionati e catalogati, derivanti da attività svolte da altri docenti. Negli anni più recenti, gli autori dei testi scolastici hanno allargato la documentazione presentata nei libri di testo, a volte messa a disposizione come materiale allegato, anche in formato elettronico. Purtroppo, la documentazione disponibile nei testi scolastici non è sempre costruita su effettivi casi concreti, sebbene a volte sia il frutto di forti semplificazioni di casi reali. Il più delle volte è frutto di invenzione senza riferimenti concreti. Officina Emilia ha raccolto e catalogato documenti di interviste e di situazioni concrete di lavoro, oltre che documenti relativi all'attività di imprese industriali di piccola e media dimensione. Tali documenti, sia testi che immagini e video, sono la base per la creazione di molteplici azioni didattiche basate su casi concreti legati al territorio della regione Emilia-Romagna. Gli argomenti principali dei documenti sono il lavoro, le tecnologie e la struttura economica del territorio, con particolare riferimento ai cambiamenti intervenuti nel tempo e ai riflessi che si sono verificati nella vita delle persone.

Lo schema riportato di seguito riassume le operazioni che il docente compie quando predispone l'attività didattica fondata sull'analisi di casi concreti.

Schema 2. L'analisi di un caso concreto: attività didattiche.

		<b>Attività del docente</b>
1	Individuazione degli obiettivi	L'individuazione degli obiettivi tiene conto della complessiva programmazione didattica della classe e del periodo dell'anno scolastico entro cui si colloca l'attività. Generalmente gli obiettivi didattici fanno riferimento ad alcune capacità trasversali che si costruiscono a partire dalla lettura, osservazione e studio di documenti di differente forma. Tra gli obiettivi possibili emergono: L'individuazione nei documenti di una situazione problematica. La produzione di una descrizione corretta e documentata del problema o dei problemi individuati.

		<b>Attività del docente</b>
		<p>Il brainstorming sulla ricerca di possibili vie di sviluppo e sulle possibili soluzioni.</p> <p>Lo rendicontazione orale, scritta e grafica del lavoro svolto nei gruppi.</p> <p>L'approfondimento e l'allargamento delle conoscenze su specifici nuclei di conoscenza di una o più discipline.</p>
2	Documentazione del caso	<p>La scelta dei documenti è la fase più delicata della progettazione iniziale. Si possono selezionare resoconti di cronaca, parti di saggi o libri, materiali fotografici e filmati. Il caso sottoposto all'attenzione degli studenti deve essere documentato in modo che almeno una situazione problematica risulti evidente. I documenti non devono richiedere un tempo troppo lungo per essere letti e compresi.</p>
4	Formulazione delle domande di ricerca e predisposizione delle griglie di lavoro per i gruppi	<p>La formulazione delle domande che guidano il lavoro degli studenti è indispensabile specialmente quando gli studenti non sono abituati a lavorare con questa modalità. Via via, con il progredire degli apprendimenti, gli studenti possono essere guidati di meno e addirittura possono essere invitati a cercare e a condividere le domande di ricerca, dati i documenti.</p> <p>Il docente predispone, tenuto conto delle capacità degli studenti, alcune griglie per favorire l'analisi del problema o dei problemi che emergono dai documenti. Lo svolgimento dei lavori dei gruppi viene guidato dal docente che può predisporre anche semplicemente una serie di domande a risposta aperta.</p> <p>Il docente predispone lo schema di massima della discussione finale del grande gruppo, che deve essere pianificata nei tempi e nei contenuti.</p>
5	Verifica	<p>La predisposizione di griglie per osservare il contributo dei singoli al lavoro collettivo, per valutare i prodotti del lavoro collettivo, le prove di verifica individuale sugli apprendimenti costituiscono l'attività usuale del lavoro docente.</p>

Le attività didattiche sui casi concreti sono spesso ritenute molto dispendiose in termini di tempo e poco capaci di aumentare concretamente le conoscenze e le capacità di un numero sufficiente di studenti. L'esperienza porta a limitare queste aspettative negative. In primo luogo, occorre che il tempo da assegnare agli studenti per la gestione del caso sia ben ponderata, strettamente connessa con la qualità dei materiali e con gli obiettivi che il docente si propone. Nulla vieta di organizzare azioni che richiedono lo stesso tempo che sarebbe stato comunque impegnato nella ripetizione di usuali esercitazioni alla lavagna, o in laboratorio, ottenendo un risultato molto superiore in termini di attenzione, partecipazione e rendimento medio.

Nell'organizzazione delle attività didattiche che si fondano su documenti relativi a casi concreti, vanno previste sia azioni individuali che azioni collettive e di gruppo.

Ciascuno allievo deve avere la possibilità di analizzare la documentazione e deve anche avere la possibilità di averne una copia per costruire un suo personale dossier dell'attività di apprendimento. Gli allievi devono avere la possibilità di sperimentare una azione di condivisione e di supporto reciproco, entrambe volte alla comprensione del problema, alla sua decodifica e ricodifica, sulla base delle griglie e delle indicazioni ricevute, oppure sulla base di azioni concordate tra pari nel gruppo. Lo svolgimento dell'attività nella classe può essere schematizzato come nella tabella seguente.

**Schema 3. Attività del docente e dello studente nella didattica di analisi di un caso concreto.**

		<b>Attività del docente</b>	<b>Attività dello studente</b>
1	Motivazione e stimolo	<p>Il docente presenta il caso e ne delinea le caratteristiche di contesto. Il docente mette in chiaro quali sono gli argomenti teorici o pratici già studiati, che sono coinvolti nell'analisi di caso.</p> <p>Delinea in maniera chiara il piano di lavoro in termini di tempo a disposizione e di prodotti da realizzare.</p>	Riflettere sul problema proposto dal caso e si attrezza per richiamare alla sua memoria, anche con la disponibilità dei materiali a supporto, le conoscenze pregresse che gli sono richieste.
2	Consegna del materiale di documentazione	<p>Consegna i materiali di documentazione del caso in copie sufficienti, oppure rende praticabile la visione del materiale fotografico o filmico, l'ascolto di registrazioni audio.</p> <p>Illustra i materiali di lavoro individuale e di gruppo.</p>	Ciascuno studente si appropria del materiale e ne prende visione. I gruppi individuano incarichi interni (se necessario) e si predispongono al lavoro individuale e collettivo
3	Decodificazione delle informazioni	Il docente supervisiona il lavoro dei gruppi e scandisce i	Ciascuno studente, con l'aiuto delle schede di lavoro, procede

		Attività del docente	Attività dello studente
		<p>tempi.</p> <p>Le schede di lavoro comprendono domande che guidano gli studenti nell'analisi dei materiali.</p>	<p>alla decodifica del materiale di documentazione del caso.</p>
4	Diagnosi del problema	<p>Il docente supervisiona il lavoro dei gruppi e scandisce i tempi.</p>	<p>Guidati dalle domande di ricerca, gli studenti discutono delle possibili interpretazione dei fatti, della formulazione dei concetti, oppure delle caratteristiche di una situazione problematica.</p> <p>Rispondono alle domande di ricerca e predispongono una trattazione della situazione analizzata.</p> <p>Formulano proposte di connessione, di soluzione, di trattazione differente in relazione agli stimoli ricevuti.</p>
5	Discussione finale	<p>Il docente guida la presentazione dei prodotti dei lavori dei gruppi. Formula le domande che consentono di connettere l'esperienza con la programmazione didattica complessiva.</p> <p>Formula e condivide la sintesi dell'esperienza.</p>	<p>Condividono le produzioni dei gruppi. Confrontano il proprio lavoro con quello di altri, integrano e correggono.</p>

### ***Le ricerche nella rete internet***

Negli anni più recenti gli studenti e i loro insegnanti si sono appropriati della rete internet e la stanno utilizzando in numerosi modi differenti, con un'efficacia in termini di apprendimenti più o meno soddisfacente. Il più delle volte, le ricerche che gli studenti realizzano nella rete internet si concludono in una semplice

copiatura di testi e di immagini, tratte da siti incontrati casualmente e non selezionati. Queste attività risultano spesso frustranti sia per gli studenti che per i loro insegnanti. Quasi mai gli studenti sono guidati nella costruzione di nuove conoscenze, da condividere e da usare per accrescere le loro competenze di elaborazione, rielaborazione e comunicazione.

Di seguito si descrive un protocollo<sup>1</sup> che è stato sperimentato e ha dato risultati positivi con studenti di circa 17 anni. Poche modifiche sono necessarie per adeguarlo a studenti più giovani o meno giovani. Gli studenti producono una attività di ricerca guidata, organizzati in gruppo, applicando una logica indiziaria, durante la quale reperiscono informazioni nella rete internet. Le informazioni sono utili alla realizzazione di prodotti (come ad esempio un ipertesto, una guida cartacea, un giornale), che sono il risultato della capacità degli studenti di trovare ed elaborare le informazioni. La metodologia proposta consente di ridurre al minimo i problemi che sorgono nella ricerca di informazioni in un ambiente altamente significativo, ma difficile da interpretare, come internet. Tra gli obiettivi si intende promuovere la riproducibilità dei percorsi di ricerca, la comunicazione di quanto trovato, la sintesi e la pubblicazione dei risultati.

La durata delle attività è calibrata dal docente ma può essere contenuta in un massimo di 6 ore. Per lo svolgimento delle azioni di ricerca in classe sono indispensabili: computer connessi alla rete internet, ciascuno dotato di un motore di ricerca, software word processing, PDF creator, software di presentazione (facoltativo).

L'attività presuppone una conoscenza minima delle attività necessarie per accedere alla rete internet e per svolgere le usuali operazioni di copia, salvataggio e modifica. Al compimento delle attività con risultati sufficienti, gli studenti svilupperanno le loro capacità di:

- collaborare con i loro partner in presenza e in remoto, usando le opportunità della rete, della posta elettronica e di altri media di collaborazione (specie i principali social network);
- valutare la credibilità e la attendibilità dei siti internet in relazione agli obiettivi di ricerca;

---

<sup>1</sup> La metodologia presentata adotta il WebQuest: una lezione fondata su un protocollo di ricerca in cui la maggior parte o tutte le informazioni che gli studenti conoscono e su cui lavorano provengono dal web. Il modello è stato sviluppato da Bernie Dodge presso la San Diego State University, nel febbraio del 1995 e sperimentato da insegnanti che hanno partecipato a speciali iniziative di ricerca- azione. I riferimenti sono in <http://webquest.org/> Visitato il 27/1/2014





- distinguere tra siti internet attendibili e meno attendibili: in particolare identificare i siti delle istituzioni e dei principali provider di informazioni generali e specialistiche;
- filtrare le informazioni raccolte durante una seduta di ricerca per verificarne la corrispondenza rispetto agli obiettivi;
- identificare e rispettare i diritti di produzione culturale degli autori che pubblicano sulla rete.
- conoscere le azioni che sono conseguenti alle licenze creative commons e similari.
- produrre un documento elettronico (anche in formato multimediale) a partire dai risultati selezionati durante la ricerca condotta nella rete;
- saper far valere le proprie credenziali sul prodotto del lavoro di ricerca, quando questo viene pubblicato in rete o immesso in canali di social network.

Il processo didattico è scandito in **sei fasi di lavoro** e i risultati attesi sono lo sviluppo delle capacità degli studenti di lavorare per sviluppare le loro ricerche on-line in collaborazione, in modo ordinato, riproducibile e rendicontabile. Sviluppano, inoltre, le loro capacità di organizzazione di un testo e le loro capacità di scrittura. Prendono confidenza con una metodologia di ricerca finalizzata e documentata.

**La prima fase** consiste nella predisposizione del materiale e dell'ambiente. In questa fase il docente sceglie il tema/problema su cui gli studenti devono lavorare, predisporre i materiali e organizzare gli spazi definendo i tempi e le risorse necessarie.

Il docente deve descrivere in modo netto e chiaro il compito assegnato e il risultato finale atteso dalle attività degli studenti. Il compito potrebbe essere un problema da risolvere, una posizione da formulare e difendere, un prodotto da progettare, una complessità da analizzare, una visione personale da articolare ed esporre con argomenti, una sintesi da creare, un messaggio di comunicazione che deve essere elaborato, un lavoro creativo di tipo artistico, o tutto ciò che richiede agli studenti di elaborare e trasformare le informazioni che hanno raccolto. Se il prodotto finale comporta l'uso di alcuni strumenti software specifici essi devono essere indicati nel compito. Non devono, invece, essere elencati i passaggi che gli studenti devono fare per arrivare al prodotto finale.

In questa fase si formula il tema o la domanda di fondo della azione di ricerca. Per facilitare il compito degli studenti serve produrre un breve testo che descriva la situazione problematica o dibattuta e che presenti una o due domande stimolo. La prima domanda sarà riferita alla migliore definizione del problema, cui gli studenti faranno seguire la raccolta di informazioni quantitative e qualitative, la



raccolta delle posizioni e delle azioni attuate per affrontare la situazione problematica. Se c'è un ruolo o uno scenario che devono essere evocati o introdotti (ad esempio: "Prendete il punto di vista dell'imprenditore che deve compiere una scelta di...") allora questa è la sede in cui vengono descritti. Se non c'è, questa sezione deve comunque impostare, contestualizzare e anticipare le azioni richieste dal compito. Lo scopo di questa sezione è di sollecitare le curiosità, gli interessi e sostenere la motivazione.

Il docente può indicare una serie di link che gli studenti devono visitare per appropriarsi delle informazioni di base, ma questa situazione potrebbe non essere indispensabile. Il docente ha il compito di fornire precise indicazioni su come gli studenti devono organizzare le informazioni raccolte: diagrammi di flusso, tabelle riassuntive, mappe concettuali o altre strutture organizzate. Il docente potrebbe anche indicare strumenti di lavoro già disponibili sul web.

La durata complessiva dell'attività deve essere accuratamente tenuta sotto controllo, possibilmente limitata a non oltre 5-6 ore di lavoro. Il ruolo del docente deve essere di supervisione e facilitazione, con particolare attenzione agli studenti che hanno problemi di lingua e che hanno bisogni educativi speciali.

Nel momento in cui le attività vengono avviate, il docente divide gli studenti di una classe in due gruppi. Ciascun gruppo riceve il materiale che può essere lo stesso oppure possono essere due temi/problemi connessi tra loro: uno per ogni gruppo. Ciascuno studente deve potere avere il materiale di descrizione, le domande cui rispondere e la definizione del compito.

**Nella seconda fase di lavoro**, ciascun gruppo viene invitato a trasformare la domanda o la formulazione del problema in domande più specifiche in numero minimo di 6 e massimo di 10. Ciascuno dei componenti del gruppo suggerisce almeno una domanda e la costruzione della lista viene supervisionata dall'insegnante. Questa fase ha come obiettivo specifico la riformulazione del problema sotto forma di domande proposte dagli studenti. Un esempio può essere riferito ad alcune domande che gli studenti potrebbero formulare su una situazione problematica connessa alla disoccupazione:

*Che cosa si intende per disoccupazione?*

*Come si contano i disoccupati? Chi fa queste indagini?*

*Quali sono le informazioni più recenti?*

*Ci sono differenze per età e per genere?*

*Quali sono le differenze tra i territori?*

*Ci sono indagini sul lavoro che trovano i diplomati?*

*Che cosa possono fare i disoccupati per trovare un lavoro?*

*Ci sono indagini che descrivono quali sono i modi più diffusi per trovare un lavoro?*

*Ci sono sussidi di disoccupazione?*

*Quali sono le previsioni per il futuro?*

**Nella terza fase del lavoro**, gli studenti di ciascun gruppo si dividono in piccoli gruppi, di due o tre allievi ciascuno, con un computer per ogni piccolo gruppo. Gli studenti nel piccolo gruppo selezionano i documenti, le immagini o i filmati, che contengono le informazioni necessarie per rispondere alle domande di cui sono responsabili. L'insegnante, se non lo ha già fatto in precedenza, discute con gli alunni l'importanza di trovare informazioni attendibili, a partire da una selezione dei siti e delle pagine in essi contenute. L'insegnante illustra gli indicatori che consentono di identificare buoni e cattivi siti (potrebbe essere una ricerca specifica da condurre su internet sul problema della affidabilità dei siti internet).

Per ogni domanda gli studenti devono identificare e scrivere le parole chiave da utilizzare per un motore di ricerca. Per ogni parola chiave, gli studenti cercano su internet le informazioni necessarie e compilano una tabella, traendo le informazioni dalle pagine dei siti che a loro giudizio sembrano più affidabili e più adatte a rispondere alle domande. Nella prima colonna della tabella, gli studenti scrivono l'indirizzo web esatto. Nella seconda colonna, valutano le pagine web in relazione alle seguenti domande:

*contiene informazioni utili per rispondere alla domanda?*

*è un sito di una istituzione o di una organizzazione conosciuta?*

*presenta opinioni personali o di un gruppo oppure presenta dati di indagini che sono utili per la ricerca?*

All'interno del piccolo gruppo gli studenti discutono sulle scelte che compiono e ne rendono conto nella tabella. Per questo nella tabella possono essere riportati anche gli indirizzi dei siti visitati, di cui sono stati letti alcuni materiali, ma che sono poi stati scartati perché non rispondenti alle caratteristiche di selezione.

**Nella quarta fase di lavoro**, gli studenti dopo avere selezionato le informazioni e i documenti necessari, passano alla fase della produzione. Gli studenti nel piccolo gruppo producono un testo anche con materiali dinamici, in formato elettronico, sulla base di un documento strutturato creato con estensione "punto dot", oppure usando una serie di diapositive di un programma di presentazione. L'insegnante illustra le caratteristiche dei file e ne fa vedere l'uso, se gli studenti non hanno mai usato correttamente questi strumenti. Tutti gli studenti devono adeguare la produzione al modello "punto dot" oppure alle diapositive.



Il testo che gli studenti producono deve avere un titolo, scelto dagli studenti di ciascuno dei piccoli gruppi, per individuare la parte/ paragrafo che stanno producendo all'interno del testo generale assegnato al gruppo di cui fanno parte. Ciascun testo ha un indice come questo:

*Breve introduzione che contiene le domande guida*

*I fatti, le notizie, i dati trovati che servono per rispondere alle domande*

*Sintesi e riflessioni personali*

*Link alle pagine che contengono le informazioni e costruzione della sitografia*

*Firma e data*

Il testo deve contenere un parere e una conclusioni da parte del piccolo gruppo sulle questioni di cui si sono occupati. Il testo prodotto può variare in lunghezza da una pagina fino ad un massimo di cinque pagine e può contenere una parte copiata da pagine internet, a condizione che ci sia una corretta citazione.

**La quinta fase di lavoro** prevede che il docente predisponga, tenuto conto di ciò che è stato prodotto, delle difficoltà incontrate e del rispetto delle consegne e dei tempi, una attività di confronto e di sintesi. Se i testi sono stati prodotti sulla base di un modello comune, il docente può creare agilmente un file unico che compone i lavori dei piccoli gruppi. La presentazione deve consentire di cogliere l'essenziale del lavoro del piccolo gruppo. La discussione è guidata dal docente verso una o più affermazioni di sintesi o una ulteriore apertura verso una nuova ricerca, quindi la formulazione di nuove domande di ricerca.

**Il finale** del lavoro può essere organizzato come una ulteriore ricerca ad hoc sulla protezione delle creazioni che vengono messe a disposizione nella rete. La tecnica della citazione e del riferimento all'indirizzo della pagina, con la comunicazione della data di visita, rappresenta la conoscenza minima di una pratica di scrittura che gli studenti sperimentano. Ma si può fare loro conoscere anche l'insieme delle norme internazionali nel regime di creative commons. In questo modo, il lavoro svolto nelle fasi precedenti può essere pubblicato nel sito internet della scuola, oppure inviato a siti che raccolgono materiali prodotti durante le attività didattiche dagli studenti.

### ***L'analisi di dati statistici***

L'attività si avvia su un documento di tipo statistico quantitativo, ad esempio una tabella che contiene dati numerici e alfanumerici organizzati per campi e record. I dati così organizzati, specie se sono numerosi, sono difficilmente leggibili e la loro interpretazione risulta complessa.



Questa attività contiene ed esemplifica una procedura di analisi, commento e divulgazione di una notizia fondata su dati statistici. Le indicazioni nazionali sui contenuti delle programmazioni didattiche pongono l'accento sulla necessità di sviluppare le capacità degli allievi di analizzare informazioni statistiche in formato di tabella e grafici. Analisi di questo tipo sono comuni nel lavoro di numerosi professionisti e costituiscono un'abilità importante per chi intende proseguire gli studi universitari in numerose facoltà. Infine, anche all'interno delle imprese sono sempre più diffusi i lavoratori che sono chiamati a conoscere fatti e situazioni, fondando le loro conoscenze sulla raccolta e interpretazione di informazioni di tipo quantitativo.

Una originale elaborazione dei dati statistici consiste nell'analisi spaziale delle informazioni contenute in una tabella. Questa elaborazione è possibile quando le informazioni contengono riferimenti spaziali di livello nazionale, regionale, comunale o anche puntuale come quando è noto l'indirizzo fisico. L'analisi consiste nel posizionare su una mappa le informazioni, ad esempio il numero di imprese attive e il numero di addetti delle imprese attive in un determinato territorio. L'analisi spaziale produce la mappa di un territorio, che mette in evidenza anche i confini delle ripartizioni interne, e le informazioni con appositi simboli e numeri sono collocate nello spazio. È possibile vedere, ad esempio, un'eventuale concentrazione delle imprese in alcune aree del territorio, oppure l'omogenea distribuzione delle imprese nei comuni di una provincia. L'analisi spaziale può essere realizzata in modo semplice, oppure in modo più complesso e professionale adottando strumenti di lavoro dei cartografi e dei ricercatori di materie sociali, economiche, geografiche, urbanistiche e ambientali.

L'analisi di tipo più semplice può avvalersi della stampa di una mappa del territorio che può essere scaricata dalla rete internet. Per la provincia di Modena è possibile accedere a <http://www.comuni-italiani.it/036/mappa.html>, che mette a disposizione una mappa in formato PDF. Le fasi della attività possono schematicamente essere queste:

**Prima fase.** Gli studenti producono una tabella che vede sulle righe i nomi dei comuni della provincia, sulle colonne il numero delle imprese e il numero dei dipendenti. Per cercare i dati necessari possono essere guidati nella ricerca internet delle informazioni riferite ad uno o più anni. La tabella che viene prodotta deve avere i totali di colonna. L'elaborazione aggiuntiva potrebbe aggregare i dati per macro aree territoriali, adottando la ripartizione dei distretti sanitari facilmente reperibili in rete. La tabella può essere elaborata con un *worksheet* per produrre i calcoli della distribuzione percentuale sul totale della provincia.

**Seconda fase.** Gli studenti identificano due indicatori grafici adeguati per rappresentare sulla mappa il numero delle imprese e il numero degli addetti. Procedono a posizionare sulla mappa tali indicatori. Non essendo possibile maneggiare la mappa in maniera digitale, gli studenti dovranno scegliere appositi materiali per costruire gli indicatori.

**Terza fase.** Gli studenti sono invitati a formulare in forma scritta alcune frasi corrette sull'analisi dei dati.

Una analisi più complessa e **professionale** si avvale di software specifici. Questa attività richiede una preparazione iniziale semplice, ma con un supporto minimo da parte di chi già conosce almeno uno dei software accessibili liberamente in rete. Occorre poi disporre di dati statistici che siano correlati ad un luogo (un comune, una provincia, una regione oppure che siano collegati a indirizzi fisici). L'esercitazione per esempio può avvalersi dei servizi disponibili del progetto Sistemonet ([www.sistemonet.it](http://www.sistemonet.it)) creato e gestito dal SIT- Servizio Informativo Territoriale della Amministrazione Provinciale di Modena. Questo sito permette, previa registrazione, l'accesso alle mappe più aggiornate disponibili per il territorio della provincia, alle fotografie aeree scattate nel corso del tempo e consente la creazione di mappe ad hoc, anche a partire da informazioni immesse come attributi, purché legate a coordinate geografiche. Connessi ai servizi disponibili, è attiva una struttura costituita da tecnici che sono in grado di sovrintendere alla attività che si vogliono compiere tramite il portale. Nel sito del progetto si può scaricare un documento che consente di studiare le operazioni necessarie per utilizzare il GIS.

## Riferimenti bibliografici

1) Le scelte metodologiche compiute da Officina Emilia sono basate su una interpretazione dei processi di apprendimento che attinge in linea generale al filone di ricerca del costruttivismo e in particolare del costruttivismo storico-sociale. La premessa condivisa è che chi apprende costruisce la propria conoscenza attivamente, sulla base delle sue esperienze individuali e sulla base di schemi e strumenti, interagendo con persone e artefatti. I principali riferimenti si trovano nelle opere di Vygotskij (1934/1990, 1978) che, insieme al pragmatismo di Dewey (1915/1949, 1938/1949 e 1897/1954), inseriscono qualsiasi attività umana in un contesto storico e sociale, costituito da una rete di significati e di relazioni che determinano lo sfondo di senso, costruito a partire dai contesti d'uso.

Dewey J. (1897/1954), My Pedagogical Creed in "School Journal", vol. 54-January 1897, pp. 77-80. *Il mio credo pedagogico*, Firenze, La Nuova Italia, (tra. it. 1954)

Dewey J. (1915/1949), *The School and Society*, The University of Chicago Press, Chicago, Ill., (ed. or. 1915). *Scuola e società*, Firenze, La Nuova Italia, (tra. it. 1949)

Dewey J. (1938/1949), *Experience and Education*, Kappa Delta Pi, International Honor Society in Education, (ed. or. 1938), *Esperienza e educazione*, Firenze, La Nuova Italia, (tra. it. 1949)

Vygotskij L. S. (1934/1990). *Pensiero e linguaggio*. Laterza, Roma-Bari

Vygotskij, L. S. (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, E. Souberman, Eds.) (1978), *Mind in society. The development of higher psychological processes*, Harvard University Press

2) In specifico Officina Emilia fa riferimento alle esperienze di didattica collaborativa basata sulla metodologia della ricerca, come in Bell et al. (2010) e in Scardamalia e Bereiter (1991).

Bell T., Urhahne D., Schanze S., Ploetzner R. (2010), *Collaborative Inquiry Learning: Models, tools, and challenges*. In *International Journal of Science Education*, n. 32 /3, pp. 349-77

Scardamalia M., Bereiter C. (1991), *Higher levels of agency for children in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media*, in *Journal of the Learning Sciences*, n. 1, pp. 37–68.

3) Le ricerche sulle caratteristiche dei processi innovativi, come in Lundvall et al. (1992), spingono Officina Emilia ad agire per la costruzione di esperienze e ambienti di apprendimento che si focalizzano sull'obiettivo di preparare gli studenti a risolvere problemi complessi, che nascono in situazioni ambigue, non definite e mutevoli.

Lundvall B.E. (ed.) (1992), *National System of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.

4) Le scelte dei contenuti che è indispensabile introdurre in ogni percorso educativo, fin dai primi anni di scuola, in uno sviluppo verticale, si avvantaggiano degli studi sulle competenze scientifiche della popolazione, con specifico riferimento a quanto fu codificato dalla AAAS (American Association for the Advancement of Science) nel 1991, per proseguire con quanto contenuto nel rapporto Rocard alla Commissione Europea (Directorate general RSES, 2007) e in Osborne e Dillon (2008). Un contributo importante viene dagli studi britannici sui curricula di educazione scientifica come in Hunt (1988) e Black (1992), che sono

considerabili punti di raccordo di un processo di innovazione che ha coinvolto molteplici attori in diversi paesi.

AAAS (1991), *Project 2061. Science for All Americans*, Oxford University Press, New York.

Black P. (1992), The purposes of science education. In R.Hul (ed.), *ASE science secondary teachers' handbook*, Simon and Schuster, London, pp. 6-22.

Directorate General for Research Science, Economy and Society. European Commission (Commission Rocard) (2007), *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*, Brussels.

Hunt A. (1988), SATIS approach to STS, in *International Journal of Science Education*, n.10/4, pp. 409-420.

Osborne J., Dillon J. (2008), *Science Education in Europe: Critical Reflections*, Nuffield Foundation. London.

5) Officina Emilia si distingue per volere accendere i riflettori sull'educazione tecnologica contestualizzata. Le ragioni di questa scelta sono sostanzialmente due. Da un lato, non ci sono evidenze di un chiaro progresso nelle conoscenze e nelle competenze sulle tecnologie di produzione e sulle tecnologie dei prodotti, nonostante lo sviluppo di metodologie didattiche più efficaci nell'insegnamento delle scienze. L'idea implicita, che il potenziamento delle conoscenze scientifiche porti automaticamente al potenziamento di conoscenze e competenze tecnologiche, si è dimostrata largamente infondata. Le conoscenze e competenze tecnologiche necessarie alle nuove generazioni continuano ad essere scarse e sottovalutate nella pratica del funzionamento di numerosi sistemi educativi. Da un altro lato, l'educazione tecnologica non può essere limitata alla conoscenza e alla pratica dei software di produttività individuale e di comunicazione, ma deve inglobare elementi di base di ingegneria, di teoria del controllo e deve connettersi con la cultura del lavoro. Officina Emilia valorizza per questo sia gli studi di Gardner (1994) sulle intelligenze multiple, sia gli studi di Jonassen et al. (2008), di Linn et al. (2004) e Quintana et al. (2004).

Gardner H. (1994), *Intelligenze multiple*, Anabasi, Milano.

Jonassen D., Howland J., Marra R., Crismond D. (2008), *Meaningful Learning with technology*, Pearson Education, Upper Saddle River. New Jersey.

Linn M.C., Davis E.A, Bell P. (2004), *Internet environments for science education*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.



Quintana C., Reiser B. J., Davis E. A., Krajcik J. S., Fretz E., Duncan, R. G., et al. (2004), A scaffolding design framework for software to support science inquiry, in *Journal of the Learning Sciences*, n.13/3, pp. 337–386.

6) La specificità di Officina Emilia è concentrata sulle esperienze di apprendimento in cui gli artefatti, i macchinari e i documenti concreti delle comunità di pratiche diventano oggetti del lavoro degli studenti, strumenti per conoscere e per costruire conoscenza. Tra gli artefatti sono inclusi i personal computer e i software, non solo quelli di produttività individuale. I riferimenti di base sono nei lavori di Vygotskij e nello specifico delle attività nei lavori di Papert (1993) e Rabardel (1995).

Papert S. (1993), *The children's machines: rethinking school in the age of the computer*, Basic Books, New York.

Rabardel, P. (1995), *Les hommes et les technologies: approche cognitive des instruments contemporains*, Colin, Paris.

7) Officina Emilia ha costruito un ambiente di apprendimento denominato Museolaboratorio che costituisce un ambiente strutturato che in alcune parti simula un ambiente di lavoro industriale meccanico. La costruzione degli ambienti ha tenuto conto di molteplici spunti e in particolare Resnik (1989), Collins, Brown e Holum (1991), Grabinger e Dunlap (1995) e Wilson (1996).

Collins A., Brown J.S., Holum, A. (1991), 'Cognitive apprenticeship: making thinking visible' in *American Educator*, n 6/11, pp. 38-46.

Grabinger R.S., Dunlap J.C. (1995), 'Rich environments for active learning: a definition' in *Association for Learning Technology Journal*, n. 3 /2, pp. 5-34.

Resnick L. (ed) (1989), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.

Wilson G. B. (ed.) (1996), *Constructivist Learning Environments. Case Studies in Instructional Design*, Educational Technology Publication, Englewood Cliff, New Jersey