

"FATTORE UMANO E INCIDENTE DI PARACADUTISMO"

Processi cognitivi

IL SISTEMA DI DECISIONE

LE FASI DEL PROCESSO DI DECISIONE

La vita dell'uomo, e in particolare l'attività operativa del paracadutista, è da considerare governata da un continuo processo di elaborazione del vissuto in funzione delle decisioni da prendere circa l'attività da svolgere.

I processi di elaborazione percettiva appena descritti rappresentano la prima fase dell'intero processo e consentono la definizione del problema, o *problem-setting*, attraverso la raccolta, la discriminazione, l'interpretazione dei dati costituenti il problema.

Si può definirli il "sistema dei fatti", cui fa seguito il "sistema dei significati" consistente nella soluzione del problema, o *problem-solving*, articolata nell'analisi valutativa degli elementi del problema (*meaning marking*) e nella sintesi di formulazione delle ipotesi alternative d'azione.

Quest'ultimo processo è il punto centrale e critico di tutto il processo di decisione.

Qui vanno esplorate le possibili combinazioni degli elementi analizzati e vanno prefigurati i risultati delle diverse alternative, considerando per ognuna di esse le opportunità positive, i vincoli limitanti e i rischi specifici.

L'ultima fase è rappresentata dalla presa di decisione, o *decision-marking*.

E' la scelta finale tra le alternative esplorate nella precedente fase del *problem-solving*, nonché la definizione delle fasi e modalità di attuazione tenendo conto dei vincoli critici della soluzione scelta.

Un altro importante aspetto di quest'ultima fase è la considerazione delle scelte opzionali che, nei punti nodali dello svolgimento dell'azione conseguente, o punti critici di controllo, debbono consentire un eventuale cambio di percorso, una sorta di *emergency exit*.

E' un concetto di vitale importanza nelle attività aviatorie.

PROBLEM-SOLVING

La particolarità degli esseri viventi è dare significato alla realtà.

Lo fanno prima di dar corso all'attività computazionale di scelta delle alternative d'azione, ovvero alla decisione che viene elaborata a partire dai dati filtrati dal processo percettivo.

Questi possono spesso risultare ridotti, irrilevanti, contraddittori, soggettivamente variabili, distorti se non addirittura inventati o arbitrariamente soppressi dalle emozioni, dalle aspettative, dalle motivazioni, dagli atteggiamenti, dai meccanismi psicologici di difesa.

Ciononostante, in condizioni normali, rimangono più che adeguati e sufficienti per essere trattati in maniera efficace e consentire decisioni costruttive.

L'uomo non si arrende, però, neanche quando è posto di fronte ad ambiguità e incertezze.

Spesso non realizza una completa e sicura comprensione dei dati di realtà presenti, bensì fa riferimento all'esperienza cui apparentemente tali dati possono essere associati e se reperisce nella

sua base di esperienze più situazioni simili (tra loro ed a quella presente) privilegia quella sperimentata più spesso facendo, quindi, inconsapevolmente, un calcolo probabilistico.

Attiva cioè quei potenti operatori che vengono definiti scelta per similarità (*similarity matching*) e scelta per frequenza (*frequency gambling*) o per probabilità.

Il primo tentativo di definizione della realtà percepita viene sistematicamente fatto mediante queste due modalità, distinte ma contemporanee ed operanti a livello preconcio.

Vale a dire che non si è consapevoli del "perché," si riconosce quello che si percepisce, ma di fatto si regola il proprio comportamento sulla base di tale riconoscimento.

Questi potenti operatori consentono quindi di fare ipotesi su una buona parte di quanto ci circonda, velocemente e con poco o nessuno sforzo attentivo ma, a volte, l'affrettato riconoscimento può non essere esatto.

Il processo di *problem-solving* può essere paragonato al lavoro di un "demone-capo" che può affidare ad un certo numero di "demoni-operatori" il compito di reperire, secondo la specializzazione di ognuno di essi, nell'oscuro archivio della memoria a lungo termine, la soluzione per le "pratiche" che il sistema percettivo gli passa, secondo lo schema illustrato in figura.

Gli operatori gridano la soluzione da loro proposta ed il "capo" sceglie tra quelle più convincenti per forza di numero delle grida, un vero *pandemonio*.

Il luogo di lavoro del "capo" è il "*workspace*" e vi si opera nell'ambito temporale e cognitivo della memoria a breve termine (*working memory*).

E' uno spazio molto ristretto, nel quale è impossibile elaborare più di poche informazioni (le pratiche) per volta, e questo giustifica il lavoro degli abili demoni-operatori specializzati.

I quali però, di fronte a informazioni imprecise, inconsuete o del tutto nuove, lavorano come possono, cercano inutilmente soluzioni nell'archivio della memoria e, a volte, sbagliano.

Questo costringe il "capo" ad occuparsi direttamente del problema, impegnando il *workspace* al quale, per questo, non possono arrivare ulteriori pratiche-informazioni, che vanno irrimediabilmente perdute.

Uscendo dalla metafora, si vede quindi che il *problem-solving* avviene a diversi livelli: se possibile molto rapidamente a seguito di un semplice processo comparativo tra realtà ed esperienze immagazzinate nella memoria a lungo termine.

Straordinariamente veloce, potente, governato più dall'esperienza che dalla comprensione del mondo reale, il processo di comparazione ha capacità di lavoro praticamente illimitate, opera con modalità casuale "in parallelo", ed è svolto al disotto del livello di coscienza dai meccanismi di apprendimento.

LA MEMORIA

MEMORIA SENSORIALE. A BREVE TERMINE. A LUNGO TERMINE

Tra memoria e attenzione uno strettissimo legame.

L'attivazione dell'attenzione focalizzata, vista sopra, corrisponde all'ingresso nella memoria a breve termine dei dati correttamente recepiti a livello di memoria sensoriale (iconica quella visiva, iconica quella uditiva).

La memoria sensoriale è esplorativa, labile e superficiale.

Ha, tra l'altro, la funzione di garantire la continuità dei percetti: ad esempio consente di collegare tra loro le diverse immagini retiniche quando si ruota lo sguardo, elevandole ad immagine congruente.

E' tipica dello stato di vigilanza diffusa e svanisce immediatamente se nel campo percettivo non cade qualcosa capace di fissare appunto l'attenzione.

Della memoria, inoltre, ci siamo già occupati parlando del processo di decisione. Si è visto che quest'ultimo matura per confronto dei dati percepiti con quelli immagazzinati nella memoria a lungo termine, e che questo confronto avviene nello spazio e nel tempo d'efficacia della memoria a breve termine o *workspace*.

La memoria a breve termine è l'ambito nel quale si svolgono i processi di riconoscimento della situazione in atto e della selezione del piano d'azione.

Ciò avviene, come abbiamo visto, senza impegno della coscienza se lo schema rappresentato è familiare e l'attività conseguente automatizzata.

Il che equivale a dire che nella memoria a lungo termine l'opera di organizzazione e classificazione relativa a quella data situazione è stata da tempo efficacemente completata ed uno specifico schema di risposta cognitiva e motoria è stabilmente collegato ad essa.

Nella catena operativa il ricorso alla memoria è ovviamente necessario per l'attivazione successiva di tutte le fasi del processo.

Più abbondanti e consolidati saranno gli schemi di riferimento custoditi nella memoria a lungo termine, più adeguata sarà l'interpretazione dell'evento presente.

Questo processo costituisce l'abilità di base, o *skill*, che nel sistema cognitivo prende la forma di una sorta di memoria motoria, consistente in una cospicua serie di *routines* facilmente evocabili in risposta a specifiche condizioni di innesco.

Come abbiamo visto, l'applicazione di queste *routines* può però essere inopportuna per confusione delle condizioni di partenza, oppure può essere vulnerabile alle interruzioni, alle interferenze di altre *routines* simili.

L'efficienza di questo meccanismo fa sì che alla memoria a breve termine sia richiesta la ritenzione di non più di 8, 9 elementi di informazione indipendenti fra loro, per non più di 10-20 secondi.

Strategie varie consentono comunque di aumentare la quantità di informazione ritenuta aggregando più informazioni elementari in insiemi (come si fa per i numeri telefonici o le frequenze radio) associando significati logici a segmenti formati da più informazioni, ed altro.

A prescindere dalle tecniche di arricchimento della quantità di informazione, il meccanismo della scarsa e breve ritenzione permette di chiarire i sistemi di apprendimento.

L'APPRENDIMENTO

In tutti i processi descritti si è dato per scontato che certe esperienze diventino un patrimonio di conoscenza sulla quale l'individuo basa l'accrescimento progressivo della sua capacità di operare.

Considereremo ora qualche breve accenno sul processo che lo consente.

Qualunque cosa si faccia se ne ottiene un certo apprendimento.

Il processo circolare che determina l'apprendimento parte da una esperienza interpretata in base allo stato delle conoscenze possedute e nel corso della quale viene osservato quanto di nuovo essa offre di utile ad arricchire la conoscenza precedente.

Questo induce un cambio nei comportamenti, negli atteggiamenti, nelle credenze, nei valori ecc.

Il processo non è comunque così semplice, dato che una condizione fondamentale perché davvero si verifichi un apprendimento è che l'individuo sia preparato a comprendere appieno l'esperienza; questo vuol dire essere già in possesso di pre-requisiti specificamente riferiti all'esperienza stessa.

Quando si porta in caduta libera un profano, l'esperienza non gli servirà a nulla sul piano dell'apprendimento del mestiere di paracadutista, e se si tenta di fargli capire il significato di alcuni componenti tecnici del paracadute farà mostra di aver capito solo per compiacenza.

Avrà, però, imparato, diciamo, a percepire le sensazioni corporee tipiche del volo che gli erano prima sconosciute e in una prossima occasione sarà preparato ad affrontarne i disagi o goderne il piacere.

Se, invece, si porta in caduta libera un paracadutista di scarsa esperienza, potrà apprendere un comportamento adeguato a quella specifica situazione, ma a patto, anche qui, che sia in possesso dei pre-requisiti, cioè un minimo di conoscenza sia pure solo teorica delle tecniche di caduta libera.

FASI DELL' APPRENDIMENTO

Un apprendimento, specie se organizzato nell'ambito di un processo addestrativo, presenta tre distinte fasi successive nel tempo.

La prima, che inizia con il porsi un problema da risolvere da parte dell'individuo, consiste nella rappresentazione mentale preventiva dell'azione da svolgere.

Nella seconda fase si tenta una associazione mentale-operatoria, vale a dire si compiono tentativi di effettuazione guidati coscientemente dalla precedente rappresentazione mentale che viene via via aggiornata e perfezionata.

E' una fase nella quale si avvertono grandi incertezze e disagi dovuti alla scarsa corrispondenza tra quanto immaginato e quanto prodotto; la spinta ad imparare è comunque potentemente incrementata proprio da questa "dissonanza".

All'ultimo stadio del processo si collocano le azioni e le abilità esibite con grande disinvoltura perché ormai automatizzate dall'esercizio reiterato.

ESITI DELL' APPRENDIMENTO

Va notato che dall'esperienza, almeno in certa misura, si apprende sempre, si voglia o no. Il valore pratico dell'apprendimento dipenderà da fattori diversi, come motivazione, stato psicofisico del soggetto, atteggiamento, valenza simbolica o emotiva dell'esperienza, acquisire velocemente sempre nuovi dati da processare, ma rappresenta anche un serio limite se le informazioni in ingresso non trovano prontamente schemi corrispondenti già organizzati e classificati nella memoria a lungo termine.

E' quanto succede, come abbiamo visto, in casi in cui le condizioni non sono ben note, le regole non ben conosciute, le situazioni ambigue. In questo caso si verificano degli intoppo più o meno gravi, e si possono dare due casi.

Le poche informazioni contenute nella memoria a breve termine vengono conservate per un tempo maggiore collocandosi provvisoriamente "sulla porta" della memoria a lungo termine in attesa di trovare una ragionevole corrispondenza nel "magazzino", e in questo caso verrà impedito l'ingresso a nuove informazioni, con pregiudizio dell'acquisizione di ulteriori e diversi dati.

Oppure le informazioni che non hanno prodotto un efficace processo di decisione vengono sommerse e spinte fuori da una nuova massa di dati in arrivo e vanno così perdute, creando gravi rischi se tra di loro ve ne erano di essenziali e irripetibili perché, uniche e sfuggenti.

LA RITENZIONE MNEMONICA

Si è detto sopra che la memoria a lungo termine è una sorta di magazzino dalla capacità pressoché, infinita nel quale vengono conservate le informazioni transitate per la memoria a breve termine e ritenute utili per future necessità.

Ciò avviene mediante ripetizione dell'informazione fino a stabilizzarla in uno schema definitivo che, come già detto, viene classificato secondo criteri validi per poterlo all'occorrenza recuperare.

E' il processo che garantisce la ritenzione.

Il fatto è che questa operazione viene effettuata in modo, almeno apparentemente, piuttosto irrazionale.

Prima di tutto perché anche dati e avvenimenti irrilevanti (almeno sul piano razionale) finiscono stabilmente nel magazzino senza intervento volontario e spesso saltano fuori inopinatamente associandosi a situazioni incongruenti.

Poi perché diversi fattori facilitano o intralciano la memorizzazione: ad esempio l'effetto temporale che rende meglio memorizzabili i dati più recenti percepiti (*recency*) o, viceversa, quelli comparsi per primi in una serie coerente (*primacy*).

Inoltre l'immissione di nuovo materiale prima della stabilizzazione di quello già in elaborazione può sopprimere quest'ultimo, oppure interferire nel processo provocando confusione e commistione di segmenti provenienti da diversi materiali.

MEMORIA SEMANTICA E MEMORIA EPISODICA

Una qualità essenziale della memorizzazione è che essa avviene in modo diverso per i significati (detta anche "memoria semantica" e per gli eventi e aspetti formali delle cose (o "memoria episodica").

Mentre i primi godono di una certa stabilità nel tempo perché, sono organizzati in un quadro logico consequenziale, i secondi sono fortemente soggetti alle influenze emotive, e col tempo si modificano anche vistosamente in funzione dei successivi stati psichici di chi li ricorda.

Non è un mistero che le testimonianze su un incidente, o su quanto si è fatto, detto, ascoltato in una certa occasione emotivamente rilevante, sono spesso del tutto inattendibili e sempre di più diventano man mano che passa il tempo.

PROCESSI COGNITIVI

A seconda delle condizioni e delle loro combinazioni, l'apprendimento sarà positivo, nel senso di accrescere le potenzialità individuali, o negativo, cioè destinato ad inibire piuttosto che a promuovere un certo comportamento; utile al miglior conseguimento di un risultato, o dannoso perché, invece ne rende difficoltoso il raggiungimento; definitivo, ovvero tale da determinare conoscenza e schemi comportamentali stabili, o labile, cioè destinato a non avere effetti duraturi sui comportamenti e sulle conoscenze.

Ad esempio un paracadutista che abbia una brutta esperienza di mancato incidente potrà trarne un utile insegnamento per comportarsi diversamente in future occasioni, ma potrà anche averne avuto un apprendimento negativo tale da fargli abbandonare il volo.

Non vogliamo occuparci di addestramento, ma vale la pena notare che molte delle difficoltà delle quali stiamo trattando trovano origine in insospettabili fasi precoci dell'addestramento.

I comportamenti e i concetti interiorizzati e consolidati nel corso delle prime esperienze hanno vita lunga e resistente alle modifiche successive.

Per questo l'addestramento iniziale dovrebbe essere in grado di presentare nel modo più chiaro ed esteso possibile stimoli e dati riconoscibili in seguito come caratteristici di situazioni fronteggiabili con comportamenti appresi.

Le tecniche e i mezzi addestrativi multimediali disponibili oggi consentono efficaci e rapide acquisizioni delle abilità di base, almeno quelle *skill* e *rule-based*, mediante il coinvolgimento multisensoriale.

L'integrazione con l'attenzione ai processi mentali è invece ancora incerta; i molti richiami a questo problema sono un invito a considerare la necessità di apprendimenti anche nei campi delle attività *knowledge-based*.

HUMAN FACTORS

L'uomo opera e decide effettuando una azione alla volta (-nota- è monocanale) ed il pilota non è da meno.

La funzione primaria del paracadutista in caduta libera è di vagliare delle informazioni.

Attraverso i sensi, il paracadutista riceve delle informazioni, provenienti da varie fonti, informazioni che deve prima recepire correttamente, poi interpretare e quindi confrontare con le informazioni immagazzinate nella sua memoria, così da prendere le decisioni utili per la sicurezza delle operazioni in caduta.

Alcune ricerche ed i risultati delle investigazioni su incidenti sia civili che militari, dimostrano che c'è un limite ben definito alla quantità d'informazione che possono essere vagliate consciamente in un determinato periodo di tempo, nel cervello umano.

Le decisioni umane coscienti sono sequenziali e non parallele, in altre parole vengono prese una dopo l'altra e non contemporaneamente.

Quando sembra che l'uomo esegua due o più compiti contemporaneamente, ciò che realmente sta accadendo è che la sua attenzione cosciente sta rapidamente spostandosi da un compito all'altro.

La chiave di quanto detto è che l'uomo usa un "solo canale" di limitata capacità per vagliare le informazioni ricevute.

In caduta libera il singolo canale di limitata capacità deve spesso essere diviso in compiti diversi ed è molto facile che diventi saturo, in particolar modo in condizioni di emergenza.

Il cervello non può soddisfare tutto nel tempo disponibile, alcune informazioni vengono ignorate o immagazzinate e la parte cosciente del paracadutista si focalizza o si canalizza in alcuni degli aspetti del problema che il singolo canale può soddisfare.

Sfortunatamente, in alcuni casi, le informazioni che sono state ignorate erano vitali per la sicurezza delle operazioni in caduta libera.

Sono accaduti molti incidenti in cui la totale attenzione del paracadutista era focalizzata nel mantenere la stabilità e le informazioni vitali di quota non erano state vagliate e il paracadutista alla fine ha impattato al suolo.

La soluzione del problema è l'addestramento, insegnare al paracadutista ad eseguire le manovre "AUTOMATICAMENTE" in modo da lasciare nel singolo canale spazio per prendere le decisioni appropriate.

Un buon esempio di quanto descritto è cercare di scrivere con la mano opposta a quella che normalmente usiamo; questa prenderà tutta la nostra concentrazione, mentre con la mano abituale (addestrata), non si deve pensare come è formata una lettera, si può con facilità pensare al contenuto di ciò che si sta scrivendo.

Molti dei compiti complessi che affrontiamo giornalmente, come camminare, parlare, sono diventati "automatici" e richiedono poca attenzione cosciente e quindi poco impegno del singolo canale.

In volo le procedure di emergenza devono essere ripetute finché diventano automatiche, perché in quei pochi frangenti bisogna avere la capacità di prendere le giuste decisioni.

ERRORI INDOTTI DA FATTORI ESTERNI

Molte analisi a posteriori hanno mostrato che un certo numero di "segnali" avevano preceduto grossi incidenti .

Niente di preoccupante in sé: piccole distrazioni, omissioni per compiacenza, malintesi senza conseguenze, brevi interruzioni nelle comunicazioni.

La dimostrazione della potenziale pericolosità di questi abbassamenti della guardia doveva venire da successivi gravissimi incidenti nei quali queste "marginali" leggerezze avrebbero giocato un ruolo determinante.

Si è da più parti detto che l'errore del paracadutista è spesso solo la determinante finale in molti incidenti da fattore umano, ed abbiamo visto nel paragrafo precedente il peso di molti fattori esterni nell'aggravamento delle difficoltà cui il paracadutista deve far fronte.

TIPI DI ERRORE

Queste considerazioni consentono la formulazione di una categorizzazione degli errori, così come illustrato dallo schema allegato che amplia quello dedicato ne "i processi elaborativi" (vedi), ai tre tipi di comportamento cognitivo in funzione della quantità e qualità di sforzo attentivo cosciente esercitato.

ADDESTRAMENTO ALL'INDIVIDUAZIONE E ALL'ELUSIONE DEGLI ERRORI

Apprendere significa accrescere conoscenze, modificare atteggiamenti, interiorizzare regole, acquisire abilità.

L'apprendimento è determinato dall'esperienza, cioè dalla diretta partecipazione a particolari eventi e attività o dall'osservazione degli stessi.

Ad apprendimento avvenuto si saranno "immagazzinati" schemi comportamentali "pronti all'uso" in future analoghe occasioni.

L'addestramento non è altro che l'organizzazione di nuove esperienze razionalmente distribuite anziché casuali, e la loro ripetizione allo scopo di stabilizzare l'apprendimento di idee e schemi comportamentali adeguati alla soluzione di problemi futuri.

L'elusione degli errori non è diversa dalle altre abilità professionali: va insegnata e va fatto con metodi specifici che, in base a quanto è stato esposto fin qui, non possono essere quelli tradizionali o non solo quelli.

ADDESTRAMENTO TECNICO E NON TECNICO

I limiti della standardizzazione

E' bene dissipare innanzitutto un diffuso equivoco circa l'addestramento "non tecnico", come viene impropriamente definito l'addestramento alla cura del fattore umano.

L'addestramento cosiddetto "tecnico" tende di massima a generare scherni comportamentali di risposta automatica condizionata: date certe condizioni che il paracadutista impara a riconoscere e discriminare con buona accuratezza, egli saprà produrre una risposta adeguata in modo pressoché, automatico.

Non potrebbe essere altrimenti, dato che nel lavoro del paracadutista un certo grado di semplificazione della realtà è necessario per poter affrontare problemi complessi nei tempi ristretti che, a volte, l'operazione richiede.

A questa semplificazione è destinata la standardizzazione, utile e necessaria a garantire prevedibilità e trasparenza al mondo che ci circonda, attraverso gli standard prescritti, le procedure predisposte, le check-list e la stabilizzazione nell'abitudine.

Il paracadutista deve conoscere tutto ciò perfettamente, praticarlo correntemente e saperlo applicare tempestivamente e in modo impeccabile.

Risiede in questo la garanzia di sicurezza nella maggioranza delle occasioni operative, governate da regole e procedure cui il paracadutista può ricorrere senza sforzo eccessivo e sostanzialmente sicuro del successo delle sue azioni.

C'è però, una considerazione da fare: tutto ciò esalta in qualche modo il rischio d'errore, dato che radicate abitudini rendono possibile il rassicurante, ma talvolta inopportuno, ricorso automatico ad una procedura nota in situazioni ambigue o di incertezza, o quando restrizioni di tempo e di informazione rendono facile la distorsione della realtà da parte dei meccanismi cognitivi ed emozionali di cui si è largamente trattato.

Il limite della standardizzazione risiede, quindi, nella necessità di dovere essere opportunamente integrata da un adeguato livello di interpretazione analitica della realtà, che garantisca il rispetto della complessità del mondo reale quando questo non corrisponde allo schema semplificato dello standard.

Brevi note tratte da:

- Franck Hawkins : "Human factor in flight" - ed. Koninklijke W., Zutphen, NL

- Marcello Ralli: "Fattore umano e operazioni di volo" - Libreria All'orologio

LIVELLO DI CONTROLLO	ATTIVITA'	ERRORI (tipo e origine)
<p>KNOWLEDGE-BASED</p> <p>Fronteggiamento di situazioni nuove, inusuali.</p> <p>Azioni da pianificare al momento usando processi consci e conoscenze immagazzinate.</p>	<p>INTERPRETAZIONE</p> <p>VALUTAZIONE</p>	<p>MISTAKES</p> <p>MANCANZA DI CAPACITA': conoscenze scorrette, incomplete, mancanti.</p> <p>INEFFICACIA DELLE CAPACITA': razionalità limitata, labilità/fissità mentale, risorse limitate</p>
<p>RULE-BASED</p> <p>Gestione di problemi usuali le cui soluzioni sono governate da regole note immagazzinate.</p>	<p>IDENTIFICAZIONE</p> <p>OSSERVAZIONE</p> <p>ANTICIPAZIONE DEL RISULTATO</p> <p>SCELTA DELLAPROCEDURA</p>	<p>MISTAKES</p> <p>SCORRETTA CLASSIFICAZIONE DELLA SITUAZIONE: conseguente applicazione di regole improprie.</p> <p>SCORRETTA APPLICAZIONE DI REGOLE APPROPRIATE</p>
<p>SKILL-BASED</p> <p>Uso preconciso di schemi stabilizzati nella memoria operativa derivati da istruzioni preprogrammate.</p>	<p>ATTIVAZIONE</p> <p>ESECUZIONE</p>	<p>SLIPS "INCIAMPI": Deviazioni involontarie da un piano corretto.</p> <p>LAPSES "DIMENTICANZE"</p> <p>Immagazzinamento difettoso delle istruzioni.</p>