

L'IMPEGNO MENTALE NEI 100 METRI E NEI 110 OSTACOLI

Umberto Castiello, Carlo Umiltà

Nell'attenzione si possono individuare diverse componenti, fra cui l'impegno mentale. La ricerca descrive l'applicazione di una tecnica per misurare l'impegno mentale durante lo svolgimento di due specialità dell'atletica leggera (100 metri e 110 ostacoli). I risultati hanno dimostrato che nel corso della prestazione vi sono variazioni nella capacità di erogare impegno mentale.

Tra le diverse componenti dell'attenzione, quella dell'impegno mentale si riferisce al fatto che un soggetto può erogare una certa quota di energia attentiva, in modo differenziato a seconda della prestazione richiesta. L'efficienza nell'esecuzione dipenderebbe, fra le altre cose, dalla quota di attenzione che ad esso viene dedicata.

In altre parole, l'attenzione viene concepita come quantità di energia che il sistema di elaborazione dell'informazione può impiegare in vari modi e a differenti livelli (Bagnara, 1984). Vi sono, quindi, attività mentali che richiedono molto impegno, mentre altre ne richiedono meno (Kahneman, 1973; Norman e Bobrow, 1975; Navon e Gopher, 1979).

Nel caso che due compiti debbano essere svolti contemporaneamente, se ciò richiede una quota di impegno mentale globale superiore a quella disponibile in un dato momento, si verificherà interferenza (Keele, 1973). Cioè, uno od entrambi i compiti saranno svolti in modo meno efficiente di quando gli stessi compiti sono svolti separatamente.

Nella pratica sportiva, la capacità di erogare impegno mentale viene definita come **concentrazione**. Assegnare al gesto sportivo, richiesto da una certa situazione, la necessaria quantità di impegno mentale disponibile, significa evitare dispersioni che potrebbero rendere il gesto meno efficiente. Ad esempio, un pallavolista che eroghi troppa capacità attentiva a ciò che lo circonda, mentre sta per ricevere la palla, ne avrà troppo poca disponibile per la risposta che dovrà eseguire, e la prestazione non risulterà ottimale (Castiello e Umiltà, 1987).

Una tecnica per verificare la quan-

tità di impegno mentale richiesta è quella definita del "compito secondario". Viene richiesto al soggetto di eseguire al meglio un compito definito "primario", al quale egli dovrà devolvere la sua massima capacità di concentrazione. Simultaneamente ne viene fatto eseguire un altro che richiederà l'utilizzo della capacità residua (compito secondario). Si assume che il compito secondario fornisca la misura delle risorse attentive non utilizzate nel compito primario (Ogden, Levine e Eisner, 1979; Rolfe, 1971). Dunque, la prestazione nel compito secondario è inversamente proporzionale alla richiesta attentiva del compito primario.

Un problema che si potrebbe incontrare utilizzando questa tecnica è quello dell'**interferenza strutturale** (Keele, 1973). Quando due compiti necessitano delle stesse strutture o meccanismi per la loro esecuzione, esiste la possibilità di un'interferenza non dovuta a fattori attentivi. Ad esempio, il ricercare un pezzo di un puzzle sarà più disturbato dalla richiesta di leggere un giornale piuttosto che di ascoltare della musica, poiché, mentre nel primo caso entrambi i compiti impegnano la modalità visiva, nel secondo caso uno viene eseguito tramite modalità visiva, l'altro tramite modalità acustica. Una soluzione a questo problema è quella di utilizzare un compito secondario che sia molto differente da quello primario, in modo da evitare un'interferenza strutturale (Ogden e altri, 1979).

In questo studio abbiamo cercato di applicare questa tecnica per verificare la capacità di concentrazione lungo tutto l'arco di una gara di velocità in atletica leggera. Le specialità da noi considerate sono i 100 metri ed i 110 ostacoli.

È presumibile che una buona prestazione in queste due gare richieda un livello elevato di concentrazione lungo tutta la distanza da percorrere. Inoltre si può ipotizzare che la tecnica di corsa, le coordinate spaziali della corsia e il controllo della posizione degli avversari richiedano una quota aggiuntiva di capacità attentiva. La somma di operazioni mentali da eseguire potrebbe quindi portare ad un sovraccarico per quanto riguarda le possibili risorse di impegno mentale utilizzabili.

Lo scopo della presente ricerca è quello di verificare e quantificare l'impegno mentale erogato da atleti impegnati in queste due specialità.

MATERIALI E METODI

Hanno preso parte all'esperimento 16 atleti di età compresa tra 18 ed i 27 anni, 8 velocisti e 8 ostacolisti.

L'esperimento è stato eseguito separatamente per ognuno di loro. Ai soggetti veniva fatto indossare un caschetto anatomico nel quale era inserita una ricetrasmittente. Quest'ultima era collegata, via antenna, ad un altro sistema ricetrasmittente, a sua volta collegato con un computer Apple IIe (vedi figura 1). Il compito secondario consisteva nell'emettere una risposta vocale il più rapida possibile ad un segnale acustico trasmesso attraverso un auricolare assicurato al caschetto. Il segnale aveva la durata di 50 millisecondi (msec.) e l'atleta doveva emettere in risposta il suono "hop". Il computer calcolava il tempo di reazione (TR) dalla presentazione del segnale all'emissione della risposta.

L'esperimento veniva effettuato mentre l'atleta svolgeva delle "ripetute"; 16 in quattro giorni diversi, sotto

GRUPPO 1 (Velocisti)					GRUPPO 2 (Ostacolisti)					
CONTROLLO	PARTENZA	PARTITI	50 METRI	ARRIVO	CONTROLLO	PARTENZA	PRIMO OSTACOLO	50 METRI	ULT. OSTACOLO	ARRIVO
199 ms	933 ms	626 ms	585 ms	917 ms	208 ms	997 ms	920 ms	763 ms	770 ms	883 ms

Tabella 1 - Gli atleti del gruppo 2 (Ostacolisti) emettono risposte più lente durante tutto il percorso rispetto a quelli del gruppo 1 (Velocisti).

forma di gara simulata. Il compito primario consisteva nel correre più rapidamente possibile.

Dunque l'atleta doveva eseguire due compiti: correre (compito primario) e rispondere al segnale acustico (compito secondario). All'atleta era chiesto esplicitamente di considerare come più importante il compito primario. Il segnale acustico era presentato 4 volte nel caso dei velocisti (alla partenza, appena partiti, 50 metri e in prossimità dell'arrivo) e 6 volte nel caso degli ostacolisti (alla partenza, primo ostacolo, 50 metri, ultimo ostacolo e in prossimità dell'arrivo). Alla partenza significa che il segnale era presentato tra il "pronti" ed il "via": appena partiti sta ad indicare il momento appena successivo all'uscita dai blocchi di partenza; mentre in prossimità dell'arrivo sta ad indicare una decina di metri prima del traguardo. Nel caso degli ostacolisti al primo e ultimo ostacolo significa il momento in cui si inizia ad eseguire il gesto del superamento dell'ostacolo.

Prima dell'inizio di ogni prova gli atleti effettuavano una seduta di controllo nella quale veniva loro richiesto di rispondere il più rapidamente possibile allo stimolo acustico in assenza del compito primario.

Per ogni soggetto si misuravano le latenze delle risposte in ogni situazione.

RISULTATI

Le mediane dei TR (vedi tabella 1) sono state sottoposte a due analisi della varianza (una per ciascun gruppo) a misure ripetute con un unico fattore, situazione. Per i Velocisti le situazioni: partenza, appena partiti, 50 metri, arrivo; per gli Ostacolisti: partenza, primo ostacolo, 50 metri, ultimo ostacolo. Il fattore situazione è risultato significativo sia per i Velocisti, con $F(4,28) = 104.623$, $p < 0.001$, che per gli Ostacolisti con $F(5,35) = 34.979$, $p < 0.001$. Per i Velocisti le risposte date in partenza ed all'arrivo sono più lente di quelle emesse appena dopo la partenza e a metà prova (vedi tab. 1 e fig. 1). Per gli Ostacolisti, le risposte emesse in partenza, in prossimità del primo ostacolo e all'arrivo sono più lente di quelle registrate a metà prova e sull'ultimo ostacolo (vedi tab. 1 e fig. 2).

È stata inoltre eseguita un'analisi tra le situazioni con il metodo Newman-Keuls che mostra una significatività, $p < 0.001$ per tutti i confronti tranne che in quelli tra le mediane dei tempi di reazione ottenuti, nel caso dei velocisti, nella situazione immediatamente dopo la partenza e metà percorso e, nel caso del gruppo 2, nella situazione a metà percorso e l'ultimo ostacolo.

È stata eseguita un'ulteriore analisi con i seguenti fattori: Gruppo (velocisti e ostacolisti) e Situazioni in comune (partenza, 50 metri e arrivo). È risultata significativa l'interazione tra la Specialità e le Situazioni in comune con $F(3,42) = 3.375$, $p < 0.005$. Gli Ostacolisti emettono risposte più lente ai 50 metri rispetto ai Velocisti, mentre nelle altre situazioni i TR sono simili per entrambe le specialità (vedi fig. 4).

DISCUSSIONE

Per esigenze di chiarezza è preferibile discutere prima i risultati comuni ai Velocisti e agli Ostacolisti e trattare successivamente quelli specifici derivanti dal diverso tipo di specialità.

In entrambi i gruppi è chiaramente emerso come le risposte siano mediamente più lente alla partenza e in prossimità dell'arrivo rispetto alla situazione di controllo (vedi tab. 1, fig. 1 e fig. 2). Il rallentamento registrato in partenza potrebbe essere attribuito al fatto che la capacità attentiva sia quasi totalmente dedicata ad un compito di vigilanza (Broadbent, 1971), cioè alla discriminazione della presenza dall'assenza di un segnale atteso (colpo di partenza). Il rallentamento rilevato in prossimità dell'arrivo potrebbe essere attribuito al grande numero di informa-

zioni che l'atleta deve elaborare in quei momenti, cioè la posizione dell'avversario, la distanza dalla linea del traguardo per buttarsi in avanti, l'inviare nuovi impulsi al proprio corpo per aumentare la velocità. Tutti questi compiti, pur essendo quasi automatizzati (Schneider e altri, 1984) potrebbero intaccare ulteriormente la capacità di impegno mentale residua, e da qui l'ulteriore rallentamento nella risposta al compito secondario.

Passiamo ora a considerare i risultati a seconda della specialità. Nel caso dei velocisti, si nota una flessione nell'erogazione di impegno mentale ai 50 metri (fig. 1); ciò potrebbe essere dovuto a tre cause. La prima è che non sia possibile sostenere un grado di attenzione così elevato come quello presente in partenza per tutta la durata della gara, e che, quindi, il periodo di flessione occorra all'atleta per ricaricarsi e dare il massimo nel finale. La seconda che, nel caso del nostro esperimento, non tutti gli atleti erano completamente evoluti, e che quindi la suddetta flessione sia imputabile alla mancanza della necessaria esperienza nel mantenere la concentrazione. La terza che il periodo intermedio della corsa è quello che richiede minore elaborazione dell'informazione e quindi minor impegno mentale.

Nel caso degli ostacolisti, si nota che la capacità di sostenere l'attenzione (Parasuraman, 1986), è maggiore e perdura sino a quando l'atleta deve affrontare il primo ostacolo (fig. 2). Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che essendo fondamentale affrontare il primo ostacolo con la giusta velocità e coordinazione per il buon andamento

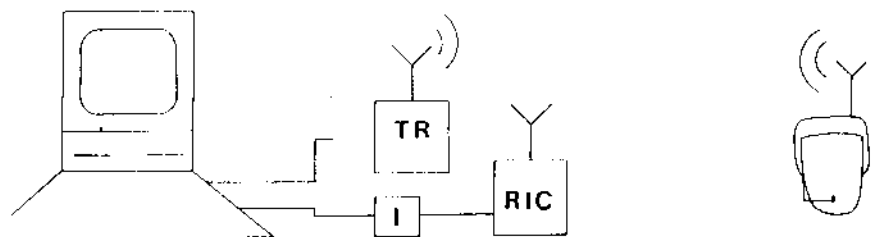


Figura 1 - Sistema di comandi di ricetrasmisione (TR: trasmettitore; RIC: ricevitore; I: interfaccia)

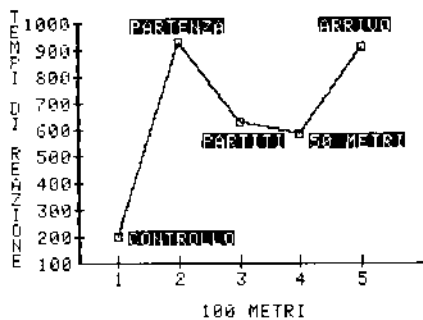


Fig. 2 - Le risposte emesse in fase di partenza ed in fase di arrivo sono risultate più lente di quelle emesse appena dopo la fase di partenza e ai 50 metri.

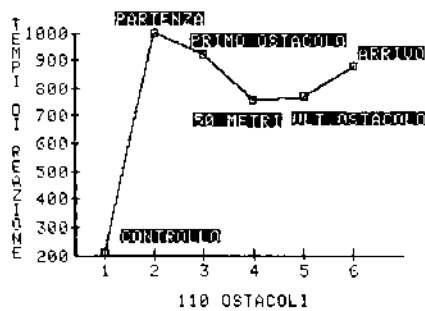


Fig. 3 - Le risposte emesse in fase di partenza, nell'affrontare il primo ostacolo ed in fase di arrivo sono risultate più lente di quelle emesse appena ai 50 metri e sull'ultimo ostacolo.

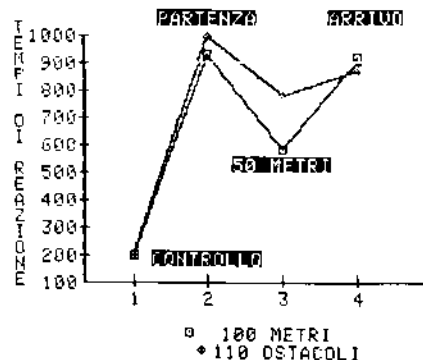


Fig. 4 - Gli atleti del gruppo 2 (ostacolisti) emettono risposte più lente durante tutto il percorso rispetto a quelli del gruppo 1 (velocisti).

della gara, la programmazione di questo gesto richieda una elevata concentrazione, quindi presumibilmente un grande sforzo mentale da parte dell'atleta. Anche in questo caso notiamo una flessione ai 50 metri (fig. 2) con il conseguente aumento nel finale. La spiegazione di ciò è probabilmente la stessa già suggerita per i velocisti.

La significatività dell'interazione tra il gruppo (velocisti e ostacolisti) e le situazioni comuni (controllo, partenza, 50 metri e arrivo) denota la necessità da parte degli ostacolisti di erogare impegno mentale nella situazione intermedia ai 50 metri. Il motivo di questa differenza potrebbe essere quello che gli ostacolisti, dovendo superare gli ostacoli, siano costretti a sostenere per più tempo il livello di concentrazione necessario per programmare al meglio, in così rapida successione, un gesto così complesso.

Per concludere, il livello di erogazione di impegno mentale registrato nel corso della gara o dell'allenamento potrebbe essere l'indice del livello di prestazione. Infatti presumibilmente maggior capacità di concentrazione viene deputata alla situazione gara,

meno ne verrà dispersa ad eventuali distrazioni. Inoltre, ci pare importante sottolineare che questa ricerca indica una procedura che può essere utile per valutare la quantità di impegno mentale erogata dagli atleti nell'eseguire la loro specialità o disciplina.

Dr. Umberto Castiello
Istituto di Fisiologia Umana
Via A. Gramsci, 14
43100 Parma

Gli autori ringraziano il dott. Giovanni Jannelli per aver scritto e implementato il programma usato nell'esperimento, il Sig. Giuseppe Ferrari per l'apparato tecnico, i proff. Ruggero Borromei, Roberto Minari e Rita Mora per la consulenza tecnica.

BIBLIOGRAFIA

- BAGNARA S. - *L'attenzione* - Il Mulino, Bologna 1984
BROADBENT D.E. - *Decision and Stress* - Academic Press, London, 1971
CASTIELLO U., UMILTÀ C. - *Attenzione*

e Sport - SdS, 5 nuova serie, 34-41, 1986

CASTIELLO U., UMILTÀ C. - *L'impegno mentale nella ricezione* - SdS, in stampa

KAHNEMAN D. - *Attention and Effort* - Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1973

KEELE S. - *Attention and Human Performance* - Pacific Palisades, Goodyear, 1973

NAVON D., GOPHER D. - *On the economy of the human processing system* - Psychol. Rev., 86, 214-255, 1979

NORMAN D., BOBROW D. - *On data limited and resource limited processing* - J. Cogn. Psychol., 7, 44-60, 1975

PARASURAMAN R. - *Sustained Attention: a multifactorial approach - Attention and Performance XI* - a cura di M. Posner e O. Marin, Earlbaum, Hillsdale, N.J.: 1985

OGDEN G.D., LEVINE J.M., EISNER E.J. - *Measurement of workload by secondary tasks* - Human Factors, 21, 529-548, 1979

ROLFE J.M. - *The secondary task as a measure of mental load* - in "Measurement of man at work", a cura di W.T. Singleton, J.G. Fox & D. Whitfield, Taylor & Francis, Londra 1971

SCHNEIDER W., DUMAIS S.T., SHIFFRIN R.M. - *Automatic and control processing and attention* - in Varieties of Attention, a cura di R. Parasuraman e D.R. Davies, Academic Press, New York 1984