

Maria Chiara BASADONNE

**IL RAPPORTO UOMO-MACCHINA
NELLE ORGANIZZAZIONI**

2000

Indice

INTRODUZIONE

L'automazione	pag. 4
---------------------	--------

CAPITOLO 1

Modelli e teorie di riferimento	pag. 8
---------------------------------------	--------

CAPITOLO 2

Il rapporto uomo-macchina nelle organizzazioni	pag. 15
2.1 Il rapporto uomo-macchina in relazione al contesto di lavoro.....	pag. 15
2.2 La collaborazione tra uomo e macchina	pag. 20
2.3 Errori umani nel rapporto uomo-macchina	pag. 23
2.4 Il rapporto uomo-macchina in ambito militare	pag. 27

CAPITOLO 3

Attribuzioni di responsabilità nel rapporto uomo-macchina	pag. 30
---	---------

CAPITOLO 4

Introduzione di nuove tecnologie all'interno dell'organizzazione.....	pag. 33
4.1 Il ciclo di vita delle nuove tecnologie	pag. 33
4.2 Valutazione della tecnologia all'interno di un'organizzazione	pag. 35
4.3 Approccio sistemico nel disegno dell'automazione d'ufficio	pag. 38

CAPITOLO 5

Focus sull'utenza pag. 43

CAPITOLO 6

Ipotesi per la costruzione di un questionario riguardante il
rapporto uomo-macchina nelle organizzazioni pag. 45

CONCLUSIONI

Passaggio da un approccio centrato sulla macchina a un
approccio centrato sulla persona pag. 53

BIBLIOGRAFIA pag. 56

INTRODUZIONE

Questo testo è stato presentato come tesi di Psicologia del Lavoro, per il corso di laurea in Psicologia, nell'Anno Accademico 1999-2000, ed è stato discusso presso la Facoltà di Psicologia dell'Università La Sapienza di Roma il 10 luglio 2000, relatore Francesco Avallone, correlatrice Laura Borgogni.

L'AUTOMAZIONE

L'automazione riguarda l'applicazione di tecnologie sofisticate in processi o sub-processi autoregolanti riducendo di molto l'intervento umano all'interno del processo produttivo (Koopman e Algera, 1998); in particolare, l'automazione d'ufficio riguarda l'introduzione di tecnologie volte alla creazione, manipolazione, immagazzinamento, riproduzione, recupero e divulgazione dell'informazione (Czaja, 1987).

Possiamo distinguere varie forme di automazione: l'automazione primaria, l'automazione secondaria e il controllo dei processi nelle organizzazioni del lavoro (Koopman e Algera, 1984).

L'automazione primaria riguarda i processi necessari per la fabbricazione dei prodotti chiave (per esempio gli acquisti, le vendite, la produzione, la distribuzione).

L'automazione secondaria riguarda attività di supporto come il disegno, il mantenimento, la contabilità e le documentazioni.

I processi di controllo sono tutte quelle attività che controllano o coordinano i processi primari e secondari; essi si svolgono a tre livelli nell'organizzazione: strategico, tattico e operativo.

L'automazione primaria, dunque, concerne principalmente il sistema di produzione industriale mentre la secondaria e i processi di controllo riguardano anche il sistema amministrativo.

In questi anni il potere della tecnologia è risultato essere sempre in crescita per due ragioni principali: da una parte la convinzione di un aumento certo della produttività in seguito all'introduzione di nuove macchine, dall'altra il miglioramento della qualità del lavoro e della soddisfazione lavorativa. Purtroppo, nella realtà, si è visto che, nonostante questi presupposti, gli esiti dell'automazione possono anche essere negativi e riguardare, per esempio, l'obsolescenza di determinati compiti e la frammentazione del lavoro. Questi effetti negativi sono in parte riconducibili a una visione parziale dell'automazione che pone l'accento sui compiti individuali piuttosto che sull'integrazione di essi all'interno del sistema organizzativo più ampio.

Possiamo individuare diverse ragioni che, negli anni, hanno spinto verso l'automazione (Czaja,1987):

- declino della produttività;
- aumento del numero dei colletti bianchi;
- aumento dei costi di ufficio;
- aumento della domanda di informazione.

Intorno agli anni Settanta la categoria dei colletti bianchi inizia a diminuire la sua produttività e si tenta di far fronte a ciò con investimenti in tecnologie avanzate dando per scontato che queste innovazioni conducano direttamente a un aumento della produttività. In realtà, col passare del tempo, si è visto che questo rapporto causa-effetto non esiste e, oggi, questo approccio appare ingenuo, anche perché non considera in nessun modo l'impatto che l'automazione ha sull'azienda e sui lavoratori.

L'introduzione di nuove tecnologie non altera solo oggettivamente l'organizzazione attraverso l'immissione di nuovi macchinari ma influisce anche massicciamente sulla percezione del proprio lavoro da parte delle persone poiché apporta cambiamenti nell'ambito dei gruppi di lavoro, delle relazioni sociali, del contenuto di lavoro, della distribuzione delle responsabilità, dell'autonomia, degli aspetti ergonomici.

Essendo le tecnologie inserite nel più ampio contesto dell'organizzazione, la loro introduzione è influenzata dal contesto sociale e da quello politico (Koopman e Algera, 1998): essi possono ostacolare o favorire l'automazione. Per quanto concerne gli ostacoli, un esempio è dato dal conservatorismo organizzativo: esso è volto a mantenere lo status quo sia per quanto riguarda le tecnologie esistenti, sia per quanto riguarda i ruoli. Si parte dal presupposto che se l'organizzazione ha ottenuto buoni risultati fino a questo momento non è necessario fare degli investimenti per apportare delle innovazioni che implicano un certo rischio di insuccesso. Chiaramente non è possibile sapere a priori se l'introduzione di nuove tecnologie porterà risultati positivi, anche perché molto dipende da come le innovazioni previste vengono implementate; gli effetti dell'automazione sono visibili solo dopo l'implementazione.

A questo proposito è bene ricordare la difficoltà di misurazione dei risultati dell'automazione (Czaja, 1987). Normalmente i benefici dati dall'introduzione di nuove tecnologie vengono misurati considerando l'incremento della produttività cioè focalizzando sull'aumento dell'efficienza (produrre a costo più basso, in meno tempo e con meno errori), piuttosto che sull'aumento dell'efficacia (cioè proporsi degli obiettivi coerenti e cercare di raggiungerli efficientemente).

Questo metodo riferito all'automazione pone una serie di problemi perché, in primo luogo, non mira ad analizzare se gli obiettivi dell'organizzazione siano corretti o meno, ma si limita ad assicurarsi che le nuove tecnologie introdotte permettano il raggiungimento di essi a costi minori e in tempi più brevi. Inoltre, non si tengono in considerazione i vari elementi legati al fattore umano come l'aumento o meno dello stress organizzativo, la possibilità della disgregazione del lavoro, il raggiungimento dell'adattamento.

Come rimedio a questa "*impasse*", vari autori hanno proposto di considerare più parametri per la misurazione dei risultati dell'automazione (Hanher 1982, Heloder 1983):

- misure finanziarie (per esempio la riduzione dei costi);

- misure qualitative (per esempio la velocità, l'accuratezza, la flessibilità);
- misure competitive (per esempio il numero dei clienti);
- lo stato di salute dell'organizzazione (per esempio l'assenteismo, il turnover);
- l'accrescimento delle capacità (per esempio l'accesso a più informazioni, l'affinamento delle capacità predittive);
- la riduzione dei compiti improduttivi.

L'automazione riguarda sì l'introduzione di nuove tecnologie all'interno di un'organizzazione ma possiamo dire, sicuramente, che insieme alle “macchine” cambiano anche le “persone”, poiché variano le procedure, i compiti, i ruoli, lo status e le responsabilità. Considerando ciò, sarebbe opportuno sviluppare un approccio riguardante l'introduzione di nuove tecnologie che abbia come presupposto l'integrazione ottimale tra macchina, persona, ambiente.

CAPITOLO 1

MODELLI E TEORIE DI RIFERIMENTO

L'interazione uomo-macchina è stata oggetto di numerose formulazioni teoriche ma a tutt'oggi non disponiamo di un corpus di teorie organico, anche perché molti di questi modelli sono in contraddizione. Hoc, Cacciabue e Hollnagel definiscono un modello come “una descrizione teorica di un processo o di un sistema basata su un certo numero di ipotesi e di principi semplificatori, che possono essere formulati attraverso espressioni analitiche o lessico-grafiche” (Hoc, Cacciabue, Hollnagel, 1995).

Questi autori considerano il rapporto uomo-macchina come un sistema unito, cioè una combinazione di due soggetti che svolgono una specifica funzione. In questo *joint system* entrambi i soggetti sono necessari e non c'è supremazia di uno dei due perché si crea un rapporto di interdipendenza. Nonostante ciò, Hoc, Cacciabue e Hollnagel sottolineano che le capacità di comprensione dei due poli del rapporto sono differenti, poiché è all'operatore che, nella maggior parte dei casi, viene richiesto di comprendere la macchina; essi comunque non escludono che anche la macchina debba intendere l'operatore ma questa capacità di capire viene considerata limitata e rigida. A mio avviso, dunque, questi autori, pur stabilendo l'equità del rapporto, sottolineano, anche se velatamente, la supremazia dell'uomo sulla macchina.

È importante, poi, ricordare che questa relazione tra uomo e tecnologia esiste sempre in un contesto organizzativo e sociale e quindi non può essere studiato *in vitro*. Da ciò ne deriva che questo sistema è profondamente influenzato da ciò che lo circonda e, di conseguenza, prende vita e si alimenta all'interno del contesto sociale, attraverso le varie prassi lavorative.

Partendo da questi presupposti, questi autori sottolineano l'importanza e l'utilità dei modelli teorici relativi a questo rapporto poiché quando si verifica l'interazione uomo-macchina l'operatore ha come obiettivo quello di mantenere il sistema in condizioni di normalità. Questo scopo può essere raggiunto più facilmente se si mette a punto un modello del comportamento umano e cioè una teoria.

Hoc, Cacciabue e Hollnagel assumono che il valore di un modello va ricercato nella sua utilità e applicabilità; la possibilità di simulare il comportamento umano permette una maggiore flessibilità, una migliore capacità di valutare le possibili soluzioni di un problema. È però rilevante ricordare che le teorie relative alla cognizione sono limitate perché non considerano la totale ricchezza della *performance* e delle capacità di decisione umane. Inoltre è importante non sovrastimare il valore delle teorie perché esse non possono sostituire l'esperienza, che, nel momento in cui si presenta un'anomalia del sistema, può risultare molto più utile dei modelli.

Tenendo conto di tutto ciò, viene proposto il "Minimal Modeling Manifesto" (Hollnagel 1993) che riguarda il controllo e la regolazione, cioè la cognizione in ambito lavorativo.

Altri autori si sono interessati alla valutazione del rapporto uomo- macchina: Christie e Gardiner per esempio, hanno individuato quattro prospettive principali attraverso cui valutare questa relazione (Christie e Gardiner 1990).

1. La prospettiva cognitiva secondo la quale questa interazione è vista come un processo di scambio di informazioni in un contesto di ragionamento, pensiero e *problem solving*. In questo contesto si considera utile, per facilitare l'interazione, la costruzione di un modello dell'utente di modo che il computer, attraverso esso, abbia la possibilità di "pensare" come l'operatore; a complemento di ciò, è propizio che anche l'utente abbia un modello "cognitivo" della macchina.
2. La prospettiva psicosociale si interessa alle percezioni dell'utente riguardo al sistema e suggerisce che lo stile di comunicazione sociale adottato dalla macchina può influenzare lo stile adottato dall'utente.

3. La prospettiva organizzativa si focalizza sulla relazione esistente tra le entità organizzative e le attività che si svolgono al loro interno (quindi, anche in relazione al rapporto uomo-macchina), ed è volta alla ricerca di un modello organizzativo che si possa ben adattare alle pratiche lavorative.
4. La prospettiva psicofisiologica secondo la quale il sistema uomo-macchina è composto da una serie di sub-sistemi interagenti (per esempio la prospettiva cognitiva, quella psicologica e quella organizzativa sono viste come sub-sistemi che interagiscono nella complessa interazione uomo-macchina). Questa prospettiva sottolinea che l'uomo è un essere biologico e, di conseguenza, il suo comportamento va spiegato in termini biologici. È proprio questo approccio che ha messo in luce i possibili effetti negativi relativi alla salute conseguenti all'uso delle macchine e ha stimolato la ricerca di *standard* da rispettare nella costruzione di tali macchine.

A questi quattro orientamenti, Christie, Scane e Collyer ne hanno aggiunto un quinto (Christie, Scane e Collyer 1995):

5. La prospettiva comunicativa si interessa agli effetti che la comunicazione, che si verifica tra uomo e macchina, ha sul processo in generale e sui risultati del lavoro.

Spesso gli autori che hanno studiato il rapporto uomo-macchina hanno sottolineato che l'introduzione delle tecnologie all'interno di un'organizzazione è quasi esclusivamente orientata al mercato e si pone pochissima attenzione alle caratteristiche psicologiche e organizzative (Clegg, 1994). Questo fa sì che, in ogni caso, i risultati dell'automazione non siano poi così positivi come si poteva presumere prima dell'implementazione.

Ci possono essere vari tipi di approccio alla tecnologia; Clegg ne individua tre (Clegg, 1994):

- approccio ergonomico che focalizza su aspetti classici quali la sicurezza e la salute degli utenti;

- *human computer interaction* il cui paradigma di ricerca principale concerne i meccanismi cognitivi ed è fortemente centrato sull'individuo, quindi il livello di analisi è molecolare. Si enfatizza il rigore scientifico della ricerca, perlopiù svolta in laboratorio, a discapito della validità ecologica. Questo approccio considera ben poco il contesto organizzativo ma stabilisce legami con altre discipline come, per esempio, la psicologia cognitiva e la scienza cognitiva;
- approccio organizzativo tiene in grande considerazione il contesto organizzativo e, al suo interno, si svolgono ricerche basate sulla validità ecologica attraverso tecniche di osservazione, interviste e questionari. Il presupposto di questo filone di ricerca è che può esistere un sistema organizzativo ottimale solo se sistema sociale e tecnologia vengono considerati e quindi studiati unitamente.

All'interno della psicologia culturale il rapporto uomo-macchina diventa un rapporto tra uomo e artefatto culturale (Scribner, 1990; Zuccheromaglio, 1996). Secondo questa impostazione, il mondo è caratterizzato dalla presenza di artefatti materiali e simbolici che sono culturalmente, storicamente e socialmente determinati; le tecnologie sono artefatti culturali che mediano le nostre interazioni cognitive col mondo circostante. Partendo da ciò, è evidente che le macchine non sono strumenti neutri, ma risultano essere cariche di significati socialmente condivisi. L'inserimento delle nuove tecnologie nelle organizzazioni, quindi, deve tener conto di ciò e il management deve considerare che i nuovi strumenti tecnologici creano nuove pratiche lavorative e comunicative; è necessaria, dunque, grande attenzione sul piano della progettazione e del sostegno di nuove pratiche di lavoro. Le tecnologie vanno sempre considerate all'interno del contesto sociale di utilizzo e vanno viste come prodotti dei contesti sociali che le hanno progettate ma anche come partecipanti al lavoro dei loro utenti. Conseguentemente a ciò, la progettazione non può essere un atto solo tecnico ma deve essere sensibile al contesto sociale verso cui si rivolge. Inoltre, è fondamentale ricordare il carattere circolare della relazione artefatti-compiti (Carrol e Campbell, 1989): le persone svolgono determinati compiti con l'ausilio di alcuni artefatti. Questi compiti sono il

punto di partenza per l'invenzione di nuovi strumenti che permettono alle persone di svolgere i compiti più agevolmente. Queste nuove tecnologie, a loro volta, creano un nuovo compito e una nuova situazione sociale. Questi ultimi generano, poi, il bisogno di ulteriori miglioramenti che si possono avere attraverso l'utilizzo di nuovi artefatti, e così via. Lo strumento modifica non solo la pratica ma anche le abilità, le competenze professionali, cioè, la struttura sociale e la cultura (Mantovani, 1995; Fulk e Steinfield, 1990; Stinchombe, 1990; Goodman e Sproull, 1990).

Altri autori sviluppano il discorso del rapporto uomo-macchina secondo una prospettiva cognitivo-fisiologica (Peschl e Stry, 1998). Questi autori sottolineano che è necessario comprendere, almeno in minima parte, i processi cognitivi che si manifestano in questa interazione e può essere utile, per raggiungere questo fine, considerare i contributi provenienti dalle ricerche neuroscientifiche.

Peschl e Stry individuano una serie di soggetti presenti nella specifica relazione uomo-computer:

- l'utente e, in particolare, il suo sistema cognitivo, che cerca di svolgere un compito efficientemente attraverso l'utilizzo del computer;
- il computer, cioè una macchina che trasforma input in output in una maniera non lineare;
- i “congegni” di interazione e gli stili del computer che permettono il rapporto tra il sistema cognitivo e il computer stesso (per esempio i vari strumenti come il mouse, la tastiera);
- il sistema sensoriale e motorio dell'utente: gli stimoli esterni provenienti dalla macchina entrano nel sistema di rappresentazioni del soggetto, attraverso il sistema sensoriale, in seguito mutano, grazie al sistema cognitivo, e questa nuova rappresentazione viene esternata attraverso il comportamento che agisce sull'intero sistema e può modificarlo (per esempio muovendo il mouse)
- l'osservatore che può essere il *designer* e che conosce i sistemi interni “di funzionamento” di uomo e computer.

Questi autori sottolineano che l'interazione uomo-computer non è a una via ma è un sistema dove i due soggetti si influenzano a vicenda. Sembrerebbe che l'uomo e il computer siano inconciliabili per garantire una efficiente interazione; in realtà se noi consideriamo le caratteristiche strutturali di entrambi ci rendiamo conto che questi soggetti possono diventare compatibili grazie al sistema motorio e sensoriale dell'uomo da una parte, e ai “congegni” interazionali del computer dall'altro. Dunque, infine, è possibile affermare che l'uomo e il computer possono interagire l'uno con l'altro attraverso un mutuo cambio delle strutture/dinamiche ambientali. Altri autori si interessano principalmente alla costruzione di un'interfaccia uomo-macchina, che può essere definita come un'entità intelligente che fa da mediatore tra due o più agenti interattivi, ognuno dei quali ha una comprensione imperfetta del modo in cui l'altro comunica (Chignell, Hancock, Loewenthal, 1989; Kolski e Le Strugeon, 1998).

Per la costruzione di un'interfaccia intelligente, Kolski e Le Strugeon passano in rassegna due categorie di modelli riguardanti l'interazione uomo-macchina: quelli centrati sul compito e quelli centrati sull'utente. I primi sono volti a una scomposizione del compito e ad una sua analisi (GOMS; Card e altri 1983, ALG; Reisner 1981, MAD; Sebillotte e Scapin 1994), i secondi sono volti a una analisi e a un modellamento delle caratteristiche dell'utente, del suo modo di lavorare, delle sue conoscenze, delle sue esperienze, delle sue capacità di interagire col sistema complesso in cui lavora , come, per esempio, i modelli di architettura cognitiva (Model Human Processor; Card e altri 1983) e i modelli dell'attività umana (Teoria dall'Attività; Leontiev 1974). Questa analisi dei modelli cognitivi viene fatta perché essi costituiscono il *background* dell'interfaccia intelligente; infatti il *designer* deve avere delle informazioni valide e specifiche sia sul compito, sia sulle caratteristiche dell'utente, per fare in modo che questa interfaccia ben si adatti a questi ultimi.

L'intelligenza dell'interfaccia comprende, dunque, due aspetti: da un lato, la conoscenza del compito e delle caratteristiche dell'utente, dall'altro, la sua

autonomia. Questi due aspetti sono comunque collegati perché l'autonomia dell'interfaccia dipende, in larga misura, dalla sua conoscenza.

Questa panoramica delle teorie del rapporto uomo-macchina ha posto in luce la mancanza di sistematizzazione in questo campo: i vari modelli presentati spesso sono complementari e sarebbe opportuno riuscire a unificarli, superando, così, la visione parziale che essi singolarmente hanno.

CAPITOLO 2

IL RAPPORTO UOMO-MACCHINA NELLE ORGANIZZAZIONI

2.1 IL RAPPORTO UOMO MACCHINA IN RELAZIONE AL CONTESTO DI LAVORO

L'astratto rapporto uomo-macchina assume una valenza di concretezza nel momento in cui si considera la reale introduzione della tecnologia all'interno di un'organizzazione. Chiaramente questo è un momento critico, perché è in corrispondenza di ciò che si può stimare il "valore" di una tecnologia all'interno di un determinato contesto. Inoltre, contemporaneamente all'introduzione di nuove macchine, si pongono due problemi: l'accettazione di queste macchine, da parte dell'utente, e l'accettazione delle nuove pratiche lavorative che esse propongono.

L'accettazione delle tecnologie è cruciale per il buon funzionamento del sistema; il processo con cui il management introduce queste macchine può portare a forme di rifiuto di esse. Il rigetto può essere manifesto e avvenire attraverso scioperi e sabotaggi, ma, solitamente esso si presenta attraverso varie forme di resistenza al cambiamento, come, per esempio, il rifiuto di utilizzare il sistema o l'attenersi strettamente alle regole (Baroudi, Olson e Ives, 1986; Hirschheim, Land e Smithson, 1985).

La resistenza al cambiamento e, di conseguenza, il rifiuto di utilizzare la tecnologia, possono essere superati, o almeno tamponati, attraverso l'aumento della partecipazione degli utenti (Coch e French, 1948; Gottschall, Mickler e Neubert, 1985; Sydow, 1984). Nonostante l'importanza della partecipazione sia stata più volte evidenziata, spesso essa resta solo un discorso teorico, oppure essa viene stimolata in ritardo, quando ormai la tecnologia è stata inserita e i sentimenti d'ansia, da parte degli utenti, si sono già manifestati (Weltz e Lullies, 1983). Questi

sentimenti d'ansia emergono già nel momento in cui viene prospettata la possibilità di un cambiamento in ambito lavorativo e sono strettamente legati alla paura di un'obsolescenza delle capacità e delle pratiche, al timore di una perdita relativa allo status del lavoratore, alla paura di non riuscire ad avere l'abilità necessaria per apprendere il nuovo sistema, e, infine, alla paura di perdere il posto di lavoro.

I motivi per cui la partecipazione degli utenti non si verifica nella realtà, vanno ricercati nella *forma mentis* dei professionisti che costruiscono il piano delle nuove tecnologie: essi considerano la presenza degli utenti come una variabile di disturbo al raggiungimento di un piano perfetto da un punto di vista tecnico, e motivano questa loro credenza sottolineando fortemente la mancanza di conoscenza sistematizzata in campo tecnologico da parte degli utenti (Weltz in Frese, 1987).

L'introduzione di nuove tecnologie all'interno di un'organizzazione crea una serie di conseguenze che verranno qui descritte brevemente.

- Impatto sulle relazioni sociali

L'automazione tende a portare all'isolamento perché queste macchine, essendo così sofisticate, permettono la comunicazione a distanza fra i colleghi e quindi non c'è più la necessità di muoversi da una stanza all'altra; ciò causa una diminuzione dell'interazione faccia-a-faccia, sia per quanto riguarda i contatti sociali formali, sia per quelli informali (Salvendy, 1984; Weltz, 1982).

- Impatto sul controllo del lavoro e sull'utilizzazione delle abilità

È necessario differenziare tra le categorie lavorative: il controllo tende ad aumentare nei confronti dei colletti blu, mentre tende a diminuire nei confronti dei colletti bianchi (Kern e Schumann, 1984; Buchanan e Boddy, 1982; Ellis, 1984; Hoss, 1960, 1983; Mowshowitz, 1976).

- Impatto sui contenuti di lavoro

Il pericolo delle nuove tecnologie risiede nella possibilità di causare pratiche di lavoro eccessivamente standardizzate, senza lasciare spazio alla creatività. Queste nuove pratiche possono portare alla frammentazione e routinizzazione del lavoro e a sentimenti di inadeguatezza da parte degli operatori che, comunque, percepiscono

l'obsolescenza dei compiti svolti in precedenza (Czaja, 1987). La frammentazione e routinizzazione delle pratiche rappresentano, però, solo una faccia della medaglia, perché, a seconda del contesto, l'introduzione di nuove macchine può portare a risultati opposti, e cioè, può facilitare la varietà dei contenuti.

- Impatto sull'organizzazione

Spesso, con l'introduzione delle tecnologie, l'organizzazione diventa più decentralizzata perché molti dei livelli intermedi spariscono, quindi si creano facilmente situazioni di cooperazione tra manager e subordinati (Sell, 1984), nonostante la gerarchia all'interno dell'organizzazione resti inalterata. Con l'automazione si ha in parte l'abolizione della divisione del lavoro perché i contenuti di lavoro diventano più vari. A seguito di ciò, spesso accade che i lavoratori esperiscano dei conflitti dato che, non essendoci più dei confini chiari relativi ai compiti che ognuno deve svolgere, essi possono sentirsi forzati a compiere un lavoro che non è di loro competenza (Czaja, 1987).

- Impatto sull'ambiente fisico

L'introduzione di nuove macchine richiede il ridisegnamento dello spazio fisico che non potrà più essere organizzato come avveniva in precedenza. Inoltre, si dovrà porre più attenzione alla costruzione di spazi finalizzati alla facilitazione dell'interazione sociale; questo in conseguenza del fatto che l'automazione spesso può portare a forme più o meno marcate di isolamento. Inoltre, questi spazi volti all'incontro tra le persone, possono essere utilizzati per svolgere corsi di formazione o anche come sede di riunione dei gruppi di lavoro che aumentano in corrispondenza alla decentralizzazione (Ellis, 1984).

Quando si parla di automazione ci sono sempre delle paure relative alla salute psico-fisica dei soggetti che vi saranno sottoposti. Una delle domande a cui i ricercatori hanno cercato di rispondere è quella relativa all'aumento o meno dello stress nei lavoratori che utilizzano tecnologie sofisticate.

Per quanto riguarda l'impatto di queste macchine sulla salute si è concluso che il grado di affaticamento di determinati organi, che sono effettivamente posti sotto maggiore sforzo (ad es. gli occhi delle persone a stretto contatto col computer), è più intenso quando questo sforzo è collegato con un "cattivo" lavoro, cioè un lavoro già di per sé fonte di stress, ed è minore quando esso è associato ad un "buon" lavoro (Coe e al., 1980; Dainoff e al., 1981; Smith, 1984; Smith e al., 1981; Cakir, 1981).

A parte l'affaticamento fisico, ci sono altre caratteristiche del lavoro con il computer che possono portare a un aumento dello stress nell'operatore. Per esempio, con l'avvento di queste nuove tecnologie, si verifica l'invasione della *privacy*, perché per certe categorie di lavoratori aumenta la controllabilità; un'altra potenziale fonte di stress è l'astrattezza del lavoro (Volpert, 1985; Weltz, 1982) che può portare ad un sentimento di irrealtà.

É possibile tamponare il problema dello stress conseguente all'introduzione di nuove macchine attraverso alcuni accorgimenti:

- aumentando la percezione di controllo dell'operatore sulla macchina (Bikson e Gutek, 1983; Smith e al., 1981; Troy, 1986; Turner e Karasek, 1984; Ulich, 1986)
- un modo per aumentare il controllo e rendere il lavoro più interessante è rappresentato dal rendere i contenuti di lavoro abbastanza complessi al fine di dare la possibilità all'operatore di utilizzare a pieno le sue capacità ed esperire sentimenti di competenza (Frese, 1987; Hacker, 1983, 1985)
- facilitare le interazioni sociali, che con l'automazione, vengono drasticamente ridotte (House, 1981; Smith, 1984; Turner e Karasek, 1984).

L'ottimizzazione del rapporto uomo-macchina, per essere efficace, non può focalizzare solo su uno dei due soggetti o su entrambi i soggetti separatamente, ma deve fare attenzione al sistema in generale.

Innanzitutto è importante rendere esplicito il modello mentale che l'utente ha del sistema, perché un modello mentale errato può portare ad un approccio con la

macchina sbagliato o inefficiente (Carrol, 1984; Jagodzinski, 1983; Rohr e Tauber, 1984). Per modello mentale si intende la concettualizzazione che l'utente fa rispetto alle funzioni del sistema in cui è immerso (Frese, 1987). Questi modelli non sono assolutamente scientifici, possono contenere delle contraddizioni, non hanno confini ben definiti, ma servono comunque per dare un ordine alla realtà in cui il soggetto si trova.

Parlando sempre di ottimizzazione del sistema, un modo per sviluppare i modelli mentali è l'addestramento, che oltre a facilitare il rapporto uomo-macchina, può tamponare gli effetti stressanti del lavoro in generale poiché i lavoratori si sentono più competenti e non vedono se stessi come "servi del sistema" (Ulich e Troy, 1986). Purtroppo capita spesso che le organizzazioni non dedichino molto tempo e risorse al *training*.

Al fine di raggiungere un buon addestramento degli operatori è importante soffermarsi su alcuni punti (Frese, 1987).

- L'apprendimento non deve riguardare solo i compiti limitati che fanno parte della *job description* ma deve concernere l'intero sistema, per dare la possibilità alla persona di comprendere realmente il contesto in cui si trova inserito.
- La negazione degli errori non porta nessun esito positivo perché non permette al soggetto di imparare a riconoscerli e, di conseguenza, imparare a evitarli.
- È importante dare agli operatori la possibilità di apprendere delle nozioni generali che possono essere trasferite da un sistema all'altro con facilità per cercare di limitare il problema dell'obsolescenza delle conoscenze e delle pratiche.
- Si è notata, all'interno delle organizzazioni, la tendenza naturale alla formazione di gruppi di esperti locali a cui le persone si rivolgono quando incontrano qualche problema; questo sistema di esperti locali potrebbe essere incoraggiato dall'alto perché è comunque un mezzo in grado di facilitare l'apprendimento. Inoltre questi esperti possono aiutare gli utenti ad utilizzare correttamente i manuali che sono stati loro forniti, perché possono chiarire agli operatori qual è

il problema in cui si sono imbattuti, farglielo riconoscere, dandogli così la possibilità di trovare essi stessi la soluzione.

In sostanza si è visto come gli effetti dell'introduzione di nuove tecnologie siano assolutamente dipendenti dal contesto in cui esse vengono inserite. Gli esiti possono essere sia positivi, sia negativi: molto dipende dalle decisioni prese dal management e dai *system designers* che devono sforzarsi di porre delle basi solide al nuovo disegno organizzativo dando anche spazio alla partecipazione degli utenti.

2.2 LA COLLABORAZIONE TRA UOMO E MACCHINA

La cooperazione tra due soggetti richiede che due sistemi cognitivi riconoscano l'esistenza di un legame di dipendenza tra gli obiettivi che essi devono raggiungere e, quindi, decidano di svolgere il compito insieme al fine di raggiungere un mutuo vantaggio e di evitare i possibili conflitti (Hollnagel, Cacciabue e Hoc, 1995). La cooperazione si attua più facilmente se esiste un obiettivo comune ma questa non è una condizione necessaria all'esistenza di questo fenomeno. Questa condizione si verifica spesso spontaneamente tra gli uomini, mentre, per quanto riguarda la collaborazione tra uomo e macchina, essa deve essere pianificata dai *designer* del sistema.

Chiaramente, anche in riferimento alla collaborazione tra uomo e macchina si può parlare di *joint system* (vedi capitolo 1) e affinché esso funzioni efficientemente, è essenziale che sia controllato; il controllo del sistema ha come fine quello di ridurre al minimo, o addirittura eliminare, tutte le deviazioni non volute.

Il controllo può essere di due tipi: uno dei due soggetti controlla completamente l'altro, oppure entrambi cooperano per raggiungere e mantenere l'equilibrio. Solitamente si crede che, nel primo caso, sia l'uomo l'unico dei due soggetti in grado di controllare il sistema; ci sono invece alcuni casi in cui è la macchina a trovarsi in posizione di superiorità.

La “politica del formalismo” (Bowers, 1992) afferma la possibilità per le macchine di esercitare il controllo sociale, quindi si verifica un passaggio di autorità dall’uomo verso la macchina. Questo tipo di controllo, però, si può attuare solo se si muta la concezione di uomo, e lo si considera come un oggetto tecnico. In questo caso le informazioni utili da elaborare relative alle persone sono minori e il controllo su di esse cresce in modo corrispondente (Mantovani, 1995). Il problema di questo approccio è che esso appare molto rigido e applicabile solo in ambienti di lavoro chiari e stabili, cioè praticamente inesistenti. Nella realtà dei sistemi complessi è praticamente impossibile, dunque, che una delle due parti del sistema eserciti un controllo completo sull’altra.

Un’efficace collaborazione tra uomo e macchina non è un obiettivo facilmente raggiungibile non solo per motivi tecnici o per mancanza di conoscenze specifiche relative alla macchina, ma soprattutto per ragioni psicologiche, come, per esempio, la mancanza di fiducia dell’uomo nei confronti del sistema tecnico (Milot e Mandiau, 1995). L’approccio dell’ Intelligenza Artificiale Distribuita (*Distributed Artificial Intelligence* , DAI), come riportato da Milot e Mandiau (1995), affronta il tema della collaborazione nell’ambito del *decision-making* in un’organizzazione “multi agente”, dove per agente si intende un autonomo decisore artificiale con le sue conoscenze, i suoi meccanismi di controllo e le sue capacità di comunicazione con gli altri agenti. La collaborazione nel *decision-making* in un gruppo di agenti concerne l’interazione tra vari obiettivi con diversa natura e differenti euristiche. Questa collaborazione può avere diverse forme a seconda del tipo di organizzazione gerarchica:

- i decisori sono tutti allo stesso livello perché hanno tutti le stesse capacità e l’azione e i compiti sono equamente distribuiti tra gli agenti: ciò permette un aumento delle capacità del gruppo e facilita l’esecuzione dei compiti
- il decisore è responsabile del compito e, solo se necessario, si rivolge ad un altro agente e insieme integrano le loro conoscenze e risolvono il problema.

In un'organizzazione multi-agente dove si svolgono processi di collaborazione si possono verificare alcuni problemi relativi, per esempio, ai modelli e alla natura della comunicazione e al grado di cooperazione necessaria. Questi ed altri problemi possono essere superati attraverso la costruzione di una struttura organizzativa (Corkill, 1983), cioè un sistema di controllo delle relazioni tra i vari agenti e un sistema di distribuzione dei compiti fra di essi.

Il sistema di controllo e la distribuzione dei compiti assicurano, quindi, una migliore collaborazione, ma creano inevitabilmente una gerarchia, una relazione di dipendenza. Per evitare che ciò possa portare a problemi seri, è necessario ricorrere alla negoziazione. Possiamo definire quest'ultima come una scomposizione del compito in una serie di sub-problemi: l'agente che svolge questa scomposizione annuncia il suo risultato agli altri agenti e assegna al migliore offerente il sub-problema da egli desiderato (Smith, 1980).

Il discorso della collaborazione tra uomo e macchina viene affrontato anche dall'approccio dell'ingegneria umana (Human Engineering Approach) che propone diverse strutture cooperative (Millot, 1988):

- cooperazione verticale dove l'operatore è posto al livello più alto della gerarchia e detiene totalmente il controllo del processo, mentre la macchina è un semplice assistente;
- cooperazione orizzontale dove l'uomo e la macchina sono allo stesso livello della gerarchia, i compiti e il controllo sono equamente distribuiti fra entrambi;
- organizzazione multi-livello dove si ha la combinazione delle due strutture precedenti, quella verticale a livello strategico, quella orizzontale a livello tattico.

Altri autori propongono diversi modelli di collaborazione: per esempio, Silverman (1992) ci offre un modello del processo di collaborazione in cui entrambe le parti dividono il peso del compito in un uguale livello di difficoltà cognitiva. Questo modello si basa su sei fattori presenti nel rapporto uomo-macchina:

- orientamento cognitivo cioè lo stile di ragionamento e di comunicazione che entrambi i soggetti assumono;

- conoscenza profonda cioè l'utilizzo di modelli di ragionamento complessi e non di euristiche;
- intenzioni condivise;
- plasticità del controllo cioè la condivisione del controllo tra i due soggetti;
- adattamento mutuo e continuo cioè la possibilità di adattarsi all'altro e da esso imparare;
- memoria ed esperienza cioè la capacità di imparare dall'esperienza.

Silverman sottolinea che i problemi in un rapporto collaborativo di questo tipo si possono verificare se, per esempio, non c'è un bilanciamento tra i soggetti rispetto alla quantità di lavoro da svolgere, se i soggetti sono riluttanti a cedere parte del controllo del processo, se le intenzioni non sono condivise, se non si ha esperienza di collaborazione o se si ha un orientamento cognitivo rigido (differenza di comportamento tra novizi ed esperti).

2.3 ERRORI UMANI NEL RAPPORTO UOMO-MACCHINA

Negli anni Novanta si è verificato un fiorire di ricerche relative agli errori che si verificano durante l'interazione tra l'uomo e la tecnologia. Questo interesse è nato principalmente in relazione a uno sforzo conoscitivo connesso ai fallimenti che riguardano l'introduzione di nuove tecnologie. Ci si è dunque chiesti perché alcuni sistemi tecnologici sono accettati e facilmente usati dagli utenti mentre altri sono rifiutati. Ci sono vari tipi di fallimenti relativi alla tecnologia: uno è quello detto "organizzativo" che si verifica quando la tecnologia, pur essendo di alto livello, non si adatta a quella particolare organizzazione, ai gruppi di lavoro presenti al suo interno ecc. (Eason, 1984; Bjorn-Andersen e al., 1987). Un altro tipo di fallimento è quello relativo alle caratteristiche proprie della tecnologia che talvolta non risultano essere compatibili con le esigenze dell'organizzazione. Un ultimo tipo di fallimento si riferisce a quegli aspetti del sistema tecnologico che non sono facilmente comprensibili dagli utenti perché eccessivamente complessi.

Al di là dei fallimenti della tecnologia in sé, è importante considerare gli errori umani come materia di studio fondamentale perché attraverso un'approfondita analisi di essi è possibile riesaminare il sistema e cercare di eliminare le incongruenze. È possibile svolgere questa analisi attraverso degli esperimenti di laboratorio in cui vengono utilizzati dei prototipi delle tecnologie interessate. Questo tipo di esperimenti può essere un'occasione per i *designers* di prefigurarsi il reale scenario di utilizzo e di osservare gli utenti (Clark e al., 1984). Questa osservazione degli utenti e dei loro errori può facilitare il lavoro dei *designers* volto a minimizzare l'incidenza di errori presenti in un sistema tecnico, massimizzare la possibilità della loro scoperta e ricercare un sistema per riparare i danni (Rizzo, Ferrante e Bagnara, 1995). Da ciò ne deriva che, in fase di disegno e sperimentazione, possono essere fatte delle modifiche al sistema tecnico. Purtroppo, però, i cambiamenti che si possono effettivamente realizzare riguardano soprattutto il modo di presentazione del sistema agli utenti; ci sono, infatti, degli aspetti del sistema che non è possibile modificare perché rappresentano lo specchio delle credenze del team di *designers*, e questi ultimi oppongono fortissime resistenze alla modifica di queste credenze e, di conseguenza, degli aspetti del sistema che le rispecchiano (Curtis, 1990).

Nel momento in cui si decide di eseguire un'analisi degli errori, bisogna dare una definizione di essi per sapere ciò che si sta cercando.

Per Hollnagel (1983), gli errori sono azioni inadeguate prodotte dallo stesso sistema cognitivo che crea azioni corrette; l'accento è quindi posto sull'azione e, dunque, non si possono capire gli errori se non ci si è soffermati prima sul concetto di azione. Nell'ambito del rapporto uomo-macchina, un errore può essere definito come il prodotto del crollo della comunicazione tra l'uomo e gli artefatti (Norman e Draper, 1986; Rasmussen, 1986; Schneiderman, 1992).

L'analisi degli errori può essere utile non solo per i *designers*, ma anche per gli utenti stessi, perché attraverso questo riconoscimento, possono avere una migliore comprensione del sistema. Purtroppo, però, il riconoscimento dei propri errori e il

conseguente adattamento del comportamento, non è sempre facile e può essere una ulteriore fonte di stress. In sostanza, siamo di fronte ad una doppia visione dell'errore: da una parte esso può essere considerato positivo perché aiuta la comprensione e, di conseguenza, la messa in atto di comportamenti corretti; dall'altra parte, l'errore può avere conseguenze distruttive a causa del grande lavoro cognitivo necessario per riconoscerlo (Booth, 1991).

Quando si parla di errori, è necessario fare un'iniziale distinzione tra quelli che possono essere definiti come errori concettuali e quelli definiti come errori automatici. I primi riguardano le incomprensioni, le incongruenze e tutti quegli sbagli che normalmente si verificano nel periodo iniziale di apprendimento. I secondi riguardano principalmente degli inceppamenti nella routine come i lapsus e sono propri di chi ha un buon livello di *expertise* in quel campo. Nel rapporto uomo-macchina hanno più peso gli errori concettuali rispetto a quelli automatici (Booth, 1991).

Un'ulteriore distinzione è quella che divide gli errori indotti dal sistema da quelli che non lo sono, i primi relativi a delle disfunzioni nel rapporto uomo-macchina, i secondi relativi a cause personali dell'operatore. Chiaramente questi due tipi di errori sono sempre collegati tra loro perché, in ogni caso, l'operatore è sempre inserito in un contesto; questa distinzione è però importante in relazione alle correzioni, in quanto gli errori indotti dal sistema possono essere riparati, mentre non si può fare praticamente nulla per quelli relativi a cause personali (Hollnagel, Cacciabue e Hoc, 1995).

Possiamo classificare i vari errori secondo una tipologia (Reason, 1990), che prevede le seguenti categorie:

- svista (*slip*) caratterizzata da una mancanza di collegamento tra intenzione e azione. L'intenzione è soddisfacente ma l'azione non porta ai risultati sperati. Si verifica soprattutto in situazione routinarie e riguarda un fallimento nell'attenzione e, di conseguenza, un basso controllo dell'azione;

- lapsus (*lapse*) concerne i fallimenti della memoria e non necessariamente si manifesta nel comportamento, spesso appare evidente solo alla persona che lo sperimenta. Ci sono vari tipi di lapsus: a) lapsus di intenzione, che riguarda la “perdita” dell’intenzione durante l’esecuzione di un’azione; b) lapsus di azione, che si riferisce al fallimento nel portare a termine un’azione nel momento appropriato; c) lapsus di memoria dove l’intenzione è presente ma è impossibile, nonostante gli sforzi, recuperare dalla memoria le informazioni necessarie per eseguire l’azione;
- errori basati sulle regole (*rule-based mistake*) riguardano un’erronea attivazione delle regole e delle procedure che sono state apprese;
- errori basati sulla conoscenza (*knowledge-based mistake*) si verificano quando i piani del soggetto per raggiungere un determinato obiettivo non portano al successo dell’azione; sono causati da una diagnosi sbagliata della situazione e sono legati ad una scarsa completezza dei modelli mentali del soggetto o ad errori nel pensiero causale.

Il gradino successivo all’individuazione degli errori è la loro analisi e classificazione; quest’ultima può essere fatta secondo diversi criteri. Qui viene brevemente illustrata la Classificazione Valutativa dell’Errore (*Evaluative Classification of Mismatch*; Booth, 1990) poiché essa è fortemente centrata sull’utente ed è volta all’identificazione precisa dei punti che risultano inappropriati per il soggetto all’interno del disegno. Usare la prospettiva dell’utente significa ammettere che se egli non comprende uno o più aspetti del sistema è quest’ultimo ad essere considerato errato e non il soggetto.

Questo schema prevede quattro tappe:

1. identificazione del fallimento nel dialogo, cioè avviene il riconoscimento dell’errore di dialogo tra il soggetto e il sistema;
2. identificazione di un oggetto o di una operazione, cioè si cerca l’oggetto o l’operazione associati col fallimento in questione; si distingue tra oggetto e

operazione perché sul primo vengono svolte delle azioni, mentre la seconda è un'azione;

3. identificazione del tipo di errore, cioè si cercano le cause dell'errore e, facendo ciò, si analizzano i concetti e i simboli relativi all'oggetto o all'operazione; si ha un errore di concetto quando esiste una differenza fondamentale nella comprensione e rappresentazione del sistema, si verifica un errore di simbolo, invece, quando la macchina e l'utente adottano diversi termini o immagini per rappresentare lo stesso concetto;
4. posizionamento dell'elemento errato, cioè ci si chiede quale ruolo abbia quell'elemento nel fallimento del dialogo.

Questa classificazione, benché molto utile praticamente, risulta essere priva di fondamento teorico. Essa può essere considerata come una semplice terminologia che non offre grandi possibilità di analizzare le rappresentazioni dell'utente, anche se, in ogni caso, aiuta i *designers* a riflettere sui problemi dell'utenza. (Booth, 1991).

La spiegazione delle cause degli errori non può venire dagli schemi di classificazione perché questi ultimi si limitano ad elencare le manifestazioni “fisiche” di essi senza analizzarne i “perché”. Il problema principale, dunque, relativo agli errori nel rapporto uomo –macchina è rappresentato dalla mancanza di una cornice teorica salda. Questa base potrebbe venire dalla scienza cognitiva e psicologica, ma tutto ciò non può prescindere da una sensibilizzazione dei *designers* all'approccio e allo studio di queste discipline.

2.4 IL RAPPORTO UOMO-MACCHINA IN AMBITO MILITARE

L'avvento delle nuove tecnologie si è verificato non solo in ambito civile ma ha riguardato anche il mondo militare; a seguito di ciò ci si è chiesto se questo contesto particolare necessitasse di ricerche specifiche riguardanti l'interazione uomo-macchina. Partendo dal presupposto che il contesto riveste un ruolo determinante nel dispiegarsi di questo rapporto, si può affermare che, in questo

ambito, sono necessarie ricerche specifiche che tengano conto di tutte le differenze esistenti tra l'ambito civile e quello militare (Bernotat, 1991).

Le differenze principali riguardano innanzitutto gli utenti, poiché nel mondo militare essi sono costituiti nella quasi totalità da soggetti di sesso maschile, inoltre questi particolari utenti si possono spesso racchiudere in una fascia d'età compresa tra i 18 e i 20 anni (poiché sono spesso giovani che svolgono il servizio di leva). Questi soggetti hanno un *background* culturale ed educativo molto differente e il tempo dedicato all'addestramento riguardante l'uso delle tecnologie è limitato nel tempo.

È poi importante considerare le differenze dovute in particolare allo specifico contesto: esistono orari diversi da quelli dell'ambito civile e spesso molto più impegnativi; si lavora in condizioni atmosferiche talvolta proibitive; i rumori, le vibrazioni e la temperatura spesso superano i limiti civili; i soggetti sono anche spesso "appesantiti" da un abbigliamento di sicurezza (ad es. gli elmetti).

Tenendo presenti queste differenze, appare evidente che sono necessarie ricerche specifiche in questo campo soprattutto nell'ambito della psicologia e della medicina, poiché i risultati ottenuti dalle ricerche svolte in ambito civile possono essere solo parzialmente utili per migliorare la *performance* del sistema, per ridurre i costi di addestramento, per aumentare i vantaggi tattici e per evitare errori catastrofici.

Anche in ambito militare si sta facendo sempre più attenzione ai fattori umani soprattutto nella fase di disegno del sistema; ciò è dovuto principalmente al fatto che ci si è accorti che senza considerare questi fattori il sistema risulta mal funzionante, perché, così facendo, si negherebbe la complessità e la ricchezza dell'operatore.

I timori comuni relativi agli effetti negativi dell'automazione sono presenti in maniera spiccata in ambito militare, soprattutto per ciò che riguarda la disoccupazione. In realtà non si può negare la tendenza dominante che spinge verso un aumento dell'automazione per la soluzione di compiti difficili; nonostante ciò, però, è sbagliato pensare che l'altra faccia della medaglia sia una riduzione del

personale militare. Spesso infatti avviene che, a seguito dell'automazione sia necessario, per il corretto funzionamento del sistema, lo stesso numero, se non maggiore, di personale militare presente precedentemente. Questo personale, però, dovrà essere opportunamente addestrato attraverso dei corsi di formazione specifici. La differenza principale, dunque, non sta nel diverso numero di lavoratori, ma nella qualità del lavoro svolto da essi.

Purtroppo, in questo contesto specifico, il *design* del nuovo sistema si basa soprattutto sulle linee guida dell'ingegneria e solo negli ultimi anni, e molto lentamente, ci si sta rifacendo a discipline come la psicologia e l'ergonomia.

Nonostante la limitata attenzione dedicata ai fattori umani, ci si è resi conto che la totale automazione non può essere la soluzione ideale soprattutto in ambito militare. Le ragioni di ciò vanno ricercate proprio nella specificità di questo contesto in cui la non predicibilità delle situazioni è il fondamento del sistema. Il livello di automazione va di pari passo con predicibilità e complessità: quando la non predicibilità della situazione, il livello di rischio, la complessità del compito aumentano, il livello di automazione diminuisce. Inoltre, non si può dimenticare che, nel mondo militare, è sempre l'uomo ad avere la responsabilità ultima del sistema (Bernotat, 1991).

CAPITOLO 3

ATTRIBUZIONI DI RESPONSABILITA' NEL RAPPORTO UOMO-MACCHINA

Il discorso sull'attribuzione di responsabilità deriva direttamente dalla teoria dell'attribuzione causale (Heider, 1944; 1958). Con il termine “attribuzione causale” si intende un processo psicologico con cui le persone giungono a considerare una loro o altrui azione come conseguenza di determinate cause (De Grada, Mannetti, 1988).

Rispetto al concetto di responsabilità, Heider prospetta l'esistenza di cinque livelli che si differenziano tra loro sulla base del peso relativo che, nel processo di attribuzione causale, è riferibile a fattori ambientali, esterni, rispetto al fattore interno intenzionalità; la responsabilità aumenta al crescere dell'intenzionalità attribuita e diminuisce con l'aumento dell'importanza dei fattori ambientali. Nel dispiegarsi di questi livelli si va da una piena responsabilità del soggetto ad una totale delega nei confronti dell'ambiente (Heider, 1958).

Altri autori, negli anni, si sono interessati al discorso sulla responsabilità e ne hanno dato altre definizioni; Hamilton la definisce come il dovere di rispondere per una data azione sulla base di una determinata regola (Hamilton, 1978).

Chiaramente l'attribuzione di responsabilità segue regole diverse a seconda della situazione che si presenta: un caso specifico è rappresentato dall'esito dell'azione e cioè dal verificarsi di un successo o di un insuccesso. Alcuni autori (Weiner e al., 1972) hanno ricondotto a un certo numero di dimensioni causali sottostanti la serie di cause diverse a cui può essere attribuito un esito positivo o negativo.

Queste dimensioni causali sono (Weiner, Russel e Lerman, 1978):

- il locus della causa percepita, che può essere interno, cioè nell'attore, o esterno, cioè nella situazione;

- la stabilità e cioè il carattere permanente o contingente della causa attribuita;
- la controllabilità cioè la percezione dell'osservatore della presenza o dell'assenza di controllo volontario della causa da parte dell'attore.

Quest'ultima dimensione risulta essere fondamentale nell'attribuzione di responsabilità poiché si può stabilire anche intuitivamente che la responsabilità sarà ascritta al soggetto nel momento in cui la causa è da esso totalmente controllabile. In altre parole, per l'osservatore, la percezione di controllabilità interna delle cause di un determinato comportamento, costituisce un elemento fondamentale per l'ascrizione all'attore della responsabilità del comportamento in questione.

Come avviene l'attribuzione di responsabilità nell'interazione uomo-macchina?

In un mondo dove la tecnologia è sempre più diffusa e sofisticata, l'uomo ha la tendenza ad attribuire ad essa i fallimenti che si verificano durante l'interazione con la stessa (Sampson, 1986; Morgan, 1992; Postman, 1992; Friedman, 1995). Nello specifico di questo rapporto la dimensione della controllabilità risulta fondamentale e, proprio grazie al fatto che i soggetti interagiscono con delle macchine e quindi condividono con esse la responsabilità dell'esito, spesso accade che queste tecnologie diventino il capro espiatorio, poiché offrono all'uomo la possibilità di manlevarsi dalla responsabilità di un esito negativo dell'azione.

Nel rapporto uomo-macchina, o, più specificamente, uomo-computer si verifica uno strano fenomeno di "sovra-attribuzione" per cui anche gli esiti positivi spesso vengono attribuiti alla macchina; questo in parte è dovuto al continuo accrescimento dell'autonomia del computer che diventa capace di prendere decisioni indipendentemente dall'*input* diretto dell'utente (Winner, 1977; Johnson, 1985; Zuboff, 1988; Ermann, Williams e Gutierrez, 1990; Dunlop e Kling, 1991; Forester e Morrison, 1994).

La teoria generale sull'attribuzione causale stabilisce che gli attori di un'azione tendono ad attribuire l'esito positivo di essa a fattori interni, mentre collocano all'esterno di essi le cause dei fallimenti; nel momento in cui gli stessi attori si trovano nel ruolo dell'osservatore, essi tendono a compiere attribuzioni opposte a

quelle relative a se stessi (Nisbett e Ross, 1980; Ross e Fletcher, 1985). Questa teoria, trasportata nello specifico del rapporto uomo-macchina porta ad attribuzioni interne al soggetto in caso di successo e ad attribuzioni esterne, cioè rivolte verso la macchina, in caso di insuccesso (Moon e Nass, 1996).

Chiaramente, questa teoria non è valida in assoluto poiché ci sono, tra le altre, in particolare, due variabili che intervengono nel rapporto uomo-macchina.

1. **Similarità** - Quando le persone lavorano con un computer che percepiscono dissimile da sé tendono a colpevolizzare quest'ultimo nel caso di fallimento e a prendersi tutto il merito nel caso di successo. Al contrario, quando esse lavorano con una macchina che sentono simile a sé, tendono ad essere più generosi nell'attribuzione e in caso di fallimento rimproverano se stessi, mentre in caso di successo, attribuiscono il merito al computer. Ciò è spiegabile facendo un parallelo tra il rapporto uomo-macchina e l'interazione tra le persone: è più facile perdonare gli errori di una persona che ti piace e che consideri simile a te, piuttosto che attuare questo comportamento con una persona che non ti piace e che consideri diversa da te.
2. **Controllo** - Come è stato accennato precedentemente, le persone si assumono più facilmente la responsabilità dell'esito di un'azione quando percepiscono il controllo della situazione. Parallelamente, nel rapporto uomo-macchina, gli utenti che percepiscono un buon grado di controllabilità dell'interazione saranno più disposti a prendere su di sé la responsabilità di esiti sia positivi che negativi.

Queste considerazioni possono offrire dei suggerimenti preziosi per apportare miglioramenti nel rapporto uomo-macchina. In particolare, per quanto riguarda il discorso sulla similarità, è consigliabile cercare di rendere il computer più simile all'utente, non solo per rendere il lavoro di quest'ultimo più piacevole, ma soprattutto al fine di creare una categoria di utenti più responsabilizzati (Moon e Nass, 1996).

CAPITOLO 4

INTRODUZIONE DI NUOVE TECNOLOGIE ALL'INTERNO DELL'ORGANIZZAZIONE

4.1 IL CICLO DI VITA DELLE NUOVE TECNOLOGIE

Il ciclo di vita delle nuove tecnologie si compone di varie fasi che vengono qui descritte (Clegg, 1994).

- Analisi e disegno

L'analisi e il disegno delle nuove tecnologie prevedono uno studio approfondito dell'organizzazione interessata, sia da un punto di vista strutturale, sia da un punto di vista umano, considerando, cioè, le persone che dovranno usare le nuove macchine. Per questo motivo, gli analisti e i *designers* del sistema hanno bisogno di conoscere i fondamenti di diverse discipline e devono avere la capacità di integrare questi diversi saperi.

Le domande riguardanti il modo di lavorare di analisti e *designers*, i loro metodi e le tecniche usate, sono stati studiati da vari autori. Da questi studi (Maclaren e al., 1991) emerge che, spesso, gli analisti utilizzano determinati metodi, strumenti e tecniche, anche se ciò non viene fatto in maniera strutturata. La particolarità del lavoro degli analisti sta nel fatto che essi lavorano spesso contemporaneamente a più progetti, quindi entrano in contatto con diversi gruppi di lavoro che, chiaramente si trovano in stadi differenti del progetto. Questa situazione così complicata fa sì che gli analisti siano molto pragmatici e flessibili, riuscendo ad usare metodi diversi a seconda di ciò che richiede la situazione. In ogni caso questi metodi sono adattati alla situazione e non vengono applicati alla lettera così come sono descritti sui manuali. Questa figura professionale esperisce un vissuto particolare perché la sensazione di maggior rilievo è "l'essere forzati", cioè il sentirsi

senza via d'uscita a causa delle pressioni temporali, delle aspettative molto alte di superiori e clienti. Per quanto riguarda l'attenzione che essi pongono ai fattori umani nel disegno di un nuovo sistema tecnologico, possiamo dire che l'interesse è abbastanza scarso, anche perché essi non hanno particolare conoscenza in questo campo e non sono minimamente incoraggiati a imparare (Perrow, 1983).

- Implementazione

Secondo la caratterizzazione di Blackler e Brown (1986), l'implementazione può seguire modelli diversi: essa può essere frammentaria, oppure centrata sulla tecnologia e sul compito, o può focalizzare sui fattori umani e sulle caratteristiche degli utenti.

- Uso

Dato che la partecipazione degli utenti nelle fasi di disegno e implementazione è scarsa, se non inesistente, essi si trovano a dover usare nuove macchine senza sapere nulla di esse. Inoltre gli utenti spesso non utilizzano i manuali in dotazione e non viene data loro la possibilità di seguire dei corsi di formazione. Essi risultano essere, di solito, degli allievi attivi, nel senso che imparano dalle situazioni, sperimentando nell'ambiente e facendo ricorso al supporto sociale nei momenti di bisogno (Carrol, 1987).

- Sviluppo del sistema e presa di decisione

Come si è visto, le fasi precedenti sono decise dal management dell'organizzazione e non prevedono partecipazione da parte degli utenti. A seguito di ciò, questi ultimi stabiliscono i loro obiettivi dalle pratiche che svolgono e non da una definizione di essi fatta in precedenza. Questa situazione può essere definita come una "anarchia organizzata", in cui lo sviluppo del sistema avviene per prove ed errori. In questo contesto la presa di decisione assume determinate caratteristiche: il focus è posto sui problemi immediati e non sul futuro, non si considerano i problemi latenti ma solo quelli decisamente espliciti (Cohen, March e Olsen, 1972).

4.2 VALUTAZIONE DELLA TECNOLOGIA ALL'INTERNO DI UN'ORGANIZZAZIONE

Ogni organizzazione ha un suo approccio specifico per implementare e valutare la tecnologia ma, generalizzando, possiamo trovare delle fasi comuni che ognuna segue più o meno fedelmente (Christie, Scane, Collyer, 1995):

- l'idea di base del prodotto viene valutata attraverso ricerche di mercato o altre tecniche. Essa può riguardare una modernizzazione di un prodotto già esistente o un prodotto assolutamente nuovo da lanciare sul mercato;
- il prodotto viene disegnato e può essere valutato anche prima dell'implementazione;
- il disegno (o i vari disegni possibili) è implementato attraverso l'utilizzo di prototipi che vengono valutati;
- a seguito della valutazione il prodotto può essere modificato e raffinato;
- il prodotto è lanciato sul mercato ed è valutato in termini di *feedback* proveniente da quest'ultimo.

Il concetto di valutazione implica che ci sia un oggetto da valutare e il tipo di valutazione eseguito dipende, in grande parte, da ciò che è disponibile, cioè il prodotto può avere diverse forme più o meno compiute; esso può consistere soltanto in un insieme di specifiche scritte, oppure si può trattare di un prototipo ancora scollegato dagli altri prodotti già esistenti e inseriti all'interno di quella organizzazione, oppure il prodotto può esistere nella sua completezza. Normalmente, l'oggetto disponibile per la valutazione tende a evolvere, partendo dall'idea iniziale, sotto forma di specifiche scritte, fino ad arrivare al prodotto finito (Christie, Scane, Collyer, 1995).

Per quanto riguarda le tecniche utilizzabili per la valutazione nel campo del rapporto uomo-macchina, possiamo scegliere tra una pluralità di strumenti (Karat, 1988):

- valutazioni basate sulla teoria di base;
- valutazioni con focus sull'utente;
- interviste e questionari;
- report verbale;
- esperimenti controllati;
- valutazioni basati sul compito;
- esami informali del disegno;
- analisi formale del disegno;
- analisi del sistema di produzione.

Una classificazione alternativa raggruppa le varie tecniche in macro-categorie a seconda che esse focalizzino sull'utente o sulla macchina, e a seconda che esse valutino un oggetto reale (l'utente o la macchina) o una rappresentazione di esso (Whitefield e al., 1991):

- metodi analitici di valutazione - basati sulla rappresentazione degli utenti e della macchina, sono utili nella fase di disegno perché possono aiutare a compiere previsioni sul comportamento dell'utenza e, quindi, possono facilitare la creazione di disegni alternativi;
- report di specialisti - basati sui fattori umani e l'expertise, possono fornire linee guida utili per la valutazione
- report degli utenti, cioè interviste e questionari che hanno come oggetto i reali utenti e la rappresentazione della macchina;
- metodi di osservazione - basati sull'utente che usa realmente la macchina

Come è stato accennato in precedenza, la scelta dello strumento di valutazione dipende principalmente da due fattori: la cornice teorica di riferimento che viene

usata per compiere la valutazione e il livello di disponibilità, anche materiale, del prodotto o del sistema che deve essere valutato.

Ogni progetto di valutazione si deve concretizzare in uno specifico “Piano di Valutazione” (Christie, Scane, Collyer, 1995), all’interno del quale si specificano le tecniche e gli strumenti da utilizzare in ogni fase del processo. Questo Piano di Valutazione deve essere definito a vari livelli, da quello più generale fino ai dettagli, tenendo sempre ben presente che non si tratta di una serie di valutazioni separate, ma che questi livelli sono sempre in interazione fra loro.

Il Piano di Valutazione deve, innanzitutto, stabilire gli obiettivi di valutazione; essi devono essere specificati a ogni livello della valutazione, partendo dall’idea del prodotto, fino ad arrivare all’utilizzo pratico di esso.

Il *team* di valutazione deve essere composto da una pluralità di soggetti: innanzitutto le persone che stabiliscono gli obiettivi del Piano, ma anche una rappresentanza del *management*, il personale addetto al marketing, e altri gruppi di particolare interesse. È opportuno superare la tradizionale visione della valutazione in cui si pone una netta divisione tra valutatori e valutati, poiché entrambi “lavorano” per raggiungere lo stesso obiettivo di efficienza ed efficacia del sistema.

Il Piano deve specificare gli strumenti da utilizzare nelle varie fasi della valutazione che devono avere determinate caratteristiche:

- devono essere compatibili con gli obiettivi stabiliti in precedenza;
- i risultati ottenuti dall’applicazione delle varie tecniche devono convergere su risultati simili se non uguali;
- la scala di valutazione deve essere compatibile con lo sviluppo del prodotto o del sistema;
- devono tener conto dei limiti etici.

L’obiettivo principale della valutazione deve essere quello di non rimanere fine a se stessa, ma di riuscire a migliorare l’andamento del sistema. A questo fine, risulta fondamentale la comunicazione dei risultati di valutazione, per fare in modo che

queste informazioni possano essere utili a coloro che sono nella posizione di poterle usare a loro beneficio. Questi risultati devono essere comunicati in maniera rapida, efficiente e persuasiva, se necessario con mezzi tecnologici innovativi, come per esempio le videocassette. Infine, il team di valutazione deve stabilire in maniera formale i risultati da comunicare e i destinatari di questa comunicazione.

4.3 APPROCCIO SISTEMICO NEL DISEGNO DELL'AUTOMAZIONE D'UFFICIO.

Il disegno dell'automazione di un ufficio è un processo complesso e spesso, a causa di questa complessità, porta a risultati frammentari.

L'approccio sistemico ha come obiettivo proprio quello di ridurre la frammentazione e di sviluppare un'integrazione ottimale tra i soggetti interessati: persona, macchina, ambiente.

Qui viene proposta una metodologia che può essere presa come una guida generale nell'automazione, tenendo comunque conto delle particolarità dello specifico contesto in cui si attua il processo di automazione.

Per la pianificazione dell'automazione vengono proposti sei stadi (Czaja, 1987):

- formazione del *design team*;
- definizione del sistema;
- valutazione dei bisogni;
- selezione del sistema;
- implementazione;
- valutazione.

All'interno di questi stadi esiste un processo di *feedback* che permette la messa a punto degli aggiustamenti necessari.

Questa metodologia si basa su quattro principi che sono risultati essere critici nel disegno di un sistema accettabile per gli utenti; questi principi sono (Gould e Lewis, 1983):

1. il focus sugli utenti deve esserci fin dalle prime fasi del disegno;
2. il disegno deve essere interattivo e gli utenti devono essere coinvolti;
3. i prototipi devono essere testati dagli utenti, le simulazioni devono essere svolte con questi ultimi e la *performance* va misurata;
4. il disegno non deve essere definitivo ma deve esistere la possibilità di poterlo modificare.

Vengono descritte di seguito, brevemente, le sei fasi del processo di disegno.

- Formazione del *design team*

Questo *team* ha la responsabilità del disegno, dell'implementazione e della valutazione. Generalmente può includere il management, i supervisori, gli esperti in campo tecnico, il personale addetto alla risorsa umana e una rappresentanza degli utenti. Una volta che il *team* è stato formato, è necessario stabilire gli scopi da raggiungere e identificare le responsabilità di ogni membro. In ogni caso, la formazione di un *team* con determinati scopi non garantisce il successo, poiché esso, per poter ottenere esiti positivi, necessita del supporto del management.

- Definizione del sistema

La definizione del sistema presuppone l'identificazione degli oggetti che lo compongono e quindi:

- l'identificazione del gruppo di lavoro che sarà il bersaglio del nuovo sistema, poiché i diversi gruppi all'interno dell'organizzazione hanno bisogni differenti rispetto al sistema;
- l'identificazione delle funzioni e della missione di questo gruppo, non considerando esse isolatamente, ma vedendole all'interno del sistema organizzativo.

Dopo aver definito gli oggetti, è necessario stabilire la *performance* che si vuole ottenere, cioè quello che il sistema deve essere in grado di fare, e le costrizioni del

sistema, cioè i limiti all'interno dei quali la *performance* deve essere svolta (per es. limiti ambientali, di costi, di tempo, di risorse). E' importante stabilire questi limiti del sistema all'inizio del processo di automazione perché, così facendo, si riducono i problemi relativi a false aspettative e conseguenti delusioni.

- Valutazione dei bisogni

Qui il focus è sui bisogni dell'utenza e questa valutazione può essere fatta a tre livelli (Panko, 1984):

1. organizzativo, cioè riferito alle relazioni esistenti tra i vari dipartimenti e divisioni: l'obiettivo è quello di sviluppare un sistema informativo integrato che riguardi l'intera organizzazione;
2. dipartimentale, dove lo scopo è quello di operare una differenziazione tra i diversi bisogni che si presentano nei vari dipartimenti;
3. individuale, cioè riferito alla singola persona e alla sua postazione di lavoro.

La specificazione dei bisogni dell'utenza dipende da due tipi di analisi.

- Analisi delle attività che sono svolte in un ufficio

Un metodo efficace per scoprire quali sono le attività svolte in ufficio è l'analisi del compito (*task analysis*), poiché essa descrive le procedure di lavoro e delinea quali sono le abilità necessarie per svolgerle. I dati necessari per compiere un'analisi del compito sono reperibili attraverso vari metodi (per es. interviste, osservazione, videoregistrazioni, diari e partecipazione al lavoro). Quando questi dati sono stati raccolti, essi devono essere ordinati all'interno di una cornice di riferimento, di modo che sia più agevole analizzarli rispettando le richieste del sistema. I compiti di ufficio possono così essere classificati in base al tipo di lavoro, per esempio compiti che corrispondono al lavoro manageriale o compiti che corrispondono al lavoro impiegatizio (Helander, 1985); inoltre si possono classificare in base alla loro attinenza con gli obiettivi generali dell'organizzazione, oppure sulla base della loro utilità ai fini sociali e organizzativi (Bracchi e Pernici, 1984).

- Analisi dell'utenza potenziale

Riguarda le informazioni relative alle capacità degli utenti, la loro esperienza con l'automazione d'ufficio, le loro attitudini, bisogni e preferenze. Queste informazioni sono basilari per poter ideare e attuare dei piani di formazione efficienti che possano essere d'aiuto sia ai novizi, sia agli esperti. Il reperimento di queste informazioni non è particolarmente agevole perché gli utenti, soprattutto quelli che non hanno familiarità con queste tecnologie, hanno difficoltà ad articolare i loro bisogni e le preferenze. Un modo per superare questo problema è il *workshop* (Johansen e Baker, 1984), cioè un insieme di lezioni, questionari, gruppi di discussione e sedute di *brainstorming*; agli utenti vengono date delle informazioni preliminari sul sistema, in seguito viene loro chiesto di identificare i problemi esistenti e di elencare i benefici che essi desiderano dal nuovo sistema.

- Selezione del sistema

In questa fase si tratta di scegliere la tecnologia più appropriata per quella determinata organizzazione che ben si adatti alle richieste del sistema e ai bisogni dell'utenza. Si possono usare criteri generali per guidare questa scelta; essi sono: facilità d'uso, costo, flessibilità, convenienza, comfort, compatibilità, sicurezza, requisiti di mantenimento.

- Implementazione

Riguarda il modo in cui una tecnologia viene introdotta in un'organizzazione, e determina in modo netto il successo o l'insuccesso del nuovo sistema.

Per fare in modo che l'implementazione abbia effetti positivi, è necessario che essa sia pianificata; a questo fine bisogna considerare due fattori chiave:

- la partecipazione degli utenti, che devono essere coinvolti dal management e inseriti nel *team* creato per attuare l'implementazione;
- la formazione degli utenti, che deve essere sistematicamente pianificata al fine di incontrare le esigenze di coloro che devono imparare. In particolare, è necessario tener conto dei diversi livelli di conoscenza del sistema da parte degli

utenti per poter istituire dei corsi differenziati, che colmino realmente le lacune e che non siano ridondanti. Purtroppo, nella realtà, la formazione è spesso insufficiente e, di conseguenza, crea dei sentimenti negativi tra i lavoratori che comprendono stress e frustrazione e si traducono in una reazione negativa verso il sistema (Park e Freedman, 1984).

- Valutazione

É volta a valutare l'efficienza e l'efficacia del sistema e i problemi dell'utenza. É una fase molto importante perché è solo dai risultati di essa che si può migliorare il disegno delle future introduzioni di nuove tecnologie.

L'efficacia del sistema può essere misurata considerando tre parametri:

- misure di soddisfazione dell'utenza;
- misure di utilizzazione del sistema;
- misure di *performance* del compito.

É importante che le varie misurazioni vengano eseguite in diversi momenti, in particolare, prima e dopo l'implementazione, perché solo così può essere fatta una comparazione fra i due momenti e stabilire inferenze causali relative all'automazione. Inoltre sarebbe opportuno effettuare queste misurazioni istituendo un gruppo sperimentale (che lavora con le nuove tecnologie) e uno di controllo (che continua a lavorare secondo le precedenti condizioni).

CAPITOLO 5

FOCUS SULL'UTENZA

È già stata sottolineata precedentemente l'importanza di considerare gli utenti e di renderli partecipi di tutto il processo di automazione. Si è anche evidenziata la centralità dei loro bisogni nel disegno del sistema, e si è visto il ruolo critico che essi rivestono con la loro accettazione, per il buon funzionamento delle nuove tecnologie.

Qui ci si sofferma sui bisogni dell'utenza verso cui i macchinari sofisticati dovrebbero andare incontro. In particolare, ci si interessa alle necessità di alcune categorie di utenti (Christie, Scane, Collyer, 1995) caratterizzati da particolari bisogni fisici (perché invalidi), o da bisogni cognitivi (perché limitati intellettualmente).

Chiaramente, questi bisogni sono più frequenti in gruppi demografici particolari, come la terza età, che, col passare del tempo, costituisce un segmento sempre più ampio dell'intera popolazione.

In generale, i bisogni degli anziani non sono qualitativamente diversi da quelli degli altri utenti, ma esistono differenze di grado che conducono a differenze significative sull'enfasi che deve essere posta su certi aspetti dell'interfaccia. La terza età è caratterizzata da specifiche carenze, sia fisiche sia intellettive, che riguardano, in particolar modo, insufficienze visive, uditive, linguistiche e motorie. Di questi limiti, devono tenerne conto i *designers* delle tecnologie avanzate, perché soggetti con queste caratteristiche necessitano di strumenti differenti che si discostino dagli *standard* abituali.

A parte la terza età, altre categorie di utenti con esigenze particolari sono le persone disabili e i soggetti con handicap mentali. Queste persone spesso confidano nella tecnologia perché la vedono come una possibilità di riabilitazione rispetto alle

prospettive di impiego, inoltre i macchinari sofisticati possono aiutare queste persone a condurre una vita indipendente.

Per quanto riguarda le nuove prospettive di lavoro per i disabili date dalle nuove tecnologie, sono state fatte delle ricerche a livello europeo e si è giunti a varie conclusioni (Howey, 1988):

- nonostante le nuove tecnologie siano state inserite nei luoghi di lavoro e, nonostante esse facilitino i compiti da svolgere, i disabili ne hanno tratto un beneficio limitato, perché tutto ciò non si è tradotto in grandi opportunità occupazionali;
- nonostante i congegni tecnologici siano stati spesso studiati per assistere i soggetti con difficoltà fisiche e sociali, risulta che queste macchine siano poco usate per aiutare queste persone a eseguire i compiti lavorativi;
- le opportunità occupazionali per i disabili che derivano dall'introduzione delle nuove tecnologie hanno le loro basi in fattori sociali, politici ed economici, come, per esempio, le leggi nazionali sull'occupazione che promuovono l'integrazione dei disabili nella forza lavoro all'interno di contesti informatizzati.

In ogni caso si è visto che la tecnologia può giocare un ruolo importante nell'estensione delle opportunità di lavoro dei disabili fisici, perché le innovazioni tecnologiche sono in espansione in contesti lavorativi in cui il lavoro con la macchina non richiede particolari abilità fisiche ma è focalizzato sull'utilizzo di abilità intellettuali. Quindi, a mio avviso, si può affermare che le nuove tecnologie potranno offrire delle buone opportunità occupazionali per le persone caratterizzate da handicap fisico anche perché, come conseguenza all'automazione dei compiti manuali, le differenze di rendimento tra questa categoria e i “normo-dotati” si assottigliano notevolmente.

CAPITOLO 6

IPOTESI PER LA COSTRUZIONE DI UN QUESTIONARIO RIGUARDANTE IL RAPPORTO UOMO-MACCHINA NELLE ORGANIZZAZIONI

Al termine di questo lavoro, si ritiene opportuno proporre un questionario relativo al rapporto uomo-macchina, ancorato alla letteratura di riferimento.

Sulla base degli argomenti trattati nei capitoli precedenti, è possibile individuare alcune aree di interesse su cui focalizzare l'attenzione in vista della costruzione di uno strumento sugli atteggiamenti, rispetto all'argomento in questione.

A mio parere, le aree di contenuto che dovrebbero essere prese in considerazione sono le seguenti:

1. Accettazione/rifiuto della tecnologia

Questo argomento è fondamentale per avere almeno un'idea indicativa di come la novità tecnologica sia stata affrontata nel particolare contesto in cui è stata introdotta. Chiaramente non si deve dimenticare che il rifiuto spesso non si presenta in maniera manifesta, quindi le risposte alle domande dirette riguardanti l'accettazione possono anche non essere veritiere (Baroudi, Olson, Ives, 1986; Hirschheim, Land, Smithson, 1985).

2. Cambiamenti relativi alle pratiche lavorative

L'introduzione di nuove tecnologie porta inevitabilmente dei cambiamenti legati al lavoro che una persona deve svolgere. Queste variazioni riguardano delle modifiche dello spazio fisico e una riduzione di contatti sia formali, sia informali tra i lavoratori; da questo cambiamento oggettivo può derivare un sentimento di isolamento (Salvendy, 1984; Wertz, 1982). Altre variazioni riguardano, nello specifico, le pratiche lavorative; questo fattore può causare ansia e sentimenti di

inadeguatezza nei lavoratori (Czaja, 1987). Il cambiamento delle pratiche lavorative spesso è associato ad una diminuzione della divisione del lavoro che può causare sentimenti di confusione nei soggetti poiché essi non hanno più una visione chiara dei compiti che sono di loro competenza e hanno paura di sconfinare nelle pratiche lavorative dei colleghi (Czaja, 1987).

3. Cambiamenti relativi a diverse percezioni di sé e del lavoro

In conseguenza ai cambiamenti oggettivi che si verificano in seguito all'introduzione di nuove tecnologie, ci sono dei cambiamenti relativi alle percezioni dei soggetti. I lavoratori temono principalmente un aumento della loro controllabilità (Kern e Schumann, 1984; Buchanan e Boddy, 1982; Ellis, 1984; Hoss, 1960,1983; Mowshowitz, 1976), e un aumento dello stress lavorativo (Volpert, 1985; Wertz, 1982).

4. Attribuzione di responsabilità riguardante gli esiti del rapporto uomo-macchina

Sulla base dello studio di Moon e Nass (1998) si è visto che nell'attribuzione di responsabilità relativa agli esiti del rapporto uomo-macchina intervengono due fattori:

- similarità, per cui se i soggetti percepiscono la macchina come dissimile da sé, tenderanno ad attribuire i fallimenti ad essa e i successi a loro stessi; se essi percepiscono il computer come simile a sé, compiranno attribuzioni opposte.
- controllo, per cui se i soggetti percepiscono di avere il controllo della situazione saranno più disponibili ad attribuire a sé sia gli esiti positivi, sia quelli negativi.

Tenendo conto di queste variabili nel questionario, e, più precisamente, sondando le percezioni di similarità e controllo, si possono fare delle previsioni sul comportamento attributivo dei soggetti.

5. La collaborazione uomo-macchina

Con questa area di contenuto si può verificare se il soggetto crede all'esistenza di un rapporto collaborativo tra lui e la macchina; in particolare, si possono ottenere delle informazioni riguardanti il tipo di collaborazione esistente, e cioè se si tratta di cooperazione verticale, dove il controllo è detenuto totalmente dall'operatore, oppure se ci si trova di fronte ad una cooperazione orizzontale, dove status, compiti e controllo sono equamente distribuiti tra operatore e macchina (Milot, 1988).

6. La partecipazione dell'utenza a tutte le fasi dell'automazione

La partecipazione dell'utenza a tutto il processo di introduzione di nuove tecnologie riesce a tamponare l'emergenza dei sentimenti di ansia verso le macchine e, di conseguenza, può limitare il rifiuto di esse (Coch e French, 1948; Gottschall, Mickler e Neubert, 1985; Sydow, 1984).

Il questionario dovrebbe contenere delle affermazioni con cui il soggetto si deve confrontare. L'opinione del soggetto potrebbe essere registrata attraverso un suo posizionamento all'interno di una scala Likert composta da cinque intervalli, dove ai due estremi si trovano il totale accordo o il totale disaccordo con le frasi proposte.

Gli items relativi alle aree di contenuto appena descritti potrebbero essere i seguenti:

1. Accettazione/rifiuto della tecnologia

- I nuovi macchinari sono utili nello svolgimento del lavoro
- La continua modernizzazione che si verifica in ambito lavorativo risulta per alcuni versi fastidiosa (item invertito = I)
- È piacevole lavorare con le nuove tecnologie
- L'introduzione di nuove tecnologie è spesso negativa per i lavoratori (I)

2. Cambiamenti relativi alle pratiche lavorative

- L'automazione diminuisce i contatti sociali con i colleghi (I)
 - Con l'avvento delle nuove tecnologie spesso i lavoratori non capiscono bene quali sono i compiti che devono svolgere (I)
 - L'introduzione di nuove tecnologie causa un cambiamento positivo nelle pratiche lavorative
 - Il cambiamento delle pratiche lavorative provoca ansia (I)
3. Cambiamenti relativi a diverse percezioni di sé e del lavoro
- Con l'avvento dell'automazione aumenta il controllo che i superiori hanno sui lavoratori (I)
 - Le nuove tecnologie creano una situazione lavorativa maggiormente stressante (I)
 - Con l'introduzione di nuove macchine il lavoro diventa complicato (I)
 - Di fronte alle nuove tecnologie molti operatori non si sentono adeguati (I)
4. Attribuzione di responsabilità riguardante gli esiti del rapporto uomo-macchina
- Il mio computer ha un modo di lavorare adatto alle mie esigenze
 - Durante l'interazione con la macchina è l'operatore a detenere il controllo sulla tecnologia
 - Nell'interazione uomo-macchina le pratiche lavorative risolte con esito positivo dipendono interamente dall'abilità dell'operatore
 - I fallimenti derivanti dal rapporto uomo-macchina sono dovuti totalmente alla limitatezza della macchina (I)
5. La collaborazione uomo-macchina
- Nell'interazione uomo-macchina, l'uomo e la macchina hanno obiettivi comuni
 - Nel rapporto uomo-macchina, l'uomo e la macchina cooperano al fine di portare a termine la pratica lavorativa in modo vantaggioso
 - Nel rapporto uomo-macchina è la macchina ad avere la supremazia sull'uomo (I)
 - Il rapporto uomo-macchina è un'interazione paritaria dove status e controllo sono interdipendenti

6. La partecipazione dell'utenza a tutte le fasi dell'automazione
- I futuri utenti hanno partecipato alla progettazione dell'automazione
 - I futuri utenti hanno partecipato all'attuazione dell'automazione
 - I futuri utenti hanno partecipato alla progettazione dei corsi di formazione ad essi destinati
 - Gli utenti hanno partecipato alla valutazione dell'automazione

Queste aree di contenuto risultano essere tra loro collegate, quindi, dal confronto delle varie risposte, si possono avere delle informazioni con valore predittivo. Per esempio, come si è visto nei capitoli precedenti, la partecipazione è collegata all'accettazione, poiché può diminuire i sentimenti di rifiuto nei confronti della tecnologia. Di conseguenza, si può ipotizzare che, se agli utenti è stato permesso di partecipare, soprattutto nella fase di progettazione, essi avranno un atteggiamento meno negativo nei confronti delle innovazioni. Inoltre è possibile effettuare un controllo incrociato tra le risposte alle domande appartenenti alla stessa area per verificare la veridicità delle affermazioni date dal soggetto.

La forma finale del questionario potrebbe essere la seguente:

QUESTIONARIO

Esprima la sua preferenza barrando una delle cinque caselle che le vengono proposte, tenendo presente che, scegliendo la prima casella a sinistra, lei si dichiara totalmente d'accordo con l'affermazione presentata, mentre scegliendo la prima a destra, lei si dichiara totalmente in disaccordo; le altre caselle indicano posizioni intermedie, e cioè:

Totalmente d'accordo	Abbastanza d'accordo	Non so	Poco d'accordo	Totalmente in disaccordo

Items:

1) I nuovi macchinari sono utili nello svolgimento del lavoro

--	--	--	--	--

2) L'automazione diminuisce i contatti sociali con i colleghi

--	--	--	--	--

3) Con l'avvento dell'automazione aumenta il controllo che i superiori hanno sui lavoratori

--	--	--	--	--

4) Il mio computer ha un modo di lavorare adatto alle mie esigenze

--	--	--	--	--

5) Nell'interazione uomo-macchina, l'uomo e la macchina hanno obiettivi comuni

--	--	--	--	--

6) I futuri utenti hanno partecipato alla progettazione dell'automazione

--	--	--	--	--

7) La continua modernizzazione che si verifica in ambito lavorativo risulta per alcuni versi fastidiosa

--	--	--	--	--

8) Con l'avvento delle nuove tecnologie spesso i lavoratori non capiscono bene quali sono i compiti che devono svolgere

--	--	--	--	--

9) Le nuove tecnologie creano una situazione lavorativa maggiormente stressante

--	--	--	--	--

10) Durante l'interazione con la macchina è l'operatore a detenere il controllo sulla tecnologia

--	--	--	--	--

11) Nel rapporto uomo-macchina, l'uomo e la macchina cooperano al fine di portare a termine la pratica lavorativa in modo vantaggioso

--	--	--	--	--

12) I futuri utenti hanno partecipato all'attuazione dell'automazione

--	--	--	--	--

13) È piacevole lavorare con nuove tecnologie

--	--	--	--	--

14) L'introduzione di nuove tecnologie causa un cambiamento positivo nelle pratiche lavorative

--	--	--	--	--

15) Con l'introduzione di nuove macchine il lavoro diventa complicato

--	--	--	--	--

16) Nell'interazione uomo-macchina le pratiche lavorative risolte con esito positivo dipendono interamente dall'abilità dell'operatore

--	--	--	--	--

17) Nel rapporto uomo-macchina è la macchina ad avere la supremazia sull'uomo

--	--	--	--	--

18) I futuri utenti hanno partecipato alla progettazione dei corsi di formazione ad essi destinati

--	--	--	--	--

19) L'introduzione di nuove tecnologie è spesso negativa per i lavoratori

--	--	--	--	--

20) Il cambiamento delle pratiche lavorative provoca ansia

--	--	--	--	--

21) Di fronte alle nuove tecnologie molti operatori non si sentono adeguati

--	--	--	--	--

22) I fallimenti derivanti dal rapporto uomo-macchina sono dovuti totalmente alla limitatezza della macchina

--	--	--	--	--

23) Il rapporto uomo macchina è un'interazione paritaria dove status e controllo sono interdipendenti

--	--	--	--	--

24) Gli utenti hanno partecipato alla valutazione dell'automazione

--	--	--	--	--

CONCLUSIONI

PASSAGGIO DA UN APPROCCIO CENTRATO SULLA MACCHINA A UN APPROCCIO CENTRATO SULLA PERSONA

Nelle compagnie produttrici di congegni ad alto livello tecnologico si segue un approccio centrato sulla tecnologia; gli utenti richiedono, sempre più pressantemente, nuovi prodotti molto sofisticati e continue migliorie a quelli già esistenti. Chiaramente, le risposte a queste richieste vengono da una categoria professionale, quella ingegneristica, che è fortemente centrata sul prodotto e, in particolare, sulle sue caratteristiche tecniche. I *designers* infatti, come primo passo costruiscono il prodotto, solo in seguito si preoccupano di renderlo comprensibile ai futuri utenti e di spiegarne loro il suo funzionamento. L'approccio tradizionale centrato sul prodotto prevede l'iter seguente: si prendono in considerazione delle ricerche di marketing, che forniscono le informazioni base per la costruzione del congegno; si studiano le caratteristiche tecnologiche che il prodotto deve avere; lo si costruisce sulla base delle indicazioni fornite dagli studi di marketing e considerando i limiti di tempo e di costi; a lavoro finito, alcuni esperti sono chiamati a spiegare la novità tecnologica all'acquirente, in seguito ai *designers* industriali sarà chiesto di rendere il prodotto gradevole, poi agli esperti dell'interfaccia sarà chiesto di renderlo utilizzabile dall'utenza. Come si può notare, l'utenza non viene minimamente considerata nel processo di costruzione. Questo sistema funziona bene da un punto di vista tecnologico perché, comunque, facilita la costruzione di congegni ottimi da un punto di vista tecnico, però non garantisce una riuscita positiva sul mercato di questi prodotti.

Col passare del tempo, si stanno verificando delle variazioni nel mercato tecnologico, anche perché non ci si accontenta più della semplice novità o del prodotto all'avanguardia. Ultimamente gli acquirenti stanno focalizzando la loro attenzione soprattutto su convenienza e semplicità. Chiaramente, le compagnie

produttrici hanno molte difficoltà a mutare il loro atteggiamento, anche perché questo cambiamento presuppone una variazione della cultura organizzativa della compagnia. Per i *designers* si tratterebbe di passare dall'utilizzo di anonime ricerche di marketing ad un'interazione diretta con psicologi e scienziati sociali, professionalità viste con grande sospetto dal mondo ingegneristico (Norman, 1998).

Il discorso appena fatto si riferisce alla produzione delle tecnologie ma può essere riportato all'interno del contesto organizzativo dove queste tecnologie vengono implementate. Come abbiamo visto, spesso anche nelle organizzazioni, l'approccio dominante è quello centrato sulla macchina e sulle sue caratteristiche tecniche. All'interno delle aziende, il management svolge il proprio lavoro seguendo i principi di efficienza ed efficacia; partendo da questi presupposti, non ci si deve stupire del fatto che questa categoria professionale veda l'automazione come un problema unicamente tecnico che richiede, per essere risolto, degli esperti in campo tecnico. L'utenza che si confronta con le nuove tecnologie non viene considerata nè dal management, nè da questi esperti tecnici, perché si pensa che non sia in grado di partecipare al processo di automazione a causa della sua mancanza di esperienza e di conoscenza in questo campo. Oltretutto, spesso, questi specialisti tentano di allargare sempre di più il divario esistente tra essi e gli utenti, poiché, così facendo, aumentano sempre più il loro potere e fanno in modo che l'utenza si disinteressi totalmente al processo, delegando ai tecnici tutta la responsabilità (Koopman e Algera, 1998).

All'interno delle organizzazioni ci si è resi conto, negli ultimi anni, che questa modalità di attuazione dell'automazione porta con sé una serie di svantaggi che possono anche comprendere il rifiuto totale della tecnologia da parte degli utenti, con conseguente spreco di tempo e denaro.

Come è stato precedentemente ricordato, il possibile rimedio a questo rifiuto è rappresentato dalla partecipazione dell'utenza al processo di automazione.

Questa partecipazione non è facile da attuare per diversi motivi: innanzitutto, il management non è abituato a ciò e, quindi, non conosce le procedure per realizzarla; inoltre, non si considera che la partecipazione, per risultare efficace, deve essere attuata fin dalle prime fasi del processo, cioè già dalla progettazione del cambiamento tecnologico.

Altre resistenze alla partecipazione dei lavoratori provengono dagli specialisti tecnici che considerano gli utenti come una variabile di disturbo all'interno del processo, dato che essi, normalmente, hanno conoscenze tecniche limitate.

Altri ostacoli all'attuazione della partecipazione vengono dall'utenza stessa: spesso accade che, quando si cerca di attuare questa partecipazione durante il processo di automazione, la rappresentanza degli utenti ha il timore di porre "domande stupide" a causa della sua mancanza di conoscenza della materia, quindi, alla fine, si ottiene una falsa partecipazione (Hedberg, 1975). In questo caso, essa risulta inutile, quindi sarebbe opportuno svolgere una formazione alla partecipazione, per responsabilizzare l'utenza e renderla più competente.

Con questo discorso si è voluto sottolineare l'importanza del fattore umano nel processo di automazione; la partecipazione dell'utenza non deve essere attuata considerandola una moda del momento o un accessorio al processo tecnico: essa deve essere parte integrante e fondamentale di tutto il processo e deve essere progettata attentamente partendo da un'analisi dei bisogni dei lavoratori.

Solo centrando l'attenzione sul fattore umano si può avere un processo di automazione efficace e produttivo perché solamente così si può evitare il rifiuto della tecnologia introdotta nell'organizzazione; spesso, infatti, ci si dimentica che le macchine, da sole, non funzionano: sono gli uomini che utilizzano il loro potenziale.

Bibliografia

- Baroudi, J. J., Olson, M. H., Ives, B. (1986). *An empirical study of the impact of user involvement on system usage and information satisfaction*. In “Communications of the ACM”, 29, pp. 232-242.
- Bernotat R. K. (1991), *Human Machine Systems: Research and Application*. In Gal, R., Mangelsdorff, A. D., e al., *Handbook of military psychology*, Chichester, England UK: John Wiley & Sons.
- Bikson, T. K., Gutek, B. A. (1983). *Advanced office systems: An empirical look at use and satisfaction*. AFIPS Conference proceedings, National Computer Conference, pp. 319-327.
- Bjorn-Andersen, N., Eason, K.D., Robey, D., (1987). *Managing computer impact: An international study of management and organisations*. Norwood, NJ: Ablex
- Blackler, F., Brown, C. A. (1986). *Alternative models to guide the design and introduction of the new information technologies into work organizations*. In “Journal of Occupational Psychology”, 59, pp. 287-313
- Booth, P.A., (1990). *ECM: A scheme for analysing user-system errors*. In Diaper D. e al. *Human-computer interaction-Interact '90: Proceedings of the third IFIP conference on human-computer interaction*. Cambridge. Amsterdam: North-Holland.
- Booth, A. (1991). *Errors and theory in human-computer interaction*. In “Acta Psychologica”, 78, pp. 69-96.
- Bowers J. (1992), *The politics of formalism* in L. Lea (a cura di) *Contexts of computer-mediated communication*, Hemel, Hempstead.
- Bracchi, G., Pernici, B., (1984). *The design requirements of office system*. In “ACM Transactions on Office Information Systems”, 2, pp. 151-170.
- Buchanan, D. A., Boddy, D. (1982). *Advanced technology and the quality of working life: The effects of word processing on video typists*. In “Journal of Occupational Psychology”, 55, pp. 1-11.
- Card S., Moran T.P. e Newell A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cakir, A. (1981). *Belastung und Beanspruchung bei Bildschirmtätigkeiten*. In Frese, M., *Stress im Büro*. Bern: Huber.
- Carrol J.M., Campbell R.L. (1989). *Artifacts as a psychological theory: The case of human-computer interaction*. In “Behaviour and Information Technology”, 8, 4, pp. 247-256.
- Carrol, J. M. (1984). *Mental Models and Software Human Factors: An Overview*. Yorktown, NY: IBM Watson Research Center RC 10616.
- Carrol J. M. (1987). *Minimalist design for active users*. In Baecker R. M., Buxton W. A. S., *Readings in Human-Computer Interaction: A Multidisciplinary Approach*, Los Altos: Morgan Kaufman.
- Chignell M.H., Hancock P.A., Loewenthal A. (1989). *An introduction to intelligent interfaces*. In Hancock P.A. e Chignell M.H., *Intelligent Interfaces: Theory research and design*, pp. 1-26. Amsterdam: North Holland
- Christie B., Gardiner M.M. (1990). *Evaluation of the human-computer interface*. In Wilson J.R., Corlett E.T. *Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology*. London: Taylor and Francis, pp. 271-320.
- Christie B., Scane R., Collyer J. (1995). *Evaluation of human-computer interaction at the user interface to advanced IT systems*. In Wilson J.R., Corlett E. N., *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology* (seconda edizione). London: Taylor & Francis, pp. 310-356.

- Clark, F., Drake, M., Kapp, M., Wong, P., (1984). *User acceptance of information technology through prototyping*. In Shackel, B., *Human-computer interaction- Interact '84: Proceedings of the first IFIP conference on human-computer interaction*. Cambridge. Amsterdam: North Holland.
- Clegg, C. (1994). Psychology and information technology: The study of cognition in organizations. In "British Journal of Psychology", 85, pp. 449-477.
- Coch, L., French, J. R. P. (1948). *Overcoming Resistance to Change*. In "Human Relations", 19, pp. 39-56.
- Coe, J.B., Cuttle, K., McClellon, W. C., Warden, N.J., Turner, P.J. (1980). *Visual Display Units: A Review of Potential Problems Associated with their Use*. Wellington: New Zealand Department of Health.
- Cohen, M. D., March, J. G., Olsen, J. P., (1972). *A garbage can model of organizational choice*. In "Administrative Science Quarterly", 17, pp. 1-25.
- Corkill D.D., Lesser V.R. (1983 August). *The use of meta-level control for coordination in a distributed problem solving network*. Presentato all'Ottava Conferenza Internazionale dell'Intelligenza Artificiale, Karlsruhe, Germania
- Czaja S. J. (1987). *Human Factors in Office Automation*. In Salvendy G., *Handbook of Human Factors*, New York: J.Wiley.
- Dainoff, M. J., Happ, A., Crane, P. (1981). *Visual fatigue and occupational stress in VDT operators*. In "Human Factors", 23, pp. 421-438
- De Grada, E., Mannetti, L., (1988). *L'attribuzione causale. Teorie classiche e sviluppi recenti*. Il Mulino, Bologna.
- Dunlop, C., Kling, R. (1991). *Computerization and Controversy: Value Conflicts and Social Choices*. Boston: Academic Press.
- Eason, K. D., (1984). *Towards the experimental study of usability*. In "Behaviour and Information Technology", 3, pp. 133-143.
- Ellis, P., (1984). *Office planning and design: The impact of organizational change due to advanced information technology*. In "Behaviour and Information Technology", 3, pp. 221-233.
- Ermann, D., Williams, M. B., Gutierrez, C., (1990). *Computers, Ethics, and Society*. New York: Oxford University Press.
- Forester, T., Morrison, P., (1994). *Computer Ethics: Cautionary Tales and Ethical Dilemmas in Computing*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Frese M. (1987), *Human- Computer Interaction in the Office*. In Cooper C. L. and Robertson I. T. *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, Chichester, John Wiley & Sons
- Friedman, B., (1995). *"It's the computer's fault"- reasoning about computers as moral agents*. Proceedings of the CGI Conference, Denver, CO.
- Fulk J., Steinfield C. (a cura di), (1990). *Organizations and communication technology*. Newbury Park, CA, Sage.
- Goodman P.S., Sproull L.S. (a cura di), (1990). *Technology and organizations*. San Francisco, CA, Jossey-Bass.
- Gottschall, K., Mickler, O., Neubert, J. (1985). *Computerunterstützte Verwaltung*. Frankfurt: Campus.
- Gould, J. D., Lewis, C., (1983). *Designing for usability-key principles and what designers think*. Proceedings CHI '83, conference, human factors in computing systems, pp. 50-53. Boston, MA.
- Hacker, W. (1983). *Psychische Beanspruchungen bei Text- und Datenverarbeitungstätigkeiten an Bildschirmgeräten: Ermittlung und Gestaltung*. In "Zeitschrift für Psychologie Supplement", 5, pp. 24-41.

- Hacker, W. (1985). *Activity: A fruitful concept in industrial psychology*. In Frese, M.; Sabini, J., *Goal Directed Behavior*. Hillsdale: Erlbaum, pp. 262-284.
- Hamilton, V. L., (1978). *Who is responsible? Toward a social psychology of responsibility attribution*. In "Social Psychology", 41, pp. 316-328.
- Hammer, M.H., (1982). *Improving business performance: the real objective of office automation*. Proceedings, office automation conference , AFIPS, pp. 247-254. San Francisco, CA.
- Hedberg, B. (1975). *Computer systems to support industrial democracy*. In Mumford, E., Sackman, H., *Human choice and computers*. Amsterdam: North-Holland.
- Heider, F., (1944). *Social Perception and phenomenal causality*. In "Psychological Review", 51, pp.358-384.
- Heider, F., (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York, Wiley; trad. it. *Psicologia delle relazioni interpersonali*, Bologna, Il Mulino, 1972.
- Helander, M.G., (1983). *The automated office: a description and some human factors design consideration (Technical Report)*. Farsta, Sweden: Teldok, Swedish Telecommunications.
- Helander, M.G., (1985). *Emerging office automation systems*. In "Human Factors", 27, pp.3-20.
- Hirschheim, R. A., Land, F. F., Smithson, S. (1985). *Implementing computer-based information systems in organisations: Issues and strategies*. In Shackel, B., *Human- Computer Interaction*. North-Holland, pp. 855-863.
- Hoc J.M., Cacciabue P.C., Hollnagel E. (1995). *Expertise and Technology. Cognition and Human-Computer Cooperation*. Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hollnagel E. (1983). *Human Error*. Position paper for NATO conference on human error. Bellagio, Italia, agosto.
- Hollnagel E. (1993). *Requirements for dynamic modelling of man-machine interaction*. In "Nuclear Engineering and Design", 144, pp.375-384.
- Hoos, I. R. (1960). *When the computer takes over the office*. In "Harvard Business Review", 38, pp. 102-112.
- Hoos, I. R. (1983). *When the computer takes over the office- Update*. In "Office: Technology and People" 2, pp. 69-77.
- House, J. S. (1981). *Work Stress and Social Support*. London: Addison- Wesley.
- Howey, K. R. (1988). *Factors affecting the use of information technology and computer systems as work aids for the physically disabled*. In Glastonbury, B., LaMendola, W., Toole, S., *Information technology and the human services*. John Wiley & Sons Ltd.
- Jagodzinski, A. P. (1983). *A theoretical basis for the representation of on-line computer systems to naive users*. In "International Journal of Man- Machine Studies", 18, pp. 215-252.
- Johansen, R., Baker, E.,(1984). *User needs workshops: a new approach to anticipating user needs for advanced office systems*. In "Office Technology and People", 2, pp.103-120.
- Johnson, D. (1985). *Computer Ethics*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Karat, J., (1988). *Software evaluation methodologies*. In Helander, M., *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, North Holland, pp. 891-903.
- Kern, H., Schumann, M. (1984). *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung*. München: Beck.
- Kolski C., Le Strugeon E. (1998). *A review of intelligent human-machine interfaces in the light of the ARCH model*. In "International Journal of Human-Computer Interaction", 10, 3, pp. 193-231.

- Koopman P. L., Algra, J. A. (1998). *Automation: Socio-organizational Aspects*. In Drenth, P.J.D., Thierry, H., de Wolff, C.J., *Handbook of Work and Organizational Psychology*. In “Organizational Psychology”, vol. 4, pp. 429-460. Psychology Press.
- Leontiev A. (1974). *The problem of activity in psychology*. In “Soviet Psychology”, 13, pp. 4-33.
- Mantovani G. (1995). *Comunicazione e identità. Dalle situazioni quotidiane agli ambienti virtuali*. Il Mulino, Bologna.
- Maclaren, C. R. S., Hornby, P., Robson, J. I., O'Brien, P., Clegg, C. W., Richardson, S. C. S. (1991). *System Design Methods: The Human Dimension*. Reading: DEC Press.
- Millot, P. (1988). *Supervision des procédés automatisés*. Paris, Hermès.
- Millot P., Mandiau R. (1995). *Man-Machine Cooperative Organization: Formal and Pragmatic Implementation Methods*, in Hoc J.M., Cacciabue P.C., Hollnagel E.. *Expertise and technology: Cognition & Human-computer cooperation*. Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates
- Moon, Y., Nass, C.I. (1996). *How “real” are computer personalities? Psychological responses to personality types in human-computer interaction*. In “Communication Research”, 23, pp. 651-674.
- Morgan, T. (1992). *Competence and Responsibility in Intelligent Systems*. In “Artificial Intelligence Review”, 6, pp. 217-226.
- Mowshowitz, A. (1976). *The Conquest of Will, Information Processing in Human Affairs*. Reading: Addison- Wesley.
- Nisbett, R. E., Ross, L. (1980). *Human Inference: Strategies and Shortcomings Of Social Judgement*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.
- Norman, D.A., Draper, S. W. (1986). *User Centred System Design: New Perspectives in Human Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D. A. (1998). *The invisible computer: Why Good Product Can Fail, The Personal Computer is so Complex, and Information Appliances Are the Solution*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Panko, R.R., (1984). *Office work*. In “Office Technology and People”, 2, pp. 205-238.
- Perrow, C. (1983). *The organizational context of human factors engineering*. In “Administrative Science Quarterly”, 28, pp.93-133.
- Peschl M.F., Stary C. (1998). *The Role of Cognitive Modelling for User Interface Design Representations: An Epistemological Analysis of Knowledge Engineering in the Context of Human-Computer Interaction*. In “Minds and Machines” 8, 2, pp. 203-236.
- Postman, N. (1992). *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*. New York: Vinta Books.
- Rasmussen, J., (1986). *Information processing and human-machine interaction*. Amsterdam: North-Holland.
- Reason, J. T. (1990). *Human error*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Reisner P. (1981). *Formal grammar and human factors design of an interactive graphics system*. In “IEEE Transactions on Software Engineering” 7, 2, pp. 223-240.
- Rohr, G., Tauber, M. J. (1984). *Representational frameworks and models for human-computer interfaces*. In van der Veer, G. C., Tauber, M. J., Green, T. R. G., Gorny, P., *Readings on Cognitive Ergonomics: Mind and Computers*. Berlin: Springer, pp. 8-26.
- Ross, M., Fletcher, G. J. O. (1985). *Attribution and social perception*. In Lindzey, G., Aronson, *The Handbook of Social Psychology*, vol. 2, terza edizione. New York: Randon House.

- Salvendy, G. (1984). *Research issues in the ergonomics, behavioral, organizational and management aspects of office automation*. In Cohen, B. G. F., *Human Aspects in Office Automation*. Amsterdam: Elsevier, pp. 115-127.
- Sampson, J.P. (1986). *Computer technology and counseling psychology: regression toward the machine?* In "Counselling Psychologist", 14, pp. 567-583.
- Scribner S. (1990). *Reflection on a Model*. In "Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition" 12, 2, pp. 90-95.
- Sebillotte S, Scapin D. (1994). *From users' task knowledge to high level interface specification*. In "International Journal of Human-Computer Interaction" 6, pp.1-15.
- Sell, R. G. (1984). *New technology and the effects on jobs*. In Hendrick, H. W., Brown, O. Jr, *Human factors in organizational design and management*. Amsterdam: North- Holland.
- Shneiderman, B. (1992). *Design the user interface*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Silverman B.G. (1992). *Human- Computer Collaboration*. In "Human- Computer Interaction", 7, pp. 165-196.
- Smith R.G. (1980). *The contract-net protocol: High-level communication and control in a distributed problem solver*. In "IEEE Transactions on Computers", 29, pp. 1104-1113.
- Smith, M. J. (1984). *Health issues in VDT work*. In Bennet, J., Case, D., Sandelin, J., Smith, M., *Visual Display Terminals: Usability Issues and Health Concerns*, pp. 193-228, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Smith, M. J., Cohen; B. G. F., Stammerjohn, L. W., Happ, A. (1981). *An investigation of health complaints and job stress in video display operations*. In "Human Factors", 23, pp. 387-400.
- Stinchombe A.L. (1990). *Information and Technology*. Berkley, CA, University of California Press.
- Sydow, J. (1984). *Sociotechnical change and perceived work situations. Some conceptual propositions and an empirical investigation in different office settings*. In "Office: Technology and People", 2, pp. 121-132.
- Troy, N., (1986). *Designing attempt 1: Secretariats in a federal agency*. In Ulich, E., *Computer-aided Office Work*. Zürich: ETH, Lehrstuhl für Arbeits- und Organisationspsychologie.
- Turner, J. A., Karasek, R. A. (1984). *Software ergonomics: Effects of computer application design parameters on operator task performance and health*. In "Ergonomics", 27, pp. 663-690.
- Ulich, E. (1986). *Towards the design of user-oriented dialogue system: Experiments*. In Ulich, E., *Computer-aided Office Work*. Zürich: ETH, Lehrstuhl für Arbeits- und Organisationspsychologie, pp. 6-9.
- Ulich, E., Troy, N. (1986). *Job organisation and allocation of functions between man and computer*. In Klix, F., Wandke, H., *Man- Computer Interaction Research. MACINTER I*. Amsterdam: Elsevier, North- Holland, pp.421-427.
- Volpert, W. (1985). *Zauberlehrlinge: Die gefährliche Liebe zum Computer*. Weinheim: Belz.
- Weiner, B., Frieze, I., Kukla, A., Reed, I., Rest, S.A., Rosenbaum, R.M., (1972). *Perceiving the causes of success and failure*. In Jones, E. E., Kanouse, D. E., Kelley, H.H., Nisbett, R.E., Valins, S., Weiner, B., *Attribution: Perceiving the causes of behaviour*. Morristown, General Learning Press.
- Weiner, B., Russel, D., Lerman, D., (1978). *Affective consequences of causal ascriptions*. In Harvey, J.H., Ickes, W.J., Kidd, R.F., *New directions in attribution research*. Vol. II, Hillsdale, Erlbaum.
- Wertz, F. (citato in Frese, M., 1987, *Human-Computer Interaction in the office*). *Mitarbeiter-Befürchtungen und Management-Fehler: Soziologische Aspekte bei der Einführung neuer Bürotechnologien*. Düsseldorf: Akzente.
- Wertz, F. (1982). *Arbeitsplatzgestaltung an Bildschirmarbeitsplätzen aus soziologischer Sicht*. In "AFA Informationen", 35; pp. 15-20.

- Wertz, F., Lullies, V. (1983). *Innovation im Büro: Das Beispiel Textverarbeitung*. Frankfurt: Campus.
- Winner, L. (1977). *Autonomous Technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Whitefield, A., Wilson, F., Dwell, J., (1991). *A framework for human factors evaluation*. In “Behaviour & information Technology”, 10, pp. 65-79.
- Zuboff, S. (1988). *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*. New York Basic Books
- Zuccheromaglio C. (1996). *Vigotskij in azienda. Apprendimento e comunicazione nei contesti lavorativi*. La Nuova Italia Scientifica, Roma.