

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Contributi
della
Cattedra di Audiologia

triennio 1977-1980

STUDIO SPERIMENTALE DELL'INFLUENZA DEI RUMORI SU SOGGETTI IN ETÀ SCOLARE

G. BELLAVISTA *, G. FERRANTE *, G. FRANZITTA **
M. GENTILE *, G. GRISANTI * A. LONGO *, A. MESSINA *
N. PENSABENE ***, F. TOMASELLI **, F. TRAINA ***

Scopo della ricerca è stato quello di individuare ed eventualmente caratterizzare quelle situazioni di stimolazione uditiva comunemente intese come nocive.

Come stimoli acustici sono stati usati toni puri registrati, utilizzando come unità di misura il noy, a valori di 8, 12, 16, 20 ed alle frequenze 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

Il gruppo di soggetti scelti per l'indagine era rappresentato da alunni della quinta classe elementare, di età compresa tra i nove e gli undici anni, normoudenti.

Nella prima fase di studio sono stati esaminati 1016 soggetti che sono stati caratterizzati da un test di intelligenza generale (PM 47) e un test di personalità (ICA di Lepore) e classificati secondo una scala quartilica per entrambi i test con 16 combinazioni di valutazione ($G_1A_1 \dots G_4A_4$). Nella seconda fase, si sono esaminati solo i soggetti caratterizzati da G_1A_1 ; G_1A_4 ; G_4A_1 e G_4A_4 per necessità di controllo potendo così valutare due variabili comportamentali (intelligenza ed emotività) riducendo in tal modo il numero dei soggetti a 256.

I 256 soggetti sottoposti a stimolazione acustica eseguivano nell'ordine tre test rapidi della durata di cinque minuti ciascuno e precisamente: un test di cancellazione (due quadratini di Toulouse Pièron); un test di calcolo rapido (test 3 della batteria fattoriale di Lepore); un test di confronto di parole (test 4 della batteria di Lepore). Le variabili considerate riguardavano la valutazione quantitativa e qualitativa del test di cancellazione ed il numero di risposte esatte ai test di calcolo e di confronto. La successione nella presentazione dei tre test era sempre la stessa.

Pur tenendo conto della complessità dell'esperimento condotto e dei limiti metodologici dell'elaborazione statica, è stato possibile trarre alcune conclusioni interessanti. In linea di massima, gli sti-

* Istituto di Audiologia dell'Università di Palermo

** Istituto di Fisica Tecnica dell'Università di Palermo

*** Istituto di Psicologia dell'Università di Palermo

Comunicazione svolta alla Giornata di Audiologia dedicata allo « Stato attuale degli screening uditivi » - Ivrea 17 ottobre 1978

moli considerati come « nocivi » non incidono sul rendimento di operazioni di tipo intellettuale. Il test di Toulouse e Piéron ha dimostrato di essere influenzato dall'intelligenza e dall'adattamento dei soggetti. Il dato più importante, tuttavia, riguarda un rendimento più elevato dei soggetti stimolati dal terzo livello di intensità e dalle frequenze più acute che agirebbero come attivatori del rendimento nei test di attenzione, quale quello di Toulouse e Piéron, e nel test del confronto di parole. Tale migliore rendimento interesserebbe i soggetti con livello intellettuale più elevato.

PAROLE CHIAVE: rumore, età scolare, rendimento, livello intellettuale.

L'influenza esercitata dai rumori sulle prestazioni psichiche dell'uomo è stata, in questi anni, oggetto di numerose indagini. Sono noti i risultati ottenuti da diversi ricercatori (Broadbent, Cohen, Bergamini e coll.) i quali, utilizzando test di performance durante il rumore, hanno potuto rilevare come nei soggetti normali le funzioni psichiche superiori quali l'apprendimento e l'attenzione vengano ad essere disturbate dal rumore ambientale.

Su tale argomento, nell'ambito di una ricerca interdisciplinare, abbiamo cercato di verificare l'effetto disturbante del rumore su soggetti in età scolare, partendo dalla constatazione che con sempre maggiore frequenza tale disturbo tende a rendersi manifesto in bambini appartenenti a scuole situate in ambiente rumoroso.

Scelta dei parametri fisici

In un primo tempo era sembrato più realistico utilizzare quale sollecitazione a cui sottoporre i soggetti in prova il rumore ambientale.

A tale scopo, poichè le prove richiedevano l'uso di due parametri fisici ognuno dei quali doveva presentare quattro variazioni, si era pensato di prendere in considerazione quattro campioni di rumore ambientale, scelti opportunamente in modo da rappresentare situazioni diverse, e fare variare l'intensità del disturbo in modo da ottenere indici di rumorosità crescenti.

Quale indice di rumorosità, tenuto conto delle finalità che ci si prefiggeva, si è preferito il « noy » di Kryter basato sull'attributo soggettivo di molestia provocata dal rumore nel senso di inaccettabilità o di fastidio.

La scelta delle quattro intensità utilizzate per le prove (parametro R) venne fatta in modo che i livelli sonori minimi fossero tali da superare il livello del rumore ambientale di fondo, ed i livelli massimi infe-

riori al livello che secondo le raccomandazioni ISO R 1999-1975 viene considerato nocivo.

Successivamente, dopo un'indagine effettuata sui valori del livello del rumore di fondo nelle scuole ove si dovevano eseguire le prove, si è ritenuto che fenomeni ambientali o di assuefazione potessero influenzare in modo difficilmente controllabile la risposta dei soggetti in esame.

Al fine di ottenere che la sollecitazione risultasse ugualmente nuova a tutti i soggetti in esame si è pensato di utilizzare toni puri individuando così come prima variabile F la frequenza del suono.

Le frequenze di prova sono state fissate, in 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

Sulla base dei criteri esposti, tenuto conto dei valori rilevati del rumore di fondo, sono stati fissati i valori di R_1 e R_4 rispettivamente in 8 e 20 noy, i due valori intermedi (R_2 , R_3) sono stati scelti in modo tale che due valori successivi di intensità differissero di un ugual numero di noy.

I valori del livello di pressione sonora da raggiungere negli ambienti ove si effettuano le prove relative a R_1 , R_2 , R_3 e R_4 alle varie frequenze sono stati determinati utilizzando le curve di isorumorosità secondo Kryter riportate in fig. 1.

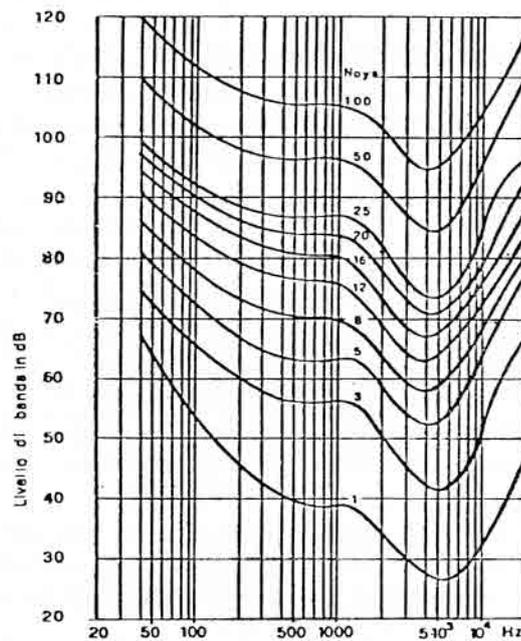


Fig. 1 - Curve di isorumorosità (in noy) secondo Kryter.

La tabella 1 mostra i valori della variabile R in funzione di F.

TABELLA I

		F ₁ 500 Hz	F ₂ 1000 Hz	F ₃ 2000 Hz	F ₄ 4000 Hz
R ₁	8 noy	70 dB	70 dB	62 dB	59 dB
R ₂	12 noy	76 dB	76 dB	68 dB	65 dB
R ₃	16 noy	80 dB	80 dB	72 dB	69 dB
R ₄	20 noy	83 dB	83 dB	75 dB	72 dB

Procedura sperimentale

Il gruppo scelto di soggetti era rappresentato da alunni della 5^a classe elementare di alcune scuole della città di Palermo, ubicate prevalentemente in zone abitate da nuclei di famiglie appartenenti al ceto medio.

L'esperimento si componeva di due fasi:

1) Nella prima fase (senza sollecitazione acustica) sono stati esaminati 1016 soggetti di ambo i sessi di età compresa fra i 9 e gli 11 anni. Tutti i soggetti, normoudenti, sono stati sottoposti ad un test di intelligenza generale (PM 47) e a un test di personalità (ICA di Lepore). I soggetti sono stati classificati secondo una scala quartilica per entrambi i test, per cui sono state identificate 16 combinazioni di valutazione (G₁A₁ ... G₄A₄) (1).

2) Nella seconda fase, cioè quella che prevedeva lo studio degli effetti acustici nocivi, si è preferito utilizzare solo parte dei soggetti esaminati e precisamente le seguenti categorie: G₁A₁ G₁A₄ G₄A₁ G₄A₄.

Tale scelta ci è stata dettata dalla necessità di « controllare » due variabili comportamentali — intelligenza ed emotività — che avrebbero potuto influenzare la risposta allo stimolo uditivo.

Pertanto i soggetti esaminati in questa fase si sono ridotti a 256 (2).

Tutti i soggetti sono stati sottoposti, sotto stimolazione acustica, a

(1) G₁ corrisponde al 1^o quartile della valutazione dell'intelligenza (PM 47); G₄ corrisponde al 4^o quartile dell'intelligenza generale; A₁ corrisponde al 1^o quartile di valutazione dell'inventario dell'ICA considerato come punteggio globale di « adattamento »; A₄ corrisponde al 4^o quartile.

(2) Si è preferito scartare le combinazioni intermedie delle due variabili psicologiche per l'applicazione più agevole del « modello statistico ».

tre test, secondo i criteri che verranno esposti nella descrizione del modello statistico.

La stimolazione acustica veniva ottenuta riproducendo, per la durata del test, un suono puro preventivamente registrato su nastro magnetico.

Le variazioni del livello di pressione sonora venivano attenuate agendo sul volume dell'amplificatore e controllando i valori ottenuti con un misuratore di livello munito di filtri per terzi di ottava.

Descrizione del modello statistico

La scelta da noi fatta prevedeva degli esperimenti secondo uno schema di classificazione polivalente.

La Tab. II riproduce l'impostazione generale dell'esperimento.

I 256 soggetti sottoposti a stimolazione uditiva secondo le modalità previste dallo schema eseguivano nell'ordine tre test rapidi della durata di 5' ciascuno e precisamente: un test di cancellazione (due quadratini di Toulouse e Pièron); calcolo rapido (test 3 della batteria fattoriale di Lepore); un test di confronto di parole (test 4 della batteria di Lepore).

Le variabili considerate riguardavano la valutazione Q_t e Q_l del test di cancellazione, ed il numero di risposte esatte al test di calcolo e di confronto.

La successione nella somministrazione dei tre test era sempre la stessa. Ogni X della precedente tabella rappresenta il risultato al test adoperato e la casella di inserimento rappresenta un « trattamento ».

Poichè nello schema adoperato è previsto per ogni trattamento un solo valore, ciascuna X è data dalla media del rendimento di 4 soggetti considerati come unico.

Il modello così impostato ci consentiva di prendere in considerazione quattro fattori, precisamente:

- R: Intensità dello stimolo con quattro modalità
- G: Intelligenza generale con quattro modalità
- A: Adattamento con due modalità
- F: Frequenza con quattro modalità.

Pertanto, l'analisi della varianza permetteva di studiare le diversità delle risposte dei soggetti in relazione ai quattro fattori presi singolarmente e alle diverse interazioni fra essi.

Riportiamo di seguito le tabelle dei risultati con le relative elaborazioni.

TABELLA II

	R ₁				R ₂				R ₃				R ₄							
	G ₁		A ₁		G ₄		A ₄		G ₁		A ₁		G ₄		A ₄		G ₁		A ₁	
F ₁	A ₁	A ₄																		
F ₂	X																			
F ₃																				
F ₄																				

R rappresenta il livello di intensità dello stimolo

- G » » » » di intelligenza
- A » » » » di adattamento
- F » » » » la frequenza dello stimolo

TABELLA IV
Analisi quantitativa del test di Toulouse e Piéron

Varietà	Devianze	D	gl	s ²	F	g ₁	g ₂	Significatività
R	SR—S	1213,062	3	404,354	4,395	3	9	.01 < p < .05
G	SG—S	2093,062	1	2093,062	22,750	1	9	p < .01
A	SA—S	324,000	1	324,000	3,521	1	9	.05 < p < .10
F	SF—S	806,312	3	268,771	2,921	3	9	.05 < p < .10
RG	SRG—SR—Sg+S	182,813	3	60,938	1,509	9	3	—
RA	SRA—SR—SA+S	148,375	3	49,458	1,860	9	3	—
RF	SRF—SR—SF+S	2048,063	9	227,563	2,473	9	9	.05 < p < .10
GA	SGA—SG—SA+S	361,000	1	361,000	3,923	1	9	.05 < p < .10
GF	SGF—SG—Sf+S	526,063	3	175,354	1,906	3	9	—
AF	SAF—SA—Sf+S	13,625	3	4,542	20,255	9	3	.01 < p < .05
RGA	SRGA—SRG—SRA—SGA+SR+Sg+SA—S	132,125	3	44,042	2,088	9	3	—
RGF	SRGF—SRG—SRF—SGF+SR+Sg+Sf—S	1062,062	9	118,007	1,282	9	9	—
RAF	SRAF—SRA—SRF—SAF+SR+SA+Sf—S	783,000	9	87,000	1,057	9	9	—
GAF	SGAF—SGA—SGF—SAF+Sg+SA+Sf—S	8,875	3	2,959	31,091	9	3	p < .01
RGAF	SRGAF—SRGA—SRGF—SRAF—SGAF+SRG+SRA+Srf++ +SGA+SGF+SAF—SR—Sg—SA—Sf+S	828,000	9	92,000				
TOTALE	SRGAF—S	10530,437	63					
	SR = 37028,625	SRG = 39304,500	SGF = 39241,000	SRGF = 41152,000	Σx = 1514			
	Sg = 37908,625	SRA = 37501,000	SAF = 36959,500	SGAF = 39948,500	Σx ² = 46346			
	SA = 36139,563	SRF = 39883,000	SRGA = 40270,000	SRGAF = 46346,000	N = 64			
	Sf = 36621,875	SGA = 38593,625	SRGF = 43747,000	S = 35815,563				

Test di cancellazione (Tab. III e IV)

I valori significativi trovati si riferiscono ai quattro fattori sperimentali — R, G, A, F — e all'interazione RF, GA, AF, GAF.

Il primo risultato significativo, quello di R, risulta dato da un migliore rendimento dei soggetti stimolati dal terzo livello della scala di nocività.

Il risultato relativo a G è agevolmente spiegato dal migliore rendimento al test dei soggetti più intelligenti, analogamente per il risultato di A in cui presentano un rendimento migliore i soggetti con una migliore stabilità emozionale.

I risultati relativi a F sono rappresentati da un migliore rendimento dei soggetti stimolati dalle frequenze 3 e 4. Le interazioni significative trovano la loro spiegazione nelle differenze prima indicate. Merita particolare attenzione l'interazione GAF. Dall'analisi dettagliata dei dati risulta un rendimento superiore dei soggetti in cui il fattore G nella sua modalità più elevata (G_4) si trova associata o a una frequenza elevata o al fattore A, nella sua modalità più elevata.

Tale risultato va approfondito per una spiegazione più valida.

Tabella di Toulouse e Piéron (Tab. V e VI)

I dati delle tabelle V e VI dimostrano che i risultati sono significativi per i fattori R, G e per le interazioni RA, RF, AF, RAF, GAF; la significatività relativa al fattore R, è data da un rendimento migliore dei soggetti stimolati dai livelli intermedi della scala di nocività (R_2, R_3).

Il valore significativo relativo a G è dato dal migliore rendimento di soggetti il cui livello intellettuale è più elevato.

RA: la interazione RA appare di difficile interpretazione, in quanto non è possibile, dall'analisi dei dati, individuare una tendenza sistematica che consenta di spiegare tale significatività.

RF: la significatività riscontrata nel caso della interazione RF è di difficile interpretazione, in quanto l'analisi dettagliata dei dati non consente di riscontrare una tendenza sistematica del rendimento in relazione alle diverse associazioni di fattori, anche se sembrerebbe che i rendimenti più scarsi si abbiano nel caso di stimolazioni acustiche di scarsa intensità associate a frequenze inferiori.

AF: la interazione AF è anch'essa di non agevole interpretazione, anche se potrebbe prospettarsi una interazione positiva fra il livello più elevato di adattamento e le frequenze inferiori.

Dall'analisi dettagliata dei dati non è possibile individuare una tendenza sistematica del rendimento in relazione alle interazioni RAF, GAF.

TABELLA VI
Analisi qualitativa al test di Toulouse e Piéron

Varietà	Devianze	D	gl	s ²	F	g ₁	g ₂	Significatività
R	Sr — S	168,875	3	56,292	4,952	3	9	.01 < p < .05
G	Sg — S	729,000	1	729,000	64,127	1	9	p < .01
A	SA — S	33,062	1	33,062	2,908	1	9	—
F	Sf — S	17,875	3	5,958	1,908	9	3	—
RG	SRG — Sr — Sg + S	71,125	3	23,708	2,085	3	9	—
RA	SRA — Sr — SA + S	131,063	3	43,688	3,843	3	9	.05 < p < .10
RF	SrF — Sr — Sf + S	475,750	9	52,861	4,650	9	9	.01 < p < .05
GA	SGA — Sg — SA + S	27,563	1	27,563	2,425	1	9	—
GF	SGF — Sg — Sf + S	63,375	3	21,125	1,858	3	9	—
AF	SAF — SA — Sf + S	262,813	3	87,604	7,706	3	9	p < .01
RGA	SRGA — SRG — SRA — SGA + Sr + Sg + SA — S	47,812	3	15,937	1,402	3	9	—
RGF	SRGF — SRG — SRF — SGF + Sr + Sg + Sf — S	214,000	9	23,778	2,092	9	9	—
RAF	SRAF — SRA — SRF — SAF + Sr + SA + Sf — S	564,562	9	62,729	5,518	9	9	p < .01
GAF	SGAF — SGA — SGF — SAF + Sg + SA + Sf — S	226,812	3	75,604	6,651	3	9	.01 < p < .05
RGAF	SRGAF — SRGA — SRGF — SRAF — SGAF + SRG + SRA + SRF + SGA + SGF + SAF — SR — Sg — SA — Sf + S	102,313	9	11,368				
TOTALE	SRGAF — S	3136,000	63					
	SR = 17592,875	SRG = 18393,000	SGF = 18234,250	SRAF = 19078,000	Σx = 1056			
	SG = 18153,000	SRA = 17757,000	SAF = 17737,750	SGAF = 18784,500	Σx ² = 20560			
	SA = 17457,062	SrF = 18086,500	SRGA = 18632,500	SRGAF = 20560,000	N = 64			
	Sf = 17441,875	SGA = 18213,625	SRGF = 19164,000	S = 17424,000				

Calcolo rapido (test 3 della batteria fattoriale di Lepore) (Tab. VII e VIII)

La Tab. VII riporta i dati relativi al test di calcolo rapido, l'analisi relativa dimostra tre sole F significative e precisamente la F relativa a G, quella relativa ad A e quella relativa all'interazione GA.

I risultati ottenuti dimostrano che i soggetti con livello intellettuale più elevato e con migliore stabilità emozionale hanno un rendimento superiore.

Per ciò che concerne la interazione GA, è da osservare che si ha rendimento elevato costantemente in presenza di uno o entrambi i livelli elevati di intelligenza e adattamento.

Confronto di parole (test 4 della batteria di Lepore) (Tab. IX e X)

La Tab. IX si riferisce ai risultati al test confronto di parole, l'analisi relativa dimostra una differenza significativa di F per la variabile F, l'interazione RG e l'interazione RGF, RAF.

Il primo risultato significativo dimostra che i soggetti con un migliore adattamento hanno avuto un rendimento più elevato.

L'interazione RG risulterebbe, dall'analisi dettagliata dei dati, da un rendimento piuttosto elevato in presenza di combinazione fra livelli elevati di intensità dello stimolo uditivo e livello superiore di intelligenza.

Le interazioni RGF, RAF non sono di facile interpretazione.

Sintesi dei risultati ottenuti

Pur rendendosi conto della complessità dell'esperimento condotto e dei limiti metodologici dell'elaborazione statistica, è possibile trarre delle conclusioni utili, comunque, alla formulazione di nuove ipotesi di lavoro.

I dati consentono in linea di massima di formulare una ipotesi secondo la quale gli stimoli considerati nocivi non incidono sul rendimento di operazioni di tipo intellettuale.

Il test di Toulouse e Pièron considerato nella sua variabile Q_t ha dimostrato di essere influenzato dalla intelligenza e dall'adattamento dei soggetti. Il dato più importante, tuttavia riguarda un rendimento più elevato dei soggetti stimolati dal 3° livello di R e dai livelli più elevati di F: tali stimoli agirebbero come attivatori del rendimento in un test di attenzione quale è quello di Toulouse e Pièron.

TABELLA VII
Risultati del test di calcolo rapido

	R ₁				R ₂				R ₃				R ₄				
	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	
F ₁	9	17	14	14	11	14	12	18	13	14	16	14	13	14	10	16	219
F ₂	11	13	14	14	7	23	15	11	12	11	13	17	5	11	12	14	203
F ₃	14	15	17	12	10	20	18	21	8	13	15	16	12	10	17	13	231
F ₄	10	17	17	13	10	14	17	15	11	18	14	11	13	13	17	15	225
	44	62	62	53	38	71	62	65	44	56	58	58	43	48	56	58	
	106		115		109		127		100		116		91		114		878
	221				236				216				205				

TABELLA VIII
Analisi del test di calcolo rapido

Varietà	Devianze	D	gl	s ²	F	f ₁	f ₂	Significatività
R	SR—S	31,062	3	10,354	1,028	9	3	—
G	Sg—S	68,062	1	68,062	6,388	1	9	.01 < p < .05
A	SA—S	64,000	1	64,000	6,007	1	9	.01 < p < .05
F	SF—S	27,187	3	9,062	1,175	9	3	—
RG	SRG—SR—Sg+S	6,313	3	2,104	5,063	9	3	—
RA	SRA—SR—SA+S	34,125	3	11,375	1,067	3	9	—
RF	SrF—SR—Sf+S	49,188	9	5,465	1,949	9	9	—
GA	SGA—Sg—SA+S	81,000	1	81,000	7,603	1	9	.01 < p < .05
GF	SGF—Sg—Sf+S	11,188	3	3,729	2,856	9	3	—
AF	SAF—SA—Sf+S	16,250	3	5,417	1,966	9	3	—
RGa	SRGA—SRG—SRA—Sg+SR+Sg+SA—S	30,375	3	10,125	1,052	9	3	—
RGF	SRGF—SRG—SRF—SGF+SR+Sg+Sf—S	61,937	9	6,882	1,547	9	9	—
RAf	SRAf—SRA—SRF—SAF+SR+SA+Sf—S	62,125	9	6,903	1,543	9	9	—
GAF	SGAf—SGa—SGF—SAF+Sg+SA+Sf—S	22,250	3	7,417	1,436	9	3	—
RGAF	SRGAF—SRGA—SRGF—SRAf—SGAF+SRG+SRA+SrF+ +SGa+SGF+SAF—SR—Sg—SA—Sf+S	95,875	9	10,653				
TOTALE	SRGAF—S	660,937	63	10,491				
	SR = 12076,125	SRG = 12150,500	SGF = 12329,000	$\sum x = 878$				
	Sg = 12113,125	SRA = 12174,250	SAF = 12335,000	$\sum x^2 = 12706$				
	SA = 12109,063	SrF = 12152,500	SRGAf = 12706,000	N = 64				
	Sf = 12072,250	SGa = 12258,125	S = 12045,063					

TABELLA IX
Risultati del test di confronto di parole

	R ₁				R ₂				R ₃				R ₄				
	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	G ₁	A ₁	A ₄	G ₄	
F ₁	24	36	30	32	27	25	44	40	40	47	39	40	42	39	36	39	576
F ₂	29	32	34	42	23	35	32	31	29	25	34	40	27	36	39	40	528
F ₃	34	34	32	34	34	46	36	41	33	37	38	43	35	32	34	34	575
F ₄	36	54	41	45	27	37	28	42	28	43	36	34	35	37	40	31	594
	123	156	143	151	116	145	121	158	130	152	147	157	139	144	147	144	
	279		294		261		279		282		304		283		291		2273
	573				540				586				574				

TABELLA X
Analisi del test di confronto di parole

Varietà	Devianze	D	gl	s ²	F	g ₁	g ₂	Significatività
R	S _R — S	73,047	3	24,349	1,726	9	3	—
G	S _G — S	62,015	1	62,015	1,475	1	9	—
A	S _A — S	310,641	1	310,641	7,390	1	9	.01 < p < .05
F	S _F — S	149,297	3	49,765	1,184	3	9	—
RG	S _{RG} — S _R — S _G + S	6,547	3	2,182	19,262	9	3	.01 < p < .05
RA	S _{RA} — S _R — S _A + S	130,922	3	43,641	1,038	3	9	—
RF	S _{RF} — S _R — S _F + S	667,390	9	74,154	1,764	9	9	—
GA	S _{GA} — S _G — S _A + S	21,390	1	21,390	1,964	9	1	—
GF	S _{GF} — S _G — S _F + S	135,797	3	45,266	1,076	3	9	—
AF	S _{AF} — S _A — S _F + S	25,172	3	8,391	5,008	9	3	—
RGA	S _{RGA} — S _{RG} — S _{RA} — S _{GA} + S _R + S _G + S _A — S	34,672	3	11,557	3,636	9	3	—
RGF	S _{RGF} — S _{RG} — S _{RF} — S _{GF} + S _R + S _G + S _F — S	128,391	9	14,265	2,946	9	9	.05 < p < .10
RAF	S _{RAF} — S _{RA} — S _{RF} — S _{AF} + S _R + S _A + S _F — S	107,016	9	11,891	3,534	9	9	.01 < p < .05
GAF	S _{GAF} — S _{GA} — S _{GF} — S _{AF} + S _G + S _A + S _F — S	73,422	3	24,474	1,717	9	3	—
RGAF	S _{RGAF} — S _{RGA} — S _{RGF} — S _{RAF} — S _{GAF} + S _{RG} + S _{RA} + S _{RF} + S _{GA} + S _{GF} + S _{AF} — S _R — S _G — S _A — S _F + S	378,265	9	42,030				
TOTALE	S _{RGAF} — S	2303,984	63					
	S _R = 80800,062	S _{RG} = 80868,625	S _{GF} = 81074,125	S _{RAF} = 82190,500	Σ x = 2273			
	S _G = 80789,030	S _{RA} = 81241,625	S _{AF} = 81212,125	S _{GAF} = 81504,750	Σ x ² = 83031			
	S _A = 81037,656	S _{RF} = 81616,750	S _{RGA} = 81366,250	S _{RGAF} = 83031,000	N = 64			
	S _F = 80876,312	S _{GA} = 81121,062	S _{RGF} = 81949,500	S = 80727,015				

Lo stesso test, considerato nella sua variabile QI, dimostra come il rendimento sia influenzato dai livelli di intelligenza e di adattamento e come i livelli intermedi di stimolazione uditiva (R_2 , R_3) agiscano da attivatori del rendimento.

I risultati al test di calcolo mostrano chiaramente, come si era accennato, che gli stimoli acustici non influenzano il rendimento dei soggetti impegnati in una attività intellettuale complessa.

Le differenze significative riscontrate a proposito delle suddivisioni dei soggetti in G_1 , G_4 , A_1 , A_4 appaiono del tutto scontate.

Anche nel caso del test confronto di parole si può prospettare l'ipotesi di una « attivazione » che interesserebbe i soggetti con livello intellettuale più elevato.

Si ritiene che il risultato più significativo della presente ricerca consista nella osservazione che soggetti sottoposti a stimoli sonori di frequenza 4000 Hz ed intensità 69 dBA, per la durata di cinque minuti primi, hanno un rendimento migliore in un test di attenzione e che tale rendimento è influenzato dal livello d'intelligenza e di adattamento dei soggetti in esame.

SUMMARY

BELLAVISTA G., FERRANTE G., FRANZITTA G., GENTILE M., GRISANTI G., LONGO A., MESSINA A., PENSABENE N., TOMASELLI F., TRAINA F.: *An experimental study on the influence of noise on subjects of school age.*

The aim of the research was to study the perceived noisiness.

The acoustic stimuli used were recorded pure tones, with the noy as a unit of measurement, at values of 8, 12, 16 and 20, and at frequencies of 500, 1000, 2000 and 4000 Hz.

The subjects chosen for the investigation were pupils in the fifth class of primary school, aged between 9 and 11, with normal hearing.

In the first phase of the study 1016 subjects were submitted to a general intelligence test (PM 47) and a personality test (Lepore's ICA) and classified on a quartile scale for both tests with 16 evaluation combinations (G_1A_1 ... G_4A_4). In the second phase, only the subjects characterized by G_1A_1 , G_1A_4 , G_4A_1 , G_4A_4 were examined, because of the necessity of control, making it possible to evaluate two variables (intelligence and emotionality), thus reducing the number of subjects to 256.

In spite of the complexity of the experiment carried out and the methodological limits of the statistical elaboration, it was possible to draw some interesting conclusions. Generally, acoustic stimuli considered as « harmful » do not affect performance in operations of an intellectual kind. The Toulouse and Pièron test proved to be affected by the intelligence and adaptability of the subjects.

The most important datum, however, concerns the better performance of subjects stimulated by the third level of intensity and by the highest frequencies, which would appear to activate performance in attention tests, such as that of

Toulouse and Piéron, and in the word comparison test. This better performance would seem to concern subjects with a higher intellectual level.

KEY WORDS: noise, school age, performance, intellectual level.

BIBLIOGRAFIA

- Arguelles A.E., Ibeas D., Ottone J.P.: *Pituitary adrenal stimulation by sound of different frequencies*. J. Clin. Endoc., 22, 846, 1962.
- Barducci I., Ibba G., Todaro L.: *Confronto fra i metodi di valutazione del disturbo da rumore*. Comunicazione al 5th Intern. Congress of Noise Abat, 1968.
- Bergamini L., Bergamasco B., Benna A., Covachich A., Gilli M.: *Effetti del rumore stradale sul sistema nervoso centrale*. L'uomo ed il rumore, Ed. Min. Medica, 1976.
- Borsellino A.: *Intelligibilità delle parole in presenza di rumore*. Rumore acustico ed operatore umano, 118-140, 1973.
- Favino A.: *Effetti del rumore sul sistema endocrino*. Rumore acustico ed operatore umano, 211-220, 1973.
- Grisanti G.: *Elementi di audiologia*. S.E.U., 1971.
- Grisanti G., Manzella G., Martines E.: *Studio sperimentale sul comportamento delle catecolamine seriche umane in seguito ad intensa stimolazione acustica*. Il Valsalva, 47, 65-81, 1971.
- Kryter K.D.: *Scaling Human reactions to the sound from aircraft*. I.A.S.A., 31, 1415-1429, 1959.
- Kryter K.D.: *The meaning and measurement of perceived Noise Level*. Noise Control, 6, 12-27, 1960.
- Kryter K.D., Pearson K.S.: *Some effects of spectral content and duration on perceived noise level*. J.A.S.A., 35, 866-883, 1963.
- Kryter K.D., Pearson K.S.: *Modification of noy tables*. J.A.S.A., 36, 394-397, 1964.
- Kryter K.D.: *Psychological reactions to aircraft noise*. Science, 151, 1346-1355, 1966.
- Kryter K.D.: *Concepts of perceived Miisiness, Their implementation an Application*. J.A.S.A., 43, 344-361, 1968.
- Kryter K.D.: *The effects of noise on man*. Accademic Press, 1970.
- Maffei F., Andreoli V.: *Effetti extraacustici del rumore*. Atti del XXXVIII Congresso Nazionale di Medicina del Lavoro, 1975.
- Maugeri U.: *Effetti del rumore su funzione respiratoria e digestiva*. Rumore acustico ed operatore umano, 199-210, 1973.
- Miller J.D.: *Effects of noise on people*. J.A.S.A., 56, 729-763, 1974.
- Mira E.: *Anatomia e fisiologia dell'apparato uditivo*. Rumore acustico e operatore umano, 89-110, 1973.
- Zenk H.: *Beruflich verursachte vestibularis shaden*. Zuztl. Fortbild (Jena), 64, 674, 1970.