

ISTITUTO DI PSICOLOGIA DELL'UNIVERSITA DI TRIESTE
(Direttore: Prof. G. KANIZSA)

GIOVANNI VICARIO

L'effetto tunnel acustico

ESTRATTO DALLA RIVISTA DI PSICOLOGIA
ANNO LIV - FASCIC. II - GENNAIO-MARZO 1960

GIOVANNI VICARIO

L'effetto tunnel acustico

1.

L'espressione « effetto tunnel » viene generalmente utilizzata per indicare la percezione amodale del movimento di un oggetto nel breve intervallo durante il quale esso, percorrendo a velocità uniforme una data traiettoria, passa dietro un secondo oggetto che funge da schermo, rendendosi per qualche istante invisibile.

L'uso di tale espressione risale a WERTHEIMER (5), il quale osservò che se veniva collocata una figura immobile e durevolmente visibile tra due stimoli presentati in alternanza stroboscopica e vissuti come un'unica figura in movimento, il movimento stroboscopico non perdeva la propria evidenza percettiva, ma sembrava verificarsi dietro tale figura, quasi dentro un tunnel.

Tale effetto venne minuziosamente studiato dal BURKE (1), il quale descrisse alcuni esperimenti che consistevano nel presentare due movimenti (non stroboscopici, ma reali) successivi di figure similari, in cui la fine del primo e l'inizio del secondo erano occultati da uno schermo. I soggetti vivevano così l'esistenza di un unico movimento, continuo ed uniforme, legato ad un'unica figura passante dietro lo schermo. Giova qui ricordare che il BURKE sintetizzò i risultati di altre due separate ricerche. La prima, dovuta alla SAMPAJO (4), verteva intorno alle condizioni nelle quali un oggetto che venga ad un certo momento sottratto alla nostra diretta percezione — ad esempio una figura rettangolare la quale diminuisca di superficie fino a sparire — sembra nascondersi « dietro » uno « schermo » costituito da una seconda figura immobile, o anche da una parte dello sfondo, nel quale allora viene vissuta l'esistenza di un'invisibile fessura o « tasca ». La seconda ricerca, dovuta a KNOPS (2), studiava le situazioni opposte, e cioè quelle in cui la progressiva e più o meno rapida comparizione di un oggetto viene vissuta come se l'oggetto fosse esistito anteriormente, ma nascosto prima dell'effettiva comparizione.

Il BURKE otteneva l'effetto tunnel presentando ai suoi soggetti un rettan-

golo di cartone nero di 10×5 mm., animato da moto uniforme, rettilineo ed orizzontale, alla velocità di 0.6 m. per sec. Ad un certo punto il mobile spariva dietro uno schermo di cartone alquanto più grande e di colore diverso, la cui lunghezza era variabile, dai 25 ai 100 mm. Qualche tempo dopo — dai 3 ai 10 centesimi di secondo — un altro mobile appariva al di là dello schermo, sulla stessa traiettoria del primo ed alla medesima velocità. I soggetti avevano l'impressione coercitiva che si trattasse del movimento di un unico oggetto e percepivano amodalmente l'esistenza del rettangolino durante il suo passaggio dietro lo schermo.

Il BURKE provò a variare in molti modi le grandezze dalle quali può dipendere l'effetto tunnel: la lunghezza del tunnel, la velocità dei mobili e il tempo di occultamento. Constatò così che l'effetto è tanto più evidente quanto è più breve il tunnel, e che viceversa tunnel molto lunghi rompono l'unità del movimento. Tale grandezza spaziale si manifestò funzione della velocità dei mobili, nel senso che un'alta velocità annulla l'effetto negativo della lunghezza del tunnel e che una bassa velocità richiede tunnel molto corti. Il tempo di occultamento è quello che passa tra la sparizione del primo mobile e la comparsa del secondo. Il BURKE trovò che si ha effetto tunnel anche quando questo tempo è — in certi limiti — più breve o più lungo di quello che in realtà si avrebbe se un unico mobile continuasse effettivamente a muoversi con moto uniforme dietro lo schermo.

Il BURKE studiò anche altre due interessanti variabili. Una è costituita dalla posizione relativa delle traiettorie di entrata e di uscita: il secondo mobile ad esempio vien fatto uscire in un punto situato più in basso, o lateralmente. In questi casi l'effetto tunnel si realizza con la percezione amodale del tragitto che il mobile compirebbe congiungendo il punto d'entrata con quello di uscita, e non sempre secondo una semplice retta, ma più spesso secondo traiettorie curvilinee. La seconda variabile è costituita da una certa diversità del secondo mobile rispetto al primo: ad esempio è leggermente più grande, od ha un'altra forma, od è di un altro colore. I risultati indicarono che differenze anche notevoli fra l'oggetto che entra e quello che esce non disturbano affatto le impressioni di continuità nel movimento e di identità fenomenica.

Molti aspetti della nostra esperienza quotidiana sono riconducibili all'effetto tunnel. Quando noi vediamo, ad esempio, sparire un autobus in corsa dietro un caseggiato, e lo vediamo riapparire al di là dell'isolato, non ci sfiora nemmeno l'idea che esso si sia annullato durante il periodo di tempo in cui non lo percepiamo direttamente. Proseguiamo a viverlo come esistente ed identifichiamo senza sforzo l'autobus che riappare con quello che è sparito. A rigore potrebbe trattarsi di un secondo mobile partito da dietro il caseggiato in concomitanza all'arresto del primo, per cui la continuità fenomenica non si fonda in questo caso, come invece avviene normalmente, sulla persistenza obiettiva degli stimoli.

Il PETTER (3) ha condotto un'accurata analisi dell'effetto tunnel, specialmente per le analogie che presenta con il fenomeno stroboscopico.

2.

Non abbiamo ragioni che ci vietino di supporre che l'effetto tunnel interessi altri campi percettivi oltre a quello visivo, tanto più che per la sua spiegazione è necessario far ricorso a processi centrali, indipendenti da specifici organi di senso. Possiamo supporre, ad esempio, che esistano analogie in campo acustico.

L'esame della nostra esperienza quotidiana sembra dar ragione a questa supposizione. Ci può capitare spesso di ascoltare la conversazione di due persone in una stanza vicina, e di essere disturbati dall'improvviso sferragliare di un tram, che copre completamente le voci per qualche istante e quindi si dilegua, restituendoci intatto l'oggetto della nostra attenzione. Generalmente, noi non viviamo un'interruzione della conversazione durante il periodo in cui non riusciamo a sentirla. Per noi essa continua ad esistere dietro al rumore ed il brano seguente si unifica naturalmente con quello che precede, malgrado sia possibile che anche in questo caso il subitaneo irrompere del rumore abbia mascherato un'effettiva pausa. Si possono dare molti altri esempi di effetto tunnel acustico, ma ci sembra che tutti siano più o meno conducibili alla situazione descritta.

Ci è sembrato interessante studiare quali siano le condizioni che favoriscono l'insorgere dell'effetto tunnel acustico, in analogia a quanto fatto dal BURKE per il campo visivo. Allo scopo abbiamo realizzato situazioni percettive di estrema semplicità, nelle quali compaiono soltanto gli elementi caratteristici della situazione tunnel, vale a dire un oggetto sonoro, un secondo oggetto che possa essere vissuto facilmente come « schermo » e quindi un terzo oggetto sonoro.

3.

Per rendere il nostro discorso più facilmente intellegibile, abbiamo allegato alla rivista un disco col quale potrete ascoltare le situazioni percettive che sono oggetto della nostra ricerca. Riproduciamo pertanto la banda n. 1 della prima facciata, vale a dire gli esempi n. 1, 2, 3, 4 e 5. Essi consistono di caratteristiche situazioni tunnel acustiche.

ESEMPIO n. 1 Breve annuncio radio interrotto da un rumore della durata di 0.7 secondi.

- ESEMPIO n. 2 Breve brano musicale interrotto da un rumore della durata di 0.7 secondi.
- ESEMPIO n. 3 Breve melodia interrotta da un rumore della durata di 0,7 secondi.
- ESEMPIO n. 4 Breve suono uniforme interrotto da un rumore della durata di 0,7 secondi.
- ESEMPIO n. 5 Breve fruscio leggero ed uniforme interrotto da un rumore della durata di 0,7 secondi.

I soggetti ai quali vengono presentate queste situazioni ed altre similari concordano nel riconoscere in esse l'effetto tunnel. Dato che gli esperimenti preliminari sono stati condotti con persone all'oscuro della loro natura e finalità, le frasi con cui i soggetti descrivevano tali situazioni non contenevano naturalmente l'espressione « effetto tunnel ». Dicevano semplicemente che le voci, le melodie, i suoni, i fruscii « continuavano sotto » e « oltre » il rumore interposto. Il che è quanto basta.

Tuttavia ai fini di una precisa analisi delle condizioni spazio-temporali che rendono possibile il verificarsi dell'effetto tunnel in campo acustico, la maggior parte delle situazioni di cui abbiamo dato or ora esempio può generare una particolare difficoltà nell'interpretazione dei dati sperimentali. Infatti le melodie ed i discorsi interrotti, con la loro forte strutturazione, possono facilmente dar luogo a giudizi di unificazione, non distinguibili sicuramente dalle descrizioni che si riferiscono a vere e proprie impressioni di continuità fenomenica.

Per tale motivo abbiamo fatto ricorso, nella preparazione delle successive situazioni sperimentali, ad oggetti sonori molto semplici, costituiti da suoni e rumori uniformi.

Non escludiamo quindi che il fattore nominato e non considerato in questa ricerca abbia il suo peso. Esso costituisce una variabile che può essere oggetto di ricerca in altra sede. In questo studio sono analizzate altre variabili: l'intensità e la durata del tunnel.

4.

La tecnica usata nella preparazione delle situazioni sperimentali si avvale dei molti vantaggi offerti dalle registrazioni su nastro. La produzione estemporanea di suoni e rumori non dà alcuna garanzia di uniformità, nel senso che non siamo mai in grado di ripetere in modo perfettamente identico una nota od un particolare effetto sonoro, anche se la ripetizione segue a breve distanza. O quanto meno, non abbiamo la certezza che l'esecuzione, una volta portata a termine, abbia le caratteristiche richieste.

Adoperando un comune registratore a nastro abbiamo invece potuto costituire un ricco stock di oggetti sonori accuratamente determinati, dal quale potevamo prelevare, con un semplice taglio di forbici, qualsiasi suono o rumore di durata, intensità, altezza etc. prefissate. Avevamo inoltre la sicurezza che ogni campione tolto dalla stessa riserva aveva le medesime caratteristiche.

Un altro grande vantaggio proprio della tecnica impiegata consiste nel poter costruire qualsiasi situazione sonora collegando mediante appositi adesivi gli elementi — cioè i nastri preregistrati — precedentemente scelti. Ricordiamo che i complessi riproduttori sono costruiti in modo da sopportare queste giunture e da non trasmetterle all'altoparlante.

Per registrare voci abbiamo usato le trasmissioni radio; per i brani musicali ci siamo serviti di dischi; per le melodie semplici e per i suoni uniformi un particolare strumento musicale, il Solovox della Hammond. I fruscii ed i rumori sono stati ottenuti amplificando opportunamente il caratteristico fruscio delle valvole termoioniche. Precisiamo che questa attrezzatura e questi mezzi sarebbero evidentemente inadeguati ad un'analisi strettamente fonologica delle situazioni, ma per lo studio della dimensione psicologica dei fenomeni, che è quella che c'interessa in questa sede, gli accorgimenti usati ci sembrano sufficienti.

5.

La preparazione dei nastri campione (formati da due o più tratti di nastro preregistrato uniti tra di loro mediante apposito adesivo) che devono produrre le situazioni percettive volute ha presentato una difficoltà imprevista, della quale è necessario fare menzione.

La situazione tipo nella quale si verifica l'effetto tunnel può essere descritta come segue: incomincia un suono, che bruscamente viene sopraffatto da un rumore, al cessare del quale il suono riprende, per terminare di lì a poco. Tenendo presente questa descrizione, è facile immaginare come viene preparato il relativo nastro. Alla banda vuota, non magnetizzabile e perciò rappresentante il silenzio, vien fatta seguire una certa lunghezza di un determinato « suono », poi una certa lunghezza di « rumore », infine un altro tratto di suono.

Ascoltando però la situazione così preparata, ci accorgiamo che essa contiene un elemento non previsto. Il primo suono, infatti, non « incomincia » nel silenzio, ma irrompe accompagnato da un ictus, ed un identico ictus possiamo osservare quando il suono viene bruscamente sostituito dal silenzio. Si nota inoltre che tutti i passaggi suono-rumore e rumore-suono sono sottolineati da un colpetto, questa volta molto leggero, di natura acusticamente indistinta.

L'esame della situazione obiettiva, vale a dire del nastro, non fornisce le ragioni del fenomeno. Esse infatti non possono essere attribuite, come si po-

trebbe in un primo momento supporre, alle disuguaglianze del nastro riscontrabili nei punti di giuntura. Queste ultime possono bensì disturbare la testina lettrice, ma non sono responsabili degli effetti fenomenici riscontrati: ne abbiamo avuto la prova sottoponendo le situazioni così preparate ad un analizzatore grafico.

6.

L'effetto è probabilmente di natura puramente fenomenica: la presentazione improvvisa di un suono, con tutta l'intensità che manterrà durante l'intera sua durata, favorirebbe cioè il formarsi di un « margine » acustico, riscontrabile anche nel caso di annullamento istantaneo. Nell'esperienza quotidiana difficilmente si presentano situazioni di questo tipo, perché tutte le sorgenti di suoni o rumori posseggono una propria inerzia, tale che quei suoni o rumori vengono emessi soltanto per incrementi successivi di intensità. Mediante le registrazioni a nastro, questo fatto non si verifica, poiché l'altezza del nastro, che rappresenta l'intensità, si presenta simultaneamente alla testina lettrice.

Questa specie di margine acustico sembra essere un fattore negativo nel costituirsi dell'effetto tunnel. Esso infatti contribuisce a segregare i momenti di cui si compone la situazione percettiva, e cioè il primo suono, il rumore, il secondo suono. Per eliminare tale imprevisto inconveniente abbiamo sostituito alle giunture ortogonali fra i vari pezzi di nastro, giunture oblique a diversi gradi di inclinazione. Con questo espediente si evita la sostituzione istantanea di silenzio con suono, o di suono con rumore, o viceversa: il taglio obliquo fa sì che il primo membro decresca gradatamente d'intensità, che il secondo si presenti con intensità crescente e che i due fatti si svolgano contemporaneamente. Tanto per avere un'idea delle grandezze temporali con le quali abbiamo a che fare, diremo che spesso è sufficiente un taglio operato su un fronte di 15 o 20 σ per eliminare il margine acustico. Il che equivale a dire che i due membri si sovrappongono soltanto per la durata di 15 o 20 σ .

Allo scopo di rendere più chiara la comprensione del fenomeno, presentiamo sulla banda n. 2 del disco tre serie di brevi suoni. Nella prima serie i tagli sono ortogonali, e si sente l'ictus di cui si è parlato; nelle altre due i tagli sono obliqui, e si constata la graduale sparizione degli « attacchi » e degli « stacchi ».

Banda n. 2.

ESEMPIO n. 6 Serie di tre suoni della durata di 2", ad intervalli di 2". I tagli sono ortogonali.

ESEMPIO n. 7 Serie di tre suoni della durata di 2", ad intervalli di 2". I tagli sono obliqui, e la giuntura avviene su un fronte di 20 σ .

ESEMPIO n. 8 Serie di tre suoni della durata di 2", ad intervalli di 2". I tagli sono obliqui e la giuntura avviene su un fronte di 100 σ .

Non accenniamo qui ad altre interessanti cose emerse dallo studio dei margini acustici, perché in questa sede essi costituiscono un problema accessorio.

7.

La ricerca preliminare ha stabilito che i fattori decisivi nel costituirsi di una situazione tunnel acustica sono due:

- 1) il rapporto fra le intensità sonore delle varie parti in cui la situazione si articola;
- 2) la durata della parte vissuta come schermo.

Eseminiamo il primo fattore. In parole povere si è osservato che se il rumore — ovvero la parte della situazione vissuta come schermo — non è sufficientemente forte, non si ha più la percezione amodale del suono « sotto » o « dentro » il tunnel. A parità delle altre condizioni, naturalmente. Ciò che resta è unicamente un'impressione di identità fenomenica tra il primo e l'ultimo membro della situazione. La frase « sufficientemente forte » non indica, com'è da aspettarsi, un livello d'intensità sonora fisso, ma esprime piuttosto un rapporto fra le intensità sonore delle varie parti.

Ascoltate la banda n. 3 del disco, esempio n. 9. Essa è costituita da una serie di dieci situazioni del tipo: suono-rumore-suono. L'intensità del rumore cresce gradatamente da un minimo nella prima situazione ad un massimo nell'ultima. All'inizio nessuno riesce a constatare la presenza dell'effetto tunnel; soltanto a partire dalla settima o dalla ottava situazione esso viene distintamente vissuto.

Per rendere la cosa più chiara riproduciamo qui sotto il grafico ottenuto dall'esame sonoro della banda n. 3, esame compiuto con un indicatore scrivente di livello (intensità).

Che il verificarsi dell'effetto tunnel sia legato non all'intensità assoluta della parte vissuta come schermo, ma dal rapporto di intensità esistente fra questa e le altre parti della situazione, è dimostrato dalla banda n. 4, esempio 10, del disco. In essa abbiamo una serie di undici situazioni del solito tipo: suono-rumore-suono. L'intensità sonora dello schermo è quella riscontrata ottimale nell'esempio precedente, ed è eguale per tutte. L'intensità dell'oggetto sonoro, invece, è variabile: nella prima situazione essa eguaglia quella dello schermo; nelle altre decresce progressivamente fino ad un minimo. Soltanto nella terz'ultima situazione dove il rapporto delle intensità è press'a poco quello

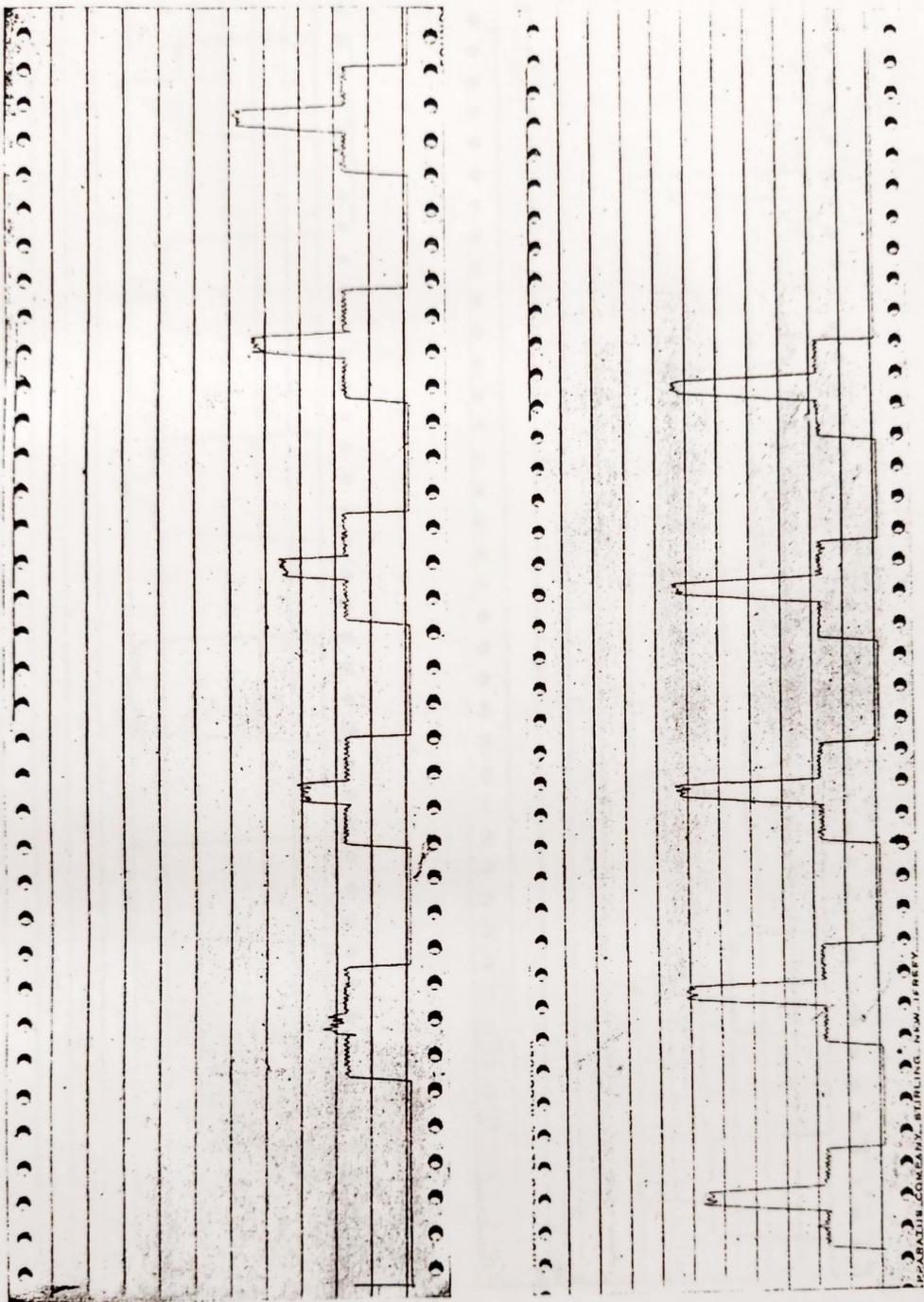


FIG. 1 - Le dieci situazioni della banda n. 3 all'esame di un registratore di livello sonoro. La parte centrale di ciascun tracciato, quella che progressivamente si eleva sempre più, rappresenta l'intensità sonora del tunnel. Volendo avere un'idea delle grandezze in gioco e dei loro rapporti quantitativi, si tenga presente che l'altezza della banda intera corrisponde a 50 db. Soltanto nelle tre ultime situazioni si osserva distintamente l'effetto tunnel.

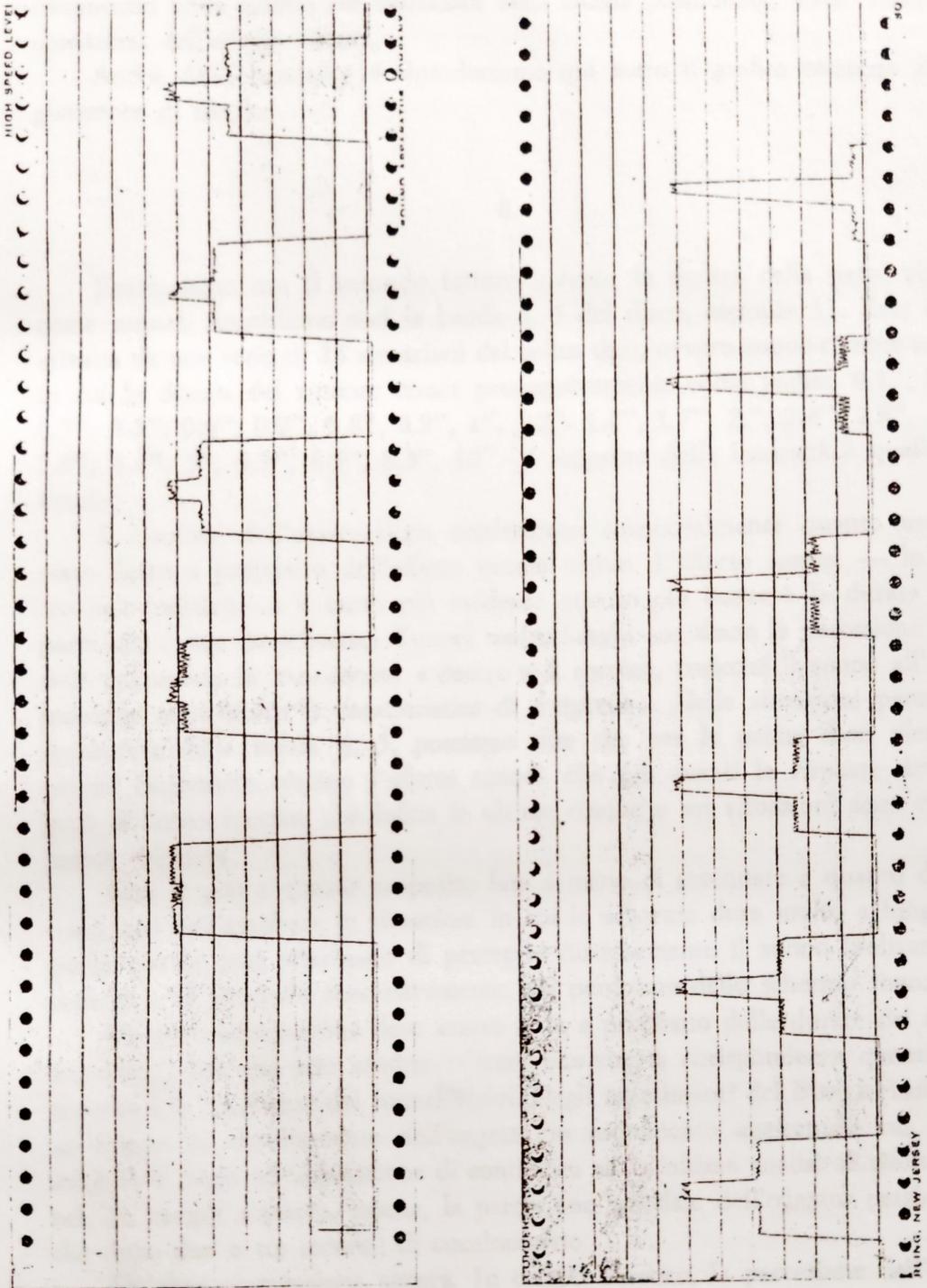


FIG. 2 - Le undici situazioni della banda n. 4 all'esame del registratore di livello. Come si vede, la parte centrale (il rumore) resta sempre alla stessa altezza, mentre le parti laterali (il suono) calano progressivamente. Confrontare la terz'ultima situazione — è la prima in cui si avverta abbastanza chiaramente l'effetto tunnel — con le ultime tre situazioni della fig. 1.

riscontrato nelle ultime tre situazioni della banda precedente, viene vissuto il costituirsi dell'effetto tunnel.

Anche della banda n. 4 riproduciamo qui sotto il grafico ottenuto al registratore di livello.

8.

Esaminiamo ora il secondo fattore, ovvero la durata della parte vissuta come tunnel. Ascoltiamo così la banda n. 5 del disco, esempio 11. Essa è costituita da una serie di 24 situazioni del solito tipo, ovvero suono-rumore-suono, in cui la durata del rumore cresce progressivamente come segue: 0.1", 0.2", 0.3", 0.5", 0.6", 0.7", 0.8", 0.9", 1", 1.2", 1.4", 1.7", 2.", 2.4", 2.8", 3.3", 3.8", 4.4", 5", 5.7", 6.9", 8.3", 10". Il rapporto delle intensità è quello ottimale.

I risultati dell'osservazione confermano sostanzialmente quanto era già stato detto a proposito dell'effetto tunnel visivo. L'effetto tunnel — in questo caso uditivo — è tanto più evidente quanto più breve è la durata della parte che funge da schermo. Tunnel molto lunghi annullano la percezione amodale del suono in movimento « dentro » il rumore, cosicché il suono all'uscita presenta nettamente la caratteristica di « ripresa ». Nelle situazioni percettive presentate dalla banda n. 5, possiamo dire che per le prime dieci viene in genere facilmente vissuto l'effetto tunnel, che più avanti le risposte dei soggetti si fanno incerte, che infine le ultime cinque o sei situazioni sono chiaramente negative.

Non si può a questo proposito fare a meno di accennare a quanto dicono i soggetti nell'ascoltare le situazioni in cui lo schermo dura molto a lungo. In poche parole, essi affermano di percepire distintamente il suono inoltrarsi nel rumore, e di perderlo successivamente, col perdurare dello schermo sonoro.

Un'altra osservazione deve essere fatta a proposito delle durate dei tunnel acustici, e cioè che non sembra esistere una stretta corrispondenza quantitativa tra esse e le lunghezze dei tunnel visivi. Degli esperimenti del BURKE risulta che un tempo di occultamento dell'oggetto in movimento aggirantesi sul mezzo secondo è fatale all'impressione di continuità ed in ultima analisi all'effetto tunnel. In campo acustico, invece, la percezione amodale dell'oggetto persiste anche dopo due o tre secondi di occultamento.

Un'altra osservazione ancora. In campo acustico, la percezione dell'effetto tunnel sembra avere, per quanto riguarda la sua durata, non soltanto un limite superiore, ma anche uno inferiore. Si ascoltino attentamente, di nuovo, le prime due o tre situazioni della banda n. 5. Data la sua estrema brevità, il tunnel non viene configurato come tale, ed il suono non sembra essersi minimamente interrotto. Ciò è particolarmente chiaro nella prima situazione, laddove i sog-

getti descrivono il rumore obiettivamente interposto come un « graffio » che in qualche modo non intacca l'unità percettiva del primo oggetto sonoro. Sembra quasi che il « tunnel », data la sua minima consistenza, venga enucleato dalla situazione e trasferito su un piano diverso da quello in cui si attua la presenza percettiva del suono.

9.

Le peculiarità di tutte le situazioni sonore considerate nel corso della nostra ricerca, ed in parte riprodotte nel disco allegato, consiste in questo: i rumori impiegati allo scopo di schermo non contengono il suono che in essi viene amodalmente percepito, in quanto il tratto di nastro inserito a fare da tunnel contiene soltanto la registrazione del rumore. Insistiamo su questo punto: il rumore non copre o sovrasta un suono esistente obiettivamente; dove c'è rumore non c'è suono.

Questo fatto pone il problema delle cause dell'insorgenza del fenomeno. Si potrebbe formulare la seguente ipotesi: dato che il rumore è costituito da un miscuglio di frequenze su larghissima banda, possiamo immaginare che nelle condizioni da noi esaminate si produca una scissione fenomenica tra la frequenza corrispondente a quella del suono e tutte le altre. La prima si unificherebbe percettivamente con i due tronchi obiettivi del suono e verrebbe vissuta come permanente dietro lo schermo costituito dalle frequenze rimanenti.

Naturalmente tale ipotesi, per quanto suggestiva — infatti rappresenterebbe un *analogon* in campo acustico di scissioni fenomeniche in altri campi sensoriali, quale ad esempio la trasparenza — necessita di un controllo sperimentale. Benché tale controllo presenti difficoltà tecniche notevoli, non è tuttavia impossibile.

RIASSUNTO. — L'effetto tunnel acustico si riscontra quando un oggetto sonoro — parole, musica, suoni, rumori etc. — viene temporaneamente sottratto alla nostra percezione da un altro oggetto sonoro vissuto come « schermo ». Il primo sembra permanere « dietro » o « dentro » il secondo fino al momento in cui viene restituito alla percezione diretta, e questo permanere si concreta nella cosiddetta percezione amodale di esso. Per esempio: un suono puro viene bruscamente sostituito da un rumore forte e relativamente breve; simultaneamente al cessare del rumore il suono riprende per terminare poco dopo. Si ha l'effetto tunnel acustico quando noi sentiamo in modo percettivo o « quasi percettivo » il suono continuare « dietro », « sotto » o « dentro » il rumore.

Due sono i fattori maggiormente responsabili nel costituirsi dell'effetto tunnel acustico: il rapporto fra le intensità dei segmenti in cui si articola la situazione e la durata dell'oggetto sonoro vissuto come schermo.

SUMMARY. — The acoustic tunnel effect is noticed when any sonorous object acting as a screen temporarily intercepts from our direct perception any other

kind of sounds — words, music, noises etc. — The latter seem to persist « behind » or « within » the former, till they are brought back to our direct perception, and this persisting becomes its so-called amodal perception. For instance, a pure sound is suddenly superseded by a loud and comparatively short noise; simultaneously with the cessation of the noise, the sonorous object is heard again, soon to stop. The acoustic tunnel effect occurs when we hear « perceptively », or « almost perceptively » the sonorous object going on « behind », « under » or « within » the noise.

The chief factors responsible for the arousing of the acoustic tunnel effect are two: the *relation between the intensity* of the sonorous segments constituting the situation, and the *length* of the sonorous object perceived as a screen.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BURKE, L.: *On tunnel effect*. Quarterly Journal of experimental Psychology, 1952, 3.
- (2) KNOPS, L.: *Contribution a l'étude de la « naissance » et de la « permanence » phénoménale dans le champ visuel*. Miscellanea Albert Michotte, Louvain, 1947.
- (3) PETTER, G.: *Osservazioni sperimentali sulla natura dell'effetto tunnel*. Rivista di Psicologia, 1957, 3.
- (4) SAMPAJO, A. C.: *La translation des objets comme facteur de leur permanence phénoménale*. Louvain, 1943.
5. WERTHEIMER, M.: *Experimentelle Studien ueber das Sehen von Bewegung*. Zeitschrift fuer Psychologie, 1912.

L'effetto tunnel acustico

GIOVANNI VICARIO

I Facciata

Banda n. 1 — Esempi preliminari

Banda n. 2 — I margini acustici

Banda n. 3 — Variazioni di intensità del tunnel

Banda n. 4 — Variazioni di intensità del suono

II Facciata

Banda n. 5 — Variazioni di durata del tunnel

Attenzione: Questo è un disco microsolco 33 giri e va ascoltato con un riproduttore adatto (giri del piatto: 33 al minuto; pick-up di peso non superiore a 6 gr).

ISTITUTO DI PSICOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI TRIESTE

(Direttore: Prof. Gaetano Kanizsa)

GIOVANNI VICARIO - L'effetto tunnel acustico

Documentazione sonora dell'articolo apparso sulla
RIVISTA DI PSICOLOGIA, 1960, I.

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

CT. 5329

33 $\frac{1}{3}$ RPM

- Banda n. 1 - Esempi preliminari
- Banda n. 2 - I margini acustici
- Banda n. 3 - Variazioni di intensità del tunnel
- Banda n. 4 - Variazioni di intensità del suono

ISTITUTO DI PSICOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI TRIESTE

(Direttore: Prof. Gaetano Kanizsa)

GIOVANNI VICARIO - L'effetto tunnel acustico

Documentazione sonora dell'articolo apparso sulla
RIVISTA DI PSICOLOGIA, 1960, I.

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

33¹/₃ RPM

C

CT. 5330

Banda n. 5

Variazioni di durata del tunnel