



Associazione nazionale insegnanti area tecnologica
Corso Bramante,14 10134 Torino,
tel. 011 3196737– fax 011 3196794 E-mail: aniat@aniat.org Sito Web:<http://www.aniat.org>

Piano ITI

Insegnare Tecnologia e Informatica applicata

**Realizzazione di laboratori
per la formazione continua degli insegnanti**

Indice

- *Premessa*
- *Identità della tecnologia*
- *Funzione formativa della Tecnologia*
- *Gli aspetti formativi della Tecnologia*
- *Riflessioni sui contenuti e sugli strumenti*
- *La progettualità e il disegno come linguaggio*
- *Estetica e design*
- *Ruolo del disegno e della progettazione*
- *La Tecnologia nella scuola dell'infanzia*
- *La tecnologia nella scuola primaria*
- *La tecnologia nella scuola secondaria di primo grado*
- *L'Informatica*
- *La tecnologia nella scuola secondaria di secondo grado*
- *I Poli Tecnologici*
- *Valorizzazione delle nuove tecnologie al servizio della tecnologia*
- *Descrizione del Piano ITI*
- *Le motivazioni del piano ITI*
- *Esperienze di formazione pregresse*
- *Obiettivi operativi del piano*
 - *I soggetti*
 - *Strutture operative e loro funzioni*
 - *La formazione dei tutor*
 - *Avvio alle attività*
 - *Monitoraggio e valutazione del piano*
- *Punti di forza del Piano ITI*
- *Verso la definizione degli standard*

Premessa

Il Piano ITI - Insegnare Educazione tecnologica e Informatica - si rivolge al sistema scolastico italiano e intende creare le condizioni necessarie per una specifica azione di formazione rivolta agli insegnanti della scuola primaria, secondaria di primo grado e del primo biennio della scuola secondaria di secondo grado. Ciò allo scopo di promuovere, a partire dall'anno scolastico 2007-08, un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica dell'Insegnamento della Educazione tecnologica e Informatica che trovi, anche attraverso il Progetto "Lauree Tecnologiche", il suo naturale completamento nel triennio della secondaria di II grado.

Identità della tecnologia

Quando si parla di tecnologia a livello educativo occorre sgombrare il campo da alcuni fraintendimenti che ancora perdurano nella stesura di alcune parti delle attuali indicazioni nazionali. **La tecnologia, intesa come disciplina scolastica, si riferisce, come oggetto di studio, alla produzione consapevole di artefatti che l'uomo realizza per rispondere a bisogni e problemi, utilizzando risorse materiali ed energetiche, conoscenze, idee, capitali, strumenti, macchine, competenze ecc., attraverso processi di trasformazione che hanno un impatto sull'ambiente e richiedono un continuo controllo dell'intero processo e dei suoi elementi costitutivi.**

L'educazione alla tecnologia è una componente essenziale del processo educativo dei cittadini e mira a combattere il diffuso analfabetismo tecnologico della nostra società, mediante un insegnamento che nella nostra scuola ha vissuto vicende alterne e ha sempre dovuto confrontarsi con l'assenza di punti di riferimento che, in ambito culturale "alto", gli fornissero fondamenti epistemologici chiari e distinti.

RIFERIMENTI STORICI

Prima della legge 1959 del 1962

La scuola secondaria di primo grado, non obbligatoria e suddivisa in scuola media e scuola di avviamento, le discipline di indirizzo tecnologico erano presenti soprattutto nella scuola di avviamento:

- **esercitazioni pratiche** di vario genere a seconda dell'indirizzo della scuola (industriale, commerciale , agrario) Es. nell'industriale le esercitazioni pratiche si rivolgevano alla lavorazione del legno o dei metalli per le classi maschili con un orario tra le sei e otto ore settimanali;
- **Tecnologia e laboratorio tecnologico**
- **Disegno tecnico**
- **lavori femminili ed economia domestica** per la classi femminili con orari parti a quelli delle esercitazioni pratiche maschili

Nella scuola media era presente unicamente **l'economia domestica** per le classi femminili con due sole ore settimanali

Dal 1962 e fino al 1976

Con la riforma del 1962 la scuola secondaria di primo grado diventa unica e obbligatoria con il nome di **scuola media unica**.

Unica disciplina di indirizzo tecnologico è quella denominata " **applicazioni tecniche** " divisa in **applicazioni tecniche maschili** e **applicazioni tecniche femminili**. L'orario è di sole **due ore** settimanali **obbligatorie** in prima classe e **facoltativa nella seconda e nella terza classe**. Successivamente viene resa **sperimentalmente** obbligatoria in seconda e terza classe

Dal 1976

Con la **legge 348/76**, la disciplina prende il nome di "**educazione tecnica** " .

Dal 1979

Il decreto del 1979 che riforma i programmi di studio conferma la denominazione e sancisce l'unicità della materia **non più divisa per sesso** con un orario **obbligatorio di 3 ore** per classe.

Nel **2004**, la riforma Moratti riduce la tecnologia ad un'ora settimanale e la inserisce nell'ambito di matematica e scienze; successivamente con D.L.vo n. 227 del 17.10.2005 è stata attribuita un'ora in più; pertanto alla Tecnologia è attribuito un orario **di due ore settimanali elevabili a tre** nel caso di attività di laboratorio sia tecnologiche, sia informatiche.

2007: In questa fase transitoria si attendono nuovi cambiamenti sia alla luce dei pareri espressi dal CNPI, sia dai suggerimenti dei Sindacati scuola, sia, infine, dalle proposte dell'Aniat emerge la nuova disciplina:

Tecnologia (o Educazione Tecnologica) con elementi di informatica applicata

Istituti tecnici

Negli **Istituti tecnici**, allo stato attuale sono presenti :

- Laboratori tecnologici a seconda degli indirizzi
- Tecnologia diversa a seconda degli indirizzi
- Disegno tecnico

Liceo Tecnologico

Dall'anno scolastico 1995/96 è stato attivato il corso quinquennale sperimentale ad indirizzo scientifico-tecnologico, nell'ambito della riforma Brocca.

Fra gli obiettivi fondamentali vi è quello di fornire allo studente, futuro soggetto di **una società fortemente " tecnologica"**, gli strumenti concettuali più idonei per operare con spirito critico ed indipendenza di pensiero.

Nel biennio uno degli aspetti innovativi è costituito dal collegamento più stretto tra Disegno, disciplina dello sviluppo di un progetto, e Tecnologia, disciplina della sua realizzazione con diversi supporti tecnici.

Nel triennio la presenza dell'insegnamento di Informatica e sistemi automatici ha lo scopo di introdurre lo studente all'analisi e alla soluzione dei problemi con i metodi tipici della tecnologia e, nello stesso tempo, di offrire supporti tecnologici all'indagine scientifica.

FUNZIONE FORMATIVA DELLA TECNOLOGIA

Gli aspetti fondamentali individuati per la formazione del cittadino nell'ambito della Tecnologia sono due e sono interagenti. Uno è l'inserimento strutturato nei piani di studio della scuola e l'altro è la valutazione del condizionamento etico, sociale e ambientale esercitato dalla presenza e dall'uso degli artefatti sempre in continua trasformazione.

Il secondo aspetto tocca due argomenti di vitale interesse: quello dell'ecosistema e quello sociologico. Questo condizionamento non può e non deve essere subito passivamente dai cittadini. Tutti i prodotti tecnologicamente avanzati e trasformati così velocemente devono essere responsabilmente utilizzati, per cui è necessaria la conoscenza, nel senso più ampio del termine, per mettere in grado la persona di effettuare scelte consapevoli dopo una oggettiva valutazione.

Pertanto la presenza della Tecnologia diventa indispensabile nel quadro formativo del cittadino. Questi è, infatti, utente e produttore, due ruoli che possono essere assunti sia distintamente che unitamente; due ruoli che in mancanza di una adeguata formazione possono entrare in conflitto aprendo, come accade sovente, in questo particolare momento storico, problemi di carattere etico e sociale. L'avanzare dirompente dei continui processi di trasformazione, sempre più sofisticati, non sempre è accompagnato da adeguate trasformazioni delle ecotecnologie e degli aspetti riguardanti i modi di vita e di interazione sociale. Lo studio delle ecotecnologie, ad esempio, è necessario come appoggio per mediare e adattare la produzione, distribuzione, gestione, manutenzione e dismissione all'ambiente, mentre gli aspetti sociologici interessano i sistemi di vita e il cambiamento dei valori culturali di riferimento. Pertanto non è possibile prescindere dalla considerazione della salvaguardia del nostro ecosistema già così duramente provato ed è non si può ignorare il cambiamento delle relazioni sociali e la qualità della vita conseguenziali.

Come si può facilmente arguire il problema ha dei risvolti complessi, particolarmente significativi e indispensabili per la formazione dei giovani.

a) *Gli aspetti formativi*

Leggere la complessità della realtà con un approccio tecnologico significa avere attenzione per gli artefatti e i processi che conducono alla produzione e alla gestione degli artefatti stessi. Per ottenere tali risultati occorre accedere a una serie di procedure valide in contesti vasti e aperti di cui i saperi scolastici sono una componente. L'approccio tecnologico consiste nell'osservazione e riconoscimento dell'oggetto, nell'analisi particolareggiata, nell'estrapolazione dei punti essenziali.

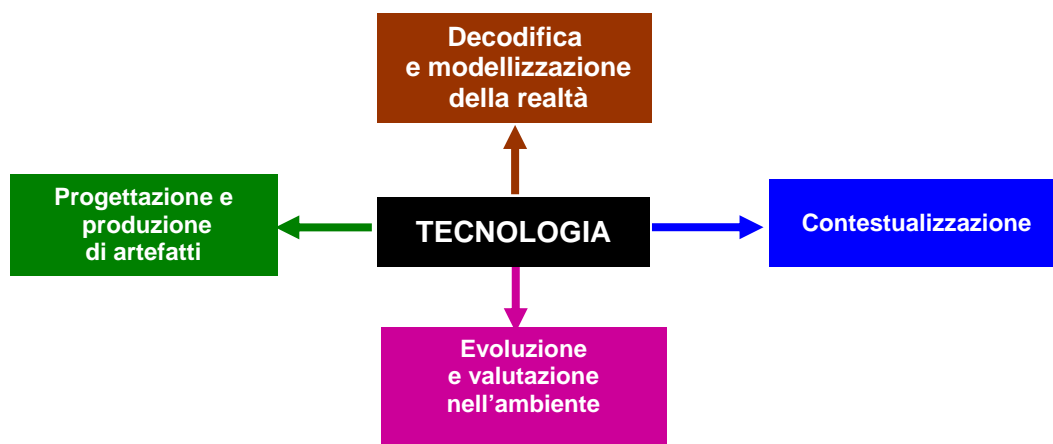
Interagire cioè relazionarsi anche praticamente con l'artefatto attraverso la visualizzazione, la comprensione dei segni, la decodificazione del messaggio.

Produrre e organizzare è il passaggio dall'idea astratta alla concretizzazione di un prodotto, seguendo una procedura operativa che passa attraverso la sua rappresentazione grafica e l'allestimento di un modello.

Comunicare è esplicitare in modo chiaro e rigoroso il processo operativo per renderlo riproducibile.

L'etica della tecnologia si esprime nelle fasi del controllo, della verifica dell'impatto ambientale, del collaudo e della gestione della manutenzione. Tali processi possono essere valutati in parte, ma in modo significativo, anche con metodi digitali; in questo senso la metodologia della simulazione deve essere considerata non solo una tecnica per apprendere, ma soprattutto una strategia da governare.

Gli allievi devono essere messi in grado di gestire l'intero processo della trasformazione nelle sue fasi di progettazione, di produzione, di distribuzione, di gestione e manutenzione, di dismissione. Tale compito appare sicuramente ampio, complesso e di difficile attuazione; pertanto la tecnologia non può essere bastevole a sé stessa anche nella accezione della politecnica altrimenti cadrebbe in autoreferenzialità e inadeguatezza. Per una migliore chiarezza, schematizzando:



b) *Analisi del problema: quale formazione è propria dell'area tecnologica.*

L'educazione tecnologica concorre nella definizione del profilo formativo del cittadino ad essere:

1. **Colto** in quanto :

- possiede una pluralità di linguaggi disciplinari con cui interpretare la realtà;
- è consapevole della dimensione multiculturale della realtà contemporanea.

2. **Democratico e responsabile** in quanto: sa operare scelte consapevoli e responsabili.

3. **Attrezzato per il mondo del lavoro** in quanto: è capace di immaginare, progettare, partecipare, cooperare.

c) *Contenuti e strumenti che le attività di rappresentazione grafica e di progettazione tecnologica possono ricoprire nei piani di studio e di ricerca.*

Una riflessione esaustiva comporterebbe, a livello di individuazione dei contenuti, la stesura di un vero e proprio trattato data la vastità dell'argomento "Tecnologia".

Tale disciplina si articola infatti in filoni specifici: per esempio lo studio in campo edile architettonico, lo studio relativo ai vari macchinari nei singoli campi (industrie meccaniche, chimiche, elettrotecniche ecc.) e quant'altro può essere collegato con la produzione di tutti gli artefatti. Per semplificare pertanto si può individuare, tra gli altri, uno dei fili conduttori in comune a tutta la produzione tecnologica: **la progettualità**.

d) La progettualità e il disegno come linguaggio.

La dimensione progettuale è il modo attraverso il quale la Tecnologia concretizza le idee in artefatti e gestisce i processi di trasformazione.

Distinguiamo due momenti per arrivare alla produzione di un artefatto: la progettazione e la realizzazione dell'opera. Ci avviamo così nel campo della sua esecuzione: chi realizza effettua una previsione dalla quale si passa a operazioni successive secondo una procedura mentale che porterà al suo compimento.

Il percorso progettuale è fatto quindi di scelte conseguenti la cui correttezza sarà garantita dal metodo che è essenzialmente una procedura di controllo.

Il metodo è definito pertanto come procedimento mentale inteso a controllare la relazione tra determinate scelte e le loro motivazioni.

Quale la ricaduta educativa?

L'acquisizione un metodo che garantisca la correttezza del procedere dirigendo idee, rendendo operativa l'immaginazione creatrice in modo da poter sempre verificare l'ipotesi a monte.

Conoscerne e sperimentarne la metodologia significa promuovere negli alunni la comprensione e l'uso di un metodo per la risoluzione di problemi concreti, la capacità di valutare tutti gli aspetti connessi ad ogni trasformazione della materia e di giudicare le sue ricadute sull'ambiente.

La tecnologia è previsione, ossia capacità di far esistere un artefatto prima che questo sia effettivamente operante nel contesto reale.

Espressione della progettazione è il linguaggio grafico, oggi codificato, attraverso il quale si rappresenta l'oggetto.

I sistemi di rappresentazione sono di conseguenza strumenti fondamentali per la tecnologia: i sistemi di rappresentazione più tradizionali afferiscono al Disegno.

Il Disegno è il linguaggio universale che meglio si presta alla descrizione della Tecnologia: il disegno è progettazione, è lettura del territorio, è rilievo, è analisi tecnica, è modellizzazione.

Il linguaggio grafico è quello rappresentativo che visualizza l'oggetto e prevede la forma in relazione alla funzione.

Ad esempio, in architettura modella e rappresenta lo spazio, in meccanica rappresenta le parti di una macchina, in urbanistica permette di progettare il territorio. Inoltre in alcuni campi, mediante rappresentazione grafica, è possibile la soluzione di problemi (per esempio in matematica e geometria) visualizzandoli e facilitandone la risoluzione.

La grande peculiarità della rappresentazione grafica è la visualizzazione. Il primo linguaggio antico tramandatoci è stato il graffito attraverso il quale è stata possibile la prima comunicazione che è stata, per l'appunto, proprio non verbale.

Non dimentichiamo che proprio attraverso queste rappresentazioni grafiche abbiamo potuto capire la vita dei nostri antenati. Con questo si vuole rimarcare l'immediatezza di questo linguaggio perfettamente valido anche e soprattutto ai giorni nostri. Naturalmente si parla in generale dell'acquisizione del metodo progettuale tramite linguaggi specifici codificati che nel caso della tecnologia si identifica in modo fondamentale e irrinunciabile con la rappresentazione grafica.

e) Estetica e Design

L'estetica del Tecnologo ha come preoccupazione principale quella di attribuire agli artefatti la dote di essere segni, ossia non solo di funzionare ma di comunicare e di favorire i processi relazionali tra l'artefatto e l'utente dentro le comunità che utilizzano lo stesso tipo di artefatto.

In questo senso è il Design, insieme agli aspetti ergonomici, che rappresenta nella linea sopra indicata l'elemento che ha più profondamente inciso sulla qualità della trasformazione e sulla sua organizzazione in artefatti ridotti o estesi.

Il Design gestisce non soltanto un momento fondamentale della filiera della produzione, ma gestisce anche il tema dell'Estetica della trasformazione.

La dimensione dell'estetica del tecnologico è una forma di gestione dei linguaggi socializzati dell'artificiale e consente un più efficace sistema di partecipazione al tessuto dell'ambiente costruito e naturale, ricercando fra questi un alto grado di sostenibilità e compatibilità, quando l'estetica non sia poveramente solo buona forma ma anche funzione sana.

f) Ruolo del disegno e della progettazione come rappresentazione degli artefatti nella Scuola

Poiché la categoria concettuale fondamentale per pensare la Tecnologia è quella della trasformazione, è assolutamente necessario che la scuola strutturi i propri percorsi formativi utilizzando questa categoria come asse formativo insieme agli altri, tradizionalmente presenti da sempre, in modo da costituire una effettiva innovazione che porti la scuola ad una migliore aderenza alla realtà in cui viviamo.

Da ciò emerge in modo significativo il legame tra la Tecnologia e il Disegno come sua rappresentazione; disegno che non è un semplice strumento da utilizzare in modo meccanico come un utensile, ma, essendo un linguaggio, è esso stesso una disciplina il cui studio comporta la strutturazione e il suo inserimento nei piani di studio.

Si potrebbe parallelamente, per chiarire il concetto, considerare l'espressione linguistica per antonomasia e cioè la scrittura e le lettere. Il pensiero non si concretizza solo attraverso la scrittura e la letteratura ma anche e soprattutto in questa nostra società attuale, con il linguaggio grafico. L'esclusione delle rappresentazioni grafiche nei quadri formativi scolastici a favore dell'asse linguistico letterario considerato pregiudizialmente eccellente, sarebbe solo l'espressione di un preconetto non tollerabile specialmente se ciò provenisse da uno staff dirigenziale laddove tale staff si ritenesse di idee avanzate e innovatrici.

Lo spazio per tutti i linguaggi visualizzati e perciò per il Disegno, deve essere preciso, fisso, strutturato e irrinunciabile se si vuole veramente dare un contributo significativo alla formazione del cittadino.

LA TECNOLOGIA NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

La tecnologia deve prevedere la scoperta del proprio corpo e del dialogo con gli artefatti ad esso pertinenti (vestiti, cibo, bevande...) e con quelli del mondo vicino (rubinetti, presa elettrica, televisore, gas) con atteggiamenti precoci di educazione alla sicurezza.

In questa fase la tecnologia potrebbe essere prevalentemente narrativa; cioè si dovrebbe raccontare il mondo degli artefatti possibilmente con tono fiabesco e favolistico.

LA TECNOLOGIA NELLA SCUOLA PRIMARIA

La cultura tecnologica si propone di far acquisire agli allievi della scuola primaria strumenti operativi e concettuali che permettano loro una prima forma di interazione consapevole con il mondo materiale e virtuale costruito dall'uomo, utilizzando le forme metodologiche del progettare e del fare. L'elemento centrale da cui è possibile partire per realizzare un approccio pedagogico positivo all'insegnamento della Tecnologia è senz'altro la naturalezza e la disinvoltura con cui i bambini utilizzano gli elementi che caratterizzano il loro ambiente quotidiano ormai contrassegnato da forti componenti tecnologiche; l'attività formativa e didattica deve, dunque, valorizzare sia la loro spontaneità nell'utilizzare tecnologie conosciute, sia la naturale curiosità che li porta ad accostarsi senza timori a nuovi dispositivi tecnologici multimediali.

Gli alunni della scuola primaria vengono guidati, partendo da concrete situazioni di esperienza, a capire come i prodotti della tecnologia costituiscano potenti strumenti di estensione delle prestazioni umane e spetta all'uomo, e ai valori che ispirano la società che egli ha organizzato, determinare ogni scelta di utilizzo e di sviluppo delle tecnologie stesse.

Lo studio della realtà tecnologica, i saperi e le abilità che l'accompagnano richiedono che l'avvio a questo percorso avvenga all'interno delle esperienze dell'alunno delle prime classi della scuola primaria; a quest'età egli conosce già moltissimi oggetti tecnologici e non, che usa quotidianamente. Compito dell'insegnante è guidarlo nella individuazione della struttura, delle singole parti e della funzione di tali oggetti, nella conoscenza della caratteristica dei materiali e nell'osservazione delle parti che lo compongono.

Plastilina, balsa, legno compensato e cartoncino sono i materiali usati per riprodurre con semplici modelli gli oggetti che sono stati osservati.

a) *Le esperienze e il laboratorio*

Il laboratorio indispensabile per organizzare un valido processo di insegnamento-apprendimento di tecnologia è quello di Attività di progettazione, all'interno del quale si realizzano tutte le esperienze sperimentali che accompagnano l'osservazione di oggetti e di procedure tecnologiche.

I Laboratori possono essere organizzati in collegamento con altre discipline che, con Tecnologia, intendono realizzare progetti comuni o percorrere attività formative interdisciplinari. Altro elemento significativo è la possibilità di sperimentare anche la consulenza di docenti della scuola secondaria (o dello stesso istituto comprensivo o della rete di istituti a cui appartiene la scuola) che affiancano gli insegnanti in attività di progettazione specifiche.

Dal secondo biennio in poi diventa fondamentale avere a disposizione una strumentazione sufficiente per riprodurre piccoli esperimenti relativi all'energia termica, o riprodurre in miniatura situazioni di particolari rapporti ambientali. Altrettanto importante avere una attrezzatura minima per organizzare attività operative di piccola falegnameria, di legatoria, che permettano agli allievi di esercitare abilità manuali delle quali l'infanzia dei bambini d'oggi sembra così povera.

b) *Esperienze*

- Riconoscere e classificare strutture tecnologiche che ancorano, dirigono, contengono, distribuiscono, dividono, misurano, riproducono, sostengono, trasportano, trasformano, uniscono;
- ricostruire e rappresentare le caratteristiche di semplici sistemi tecnologici per quanto riguarda la forma, la funzione dei materiali di cui sono composti;
- analizzare e rappresentare processi artificiali ricorrendo a strumenti tipo grafi, tabelle, mappe ecc.;
- utilizzare l'analisi tecnica per la ricerca sulla natura delle componenti di un oggetto o di un processo;
- predisporre processi e procedure allo scopo di ideare, progettare e realizzare oggetti fisici, grafici o virtuali, seguendo una definita metodologia.
- esercitare abilità manuali e laboratoriali che suscitano curiosità, dimostrano creatività e sviluppano il senso del risultato".

LA TECNOLOGIA NELLA SCUOLA SECONDARIA DDI PRIMO GRADO

L'insegnamento della tecnologia, nel triennio della scuola secondaria di primo grado, mira a promuovere, insieme con le altre discipline, il processo formativo e orientativo degli alunni preadolescenti apportando un proprio contributo specifico e originale di opportunità culturali che fanno riferimento, in generale, alla realtà tecnologica intesa come mondo della produzione e, in particolare, con i processi produttivi e i prodotti con i quali sono quotidianamente a confronto.

a) *Ruolo formativo e culturale*

L'insegnamento della tecnologia realizza la sua azione formativa soprattutto su più livelli:

- offrendo occasioni di sviluppo della personalità in tutte le direzioni (intellettive, affettive, operative, creative, sociali, etiche, religiose);
- favorendo lo sviluppo di capacità da far evolvere a livello di abilità e di competenze;
- promuovendo la maturazione di un primo grado di pensiero tecnologico volto al saper fare creativo, elemento fondamentale per una forma completa di cultura in cui siano comprese le conoscenze e le abilità connesse alle realizzazioni tecnologiche, da considerarsi sempre in costante rapporto con l'uomo che ne deve beneficiare e con l'ambiente che ne risulta sempre modificato.

b) *Ruolo orientativo*

La tecnologia, per la sua particolare natura di disciplina, non legata unicamente agli apprendimenti

teorici, si pone in una posizione particolarmente favorevole nel promuovere negli alunni l'acquisizione della coscienza di sé e del proprio rapporto con il mondo esterno, presupposto fondamentale perché si possa giungere a operare le scelte più adeguate al proprio progetto di vita. Inoltre li aiuta ad acquisire progressivamente un'immagine sempre più chiara e approfondita della realtà sociale, a riconoscere le attività con cui l'uomo provvede alla propria sopravvivenza e trasforma le proprie condizioni di vita.

Contribuisce, inoltre, alla conoscenza delle caratteristiche delle diverse professioni offerte e richieste dalla società e dei vari settori produttivi.

c) Obiettivi

Le indicazioni nazionali presentano alcune categorie di obiettivi intesi in termini di conoscenze e abilità che possono essere integrati con quelli espressi dalle normative precedenti sempre utili e validi per definire in modo più completo la linea didattica e culturale della Tecnologia. Se ne richiamano alcuni quali per esempio:

- **la valorizzazione dell'operatività:** da intendersi come abitudine e capacità ad affrontare e risolvere i problemi tecnologici per via operativa, comprendendo in essa anche interventi tecnici di tipo manipolativo e realizzativo;
- **la comprensione della realtà tecnologica:** da intendersi come la capacità di osservare e analizzare, anche criticamente e sotto ogni aspetto, l'insieme delle realizzazioni tecniche dell'uomo;
- **l'acquisizione di conoscenze tecniche e tecnologiche:** riferite ai sistemi globali di produzione, ai processi produttivi, ai prodotti, ai principi scientifici di riferimento, agli eventuali problemi di sicurezza e di impatto ambientale, alle possibili soluzioni concretamente realizzabili;
- **l'acquisizione di capacità logico-scientifiche:**
 - di analisi, sintesi, comparazione;
 - di rilevare ed elaborare dati;
 - di formulare ipotesi;
 - di confrontare fenomeni;
 - di comunicare i risultati, utilizzando in modo corretto i linguaggi specifici.

d) Percorso didattico

Allo scopo di raggiungere in ciascuna classe gli obiettivi previsti e, per gradi successivi, la programmazione delle attività dovrà seguire un percorso didattico comprendente in logica successione i seguenti passaggi:

- a) individuazione delle esigenze socio-culturali e delle situazioni di partenza degli alunni;
- b) definizione degli obiettivi finali, a medio e breve termine;
- c) organizzazione delle attività e dei contenuti in relazione agli obiettivi prestabiliti;
- d) scelta delle metodologie più appropriate;
- e) scelta degli strumenti didattici e dei materiali da utilizzare;
- f) svolgimento dell'attività individuale e di gruppo;
- g) continue verifiche del processo che informino sulla qualità dei risultati raggiunti e servano da guida per gli interventi successivi;
- h) valutazione finale del lavoro svolto.

e) Attività

Lo strumento metodologico cui si deve fare costante riferimento è il metodo scientifico che può essere applicato attraverso attività di ricerca individuale e di gruppo, che può assumere varie forme e modalità:

- **ricerca informativa, o conoscitiva,** intesa come attività consistente nella raccolta ed elaborazione di dati e informazioni di carattere tecnico e tecnologico attraverso:
 - ricerca su testi e pubblicazioni specializzate;
 - ricerche in rete con strumenti informatici;

- rilevazione diretta nel corso di visite guidate sui luoghi di produzione di carattere artigianale, o industriale;
- interviste sul campo;
- **analisi tecnica**, di oggetti tecnici, impianti e modelli considerati tanto nella loro globalità quanto nelle singole parti con lo scopo di individuare in ciascuno di essi le caratteristiche legate alla forma, alla funzione, al principio di funzionamento, ai materiali e al processo produttivo.
A questo tipo di ricerca fa riferimento **l'attività pratica di osservazione** con eventuale manipolazione, utilizzo, montaggio e smontaggio di oggetti tecnici d'uso comune, strumenti e semplici apparecchiature;
- **ricerca sperimentale**, da intendersi come attività operativa volta alla verifica di principi scientifici e di funzionamento di semplici apparecchiature e alla individuazione delle proprietà caratteristiche dei materiali d'uso comune. Questo tipo di attività si realizza attraverso le **prove sperimentali**;
- **ricerca grafica**, da realizzarsi come attività operativa volta alla soluzione di problemi essenzialmente grafici o di design realizzati secondo le regole del disegno geometrico e tecnico e utilizzando sia gli strumenti tradizionali sia il computer;
- **il metodo progettuale**, consistente nella progettazione di un oggetto, seguendo le fasi di:
 - individuazione di un bisogno da soddisfare, o di una situazione problematica a cui trovare soluzione, attraverso la progettazione e realizzazione pratica di un artefatto specifico;
 - ideazione e progettazione di un prototipo in cui vengano:
 - conciliate la funzionalità, l'estetica e l'economicità;
 - eliminate le possibili nocività per l'uomo e per l'ambiente;
 - verificate le caratteristiche positive di utilità e sicurezza.

INFORMATICA APPLICATA

L'informatica è una delle tante rivoluzioni nella storia della comunicazione umana e la scuola non può astenersi dall'usarla ed insegnarla perché, in caso contrario, corre il rischio di diventare anacronistica e non più in linea col modo di pensare delle nuove generazioni. Sebbene tale esigenza sia riconosciuta, occorre tenere conto la necessità di distinguere fra :

1. l'insegnamento di contenuti teorici e astratti (gli algoritmi, le strutture, i dati, i principi della programmazione)
2. l'insegnamento pratico - operativo (scrivere testi, eseguire calcoli, costruire grafici, disegnare, elaborare immagini, navigare in Internet, usare la posta elettronica).

Poiché per la scuola primaria e secondaria di primo grado è più funzionale questa seconda dimensione dell'insegnamento (più applicativa) è opportuno attribuire alla disciplina che ne deriva la denominazione di **Informatica applicata**

Comunque, l'esigenza di un avviamento precoce di quest'insegnamento è suggerita dall'oggettiva constatazione che l'informatica, in un modo estremamente pervasivo, è ormai penetrata in ogni aspetto della vita quotidiana: di tutti e dei ragazzi in particolare che, a prescindere dalla scuola, acquisiscono competenze sempre più sofisticate, rimanendone spesso coinvolti in modo acritico ed incontrollabile.

E' comunque consigliabile partire dalla scuola dell'infanzia facendo utilizzare *programmi* basati esclusivamente sui linguaggi iconici.

Nella scuola primaria, invece, l'uso degli strumenti informatici, può essere di grande impatto psicologico sui bambini e alcuni giochi possono essere utilizzati - almeno nei primi tre anni - per dare una dimensione ludica a quelle attività generalmente considerate noiose come gli esercizi di ortografia o lo studio della tavola pitagorica. Sul piano metodologico l'Informatica può dare un significativo contributo alla didattica delle altre discipline sia da un punto di vista metodologico che strumentale: ad esempio, il concetto di algoritmo, inteso come procedimento risolutivo di un problema, può essere introdotto fin dal primo biennio attraverso esempi concreti come quello di comperare un biglietto dell'autobus utilizzando la macchinetta, o telefonare da un telefono pubblico, ecc., ma può cominciare, nel biennio successivo, ad essere utilizzato per la risoluzione di semplici problemi

matematici e linguistici.

In questo segmento del primo ciclo, scuola primaria, l'Informatica è collegata alla tecnologia, costituendo **Tecnologia ed elementi di informatica applicata**, al fine di porre anche le fondamenta di un curriculum verticale che dalla scuola primaria passi nella scuola secondaria di I grado, si sviluppi nel biennio della secondaria di II e si perfezioni nel triennio successivo.

Infatti, nella scuola secondaria di primo grado, l'informatica come **Elementi di informatica applicata**, collegata sempre alla Tecnologia, con una o due ore settimanali in aggiunta alle due ore previste per la stessa tecnologia, realizza occasioni di apprendimento anche di tipo laboratoriale.

Il laboratorio costituisce certamente una delle proposte di maggior impatto innovativo, fra gli strumenti organizzativo – didattici, anzi diventa forma didattica privilegiata.

Si tratta in ogni caso di una modalità già presente nell'esperienza didattica e organizzativa della scuola italiana, di una pratica diffusa e teorizzata a partire dalla tradizione dell'attivismo pedagogico e sviluppata nelle più recenti esperienze didattiche del tempo pieno (nella scuola elementare) e del tempo prolungato (scuola media).

L'uso di Internet permette di navigare sui siti di altre scuole e di comunicare con altri allievi; permette, inoltre, di utilizzare software didattici sviluppati da altre scuole o presenti su siti italiani dedicati alla didattica. Altrettanto importante appare l'utilizzo degli strumenti informatici come supporto per gli allievi portatori di handicap: negli ultimi anni è stato ampiamente studiato l'effetto positivo dell'uso del PC per alunni con difficoltà motorie o per i non vedenti; parimenti sono stati studiati e sviluppati interessanti programmi didattici per affrontare la dislessia e alcune forme di ritardo mentale.

Nella scuola secondaria di II grado la collocazione curricolare delle tecnologie informatiche si sviluppano seguendo questo percorso:

- Insegnamento nel biennio comune allo scopo di consolidare e introdurre i principi fondanti della disciplina;
- Insegnamento nell'area di indirizzo del triennio quando lo richiedano le finalità formative e le caratteristiche del settore di riferimento.

LA TECNOLOGIA NELLA SCUOLA SECONDARIA DI II GRADO

Per la scuola secondaria di II grado l'orientamento è di sintesi dei processi maturati nei precedenti livelli e di ulteriore arricchimento, spostando l'attenzione dalla tecnologia come cultura generale alle tecnologie specialistiche e professionalizzanti. La dimensione di riferimento dovrebbe consentire capacità di rappresentazione ad ampio scenario in un'ottica territoriale e ambientale; tale ottica implica particolare rilevanza per l'approccio urbanistico dei beni culturali e ambientali e dei luoghi dei sistemi produttivi. Questi aspetti a rilevante impatto ambientale, dovrebbero essere trattati con una particolare attenzione verso l'educazione alle ecotecnologie.

A livello superiore non dovrebbero mancare esperienze di operatività avanzata e aggiornata, compresa quella manuale, mirate alla gestione di problemi di modellistica (produzione operativa e prototipi), all'uso dell'interfaccia CAD-CAM e alla gestione ipertestuale dell'esplorazione territoriale degli artefatti, con particolare attenzione per le reti tecnologiche.

Sicuramente vi sono aspetti di tipo normativo e giuridico che possono essere sondati dalle discipline specifiche; aspetti fortemente economici che richiedono apporto specialistico; aspetti espressivo-artistici che richiedono competenze nel settore specifico (per es. design); aspetti geografici che presentano problemi di natura sociale e storica che richiedono conoscenze di tipo antropologico affrontabili con le chiavi interpretative delle discipline di pertinenza.

Occorre pertanto un quadro di professionalità dei docenti in grado di gestire la metodologia dell'approccio in team.

I POLI TECNOLOGICI

Per superare la tradizionale scissione fra studio e lavoro e divenire parte costitutiva di un sistema nazionale ed europeo di innovazione, sviluppo e crescita culturale e sociale, la Scuola Superiore deve essere capace di aggiornarsi, deve cioè saper ripensare e ristrutturare i modi tradizionali con cui opera. In una logica di «integrazione», l'intreccio e l'alternanza di esperienze di aula, di laboratorio e di apprendimento in luogo di lavoro diventano requisiti fondamentali del curriculum scolastico, così come lo sforzo di non fermarsi alle conoscenze ma di cercare di tradurle in competenze.

In tal senso gli Istituti Tecnici rappresentano l'occasione per coniugare lo studio scientifico con

l'opportunità di acquisire competenze operative specifiche e capacità complesse, funzionali ad un determinato settore. La cultura tecnologica, nei suoi diversi settori, costituisce una esperienza di studio ed un patrimonio di ricerca essenziale, irrinunciabile e in nessun modo sostituibile, accanto alla cultura umanistica e scientifica, per il progresso delle società umane.

Gli Istituti Tecnici, che in passato hanno saputo unire il *sapere* e il *sapere fare*, devono assumere una nuova struttura didattico - pedagogica che non significa trasferire nel nuovo quadro i percorsi e le strutture già esistenti con sole modifiche superficiali, ma significa costruire un nuovo quadro del sistema educativo complessivo, basato su una chiara programmazione di obiettivi e finalità, su una precisa scansione di responsabilità e di tempi e rispettando l'evoluzione delle capacità cognitive dei giovani studenti.

L'istruzione Tecnica e Professionale nella sua articolazione in indirizzi diversificati deve permettere di soddisfare:

- le esigenze formative e di sviluppo culturale e sociale espresse dagli studenti e dalle famiglie,
- le esigenze formative generali e quelle tecnologiche della realtà economico — produttiva assicurando una adeguata occupabilità dei giovani sia nell'immediato, terminato il percorso scolastico, che successivamente, in qualsiasi momento dei percorsi universitari e formativi seguenti.

Il rafforzamento dell'istruzione tecnica, che ha una dignità formativa autonoma accanto a quella degli altri istituti superiori, parte dal forte radicamento nel territorio di riferimento, con la conoscenza delle caratteristiche e delle peculiari esigenze per assicurare la crescita economica e lo sviluppo sociale e culturale, messa in campo di un apprendimento centrato su esperienze concrete e cooperative, legate agli ambienti e all'organizzazione del lavoro, in legame diretto con la cultura scientifica, tecnica e professionale, la flessibilità e la costante apertura all'innovazione e all'aggiornamento.

E' possibile solo così far acquisire competenze "professionalizzanti" operative, spendibili nel mercato del lavoro quelle "conoscenze ed abilità caratterizzanti il profilo educativo, culturale e professionale del corso di studi".

Occorre inoltre assicurare ai giovani di poter scegliere davvero tra le offerte formative equivalenti, e comunque di poter contare, con altrettanta certezza, su un efficace sistema che assicuri e garantisca effettivamente i passaggi tra i due sistemi e verso la formazione superiore e l'università.

Ciò esige di delineare, nell'ambito dei territori regionali e provinciali, una mappa dell'offerta formativa che, tralasciando le specifiche vocazioni del sistema economico, preveda un disegno di percorsi organici, completi, orientati all'eccellenza formativa, nell'ambito di intese esplicite e reciproche con l'università e con le imprese.

In questa ottica territoriale non si può trascurare l'importanza di alcuni elementi, fondamentali :

- Il ruolo di Stato e Regioni, Ministeri (Istruzione e Lavoro) Regione (Assessorati Istruzione, Formazione/Lavoro), USR , Istituti autonomi e le relative risorse di ciascuno;
- La didattica di laboratorio;
- L'offerta integrata;
- La rete formativa;
- Il valore legale del titolo di studio;
- Le nuove professionalità dei docenti.

E' necessario, quindi, istituire nuove aggregazioni - Poli Tecnologici - che non sono altro che dei poli educativi, intesi come realtà articolate sia da un punto di vista formativo ed organizzativo, sia da un punto di vista territoriale, nell'ambito dei quali possono essere compresi, nei medesimi settori ed indirizzi, un percorso quinquennale dell'istituto tecnico, i corrispondenti percorsi dell'istruzione e della formazione professionale (triennali e quadriennali) eventuali corsi serali e corsi EDA - Educazione degli Adulti - e un'offerta stabile di formazione superiore (in collaborazione con le Università locali e le imprese).

I Poli Tecnologici si qualificano per alcuni elementi caratteristici, quali:

- Sedi comuni o anche fisicamente staccate, purché integrate,
- Sistema garantito ed automatico di passaggio tra i diversi sistemi e percorsi ("passerelle"),
- Orari coordinati e compatibili al raccordo,
- Laboratori in comune per una loro ottimale valorizzazione e utilizzazione,
- Docenti in parte interscambiabili,

- Aggiornamento dei docenti con esperti esterni in comune,
- Attività di cultura d'impresa e rapporto scuola lavoro (orientamento, visite aziendali, stage, impresa virtuale, alternanza scuola-lavoro, ecc.) in comune e almeno parzialmente comprese nell'orario curricolare,
- Collaborazione continuativa e organica con le Università e le aziende del territorio,
- Coordinamento didattico ed organizzativo tramite un CTS, Comitato Tecnico Scientifico (con rappresentanza delle diverse istituzioni formative, delle imprese, enti locali e forze sociali del territorio),
- Sistema di trasporti rispondente alle esigenze.



L'obiettivo finale è quello di giungere alla costituzione di vere e proprie "Cittadelle degli studi" per indirizzi omogenei, quali istituzioni integrate pienamente rispondenti alle esigenze espresse dal territorio. Questi Poli dovranno quindi essere distribuiti territorialmente in modo da riequilibrare un'offerta formativa che appare oggi frammentata e disomogenea e per ridurre di conseguenza il fenomeno della concorrenza, che - se pure lodevole nelle intenzioni - finisce con l'impovertire le istituzioni più deboli.

Gli Istituti Tecnici dovranno essere certificati per la sicurezza e la Qualità e accreditati per la Formazione Superiore, come singola scuola o all'interno dei nuovi organismi che saranno i Poli Tecnologici. Dovranno esservi attivati protocolli di valutazione di tutte le componenti e di tutti gli attori del processo formativo, elaborati da agenzie esterne alla scuola e sulla base di criteri che tengano presente la complessa articolazione dei percorsi formativi presenti nei Poli Tecnologici.

In essi insegneranno docenti di diverse tipologia ed estrazione, cui verranno chieste competenze didattiche coincidenti solo in parte con quelle degli insegnanti degli altri Istituti Superiori: i docenti degli Istituti Tecnici, infatti, possono essere, oltre agli insegnanti tradizionali, anche docenti di professionalità tecnologiche, docenti di Laboratorio, ed esperti esterni legati alla realtà produttive ed aziendali del territorio.

Dato il loro stretto collegamento con la tecnologia e la sua evoluzione, è indispensabile un loro aggiornamento periodico e regolare, intrinsecamente legato al mondo della scienza e della tecnologia e al lavoro del territorio

Per alcuni argomenti dei percorsi degli Istituti Tecnici, specialmente negli ultimi anni e nella gestione dei tirocini-stages-alternanze, potrebbe essere necessario ricorrere a esperti esterni come docenti, in modo analogo a quanto avviene nei corsi dell'apprendistato e post diploma.

All'interno dei Poli potrebbero essere attivate le seguenti macroaree:

- 1. Elettronica, meccanica e automazione**
- 2. Energia e impianti**
- 3. Informatica e comunicazione**

4. **Progettazione, rappresentazione grafica e disegno industriale**
5. **Risorse agro-alimentari ed ambientali**
6. **Tessile, moda, calzature ed accessori**
7. **Edilizia e territorio**
8. **Trasporti, intermodalità e logistica**

Il **Polo Formativo Tecnologico** dovrebbe puntare, comunque, a mettere insieme un istituto tecnico, un centro di formazione professionale, un centro di ricerca per rispondere alla domanda di tecnici preparati di un determinato territorio e di un particolare settore industriale.

Il "Polo formativo tecnologico" constata la sua funzione, dovrebbe perseguire queste finalità:

- valorizzare i diversi soggetti che operano nell'educazione, in modo particolare il sistema dell'istruzione, della formazione e dell'università;
- realizzare un'offerta formativa integrata e complementare fornendo apprendimenti e competenze, utili al sistema delle imprese e maggiormente spendibili nel mercato del lavoro;
- razionalizzare l'offerta formativa settoriale e territoriale;
- accrescere la capacità di orientamento e di attrazione degli studenti verso il filone tecnologico;
- mettere in comune i laboratori e la docenza.

Esso può comprendere tutta l'articolazione dei corsi, dalle qualifiche triennali all'alta formazione tecnica

VALORIZZAZIONE DELLE NUOVE TECNOLOGIE AL SERVIZIO DELLA TECNOLOGIA

La tecnologia contemporanea ha enormemente potenziato la dimensione miniaturizzata; in tal modo è possibile indagare fenomeni fisici estremamente ridotti, ma mediati da supporti tecnologici. Anche le modalità alfanumeriche hanno cambiato la loro natura con il procedere delle tecnologie; evolvendo nella videoscrittura che è insieme flessibile e socializzabile.

Gli stessi artefatti "libri" transitano dalle sole parole Guttenberghiane ai libri con le tavole seicentesche, a quelli con figure ottocentesche fino alla composizione ipertestuale attuale.

La Tecnologia permette visioni insolite, ma una volta individuati fenomeni miniaturizzati porta a vedere anche gli insiemi con un'ottica diversificata e a pensare gli artefatti in scala miniaturizzata. Oggi è indispensabile ricorrere a sistemi rappresentativi in scala microscopica. La società digitale

risente molto della gestione di circuiti integrati, gestibili solo con la rappresentazione di scala microscopica e mediante procedura di "zoom". Pur essendo in fase pionieristica, gli artefatti si arricchiscono di robot miniaturizzati che si annunciano come potente tecnologia dell'immediato futuro; le nuove generazioni richiedono pertanto l'educazione alle nano tecnologie.

Il campo scientifico si apre alla miniaturizzazione cellulare e intracellulare soprattutto a livello di geni e genomi.

Anche questo richiede sistemi di rappresentazione talvolta nuovi.

Ma questi aspetti innovativi sono correlati a notevoli questioni di natura etica e di responsabilità ambientale, per cui non è possibile educare neutralmente alla descrizione di tali fenomeni senza aggiungere un preciso arricchimento di capacità di giudizio e di espressione valoriale in un'ottica di educazione allo sviluppo sostenibile.

In un compito così gravoso è indispensabile la partecipazione e la cooperazione tra più saperi e secondo assi intergenerazionali.

Esistono dunque due trasversalità, una orizzontale che è data dalla politecnica ossia dalla collaborazione di tutti i saperi detentori di capacità trasformativa e una trasversalità verticale di tipo generazionale che va dall'infanzia alla giovinezza, per tutto l'arco della formazione in età evolutiva.

Il quadro culturale complessivo e operativo è mutato radicalmente con l'affermarsi della società digitale che comporta un arricchimento culturale con l'integrazione del quadro alfanumerico con il quadro del multimedismo; infatti, il disegno digitale:

- libera dalle fatiche inutili e dalla ripetitività del quotidiano garantendo precisione e risultati certi;
- conserva gli elementi di soddisfazione e di piacere del lavoro ben fatto che alimentano la motivazione e il desiderio di costruire livelli più alti di performance;

- permette a tutti gli allievi di arrivare a prodotti formalmente compiuti e di non subire la frustrazione di imperfezioni formali che il disegno manuale difficilmente elimina;
- enfatizza il valore della progettazione, dell'ideazione libera, della consapevolezza del processo che dall'idea primordiale conduce all'idea compiuta e quindi conduce al pensiero plastico.

Integrazioni tra diverse discipline (il Disegno, Storia dell'Arte, Informatica, Scienze, Musica etc.) con la Tecnologia,

Dall' esperienza maturata e dagli studi di ricerca effettuati emergono i seguenti concetti.

Discipline dell'area che concorrono a:

- **Problematizzare:** scienze sperimentali, matematica, economia e diritto, disegno e tecnologia.
- **Progettare:** , disegno e tecnologia, costruzioni, informatica, tecnologia dei materiali ...
- **Modellizzare:** topografia, scienze sperimentali, matematica, disegno e tecnologia ...
- **Comunicare:** disegno, storia dell'arte, linguaggi non verbali e multimediali ...

I processi formativi devono essere lunghi e precoci.

Il percorso, oltre a un carattere orizzontale, ha esigenza di una continuità di tipo verticale: a livello elementare ad esempio si dovrebbe valorizzare l'artefatto individuale, alla secondaria di I grado l'artefatto sociale e nella scuola secondaria di II grado quello professionale, tenendo ben presente la eterogeneità della popolazione scolastica sia nella provenienza culturale che nella motivazione. Fondamentale è ricordare la compresenza/ complementarietà tra istruzione e formazione, concetti che trovano la loro esplicitazione nella attività didattica a qualsiasi livello.

Ipotizzando un percorso di tipo verticale dell'insegnamento della Tecnologia e Disegno indichiamo concetti da sviluppare nelle varie fasce d'età.

Il valore formativo della tecnologia, del disegno e dell'educazione tecnologica, in particolare, deve essere preso in considerazione dalla scuola materna alla secondaria superiore, proseguendo anche oltre, in un contesto di educazione permanente come chiave di **lettura** della realtà tecnologica, **interazione** con essa, **produzione personale** e **comunicazione**.

DESCRIZIONE DEL PIANO ITI

Il presente Piano ITI sviluppa le buone pratiche realizzate in ambito SeT, nonché le risultanze della ricerca pluriennale (1994 – 2004) inter-IRRE (Basilicata, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Marche, Sicilia), sui nuovi contenuti, linguaggi e metodi dell'insegnamento della educazione tecnologica e informatica in un curriculum verticale dai tre ai sedici anni, in prospettiva disciplinare, con valenze formative anche a livello interdisciplinare, coordinata dall'IRRE Emilia Romagna, innesca su queste ulteriori elementi di innovazione. Esso si colloca nell'ambito della Direttiva MIUR n. 45/2005 e del D.L.vo n. 227 del 17.10.2005 sulla formazione dei docenti e in questa prospettiva dovrà progressivamente raccordarsi con le attività di formazione iniziale dei docenti presso le Università. Esso intende favorire la costituzione di gruppi interdisciplinari di ricerca sui problemi connessi alla costruzione delle conoscenze tecnologiche, gruppi che da tempo, in altri Paesi, svolgono un ruolo significativo nel migliorare la qualità degli ambienti di apprendimento e nel diminuire la distanza tra cultura scientifica, tecnologica e umanistica.

Le motivazioni del piano

La promozione e la diffusione della **Cultura Tecnologica**, comprendente quella **Informatica**, attraverso il miglioramento del suo insegnamento, costituiscono una finalità di particolare valore per gli interventi strategici definiti dai Ministri dell'istruzione dell'Unione Europea per il conseguimento degli obiettivi di Lisbona.

A livello europeo l'UE ha ribadito, nel Consiglio straordinario di Lisbona del marzo 2000, che lo sviluppo generalizzato di competenze scientifiche e tecniche deve essere considerato un fattore essenziale per la politica occupazionale in Europa. Il rafforzamento e l'aggiornamento delle competenze scientifiche e tecnologiche e la generalizzazione delle competenze in materia di tecnologie dell'informazione (TIC) costituiscono elementi centrali nella creazione di posti di lavoro qualificati e nella costruzione di una base economica e sociale competitiva.

Esperienze di formazione pregresse

In Italia, già agli inizi degli anni 80, per la tecnologia è stato attivato un progetto di formazione per docenti di educazione tecnica dal Ministero della pubblica istruzione - Direzione generale dell'istruzione secondaria di 1° grado congiuntamente all'ISFOL («Istituto per la formazione dei lavoratori», ente di diritto pubblico vigilato dal Ministero del lavoro), nell'ambito di una serie di progetti-pilota sorti a seguito di una risoluzione del Consiglio dei Ministri della pubblica istruzione della Comunità Economica Europea del 13 dicembre 1976.

Il progetto si collocava immediatamente in un contesto europeo, affiancandosi ai seguenti altri progetti della serie italiana:

- per l'orientamento scolastico e professionale;
- per la sperimentazione di taluni sistemi di alternanza scuola-lavoro;
- per il recupero, in determinate situazioni territoriali, di giovani svantaggiati.

Le attività di formazione, di ricerca e di aggiornamento nonché di verifica «sul campo» con il dichiarato scopo di valorizzare il **«lavoro come esercizio di operatività, unitamente all'acquisizione di conoscenze tecniche e tecnologiche»**, vennero costantemente seguite, per l'intero quadriennio, da un Comitato tecnico-scientifico composto da pedagogisti, docenti universitari, esperti di politica scolastica, rappresentanti dei Ministeri della pubblica istruzione.

Negli anni '90, immediatamente prima del Consiglio di Lisbona, il MPI ha avviato anche il primo intervento sistemico a sostegno dell'insegnamento delle Educazione tecnologica attraverso il Progetto Nazionale SeT che è proseguito in questi ultimi anni con il sostegno sia degli Uffici Scolastici Regionali sia del Programma Operativo Nazionale "La Scuola per lo Sviluppo" 2000-2006 nelle Regioni dell'Obiettivo 1, garantendo, però, solamente la realizzazione di laboratori scientifici presso gli istituti di istruzione di ogni ordine e grado, e non i laboratori tecnologici

Nell'ambito del progetto SET negli anni 2000-2005 si innesta l'Aniat che, grazie alla Convenzione stipulata con il M.P.I. nel 2000, attiva una ricerca – azione con dei seminari di studio (Garda e Bardolino 2002, Milano - Museo di Scienze Tecnologia, e Fiuggi, 2003, San Bonifacio 2005) partendo dalla constatazione che la rapida trasformazione degli strumenti, delle macchine, dei prodotti, degli impianti e delle reti, condizionano e modificano l'ambiente e il nostro modo di vivere contemporaneo.

In altre parole, si deve potenziare la conoscenza della tecnologia nella scuola mediante una disciplina che studi sia queste trasformazioni, sia i singoli elementi che le producono. In relazione a ciò, si deve parlare di reinterpretazione in chiave tecnologica dei fatti del mondo in cui viviamo ponendo l'attenzione sugli artefatti prodotti e su quanta immaginazione, intuizione e progettualità c'è dietro alla loro realizzazione con tutto quello che comportano didatticamente e validamente "la scoperta", i percorsi di apprendimento logico deduttivi e induttivi, l'osservazione, l'analisi, la sintesi, l'acquisizione di competenze e la valutazione di impatto ambientale.

Gli allievi devono essere messi in grado di gestire l'intero processo della trasformazione nelle sue fasi di progettazione, verifica di sostenibilità, di produzione, di distribuzione, in gioco con la produzione e uso degli artefatti, di gestione e manutenzione, di dismissione.

L'educazione tecnologica pertanto, per tutte le caratteristiche esposte, concorre alla definizione del profilo formativo del cittadino ad essere: colto, democratico e responsabile, attrezzato per il mondo del lavoro in quanto capace di immaginare, progettare, partecipare, cooperare, tutelare, promuovere socialmente l'ambiente.

Obiettivi operativi del piano

Il Piano ITI, che ha l'obiettivo finale di elevare il livello di competenza tecnologica e informatica degli studenti italiani, si propone progressivamente di creare, a livello centrale, un **Comitato scientifico** che, sulla base delle indicazioni ministeriali relative ai piani di studio delle discipline, si ponga come punto di riferimento della identità disciplinare e dei suoi fondamenti culturali allo scopo di orientare le attività di formazione dei docenti che dovrà avvenire in momenti successivi:

Docenti tutor

Individuazione e formazione di un gruppo di **docenti**, selezionato sulla base di precisi *Standard* di riferimento, aventi la funzione di **Tutor** in grado di innescare e sostenere a livello locale autonomi processi di formazione e/o aggiornamento nei confronti della generalità dei docenti;

Formazione continua

Promozione di iniziative di formazione e aggiornamento dei docenti, organizzati per gruppi a livello provinciale, sostenuti da **centri territoriali**, all'interno dei quali saranno chiamati ad operare i **docenti tutor** per valorizzare e promuovere, nei confronti dei colleghi, una varietà di esperienze didattiche in ambito tecnologico.

I **centri territoriali** potranno appoggiarsi a strutture già operanti presso Istituti scolastici, Università, Centri polifunzionali di servizio l'Associazione professionale di riferimento (nello specifico, l'ANIAT associazione nazionale insegnanti dell'area tecnologica), la Confindustria, ecc.

La proposta Aniat intende migliorare la difficile situazione del nostro Paese nell'ambito dell'educazione tecnologica e informatica dovuta a una permanente sottovalutazione della valenza formativa specifica della stessa, considerata come disciplina ancillare delle scienze, a causa di una concezione che non ha ancora colto la **specificità del pensiero tecnologico come atto di volontà progettuale e produttivo di ciò che non esiste ancora**, distinto dal pensiero scientifico che si caratterizza come pensiero analitico intorno all'esistente.

Questa tiene conto:

- di alcuni ottimi esempi di sperimentazioni in atto e delle strutture, formali ed informali, che costituiscono risorse di supporto per il sistema scolastico italiano finora non sempre adeguatamente considerate e utilizzate;
- dei risultati acquisiti attraverso le analisi e le ricerche condotte nel settore dell'educazione tecnologica e informatica in ambito nazionale e internazionale, soprattutto per iniziative dell'Aniat,

Il Piano ITI nasce nel contesto di riferimento dell'Autonomia riconosciuta alle Istituzioni scolastiche con il DPR 275/97 in quanto si propone di:

- dare concretezza **all'autonomia didattica, di sperimentazione e ricerca** attraverso il miglioramento della professionalità dei docenti, anche sul piano della padronanza delle strumentazioni informatiche, chiamati ad elaborare piani di studio con sviluppo verticale nei quali le singole esperienze tecnologiche diventano tappe strutturate di percorsi didattici con una coerente organizzazione del tempo scuola;
- indicare alle scuole, in forma essenziale, gli orizzonti didattici e gli spazi organizzativi affinché si costruiscano offerte formative rispondenti alle attese e capaci di promuovere un efficace incontro tra i giovani e la cultura tecnologica, intesa nella dimensione sia della ricerca e dello studio conoscitivi, sia in una **logica creativa e progettuale**

I soggetti

Il Piano prevede l'attivazione di strutture di coordinamento a livello nazionale e regionale, sottoscrivendo un Protocollo d'Intesa tra il Ministero della pubblica istruzione e:

- l'Associazione dei docenti dell'area tecnologica, ANIAT (per la didattica dell'insegnamento della Educazione tecnologica e informatica)
- l'AICA (per la certificazione delle conoscenze informatiche),
- la Confindustria (mondo industriale)
- il Museo della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano,

Sia le Associazioni disciplinari, sia gli Istituti coinvolti collaborano stabilmente con Centri universitari in ricerca didattica che coinvolgono ricercatori e insegnanti ed hanno avuto negli ultimi anni diverse occasioni di incontro e di collaborazione per lo sviluppo di progetti di formazione, di proposte curriculari e di attività di ricerca:

- Il MPI a partire da Progetto SeT, attraverso le diverse Direzioni Generali sia a livello centrale sia a livello regionale, porta avanti, da alcuni anni, progetti e azioni tendenti a favorire più l'innovazione della educazione scientifica che tecnologica.
- L'associazione disciplinare **ANIAT**, mediante convegni, corsi di formazione, pubblicazioni pe-

riodiche e non, ha svolto da decenni e continua a svolgere una capillare azione di formazione - aggiornamento dei docenti di area tecnologica sulla base di un dibattito aperto sui contenuti e sulle metodologie proprie della disciplina, avvalendosi del contributo di ricercatori, studiosi, docenti di tutte le zone del Paese, che ha portato al consolidamento degli assetti disciplinari dell'educazione tecnologica e informatica ed a una precisa definizione della sua valenza culturale e formativa.

Il presente piano si presenta, dunque, come un punto di confluenza delle strutture organizzative e delle competenze disponibili.

Strutture operative e loro funzioni

A livello nazionale il Piano ITI si avvale di:

- Un **Comitato di gestione nazionale** composto da Rappresentanti del MPI e da Rappresentati dei soggetti firmatari del Protocollo d'Intesa. Ad esso spetta il compito di elaborare il documento di base con le finalità generali, le linee guida relative alla formazione e all'infrastruttura tecnologica per la comunicazione e l'informazione e garantisce il coordinamento del Piano stesso
- Un **Comitato Scientifico Nazionale** composto da esperti disciplinari del mondo dell'università, della scuola, delle associazioni : definisce gli standard di riferimento relativi a contenuti, percorsi formativi, ambienti laboratoriali, modalità di valutazione
- Un **Comitato di gestione regionale**, istituito dal Direttore dell'Ufficio scolastico regionale, comprendente rappresentanti dei soggetti firmatari il Protocollo d'Intesa: garantisce il raccordo con il livello nazionale, promuove i *centri territoriali*, interagendo con scuole, reti di scuole, Agenzia per l'autonomia, università (in particolare con centri di ricerca didattica), musei, l'associazione disciplinare degli insegnanti dell'area tecnologica (ANIAT)

La formazione dei docenti tutor

L'attività di formazione dei tutor, che costituisce, nella prima fase, il nucleo centrale del Piano ITI, è definita dal Comitato scientifico in un apposito Seminario di produzione.

Ai **docenti tutor**, appositamente individuati con la collaborazione degli USR e che costituiranno un nucleo di esperti, sarà destinato uno specifico intervento di formazione. Tale attività prevede, tra l'altro, l'individuazione di materiali didattici attraverso cui il docente tutor è messo in grado di individuare un modello generale di insegnamento/apprendimento che gli permetterà di trasferire l'esperienza nel proprio contesto e di declinarla ai diversi livelli scolastici.

Il docente tutor in formazione si confronterà con materiale didattico-formativo, anche in formato ipertestuale e multimediale, caratterizzato da:

- **Contenuti disciplinari** riferiti alle tecnologie e **linguaggi specifici** utilizzati nelle tecnologie stesse, schede di laboratorio e possibili attività sul campo, chiavi di identificazione, glossari, che possano sostenere l'impianto culturale dell'esperienza e che siano utilizzabili a più livelli all'interno di un **curricolo verticale**. In esso dovranno essere presenti **approfondimenti disciplinari** e **trasversali** connessi con la realtà esperienziale dei bambini e dei ragazzi e con le altre discipline.
- Contenuti di **didattica disciplinare** che tengano conto degli ostacoli cognitivi, delle strategie per superarli, dei concetti strutturanti l'apprendimento, dei contenuti relativi all'esperienza, degli strumenti formativi fondamentali per la costruzione consapevole della conoscenza.
- **Riflessione epistemologica** sulla disciplina e sui fondamenti culturali della stessa

I docenti potranno individuare i presupposti dell'esperienza, le modalità di condurre in classe, o in laboratorio, l'attività con i bambini e i ragazzi in una interazione continua e potranno indagare sulle conoscenze, capacità ed esigenze degli allievi.

Al termine di tali percorsi essi collaboreranno con il Comitato di Gestione regionale per attivare le attività di ricerca – azione relative all'insegnamento tecnologico-informatico nell'ambito locale. I docenti tutor verranno formati in poli nazionali, attraverso due moduli, normalmente di quattro giornate ciascuno, organizzati dal Comitato Scientifico Nazionale.

L'azione di formazione dei tutor mira a dotare il territorio di **stabili risorse professionali** per la formazione continua e lo sviluppo professionale degli insegnanti nell'ambito della disciplina.

Avvio delle attività

A partire dall'anno scolastico 2007- 08 il Piano ITI di formazione sarà attivato inizialmente in alcune regioni, in raccordo con gli Uffici Scolastici Regionali competenti territorialmente, per poi essere esteso via via a tutte le altre.

Il Piano ha lo scopo di **intervenire nell'immediato nei confronti dei docenti in servizio nel primo ciclo (scuola primaria e scuola secondaria di primo grado) e nel biennio del secondo ciclo** offrendo loro anche un supporto in presenza, stabile, qualificato e specifico per le discipline tecnologiche utilizzando ed ottimizzando le opportunità formative e di ricerca didattica presenti sul territorio presso Istituti scolastici, Università, Associazioni disciplinari degli insegnanti, Centri polifunzionali di servizio (PON - Scuola), Musei scientifici, ecc.. La stabilità di forme di collaborazione tra scuola ed istituzioni tecnologiche in interventi di ricerca-azione e la circolazione di proposte didattiche arricchite dalle riflessioni di chi le ha sperimentate possono risultare strategie vincenti in quanto riferite a quelle comunità nelle quali si sono radicate e sperimentate.

Gli obiettivi specifici che si intendono raggiungere alla fine della prima fase sono:

- sperimentare e convalidare un sistema di formazione continua per i docenti che si fondi sull'azione catalizzante dei centri territoriali - quali centri di risorse permanenti - con un modello di intervento che integri formazione ed aggiornamento anche con l'uso della rete telematica;
- sperimentare e convalidare materiale didattico per studenti e insegnanti;
- realizzare laboratori innovativi con strumentazione adeguata sia per quanto riguarda le tecnologie di trasformazione, sia per quanto si riferisce alle nuove tecnologie informatiche, compresi i software più comuni;
- garantire a livello locale la promozione di reti di scuole (rete di reti);
- fornire una prima assistenza alle sperimentazioni;
- elaborare materiale per la valutazione di percorsi innovativi e di formazione in ambito tecnologico (attività di laboratorio, visite ed esperienze presso aziende tecnologicamente avanzate pubbliche e private e contesti di interesse produttivo e di servizi, ecc.);
- contribuire a valutare la congruità degli esiti didattici del Piano attivando una collaborazione con l'INVALSI;
- confrontarsi con gli altri Paesi sulle strategie di promozione della didattica relativa alla educazione tecnologica.

Monitoraggio e valutazione del piano

Il piano di monitoraggio e valutazione sarà elaborato dal Comitato di gestione d'intesa con le Direzioni scolastiche regionali che avvieranno sperimentalmente l'iniziativa. In linea generale, comunque, il monitoraggio tenderà nel primo anno ad acquisire informazioni e dati sugli aspetti quantitativi (distribuzione territoriale dei centri, docenti tutor, organizzazione delle attività e numero di partecipanti). Solo successivamente saranno valutati gli elementi qualitativi del piano in termini di ricaduta dell'iniziativa sulla professionalità docente, sui comportamenti didattici, sui discenti.

Punti di forza del Piano ITI

I punti di forza del piano ITI sono:

l'impianto culturale e didattico del piano che prevede un processo di comunicazione e di collaborazione continua e sistematica tra soggetti diversi che condividono una visione comune: la valorizzazione dell'insegnamento tecnologico nella scuola .

la realizzazione di centri territoriali diffusi e operanti in rete, nei quali dovrà essere prioritaria l'esemplificazione, visibile, sperimentabile delle pratiche e delle strategie che vengono suggerite, anche tramite momenti di formazione in presenza coordinati dai docenti tutor.

lo sviluppo di un curriculum di educazione tecnologica e informatica connotato da:

- forte continuità verticale nell'articolazione del programma in tutta la scuola primaria e secondaria;
- forte continuità-integrazione con le altre aree;
- rilevanza culturale e sociale dell'apprendimento tecnologico e informatico;
- significatività per l'allievo delle esperienze di apprendimento;
- visione storica dello sviluppo della conoscenza tecnologica e informatica.

l'approccio metodologico innovativo connotato da:

- attenzione alla costruzione di conoscenza e agli strumenti formativi e ai modelli logici ecc;
- riconoscimento del ruolo determinante dell'esperienza concreta nelle situazioni strutturate e non: in laboratorio, sul campo, in classe, nell'ambiente;
- uso appropriato dei diversi linguaggi (gestuale, orale, scritto, iconico, grafico, formale, ...) sia nella prima costruzione di conoscenza che nella sua organizzazione progressiva;
- raccordi significativi con le radici dell'esperienza e della conoscenza quotidiana;
- adozione progressiva dei punti di vista (atteggiamento ermeneutico) delle diverse discipline attraverso la scomposizione delle conoscenze;
- graduale acquisizione della consapevolezza che la conoscenza tecnologica e informatica cresce attraverso la costruzione e l'uso sistematico dei modelli (R.A.RE.CO e il Diagramma a V di Gowin);
- riflessione costante sull'apprendimento e sul significato di quanto si apprende, (fasi di metacognizione) a livello individuale e collettivo e con modalità adeguate all'età;
- avvio alla consapevolezza della qualità del proprio apprendimento mediante l'autovalutazione realizzata con tecniche specifiche quali il debriefing e il diagramma di misurazione dello scarto di apprendimento.

la raccolta, la valorizzazione e la produzione e divulgazione dei materiali didattici prodotti:

- cartacei, strutturati in pieghevoli che visualizzano fase per fase l'intero itinerario operativo seguito ed evidenziano gli strumenti formativi e i modelli logici, le verifiche e i momenti autovalutativi attivati;
- informatici e multimediali, che possano essere adattati a diverse esigenze e successive trasformazioni e idonei ad assicurare l'implementazione flessibile della proposta didattica complessiva.

lo sviluppo di un profilo professionale tutoriale

Il docente che sarà chiamato ad operare nei centri territoriali, alla fine di un percorso di formazione e di ricerca - azione, sarà un professionista colto nelle pratiche metodologiche-didattiche e nelle discipline tecnologiche, che conosca le tecniche e la prassi della scuola laboratorio, creativo, riflessivo, esperto nelle nuove tecnologie, con attitudini comunicative e relazionali; sarà motivato a svolgere funzione di supporto nella didattica delle educazione tecnologica e a mediare tra i bisogni dei docenti ed il sistema delle opportunità di crescita professionale presenti sul territorio. Avrà, pertanto, le seguenti competenze:

1. Competenze generali riferite a *cultura, creatività e capacità riflessiva, che possono declinarsi in:*

- competenze disciplinari tecnologiche;
- competenze informatiche;

- capacità di tradurre le conoscenze tecnologiche e informatiche in percorsi di insegnamento apprendimento;
- capacità di integrare le competenze disciplinari e le competenze didattiche;
- capacità di interpretare le specificità delle realtà locali;
- capacità di riflettere sui modi e sugli esiti del proprio operato;
- capacità di cooperare con altri soggetti (educatori dei musei, ricercatori, ecc.) e valutare l'efficacia di interventi didattici anche in ambito informale.

2. competenze generali riferite alle *nuove tecnologie informatiche*, declinabili in:

- conoscenza e uso di strumenti tecnologico - informatici in modo interattivo;
- collaborazione alle attività finalizzate all'utilizzo nella scuola di computer e reti telematiche e a forme miste di apprendimento, in presenza e a distanza.

3. competenze generali con *attitudini comunicative e relazionali* declinabili in:

- promozione del Progetto e delle sue attività sul territorio;
impostazione di relazioni all'interno della scuola in modo da dare contenuti ed operatività .
- all'idea di comunità scolastica;
- sviluppo di dinamiche di gruppo, sia relativamente al team dei docenti che alla collettività degli allievi.

Il corso di formazione, pertanto, mirerà a sviluppare la funzione di *mediatore tra i bisogni dei docenti ed il sistema delle opportunità di crescita professionale presenti sul territorio*, mettendo in grado il docente tutor di:

- operare entro gruppi sociali eterogenei;
- estendere e arricchire le relazioni esterne, in modo da rendere operativa l'idea di comunità locale, all'interno della quale possano affiancarsi alle scuole nell'elaborazione e realizzazione di progetti didattici anche nuovi soggetti, come le Università, le Associazioni professionali, le agenzie per la formazione o quelle operanti nel campo dell'offerta culturale (Musei, Istituti scientifici, Centri scientifici ecc.);
- valutare le diverse opportunità formative;
- diffondere il modello di insegnamento/apprendimento sotteso alle esperienze significative che avrà individuato.

La definizione degli standard

Il piano ITI dovrà occuparsi, parallelamente e coerentemente con il proprio sviluppo operativo e attraverso un confronto con la ricerca didattica nazionale e internazionale, anche dell'urgente problema della definizione di **Standard condivisi e scientificamente fondati per l'educazione tecnologica e informatica applicata**, in relazione a tutto il ciclo scolastico che va dalla scuola primaria al primo biennio della scuola secondaria di secondo grado. Tale lavoro, ovviamente ricordato con quello di altri soggetti che affronteranno questo problema cruciale per tutto il fare scuola (dalla progettazione dei percorsi scolastici alla loro valutazione), sarà definito nelle sue linee portanti dal Gruppo di gestione e sarà sviluppato da un sottogruppo ad hoc del Comitato scientifico.

Gli Ambienti di apprendimento con carattere laboratoriale, in particolare nella scuola primaria possono anche non essere spazi distinti dall'aula dove si svolgono normalmente le lezioni del gruppo classe. Il termine "laboratorio" sottolinea le specifiche attività grafiche, operative produttive e sperimentali necessarie per promuovere apprendimenti efficaci nel settore tecnologico. Inoltre va evidenziato il fatto che l'attività laboratoriale si avvale anche di ambienti non scolastici, urbani, aziendali, museali, etc., visti come risorsa in sé da cui si può partire per fare osservazioni strutturate che poi possono essere riprese e approfondite in classe e/o nel laboratorio. In aggiunta agli spazi

per le attività operative, produttive, sperimentali e di ricerca con gli allievi, è necessario che ogni scuola offra uno spazio per il lavoro di progettazione per gli insegnanti.

- Le attività grafiche, operative, produttive, sperimentali e di ricerca, richiedono spazi laboratoriali per la trasformazione dei materiali e di trattamento digitale dei dati informatici finalizzati a:
- presentazioni di artefatti, sistemi produttivi, distributivi, situazioni problematiche e prove sperimentali, realizzabili anche in simulazione con l'ausilio di dotazione multimediale e Internet.
- realizzazione pratica di modelli tridimensionali di tipo icastico, analogico, strutturale, funzionale, teleologico, effettuata dagli allievi singolarmente o in gruppo con l'utilizzo di apparati e strumenti di laboratorio integrati anche da "materiale di uso comune" nonché da attrezzature di tipo informatico per la progettazione e la costruzione simulata in modo da favorire la pratica della modellizzazione.
- analisi tecnica di artefatti e strumenti compresi gli strumenti informatici per sviluppare la capacità di indagine e potenziare le relative conoscenze
- realizzazione esperimenti sulle strutture e sui materiali di uso comune da parte degli alunni che condividono ipotesi, analizzano dati sperimentali, li interrogano per poi interpretarli per collegamenti ad altri ambiti tecnologici e produttivi sperimentali o teorici. Anche tali attività possono utilmente ricorrere all'uso di strumenti e collegamenti informatici che facilitino la riflessione comune.

AREE TEMATICHE

Le aree tematiche fanno riferimento a quelli che sono i **fondamenti culturali** dell'educazione tecnologica che si possono sintetizzare con le **conoscenze legate all'agire creativo e produttivo dell'uomo, volto a migliorare le proprie condizioni di vita:**

- sistemi di sfruttamento compatibile e utilizzazione delle risorse naturali materiali ed energetiche: reperimento delle risorse, loro trasformazione e produzione di beni e servizi;
- sistemi di rappresentazione, comunicazione e informazione mediante i linguaggi specifici della tecnologia;
- organizzazione e controllo del sistema economico.

Si deve quindi fare riferimento ai concetti di: **materia, energia, produzione, informazione e comunicazione, organizzazione, ed economia.**

Tali punti fermi costituiscono altrettanti sistemi di quell'insieme sistemico che sono alla base della complessità della educazione tecnologica. Essi sono in relazione fra loro di modo che la produzione utilizza *materia ed energia* a scopi intenzionali in funzione di *scelte economiche* e regolando attraverso un *organizzazione* e un flusso di *informazioni dei processi produttivi*.

All'interno di ciascun sistema si possono individuare gli epistemi specifici della educazione tecnologica, che sono:

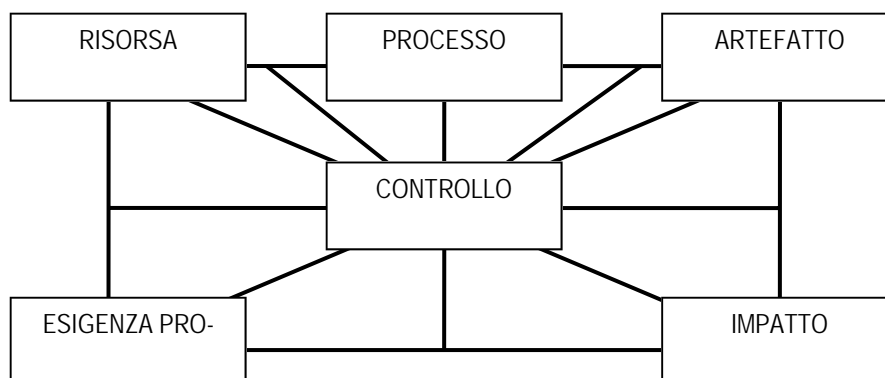
- *bisogno/problema,*
- *risorsa (materiale ed energetica)*
- *processo (dalla progettazione alla produzione)*
- *prodotto o artefatto*
- *impatto (economico, sociale, ambientale)*
- *controllo.*

Alcuni epistemi della educazione tecnologica intervengono in più sistemi e producono grandi aree di contenuto in riferimento a ciascun sistema, aree che a loro volta si possono articolare in differenti contenuti specifici disciplinari riportati a livello esemplificativo nella quarta colonna della tabella di pagina 24.

Osservando la tabella 1, e le esemplificazioni di contenuti che essa presenta, si possono certamen-

te notare alcune omissioni. In realtà non si tratta di dimenticare o eliminare qualche settore, ma piuttosto della volontà di individuare con chiarezza quelli che sono i *fondamenti concettuali* della disciplina e su questi costruire dei *percorsi conoscitivi* logicamente articolati.

Fig. 2



Tuttavia è possibile articolare tali relazioni secondo differenti approcci alla disciplina, che possono sviluppare *punti di vista differenti* e quindi orientare diversamente lo studio

Suggerimenti metodologici

Come è accaduto per altre discipline che si insegnano a scuola - e che hanno fondato il rinnovamento dei curricula e dell'approccio metodologico su una analisi epistemologica che ne ha messo in luce a livello di ricerca scientifica il nucleo fondante che regge la disciplina, i metodi, i linguaggi - allo stesso modo *l'insegnamento tecnologico deve essere modellato sullo statuto epistemologico della educazione tecnologica intesa come disciplina in cui si sposano le conoscenze tecnologiche e scientifiche con l'operatività progettuale e realizzativa.*

Per definire compiutamente l'analisi della disciplina occorre *determinare quali siano le sue metodologie di investigazione proprie* e quelle provenienti da altri campi disciplinari ma caratterizzate da una *trasversalità* che ne consente l'utilizzo in campo tecnologico.

La combinazione degli epistemi consente di attivare *l'ermeneutica* della educazione tecnologica, vale a dire l'interrogarsi su quali siano i *punti di vista* caratteristici della disciplina che ne danno una impostazione o una prevalenza di interessi via via differente. L'insieme dei metodi di ricerca e dell'ermeneutica produce il quadro delle *competenze metodologiche* della disciplina stessa.

Possiamo quindi affermare che dal punto di vista intrinseco competenze di base (sapere) e competenze metodologiche (saper fare) definiscono una disciplina; tuttavia, quando una disciplina entra in rapporto in ambito educativo con i discenti, le sue competenze di base e metodologiche debbono entrare in comunicazione con l'enciclopedia dei saperi di cui ogni soggetto è portatore, in misura più o meno ampia, e di conseguenza il problema prioritario è quello di avere ben chiari *quali siano i metodi che consentono di esplicitare il potenziale generativo e la valenza formativa della educazione tecnologica quando questa entra nel curriculum scolastico della persona dell'alunno.*

In primo luogo occorre dotare gli alunni, ai diversi livelli di età, di *competenze metodologiche di taglio ermeneutico* affinché essi siano in grado, ad esempio di fronte ad un *artefatto*, di cogliere quale tipo di conoscenza interviene a descriverlo:

conoscenza strutturale delle parti o elementi e di come sono connesse tra loro lavorando alla costruzione dei concetti quali: componenti, terminali, porta, nodo, connessione, ecc.;

conoscenza comportamentale che descrive l'interazione tra i vari componenti dell'artefatto e tra questo e l'ambiente esterno, lavorando su concetti quali: tempo, grandezza fisica, stato, traiettoria, ecc.;

conoscenza teleologica, riferita agli scopi di ciascuna parte e alle condizioni di utilizzo, lavorando sui verbi operatori quali: accumulare, trasportare, regolare, amplificare, tradurre, mantenere costante ecc.;

conoscenza funzionale, relativa alla comprensione dei nodi in cui i singoli componenti

dell'artefatto contribuiscono al suo corretto funzionamento, quindi istituendo un collegamento tra conoscenza comportamentale e conoscenza teleologica e i rispettivi concetti. Una volta chiariti attraverso questo modello i differenti punti di vista che possono essere dati dalla educazione tecnologica, occorrerà lavorare su un campo di *metodologie di investigazione* che si possono raggruppare per esigenze di sintesi in quattro grandi categorie:

metodo dell'analisi tecnologica: consiste nel prendere in esame strumenti e artefatti vari individuando in ciascuno di essi, globalmente o analiticamente per ogni parte da cui è composto, gli aspetti relativi alla forma (anche attraverso la rappresentazione grafica) la funzione svolta, il principio di funzionamento, il tipo di materiale, il processo costruttivo che ha portato alla sua produzione, il grado di impatto sull'ambiente e sull'uomo produttore e consumatore.

metodo dei modelli: modelli tridimensionali e in parte quelli strutturali nella scuola primaria; modelli strutturali simbolici e logici a partire dagli ultimi anni della scuola primaria; tra questi *il modello R.A.RE.CO.* (Rappresentazione, Analisi, RELazione, COmunicazione), consente la conoscenza sistematica organizzata che porta ad una rigorosa costruzione dei concetti tecnologici;

metodo delle prove sperimentali: fondamentale per lo sviluppo delle capacità d'indagine nel campo della realtà tecnologica e delle metodologia che sta alla base delle *prove per errore*. In particolare, risultano significative le prove miranti a verificare proprietà di materiali e i principi di funzionamento di strumenti e apparati in quanto consentono di riflettere sul fare sistemando i concetti, i principi, le teorie;

metodo delle simulazioni: consiste nell'operare in situazioni simulate (in laboratorio o attraverso procedure informatiche), implica l'attivazione di attività cognitive differenti rispetto alle esperienze reali e sviluppa la capacità di *astrazione* di livello superiore indispensabile nel passare dal fenomeno reale e quello simulato.

metodologia progettuale: essa rappresenta sotto il profilo metodologico l'aspetto più specifico e caratteristico della educazione tecnologica in quanto l'agire progettuale è *un aspetto fondamentale del comportamento umano, che segue un percorso logico in cui, di fronte ad una esigenza, o ad una situazione problematica, si analizzano le soluzioni esistenti, si ipotizza una soluzione originale alternativa, si progettano uno o più percorsi e, dopo avere verificato le risorse disponibili, si sceglie quello più efficace e più coerente con i mezzi a disposizione, per raggiungere lo scopo prefissato. Detto percorso può essere realizzato attraverso il computer utilizzandone il linguaggio specifico*

metodologia produttiva: essa costituisce una logica continuazione della progettazione e ne concretizza sia le intenzioni, sia le scelte, concludendosi con la produzione dell'artefatto, la sua valutazione qualitativa e l'eventuale collaudo funzionale. *Essa segue un procedimento proprio del mondo della produzione industriale che contempla il reperimento del materiale prescelto, la realizzazione di ogni singola parte, l'unione e l'assemblaggio delle parti, la rifinitura. Con l'ausilio del computer la realizzazione di un artefatto può essere anche semplicemente simulata.*

L'atteggiamento metodologico di fondo, che sostanzia e dà valenza formativa alla educazione tecnologica come disciplina di insegnamento, risiede nello *sviluppo della capacità di operare per problemi, anche di carattere pratico-costruttivo*, promuovendo un *clima di ricerca* nella classe che trasformi gli alunni da ascoltatori passivi, e ripetitori di conoscenze, in *équipe di ricercatori che cooperano di fronte a un problema, ne analizzano i dati, li mettono in relazione attraverso appositi strumenti logici e costruiscono modelli per produrre in modo sempre più autonomo e cosciente nuove conoscenze.*

AREE DI CONTENUTO

Settori della realtà tecnologica	Epistemi	Contenuti specifici
Risorse materiali Tabella 1	Bisogno Risorsa Impatto socio ambientale Controllo	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e utilizzazione delle risorse: • Caratteristiche dei materiali • Sistemi di produzione di legno, metalli, carta, materie plastiche, vetro, ceramica, prodotti tessili ...
Risorse energetiche	Bisogno Risorsa Impatto socio ambientale Controllo	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e utilizzazione delle risorse: • Forme di energia • Trasformazioni energetiche • Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili • Sistema di reperimento, trasformazione , distribuzione delle risorse • Convertitori e utilizzatori di energia: elettrodomestici, macchine utensili, mezzi di trasporto
Processo produttivo	Bisogno Problema Processo Impatto socio ambientale Controllo Prodotto o artefatto	<p>Analisi dei bisogni: Bisogni materiali e immateriali</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoria dei problemi: finding, talking, setting, solving, posing, networking • Tecnologie pesanti: metallurgia e siderurgia per la produzione dei semilavorati • Tecnologie leggere: per la trasformazione dei semilavorati in prodotti finiti • Organizzazione del lavoro • Sistemi di sicurezza
Economia	Risorsa Organizzazione controllo	Principi generali dell'economia: <ul style="list-style-type: none"> • costi, ricavi, investimenti, profitti e perdite • organizzazione economica • Indicatori economici
Informazione comunicazione	Bisogno Problema Organizzazione Controllo Impatto socio ambientale	Sistemi di informazione e comunicazione: Strumenti della comunicazione: <ul style="list-style-type: none"> • Radio, televisione, telefono, stampa, telecamere e fotocamere • Computer e periferiche • Reti locali e internet Linguaggi specifici non verbali: <ul style="list-style-type: none"> • Disegno e rappresentazione grafica, • Linguaggio fotografico, televisivo, multimediale • Linguaggio informatico generale di utilizzazione