

La scuola come ambiente tecnologico¹

Di Mario Fierli

Scuola agorà, scuola macchina, scuola rete

Una curiosa metafora, inventata da un teorico dell'organizzazione, descrive la scuola con le parole che seguono:

Immaginate di essere arbitro, allenatore, giocatore e spettatore di una singolare partita di calcio. Il campo ha forma circolare, le porte sono più di due e sono sparse disordinatamente lungo i bordi del campo; i partecipanti possono entrare ed uscire dal campo quando vogliono. Possono dire 'ho fatto goal' ogni volta che vogliono e quante volte vogliono; tutta la partita si svolge su un terreno inclinato e viene giocata come se avesse senso. (Weick 1976)².

Sostituendo preside ad arbitro, insegnante ad allenatore e studente a giocatore si ottiene l'organizzazione scolastica. Si tratta della caricatura di un modello storicamente reale, quello di 'scuola agorà', cioè spazio in cui le diverse componenti giocano liberamente, a parte il rispetto di alcune norme, il proprio ruolo. In effetti le istituzioni scolastiche, a partire da qualche decennio, hanno sviluppato progressivamente modelli organizzativi più o meno forti, a volte anche molto sofisticati (Romei 1989)³. I punti di vista sono molto diversi a seconda delle visioni politiche e degli interessi dei diversi attori: dall'idea di 'comunità educante' (di studenti, insegnanti e genitori) a quella di comunità professionale (di insegnanti), a quella (più giuridico-burocratica) di 'istituzione'.

Recentemente si è molto affermata l'idea di scuola come impresa. E' un termine su cui si dibatte molto, che si può assumere nella sua accezione elementare di organizzazione che deve intraprendere iniziative per raggiungere i propri scopi, senza accedere alla tesi, per la verità più ideologica che pratica, della scuola-azienda. I modelli della scuola-impresa che si sono affacciati al dibattito sono diversi. Vediamone due che, per il fatto di essere in opposizione, illustrano bene un punto fondamentale.

¹ Questo testo è una rielaborazione di parti del volume (Fierli 2003) e in particolare del cap. 6. Al volume si può fare riferimento per le relazioni fra questo tema e il tema complessivo delle tecnologie didattiche.w

² Weick K., 1988: *Le organizzazioni scolastiche come sistemi a legame debole*, in S.Zan (a cura di), *Logiche di azione organizzativa*, Il Mulino, Bologna

³ Romei P., 1989: *La scuola come organizzazione. Testo e casi*, Franco Angeli, Milano

Struttura forte, ovvero, la scuola macchina. Alcune sperimentazioni, soprattutto nel settore professionale e tecnico della secondaria superiore, hanno promosso un modello che potremmo definire tayloristico, basato su alcuni principi:

- obiettivi formativi definiti in modo molto analitico e distribuiti a scandire il curriculum;
- curriculum modulare e pianificato in modo globale per tutti;
- forte accento sugli standard.

Questo modello, per la verità, non ha avuto in pratica molto successo, non solo per difficoltà normative e pratiche, ma perché sostanzialmente rifiutato, soprattutto dai docenti. L'accusa di conservatorismo, che magari ha qualche elemento di verità, non basta a spiegarne il rifiuto.

Struttura lasca, ovvero, la scuola come rete di iniziative. E' la stessa teoria dell'organizzazione che offre modelli più adatti alla scuola. Sono quelli delle moderne società di servizi in cui prevale il lavoro intellettuale e un'alta professionalità. I caratteri essenziali sono:

- flessibilità;
- lavoro per progetti;
- decentramento e autonomia di iniziativa e di scelta degli obiettivi;
- lavoro per team; ogni team lavora come una microimpresa.

Apparentemente è un ritorno alla disgregazione della scuola-agerà. In realtà l'organizzazione-rete diventa unitaria per merito di alcuni importanti strumenti di coesione, che ne diventano il tessuto connettivo:

- definizione di standard di risultato e di processo;
- creazione di sistemi di condivisione delle conoscenze e di cooperazione;
- creazione di forti infrastrutture condivise.

Metafore suggestive sono usate per connotare questo tipo di organizzazione, come 'intellettuale collettivo' o 'organizzazione che apprende'. In opposizione al paradigma meccanicistico nel quale il senso dell'organizzazione è definito a priori, la *creazione di senso* è il vero obiettivo dell'organizzazione in tutte le sue articolazioni e a tutti i livelli.

Organizzazione e tecnologie. La scuola come fornitore di servizi

Per un lungo periodo l'organizzazione scolastica è stata vista come la convivenza di due sistemi:

- l'amministrazione;

- la didattica.

È evidente che questo semplice modello rifletteva una didattica interamente basata sulle prestazioni individuali dei docenti in classe e un'amministrazione di supporto con funzioni puramente gestionali. L'uso delle tecnologie ha rispettato questa divisione, con lo sviluppo di due sistemi paralleli e totalmente separati: l'automazione d'ufficio nelle segreterie e i laboratori tecnologici per la didattica.

I Decreti Delegati della scuola, varati durante gli anni '70, furono lo sbocco istituzionale di alcune novità scaturite dalla riflessione pedagogica, dal ripensamento della funzione sociale della scuola e dalla presa d'atto della maggiore complessità del compito. Alcune caratteristiche della nuova fase sono:

- interazione di organismi decisionali e di gestione;
- programmazione didattica e sistemi di valutazione;
- formazione del personale;
- sperimentazione di nuovi curricula.

Accanto ai due sistemi dell'amministrazione e della didattica nasce un sistema che potremmo definire di "retrospettivo" della didattica, che raccoglie le funzioni di gestione delle interazioni fra le componenti scolastiche, di elaborazione didattico-curricolare, di formazione dei docenti. L'uso delle tecnologie segue questa evoluzione mediante l'arricchimento di funzioni delle applicazioni amministrative, l'introduzione nei laboratori di funzioni di gestione della didattica e, nei casi più avanzati, l'integrazione dei diversi sottosistemi in un unico sistema.

Il quadro cambia ancora negli ultimi anni grazie a una ridefinizione dei compiti e della natura istituzionale della scuola. Un punto di riferimento è il decreto sull'Autonomia Scolastica, che promuove sia l'autonomia didattica sia quella amministrativa. La scuola si connota come centro di erogazione di servizi e organizzazione di scambi, sia all'interno, verso gli studenti e il personale, sia all'esterno, verso le famiglie, i cittadini, le altre istituzioni.

Le tecnologie giocano un ruolo essenziale in questa nuova visione e spesso sono il vero strumento di promozione dell'innovazione organizzativa. L'integrazione delle funzioni diventa essenziale. A questo concorrono i pacchetti software più recenti, che diventano molto articolati e modulari, le piattaforme per lo sviluppo e la gestione dei servizi e soprattutto, come diremo nel prossimo paragrafo, le reti. Lo schema in figura 1 illustra la struttura ipotetica delle funzioni di una infrastruttura tecnologica particolarmente evoluta.

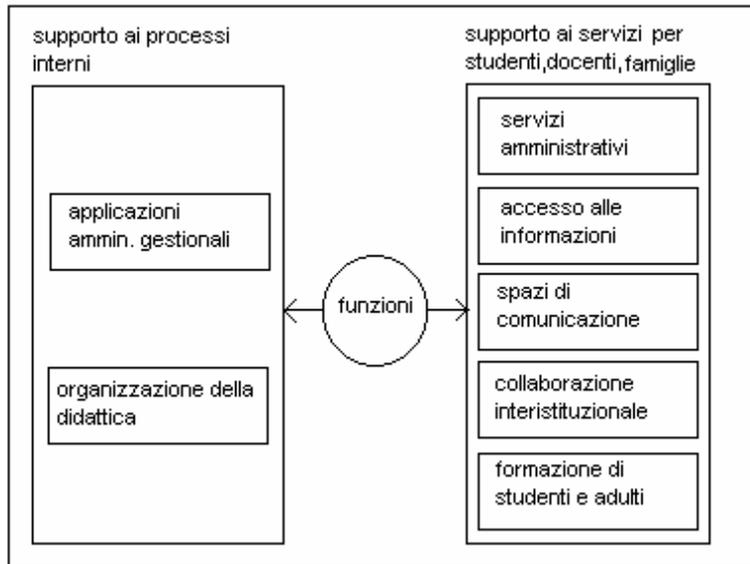


Fig.1. Le possibili funzioni dell'infrastruttura tecnologica in un'istituzione scolastica

Le tabelle 1 e 2 propongono una ipotesi di dettaglio delle funzioni e degli strumenti tecnologici per sostenerle.

Tab. 1 - Sistemi di supporto ai processi interni di gestione e produzione

<i>Funzioni</i>	<i>Strumenti</i>
<p><i>Applicazioni Amministrative e gestionali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -anagrafe e gestione del personale -anagrafe e gestione degli alunni -anagrafe e gestione delle classi -registro elettronico di classe -gestione di risorse <ul style="list-style-type: none"> -magazzino -biblioteca -gestione contabile -gestione degli organi collegiali 	<ul style="list-style-type: none"> -Sottosistema gestionale -Pacchetti software gestionali -Pacchetto fornito dal Ministero nell'ambito del Sistema Informativo
<p><i>Organizzazione della didattica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -gestione dell'orario delle lezioni -agenda degli impegni (riunioni, ricevimento) -programmazione collettiva -programmazione dei singoli docenti (registro elettronico dei docenti) -sviluppo e archivio di unità didattiche, schemi di lezioni, compiti per gli studenti -sviluppo di materiali didattici -schede-curricolo degli studenti 	<ul style="list-style-type: none"> -Personal Computer -Sottosistemi didattici -Pacchetti applicativi specifici per le diverse funzioni (es: sviluppo di strumenti di valutazione) -Strumenti di base per la produttività individuale

Tab. 2 Sistemi di supporto ai servizi

<i>Funzioni</i>	<i>Strumenti</i>
<p><i>Servizi amministrativi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -iscrizioni, certificati, accesso a dati personali (con limiti) 	<ul style="list-style-type: none"> -Stazioni di lavoro di sportello, collegate al sottosistema gestionale -Applicazioni Intranet e Internet
<p><i>Accesso alle informazioni generali</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -organizzazione della scuola -informazioni pratiche e logistiche -documenti ufficiali: circolari, verbali, delibere (accesso limitato) -piano dell'offerta formativa -orario delle lezioni -agenda degli impegni: orario di ricevimento, calendario delle riunioni -attività, progetti, news -schede degli studenti (accesso limitato) 	<ul style="list-style-type: none"> Sito web della scuola o della rete di scuole in Intranet e/o Internet -Stazioni di lavoro dedicate (chioschi elettronici)
<p><i>Spazi e mezzi di comunicazione e interazione</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Caselle di posta elettronica

<ul style="list-style-type: none"> -comunicazione interpersonale -forum di discussione all'interno e fra le varie componenti scolastiche -comunicazioni scuola-famiglia -filo diretto con il preside 	<ul style="list-style-type: none"> individuali per docenti e studenti -Sito web della scuola o della rete di scuole in Internet o Intranet
<p><i>Collaborazione interistituzionale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -scambi di dati con istituzioni locali e nazionali -collaborazione con altre scuole 	<ul style="list-style-type: none"> -Accesso a Internet
<p><i>Formazione di studenti e adulti</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -formazione in classe -formazione nei laboratori -attività extracurricolari in gruppo -studio individuale -accesso alla documentazione tecnica -accesso alle risorse: biblioteca e mediateca -accesso alle informazioni create dai docenti (piani di lavoro, unità didattiche, compiti) -colloquio docenti-studenti (valutazione, orientamento, assegnazione di compiti, valutazione) -materiali di formazione a distanza 	<ul style="list-style-type: none"> -Sottosistemi didattici -Reti di laboratorio -PC in classe -PC individuali -Software didattico di tipo generale -Software didattico specifico -Software tecnici specifici (progetto, calcolo scientifico ecc) -Sito web della scuola in Internet e/o Intranet

Quello che è appena stato descritto è un insieme di funzioni possibili. Ciascuna di esse è stata realizzata da qualche parte, ma nessuna scuola, sicuramente, le ha tutte. Da questo punto di vista le secondarie superiori di tipo tecnico o professionale sono quelle più avanzate. Una semplice visita ai siti delle scuole rende evidente questo fatto.

Gli spazi-funzione e le loro infrastrutture

Quali sono i punti che debbono essere presidiati da strumenti e servizi tecnologici? L'elenco che segue indica, come al solito, un'ampia gamma di possibilità, che le diverse scuole possono aver realizzato in misura differente.

a) Gli uffici amministrativi e gestionali

- uffici di direzione;
- uffici operativi e tecnici;
- magazzino.

b) Spazi per funzioni tecniche generali

- un *laboratorio di sviluppo multimediale* dotato di attrezzature specializzate (ad esempio stazioni di lavoro per l'elaborazione grafica e il montaggio di audiovisivi) sono necessari se la scuola organizza una importante attività di produzione di materiali didattici;
- un *laboratorio per la gestione della rete* può essere necessario nel caso di reti molto estese e complesse la cui gestione sia affidata a personale specifico.

c) Spazi aperti per servizi comuni.

- *spazi per l'accesso alle risorse didattiche e learning centre*; si tratta di spazi nei quali studenti e docenti possono accedere liberamente per lo studio individuale, per la ricerca e il prelievo di materiali didattici o per attività di gruppo fuori dell'aula; in genere hanno molte stazioni di lavoro collegate agli archivi della scuola e capaci di accedere a risorse esterne in Internet; la gestione della biblioteca/medioteca (prestito, aggiornamento del catalogo) richiede almeno una stazione di lavoro specializzata per il personale addetto;
- *l'Auditorium*, spesso coincidente con l'aula magna, deve avere almeno una stazione di lavoro oppure la possibilità di collegare PC portatili, un sistema di proiezione, un sistema di diffusione sonora; l'auditorium è anche il luogo di maggiore presenza di tecnologie non informatiche; oltre a un sistema di ricezione televisiva, eventualmente un sistema di televisione a circuito chiuso collegato anche ad altri luoghi della scuola, si vanno diffondendo sistemi di *videoconferenza* che consentono di collegarsi, tramite linee telefoniche veloci (almeno ISDN), con altre scuole o centri per conferenze a distanza.

d) Spazi destinati a componenti scolastiche

- il caso classico è *l'aula dei docenti* alla quale, in alcune scuole molto grandi, si affiancano veri e propri *uffici per gruppi di docenti*; è il caso, ad esempio, delle scuole organizzate per dipartimenti disciplinari;
- in molte scuole, specie secondarie superiori, viene offerto *spazio degli studenti*, al quale essi possono accedere liberamente, per attività del tutto autonome e non necessariamente legate alla didattica; si ricorda che il libero accesso degli studenti alle risorse della scuola secondaria superiore è raccomandato da specifiche norme e progetti promossi dal Ministero.

e) Laboratori e aule dedicate

- laboratori per *discipline specifiche*: laboratorio di informatica, discipline tecniche, laboratori scientifici, laboratorio di matematica. In genere, poiché tali laboratori sono luoghi di esercitazione, sono previsti posti di lavoro ogni 2/3 studenti;
- *Laboratori per attività e servizi specifici*, non necessariamente legati a discipline. Il caso tipico è il laboratorio linguistico, che a volte non è solo usato nelle ore di insegnamento delle lingue straniere, ma anche per servizi di training linguistico extracurricolare.

f) *Aule di lezione*

- *stazione di lavoro del docente* o, usando una metafora, *cattedra attrezzata*;
- *stazioni di lavoro degli studenti* per il ricorso saltuario e a gruppi alle risorse informatiche, durante le lezioni.

Le reti scolastiche: accentramento e distribuzione delle risorse

La realizzazione di una rete di istituto è una condizione fondamentale per passare da un uso episodico e dissociato delle tecnologie a un sistema organico di applicazioni e di servizi. Non a caso queste infrastrutture sono assunte come emblema del grado di innovazione tecnologica dai diversi progetti di valutazione e di esposizione delle 'best experiences' come *Enis* e *The School of the Future*.

Difficilmente le reti scolastiche vengono realizzate con un unico progetto unitario. Quasi sempre evolvono, crescendo in estensione, a partire da nuclei isolati. Alla rete di istituto si arriva per aggregazioni successive dei nuclei. Talvolta le reti raggiungono un certo grado di organicità, ma molto spesso rimangono i segni di una crescita abbastanza casuale. Nella costruzione, sia pure evolutiva, di una rete, si confrontano due tendenze: concentrare o tenere separate le risorse tecnologiche.

Un caso estremo, ma tutt'altro che raro, di distribuzione è quello in cui una buona parte degli spazi-funzione (al limite tutti) rimane isolato dagli altri, totalmente autonomo e dotato, se serve, di un suo collegamento Internet riservato. Molto spesso questo riguarda il sottosistema amministrativo, ma anche i laboratori. In questa evenienza non si può neanche parlare di una vera e propria rete. A parte la difficoltà intrinseca di far evolvere i sottosistemi verso un sistema integrato, spesso sono le spinte centrifughe del personale, che preferisce mantenere il controllo totale della propria struttura, che frenano questa evoluzione.

Un secondo caso è quello di reti locali che connettono tutti o quasi gli spazi-funzione, ma solo allo scopo di condividere alcune risorse. Tipicamente viene garantito a tutti l'accesso ad alcune Basi Dati, la posta elettronica e il collegamento Internet, ma sono poche o assenti le applicazioni di utilità comune. La struttura include quindi computer con funzioni di servizio e sistemi di instradamento delle comunicazioni, come router e switch. Per il resto ogni stazione di lavoro e ogni sottosistema è totalmente autonomo per quanto riguarda i propri dati e le proprie applicazioni.

All'estremo opposto stanno le reti nelle quali un gran numero di dati e applicazioni di utilità comune vengono accentrati e resi disponibili alle varie stazioni di lavoro o sottosistemi. Comunque i diversi utilizzatori conservano le loro applicazioni specifiche (software didattici disciplinari, software gestionali ecc) e gli strumenti software di base.

In coerenza con la strategia adottata si sceglierà/sceglieranno il/i sistema/i operativo/i. Vale la pena di menzionare il fatto che c'è una forte pressione, soprattutto da parte del mondo della ricerca, affinché le scuole utilizzino Linux, nell'ambito di una politica di autonomia e di padronanza tecnologica.

Le reti: struttura fisica e servizi

Quali sono le scelte da fare per una rete fisica cablata nella scuola? La necessità di pianificare le spese nel tempo e di adottare una logica evolutiva non vuol dire che si debba procedere a caso nel realizzare una rete fisica. E' consigliabile, ad esempio, installare una *dorsale verticale* ed estendere successivamente il *cablaggio orizzontale* negli ambienti dei singoli piani dell'edificio scolastico.

Sono disponibili e sempre più diffusi i collegamenti senza fili (wireless) fra apparati. I computer sono equipaggiati con schede apposite e collegati ad antenne. La portata del segnale è di decine/centinaia di metri, tale quindi da coprire gli spazi di un edificio. Non sempre è possibile, per problemi di disposizione spaziale, l'adozione di sistemi totalmente senza fili. Una soluzione adeguata è quella di realizzare mediante cablaggio una dorsale, come già detto, e riservare il collegamento senza fili agli 'ultimi 50 metri'. Vengono anche offerte soluzioni che prevedono il cablaggio fino a tutte le classi, ma per un solo punto-presa, e reti di classe senza fili.

La soluzione senza fili è attraente, specialmente per edifici di pregio storico e architettonico, per evitare le inevitabili canalizzazioni dei cablaggi. Naturalmente per

gli edifici di nuova costruzione la realizzazione di impianti telematici dovrebbe essere altrettanto sistematica e organica di quella degli impianti elettrici.

Una circolare emanata dal Ministero nel 2001 descriveva, a titolo indicativo, tre livelli esemplari di sviluppo delle reti:

- *livello base*, che prevede la realizzazione di punti di accesso alla rete in presidenza, segreteria, sala docenti, aula magna, biblioteca e almeno un laboratorio per un totale di circa 20-25 punti rete;
- *livello intermedio*, che prevede l'estensione a tutti i laboratori, nonché eventuali edifici attigui e sedi staccate;
- *cablaggio completo dell'edificio*, che prevede l'estensione a tutte le classi dell'istituto.

Una volta che la rete scolastica abbia raggiunto una estensione e, soprattutto, una integrazione adeguate, si pone il problema di utilizzarla per erogare i servizi prima elencati. Per questo occorre creare il *sito della scuola*, come mezzo per offrire tali servizi in Internet a utenti esterni e/o a utenti interni mediante una Intranet. Un sito della scuola accessibile da utenti in Internet è realizzabile anche senza possedere particolari attrezzature, utilizzando gli spazi che tutti i maggiori Internet Provider offrono ai clienti per questo scopo. Ed è quello che fanno gran parte delle scuole. Naturalmente questi siti sono molto limitati e consentono di offrire al pubblico solo informazioni.

Se si vogliono offrire servizi reali, che implicano grandi quantità di pagine e applicazioni che consentono agli utenti l'interattività e l'accesso a basi dati, il passaggio obbligato è quello di installare un server abbastanza potente e dotarsi di un collegamento all'esterno ad alta velocità, ad esempio di tipo CDN. Se i servizi dovranno essere offerti solo tramite le stazioni di lavoro interne, in questo caso si realizzerà una intranet. Dal punto di vista della creazione del sito e dei contenuti non cambia nulla rispetto alla creazione di un servizio in Internet. Il server è però dimensionato per una utenza interna e non è necessario un collegamento verso l'esterno.

Hanno avuto grande sviluppo le reti di scuole, sia a cura di enti locali, uffici decentrati del Ministero, istituzioni varie, sia, secondo quanto prevede la logica dell'autonomia scolastica, per aggregazione spontanea. La rete include necessariamente un server che realizza ed eroga servizi, normalmente Internet Provider, per tutte le scuole aggregate. Lo svantaggio della minore personalizzazione

è spesso compensato dalla migliore qualità dei servizi e dalla quasi automatica tendenza delle scuole della rete a collaborare e a condividere risorse ed esperienze.

Il Personale: ruoli e competenze

Il Progetto FORTIC 1 per la Formazione Informatica dei docenti, promosso con un decreto del governo all'inizio del 2001, nel definire gli itinerari formativi, fissa tre profili di competenza tipici, uno adatto a tutti gli insegnanti e due più specializzati, illustrati nella tabella 3.

Tab. 3 Profili di competenza dei docenti

<i>Tutti gli insegnanti</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Competenze di base sull'uso del computer -Conoscenze tese a supportare l'integrazione delle tecnologie nell'attività didattica ed extradidattica dei docenti.
<i>Esperti in tecnologie e didattica: (almeno uno per ogni scuola)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Conoscenze/Competenze avanzate sul rapporto didattica-tecnologie -risorse didattiche presenti in rete -impatto delle TIC su <ul style="list-style-type: none"> -discipline -processi di apprendimento -processi di collaborazione e apprendimento in rete -valutazione dell'apprendimento e dell'insegnamento -integrazione dei disabili offerta per mezzo delle TIC.
<i>Esperti in gestione delle risorse tecnologiche (docenti disponibili</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ipotesi 1 - gestire le reti delle scuole nel loro uso quotidiano - configurare le stazioni di lavoro

<p><i>per tutte le scuole, eventualmente condivisi fra più scuole)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - installare e disinstallare i software applicativi e didattici - fornire supporto ai docenti della scuola o della rete di scuole per l'uso degli strumenti tecnologici - fornire consulenza ai dirigenti scolastici riguardo alle scelte che la scuola deve effettuare in questo campo. <p>Ipotesi 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutte le competenze della ipotesi 1 - sovrintendere alla progettazione, realizzazione, organizzazione e gestione di una rete di istituto o fra istituti e/o enti esterni - competenze relative alle reti locali e geografiche, ai principali protocolli Internet, ai sistemi operativi di rete, alle architetture applicative, ai servizi erogabili e fruibili via rete - abilità relative alla installazione, configurazione e gestione di server di rete e dei relativi servizi
--	--

Una regola per promuovere l'innovazione: rapportare le infrastrutture ai fini e alle circostanze

Quali criteri adottare per un progetto di innovazione tecnologica in una scuola? Spesso le decisioni vengono prese sulla base di pochi e troppo semplici fattori. Ad esempio assumendo che basta avere un obiettivo didattico chiaro per scegliere la soluzione tecnologica. Più spesso ancora le scelte avvengono in modo molto casuale, sulla base di spinte e proposte particolari. E' invece necessario,

prima di fare investimenti, tentare, almeno a scopo di verifica, una analisi che tenga conto di tutti i fattori. La figura 2 mostra che:

- gli obiettivi formativi o di altro genere da raggiungere sono il punto di riferimento;
- le soluzioni curriculari, organizzative e tecnico-strutturali non sono ordinabili in una catena lineare di scelte; piuttosto costituiscono un triangolo in cui ciascun fattore influisce dinamicamente sugli altri due.

Le scelte, dunque, non obbediscono a un modello deterministico, ma richiedono invece un approccio euristico.

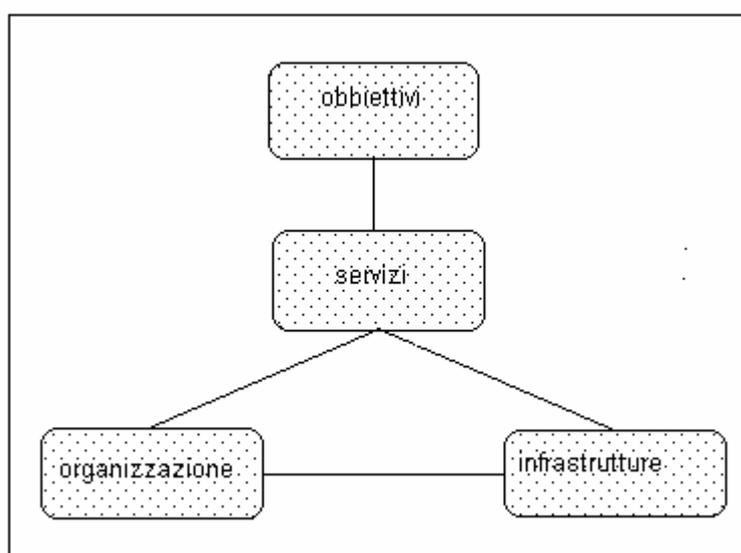


Fig. 1. Le scelte relative ai servizi, all'organizzazione e alle infrastrutture dipendono dagli obiettivi e si influenzano reciprocamente. Non è possibile stabilire una priorità assoluta di un aspetto sugli altri, ma l'importante è che essi siano coerenti.