

Presentazione.....	V
Indice .....	VII
1. TECNOLOGIA, INNOVAZIONE E CAMBIAMENTO.....	1
1.1. La società della tecnica .....	1
1.2. Tecnologia e intelligenza pedagogica .....	3
1.3. Le tecnologie dell'istruzione .....	8
2. L'AZIONE DIDATTICA.....	13
2.1. Esperienza e apprendimento .....	13
2.2. I media e la comunicazione .....	16
2.3. Mediatori e azione didattica.....	21
3. L'AUDIOVISIVO NELL'AZIONE DIDATTICA.....	27
3.1. Immagine e parola.....	27
3.2. Gli strumenti ottici.....	30
3.3. Gli strumenti e la parola.....	33
4. FORMAZIONE E MASS MEDIA.....	37
4.1. Scuola e alfabetizzazione.....	37
4.2. Il media più comune: il quotidiano.....	39
4.3. La radio.....	45
5. MASS-MEDIA AUDIOVISIVI.....	49
5.1. Il cinema .....	49
5.2. La televisione .....	54
5.3. Televisione e processi di comprensione .....	59
6. L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA .....	67
6.1. Dalle "macchine per insegnare" all'istruzione programmata.....	67
6.2. L'avvento del digitale e del computer .....	74
6.3. Il computer nell'insegnamento.....	75
7. INFORMATICA E DIDATTICA .....	83
7.1. Il computer come strumento didattico .....	83
7.2. L'informatica in classe .....	89

7.3. Ipertestualità e multimedialità.....	94
8. LE SFIDE PER IL CAMBIAMENTO.....	107
8.1. Interazione e media.....	107
8.2. Tipologie testuali e comprensione.....	110
8.3. Il laboratorio multimediale e l'operatore tecnologico.....	115
9. CYBERSPAZIO E NUOVE FORME DI COMUNICAZIONE.....	125
9.1. Internet.....	125
9.2. Cyberspazio e formazione.....	135
9.3. Cybercultura: problemi aperti.....	138
10. L'AVVENTURA DELLA RETE.....	141
10.1. Telematica e didattica on-line.....	141
10.2. Tecnologie e mondo del lavoro.....	151
10.3. Tecnologie e ambiente.....	154
11. REALE E VIRTUALE.....	157
11.1. La realtà virtuale e la simulazione.....	157
11.2. I videogiochi.....	161
11.3. Realtà e virtualità a confronto.....	174
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	181

# 1. TECNOLOGIA, INNOVAZIONE E CAMBIAMENTO

---

## 1.1. La società della tecnica

---

Con il termine *tecnica* si fa riferimento all'insieme dei procedimenti utilizzati per ottenere un determinato risultato o per produrre un'opera, anche essa di un determinato tipo. Si parla così della tecnica del maniscalco, per esempio, o di quella dell'incisore che lavora con il bulino... (Berger R., 1992).

La tecnica non può che essere positiva. Le discussioni sulla positività o negatività della tecnica sono piuttosto da riferirsi al fine per cui essa è prodotta. La tecnica implica la messa in campo di dispositivi artificiali che limitano il prodursi di eventi aleatori e quindi indesiderabili. Ma essa è anche arte, produzione dell'uomo, espressione della sua incessante attività creatrice che esige rigore e armonia tra le parti.

Martin Heidegger, nel suo saggio *La questione della tecnica*, ricorda che "técne non è solo il nome del fare artificiale e della capacità relativa, ma anche dell'arte superiore e delle belle arti. La técne appartiene alla produzione, alla poiesis, è qualcosa di poietico" (Heidegger M., 1976).

La parola *técne* si accompagna nel mondo greco alla parola *epistème* (conoscenza), poiché la tecnica nasce dalla conoscenza delle cose e produce nuova conoscenza, capacità nuova di interagire con il mondo. Arte, tecnica e conoscenza non sono dunque separate, ma tutte si riconducono al momento creativo dello spirito. Dice Lévy che "Non solo le tecniche sono immaginate, realizzate e reinterpretate nell'uso da parte degli uomini, ma che anzi sia proprio l'utilizzazione intensiva di utensili a costituire l'umanità in quanto tale (congiuntamente al linguaggio e alle istituzioni sociali complesse)" (Lévy P., 1999, p. 25).

Il termine *tecnologia* è più recente poiché appare nel 1615 nella forma inglese di *technology*, che si sovrappone al significato assunto dalla parola tecnica, producendo quella contaminazione tra i due termini che è rima-

sta anche ai nostri giorni, tanto che il termine è usato per metonimia al posto di tecnica.

Per Berger, “la tecnologia, invece, come lascia intendere il suffisso, *logos*, si propone per parte sua di studiare i procedimenti tecnici nei loro aspetti generali e nei loro rapporti con lo sviluppo della civiltà” (Berger R., 1992, p. 15).

Il suffisso *logos*, se adeguatamente valorizzato, rimanda ad uno stadio avanzato della tecnica, il momento in cui essa prende coscienza di sé, riflette sulla natura delle sue attività operative per soppesarne le implicazioni, analizzarle, collegarle tra loro.

Poiché le tecniche sono costruite dall’uomo, non è possibile separarne l’operare e il riflettere su di esso; fare e pensare condividono una comune origine. Ogni tecnica inoltre assume preciso significato nel contesto simbolico-culturale in cui è situata e negli orizzonti valoriali a cui esso si ispira.

McLuhan parlava delle tecnologie come di “estensioni dell’uomo” per sottolineare che la macchina non può esistere senza l’uomo che l’ha costruita e che la usa per i suoi scopi. La tecnologia rimanda infatti al momento della riflessione, della sistematicità, della scelta critica, della programmazione e dell’ottimizzazione degli strumenti.

In questo senso la civiltà tecnologica prevede sia l’attività di trasformazione produttiva del mondo ad opera dell’uomo sia la sua attività di conoscenza, riflessione e pianificazione, che gli rendono possibile il controllo su vasta scala dei mezzi da lui stesso costruiti.

La tecnologia dunque si lega fortemente allo sviluppo dell’uomo che, sostiene Bruner, è progredito grazie alla costruzione progressiva di dispositivi che hanno amplificato le sue capacità. Nel corso dei secoli l’uomo ha rivestito il proprio habitat di dispositivi fisico-simbolici che via via sono stati manipolati, contaminati, trasferiti, trasfigurati all’interno di un gioco di significati.

Il cambiamento avvenuto nell’uomo è stato alloplastico piuttosto che autoplastico, cioè l’uomo è cambiato grazie alla possibilità di utilizzare sistemi esterni di strumentazione piuttosto che per un mutamento morfologico. I sistemi di strumentazione sono stati di tre grandi tipi: amplificatori dalle capacità motorie (strumenti da taglio, leva, ruota), amplificatori delle capacità sensoriali (segnali fatti con il fumo, radar, altoparlanti), amplificatori delle capacità cognitive (sistemi linguistici, informatici, etc.) (Bruner J., 1976).

Tutte queste forme di amplificazione sono in certa misura convenzionalizzate o trasmesse dalla cultura, cioè la tecnologia è fortemente legata alla società e alla cultura in cui si muove.

La tecnologia, prodotto della genialità e conoscenza dell'uomo, non è qualcosa di autonomo, separato dalla società e dalla cultura; essa è un aspetto di quella realtà complessa in cui l'uomo vive ed opera.

È impossibile separare l'uomo dal suo ambiente, dai segni e simboli che ha costruito e attraverso i quali conferisce significato alla sua esperienza. Allo stesso modo è impossibile separare il mondo materiale, in particolare il mondo artificiale, dalle idee che hanno consentito di realizzarlo, dagli uomini che lo hanno inventato e prodotto.

Dietro le tecniche agiscono idee, progetti sociali, utopie, interessi economici, strategie di potere, tutta la gamma delle interazioni dell'uomo nella società.

Tuttavia, la relazione tra cultura (le rappresentazioni e i sistemi di significati), la società (le persone, i loro rapporti, la loro istituzione) e la tecnologia (gli artefatti costruiti dall'uomo) è reciproca e complessa, tanto che non si può individuare tra essi un rapporto di causa ed effetto. È infatti errato pensare che la tecnologia determini la società e la cultura o viceversa. Non c'è una "causa" chiaramente identificabile di un processo culturale o di una specifica situazione sociale; c'è piuttosto un sistema complesso e parzialmente indeterminato di elementi interagenti che si influenzano a vicenda. Tra questi elementi si deve collocare anche la tecnologia, che acquisisce uno specifico significato proprio perché la società e la cultura, in un certo contesto e periodo storico, glielo attribuiscono. La storia è piena di geniali invenzioni e scoperte che non sono state riconosciute ed utilizzate, come nessun agente istituzionale forte aveva pianificato lo sviluppo del personal computer e del cyberspazio, e non si può negare che proprio tali tecnologie stanno cambiando il modo di intendere i rapporti nella società e le stesse strutture istituzionali.

Queste tecnologie, permeate dai bisogni dei loro primi utenti e dalle utopie dei loro inventori, nate da menti geniali e da spinte economico-sociali, si sono sviluppate secondo una modalità tale da superare la stessa immaginazione dell'uomo.

---

## 1.2. Tecnologia e intelligenza pedagogica

---

L'accelerazione dello sviluppo tecnologico è tale che gli uomini si sentono, anche se in misura diversa, travolti e non all'altezza del cambiamento. E più il cambiamento tecnico è rapido, più l'uomo lo percepisce come proveniente dall'esterno da sé, più si diffonde il senso di estraneità.

Da ciò l'importanza di quella che Pierre Lévy chiama *intelligenza collettiva*, che, grazie allo strumento del cyberspazio, diviene uno dei motori principali della cybercultura. "La messa in sinergia delle competenze, delle risorse e dei progetti, la costituzione e la conservazione dinamica di memorie comuni, l'attivazione di modi di cooperazione flessibili e trasversali, la distribuzione coordinata di centri decisionali si oppongono alla separazione netta delle attività, agli steccati, all'opacità dell'organizzazione sociale. Più si sviluppano problemi di intelligenza collettiva, cosa che presuppone ardentemente la messa in questione di diversi poteri, più e meglio gli individui e i gruppi si appropriano dei cambiamenti tecnici, meno l'accelerazione del movimento tecno-sociale ha effetti di esclusione o umanamente distruttivi" (Lévy P., 1999, pp. 31-32).

Tuttavia il cyberspazio non produce automaticamente lo sviluppo dell'intelligenza collettiva. Anzi, nell'ambito delle reti digitali interattive, possono sorgere forme di isolamento e superlavoro cognitivo, di dipendenza, di prevaricazione e di controllo dei centri di potere economico-politico, di sfruttamento, di una sorta di stupidità collettiva legata alla chiacchiera, al conformismo, al rumore.

Proprio per questo per Lévy è necessario lo sviluppo dell'intelligenza collettiva per partecipare in modo attivo alla cybercultura e dunque governarla (Lévy P., 1996).

Questa preoccupazione espressa da Lévy è legata al fatto che oggi la tecnologia è diventata sempre più elaborata e perfetta, fino a diventare serbatoio di memoria dell'uomo, fino a prevalere sull'uomo stesso che rischia di essere travolto dalle sue stesse scoperte scientifico-tecnologiche e di accettare passivamente le nuove forme di cultura ed i nuovi strumenti da esse imposti all'organizzazione sociale ed al modo di pensare la vita.

Già nel 1948 Orwell aveva previsto metaforicamente una società dominata dalla tecnologia, dove le macchine al servizio della dittatura rendevano schiava l'umanità (Orwell G., 1950).

Qualcuno ha addirittura ipotizzato, in una visione forse un po' troppo apocalittica, il futuro dell'uomo isolato nelle "case intelligenti"; McLuhan ha parlato di processo di subordinazione delle masse alle tecnologie, di un uomo "con il cervello fuori del cranio ed il sistema nervoso fuori del corpo" (McLuhan M., 1976).

Sempre di più aumenta la schiera di coloro che guardano con timore e diffidenza, se non addirittura con un atteggiamento di rifiuto, le tecnologie viste come radice ed espressione di una cultura dominante, che tende a prolungare le sue ideologie oppressive e disumanizzanti mediante il culto dell'efficienza, della produttività, della razionalità astratta, a danno di valori e forme di vita che permettono il contatto, la comunicazione, la

comunione, l'intuizione, l'affettività, la creatività, la semplicità, la spontaneità, la gratuità.

Non si può certo misconoscere che l'uso delle tecnologie ha contribuito ad accelerare un processo di metamorfosi che ha investito l'intero sistema dei simboli, che ha indotto nuove forme di rappresentazione, percezione e valutazione del reale da parte dell'uomo, sia nelle relazioni tra individui, sia nella interazione uomo-natura.

Siamo nel mezzo, secondo il parere di molti studiosi, di una svolta epocale.

Il Toffler afferma che: "Una nuova civiltà sta emergendo nelle nostre vite [...] Questa nuova civiltà porta con sé nuovi stili familiari; cambia il modo di lavorare, amare e vivere; una nuova economia; nuovi conflitti politici e, in ultima analisi, anche una profonda alterazione della coscienza dell'uomo (Toffler A., 1987).

Gli uomini sono quindi chiamati ad una sfida fondamentale per la loro stessa esistenza, a mobilitare tutte le risorse della persona per comprendere il mutamento, gestirlo e orientarlo in modo da farne strumento di crescita creativa.

Dobbiamo comprendere che la tecnologia non è semplicemente uso di specifici mezzi meccanici; essa è il momento operativo che rende possibile l'attuazione delle scelte dell'uomo e del suo giudizio critico; dobbiamo appropriarci della consapevolezza che dietro ad ogni strumento tecnologico (dai mezzi audiovisivi classici fino alle ultime conquiste dell'era dei computer e della telematica) sta sempre l'uomo con la sua capacità di utilizzare l'informazione e di organizzarla, con la sua capacità creativa di elaborare nuove ed originali soluzioni ai problemi.

Ma, anche se è vero che è l'uomo a fabbricare gli strumenti, a costruire gli elaboratori elettronici e a realizzare programmi per farli funzionare, se è l'uomo ad introdurre i dati e a porre problemi al computer, se è l'uomo a ricevere ed utilizzare i risultati, permane tuttavia il rischio che l'umanità nel suo complesso rimanga ai margini di questo processo. Perciò è importante, per affrontare i possibili rischi del futuro, favorire la partecipazione collettiva a questi cambiamenti, offrire a tutti la possibilità di controllare i processi in atto e di disporre delle informazioni per fare le scelte più opportune.

Come ha detto giustamente McLuhan, non c'è niente di inevitabile finché c'è capacità critica e volontà di capire ciò che sta accadendo.

Gli strumenti più moderni consentono la conservazione, la organizzazione, la ripetizione, la diffusione a distanza di una quantità enorme di informazioni, ma anche il confronto più ampio ed aperto tra esperti o semplicemente tra persone interessate alla conoscenza. Questa circolarità

di idee, questo sentirsi parte di un “villaggio globale” può essere l’occasione per arricchire le nostre esperienze e consentirci di elaborare una migliore qualità della vita.

Ecco dunque la necessità di una *educazione tecnologica*, cioè di una educazione ad una mentalità tecnologica, il che non vuol dire stimolare un fanatismo artificialistico, ma vuol dire favorire e far maturare la presa di coscienza responsabile della tecnologia come strumento per trasformare e migliorare il mondo e renderlo sempre più a misura dell’uomo.

Tale educazione dovrebbe avere carattere teorico-pratico e tendere al sapere per fare e al fare per sapere, in una stretta interazione tra scienza e tecnologia; in questo senso essa dovrebbe prevedere momenti di intersezione con l’educazione scientifica e l’educazione artistica, con l’etica, il diritto, l’economia, la politica. Solo così potrà diventare uno degli elementi fondamentali di un’azione formativa, che voglia fornire agli uomini gli stimoli per trovare la propria forma, cioè per conoscersi e costruire responsabilmente un progetto di vita orientato ai valori della persona (Allegato 1.1).

Allegato 1.1. *Tecnica, tecnologia, cultura e società*

<p>Per <b>tecnica</b> si intende l'insieme dei procedimenti utilizzati per ottenere un determinato risultato o per produrre un'opera.</p>
<p>La tecnica è di per sé positiva in quanto prodotta dall'uomo, espressione della sua arte creatrice. Piuttosto può essere negativo il fine per cui essa è prodotta.</p>
<p>La tecnica nasce dalla conoscenza delle cose e produce nuova conoscenza. Come viene espresso nella parola <b>tecnologia</b>, il procedimento tecnico viene visto nei suoi aspetti generali e nei suoi rapporti con lo sviluppo della civiltà. Non è possibile separare l'operare e il riflettere su di esso, fare e pensare.</p>
<p>La tecnologia si lega allo sviluppo dell'uomo che, come sostiene J. Bruner, è progredito grazie alla costruzione progressiva di dispositivi che hanno amplificato le sue capacità: amplificatori delle <i>capacità motorie</i>, amplificatori delle <i>capacità sensoriali</i>, amplificatori delle <i>capacità cognitive</i>.</p>
<p>La tecnologia, prodotto della genialità e conoscenza dell'uomo, non è qualcosa di autonomo separato dalla società e dalla cultura in cui l'uomo vive.</p>
<p>Relazione sistemica tra <i>tecnologia</i> (artefatti), <i>cultura</i> (rappresentazioni e sistemi di significati) e <i>società</i> (persone, rapporti, istituzioni). Tra loro non può essere individuato un rapporto di causa ed effetto, ma un'interazione reciproca complessa.</p>
<p>La scoperta del digitale ha impresso allo sviluppo tecnologico un'accelerazione che ha travolto l'uomo moderno. Più il cambiamento tecnico è rapido, più l'uomo lo percepisce come esterno ed estraneo.</p>
<p>Perché l'uomo si riappropri dei cambiamenti tecnici è necessario che si sviluppi un processo che P. Lévy chiama di <i>intelligenza collettiva</i>.</p>
<p>Ciò è reso possibile dal <i>cyberspazio</i>, cioè dall'interconnessione mondiale tra computer.</p>
<p>La crescita del cyberspazio non determina automaticamente lo sviluppo dell'intelligenza collettiva, le fornisce soltanto un ambiente propizio.</p>
<p>Nelle reti digitali interattive ci sono anche forme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— di isolamento e superlavoro cognitivo</li> <li>— di dipendenza</li> <li>— di prevaricazione e di controllo</li> <li>— di sfruttamento</li> <li>— di stupidità collettiva.</li> </ul>
<p>Necessaria la partecipazione attiva alla cybercultura, lo sviluppo dell'intelligenza collettiva che per il suo aspetto partecipativo, socializzante, emancipativo, costituisce uno dei possibili rimedi al ritmo destabilizzante e talvolta escludente del mutamento tecnico. Essa collabora però anche all'accelerazione di questo mutamento. Essa è novello <i>pharmakon</i>, veleno per chi non vi partecipa e antidoto per chi vi si immerge.</p>

---

### 1.3. Le tecnologie dell'istruzione

---

Il termine *tecnologie dell'istruzione e dell'apprendimento* si riferisce specificamente a quelle tecnologie che intervengono nelle modalità di trasmissione, ricezione, rielaborazione della cultura.

Vorrei innanzitutto sottolineare che, quando si parla di istruzione, ci si deve correttamente riferire, come ricorda il significato etimologico della parola (*instruo* = costruisco), a quel processo di costruzione della conoscenza mediante il quale i saperi, nelle loro reciproche intersezioni, permettono all'uomo di sviluppare la sua capacità di vedere, di orientarsi nel mondo, dunque di essere.

L'istruzione va intesa come costruzione organica da parte dell'uomo di una *cultura*, di una padronanza dei diversi sistemi simbolici storicamente determinati, che consentono di dare significato alla propria esperienza e di arricchirla in forma creativa; una cultura che è conquista della propria identità nel mondo, che è realizzazione di una persona integrata ed armonica (Rosati L., 1988).

Il concetto di istruzione rimanda dunque necessariamente al processo di insegnamento/apprendimento: il primo visto come azione intenzionale e pianificata che prevede l'organizzazione dei saperi in strutture significative e la loro comunicazione mediante *signa*, cioè linguaggi appropriati, il secondo visto come processo attivo del soggetto volto ad assimilare tali saperi, ad organizzarli e rielaborarli in forma personale così da trasformare qualitativamente non solo le strutture mentali precedentemente costruite grazie all'esperienza, ma proprio il modo stesso di vedere il mondo e di porsi di fronte ad esso.

L'apprendimento diviene dunque processo mediante il quale il soggetto costruisce progressivamente una personalità in grado di operare liberamente nel contesto sociale.

Secondo questa logica è evidente che le tecnologie dovrebbero caratterizzarsi sempre più non tanto come strumento percettivamente più efficace ed economicamente più efficiente per trasmettere informazioni quanto come vera e propria occasione di apprendimento, esperienza che può esaltare la curiosità dell'allievo, il suo desiderio di ricercare e scoprire soluzioni nuove.

Le tecnologie debbono entrare dunque nel processo didattico non solo per il loro valore strumentale, ma anche per la possibilità che esse offrono di ristrutturare in forma più partecipativa e interattiva il rapporto tra docente, allievo ed oggetto culturale.

Non è facile elaborare una classificazione delle tecnologie dell'istruzione e dell'apprendimento. Si parla infatti indifferentemente di

tecnologie educative, di tecnologie dell'insegnamento, di tecnologie dell'istruzione, di tecnologia didattica. Il Titone, nella traduzione del Rapporto Perkins-McMurrin, propone di utilizzare il termine tecnologia educativa "quando il senso abbraccia il processo educativo nella sua pienezza" e l'espressione tecnologia didattica se si riferisce inequivocabilmente al puro processo di insegnamento. Secondo il citato rapporto Perkins-McMurrin sono tecnologie educative tutti i mezzi nati dalla rivoluzione tecnologica che possono essere usati a scopo didattico (audiovisivi, televisione nelle sue varie forme, tecniche dell'istruzione programmata, l'uso dei computer, etc.).

Secondo Laeng, con il termine tecnologie educative si deve intendere quei "sistemi di mezzi didattici, su basi scientifiche e tecniche avanzate, per la razionalizzazione della produzione e del controllo di programmi di insegnamento. Comprendono varie tecniche comunicative, incluse quelle audiovisive e informatiche, non impiegate isolatamente, ma in contesti sistemici" (Laeng M., 1970).

Classificazioni famose nel passato sono state quella storica di W. Schramm, quella sincronica di Dale e quella di L. Lefrane.

Il Laeng propone di distinguere, nelle tecnologie usate per scopi educativi, cinque categorie fondamentali:

- a) strumentazione manipolativa (incastrati, blocchi logici, numeri in colore, materiale matematico, abaci multibase, dadi, solidi scomponibili, materiale da costruzione);
- b) strumentazione audio (fonografo e magnetofono che in base all'uso si divide in mangianastri e registratore);
- c) strumentazione video (lavagna luminosa, diapositive, fotografia);
- d) strumentazione audio-visiva (televisione e cinema);
- e) strumentazione informatica.

Va sottolineato che le tecniche didattiche, complessivamente intese come strumenti dell'agire, orientato al raggiungimento di obiettivi chiaramente e oggettivamente perseguibili dall'azione educativa, possono distinguersi in:

- a) strumenti direttamente, organicamente, intenzionalmente progettati per la realizzazione di obiettivi specifici (procedure);
- b) strumenti, materiali o immateriali, che solo indirettamente e in modo flessibile, essendo prevalentemente integrati nel precedente tipo di procedura, si riferiscono a obiettivi specifici e delineati (Calvani A., Fragnito R., 1995).

Occorre sottolineare, però, che la classificazione delle tecnologie dell'istruzione è legata al contesto didattico e quindi alla dinamica insegnamento-apprendimento in esso attuata, al modello di istruzione da es-

so veicolato. Per questo sempre più oggi si utilizzano nelle classificazioni categorie che fanno riferimento al concetto di tecnologia dell'istruzione non più quale semplice insieme di strumenti e tecniche di sostegno all'azione educativa, piuttosto quale studio sistematico dei metodi e dei media per l'analisi, la progettazione, lo sviluppo e la valutazione dei processi di insegnamento-apprendimento, finalizzato a risolvere problemi complessi, coinvolgenti persone, procedure idee, organizzazioni, risorse tecniche e finanziarie (Galliani L., 1993, p. 8).

Le attività formative che possono essere profondamente trasformate dall'adozione di tecnologie dell'istruzione sono: l'analisi delle organizzazioni formative, la progettazione didattica e la programmazione educativa, la produzione dei materiali-media didattici, la gestione o conduzione delle dinamiche comunicative, la valutazione come "dimensione finale", lo sviluppo e quindi ricerca, sperimentazione, implementazione di nuovi modelli educativi e di ambiti formativi (*Ibidem*, p. 10).

Le tecnologie dell'istruzione concorrono dunque a rendere le azioni formative più razionali, più semplici, più efficaci, ma anche più efficienti. Esse possono essere definite *tecnologie di processo* quando "diventano specifiche tecnologie di analisi, di progettazione, di produzione, di gestione, di valutazione, di sviluppo di processi formativi". Esse si inseriscono direttamente nelle dinamiche che strutturano, funzionalizzano, ottimizzano i processi di insegnamento e apprendimento; pertanto producono innovazioni in sei categorie di attività educativo-didattiche: 1) analisi delle organizzazioni formative, dei sistemi e delle loro interrelazioni; 2) progettazione didattica e programmazione educativa; 3) produzione di materiali metadidattici; 4) gestione e conduzione delle dinamiche comunicative; 5) valutazione e verifica; 6) sviluppo e quindi ricerca, sperimentazione, implementazione di nuovi modelli e ambienti formativi.

Si chiamano invece *tecnologie di prodotto* quando sono prese dall'esterno ed utilizzate nel processo di insegnamento-apprendimento come mediatori didattici; esse sono divise, in base al materiale impiegato e all'uso, in materiale a stampa, prodotti audiovisivi, software informatico, prodotti multimediali, materiali specifici per soggetti con ridotte capacità di apprendimento (*Ibidem*, p. 11).

A conclusione di questo discorso possiamo concordare che non esistono tecnologie del tutto neutre: esse si differenziano per l'iniziativa concessa all'alunno, per la teoria dell'apprendimento ad esse sottesa, per l'idea di insegnamento e di sapere da essi veicolato.

Si possono dunque distinguere tecnologie "vuote" e tecnologie "piene". Queste ultime sono state progettate e costruite pensando che l'apprendimento sia soprattutto frutto di trasmissione di informazioni;

viceversa le tecnologie vuote o aperte sono state progettate considerando la natura costruttivistica del processo di apprendimento. Già dalla fase di progettazione ne sono stati previsti gli usi flessibili, esplorativi, sociali ed aperti (Zuccheromaglio C., 1992).

Tuttavia, nell'uso delle tecnologie "vuote" sia di quelle "piene" è necessario che l'insegnante abbia un chiaro concetto di *apprendimento* come processo attivo dell'alunno con cui egli costruisce progressivamente una personalità in grado di pensare con la propria testa e operare liberamente nel contesto sociale, e di *insegnamento* come processo che organizza, pianifica, concorre alla realizzazione del processo di apprendimento (Allegato 1.5).

L'obiettivo è quello di permettere all'allievo la costruzione organica di una cultura vista come padronanza dei sistemi simbolici in grado di dare significato alla propria esperienza e di arricchirla in forma creativa; una cultura che è conquista della propria identità nel mondo, che è realizzazione di una persona integrata ed armonica (Rosati L., 1988).

Se le tecnologie vengono utilizzate all'interno di questo sfondo concettuale, esse possono risultare estremamente importanti per l'ottimizzazione di tutto il processo. Viceversa, esse possono essere utilizzate come maschere per contrabbandare come innovazione ciò che invece è solo di rinforzo ad una visione intellettualistica e passivizzante dell'istruzione.

La tecnologia, dunque, non come semplice strumento tecnico, ma come *scaffolding*, impalcatura, supporto che permette all'allievo di accedere alla conoscenza e dunque di apprendere in modo più efficace.

Le possibili intersezioni tra la didattica e le tecnologie sono molte. Si può parlare di un'azione didattica che si realizza *con la tecnologia*, ma anche di un'azione che ha come scopo la costruzione di un percorso formativo di *alfabetizzazione tecnologica* (Allegato 1.6) e infine di un'azione didattica che si realizza in un ambiente tecnologico multimediale, in rete, nella realtà virtuale superando i limiti spazio-temporali dell'intervento in aula. La tecnologia inoltre consente di realizzare momenti di ricerca sull'azione didattica, di progettare l'azione didattica stessa e di costruire ambienti didattici in cui è possibile attivare strategie di metacognizione e metadidattica.