



INFORMATICA MUSICALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA
A.A. 2019/20
Prof. Filippo L.M. Milotta

ID PROGETTO: 20

TITOLO PROGETTO: Musica tra Corpo e Mente

AUTORE 1: Campo Filippo

AUTORE 2: Alizzi Mauro

Indice

1. Obiettivi del progetto.....	2
2. Metodo Proposto.....	3
3. Risultati Ottenuti.....	10

1. Obiettivi del progetto

La musica è una forma di espressione e comunicazione, ma nella sua essenza si tratta solamente di vibrazioni che meravigliosamente la nostra mente e il nostro corpo riescono a tradurre in emozioni. Partendo da uno stimolo sensoriale si può essere capaci di percepire contemporaneamente più stimoli sensoriali e cognitivi in modo totalmente involontario. Questo fenomeno è chiamato sinestesia (dal greco *syn* “con” e *aisthánomai* “percepisco”, ovvero “Percepisco insieme”). Nel caso della musica, partendo da uno stimolo uditivo si associa una sensazione, un colore o in generale un evento sensoriale. Ad alcuni la sinestesia può sembrare qualcosa di totalmente assurdo appunto perché non tutti riusciamo a percepirla, o meglio, non tutti riusciamo a percepirla con la stessa intensità.

E' bello osservare che tutti associamo (ognuno in modo diverso) un colore o una sensazione ad una canzone. Ciò che noi associamo è parte della nostra esperienza di vita e dei nostri ricordi. Ci basiamo sempre sugli eventi passati per difenderci e sopravvivere. Ma ormai nella società moderna siamo “al sicuro”, abbiamo tutto a nostra disposizione. Però questi mezzi di sopravvivenza naturali che da sempre fanno parte di noi, sono rimasti ed è normale fare delle associazioni che si basano su eventi passati e vissuti, ma che di base non servono per sopravvivere ma sono parte integrante di noi. Ci emozioniamo, ci deprimiamo, ci divertiamo ascoltando una canzone non per sopravvivenza ma per puro svago.

- **L'origine della contaminazione dei sensi** <https://journals.openedition.org/estetica/1581?lang=fr#tocto1n3>

La **sinestesia strong** è la condizione nella quale una persona avverte il suono come se fosse colorato, o meno comunemente uno stimolo uditivo che fa percepire una sensazione olfattiva. Quindi si tratta di contaminazioni dei sensi come per esempio: gusto-tatto, tatto-colore e così via. Si tratta perciò di un fatto percettivo.

Le ragioni per cui la sinestesia strong insorge non sono ancora ben chiare, ma esistono due ipotesi:

- Una prima proposta configura la sinestesia come un processo cerebrale anomalo. Entro questo ambito rientra, per esempio, l'ipotesi delle *leaks*, ovvero, aperture tra canali relativi a modalità sensoriali differenti che, per esempio, farebbero confluire informazioni relative alla vista nel canale uditivo (Cfr. Harrison e Baron-Cohen 1997).
- Un altro fronte di studi, invece, descrive la sinestesia come un normale processo celebrale. Questo percorso di ricerca parte dall'ipotesi che il nostro sistema percettivo sia caratterizzato da una cross-modalità originaria, una primitiva unità dei sensi (teoria dell'*unità dei sensi* di Marks)

La sinestesia strong è quel tipo di contaminazione dei sensi che è percepibile solo da una bassissima percentuale della popolazione (circa il 4%).

Mentre la sinestesia strong è un evento percettivo, la **sinestesia weak** è riconducibile alla capacità di associare, in modo strettamente concettuale. Si tratta di associazioni che vengono fatte in base a delle corrispondenze logiche e che magari hanno le fondamenta su eventi passati o ricordi. Per esempio ascoltando una voce si può associare la sensazione di asprezza, perché magari quella voce è fastidiosa come qualcosa di aspro, ma in realtà non si sta avvertendo alcuna sensazione di gusto dopo aver sentito la voce. Si tratta di un'associazione concettuale.

Come dice Tonino Tornitore, è possibile ricercare una correlazione intersensoriale oggettiva, per esempio tra suoni e colori. Questo è oggetto di ricerca in ambito artistico, in cui si cercano correlazioni tra arte figurativa e musica

2. Metodo Proposto

L'Incontro tra arte e scienza

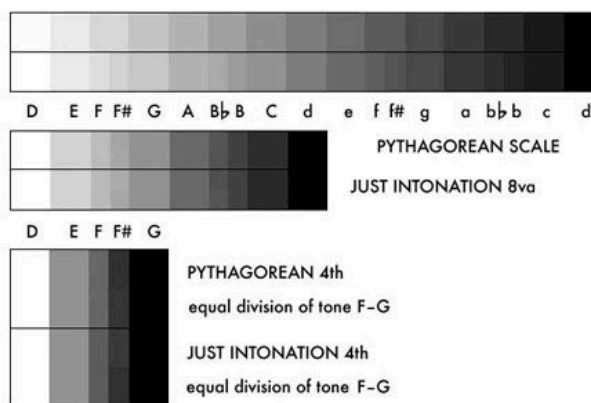
[<http://www.marcodebiasi.info/breve-storia-del-rapporto-suono-e-colore/>]

La sinestesia è un fenomeno che coinvolge arte e scienza. Solo nel 1800 si parlò per la prima volta di sinestesia come “Contaminazione dei sensi”, perché fino al 1800 si pensava alla sinestesia come figura retorica. Intorno al 1870 si parlò di sinestesia come fenomeno psicologico e dopo circa un secolo dopo, nel 1980 si effettuarono i primi studi neurofisiologici. Tali studi verificarono che realmente la sinestesia si manifesta nel nostro cervello. Si è osservato infatti che nel cervello di un soggetto sinestetico si attivino contemporaneamente le zone adibite alla percezione uditiva e visiva anche quando lo stimolo viene percepito da un unico senso. Questo prova che esistono realmente queste connessioni sensoriali.

I Greci furono i primi a costruire una scala di colori divisa in sette parti, in relazione con le sette note e i sette pianeti conosciuti.

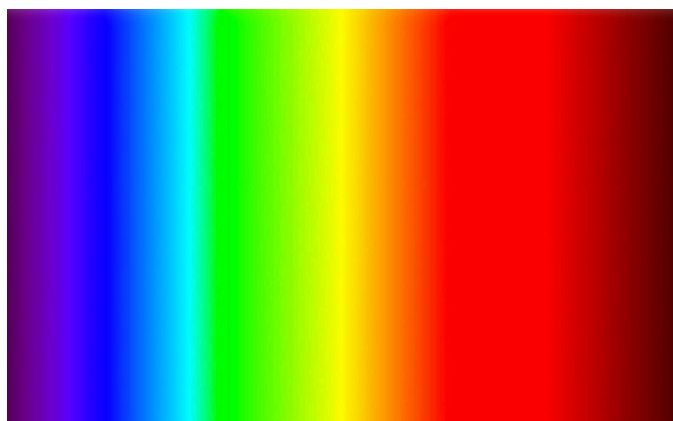
Giuseppe Arcimboldo (1527-1593) fu il primo pittore a trattare il rapporto tra musica e colori. Partendo dal sistema pitagorico delle proporzioni armoniche di toni e

semitoni, Arcimboldo associò una scala di grigi. La sua teoria si basa sul senso artistico e scientifico, associando i rapporti nella scala musicale con la luminosità della scala di grigi. In questo modo riuscì a dividere il semitono in due parti uguali, anticipando in questo modo la scala temperata.



COMANENT'S MUSICAL TERMINOLOGY		
MUSICAL INTERVAL	GREEK NAME	RATIO
minor semitone	(diesis limma)	256 : 243
major semitone	(apotome)	2187 : 2048
Pythagorean tone	(tonos)	9 : 8 = sesquiotava
fourth	diatesseron	4 : 3 = sesquiterza
fifth	diapente	3 : 2 = sesquialtera
octave	diapason	2 : 1
octave + fifth = twelfth	diapason diapente	3 : 1
double octave = fifteenth	disdiapason	4 : 1

Spettro visibile: dal violetto al rosso



Nel XVII, Newton fece un ulteriore passo avanti, correlò le note musicali ai colori. L'analogia che studiò si basa su fenomeni acustici ed ottici, che mettono in stretta analogia i due fenomeni, analizzando la correlazione tra i sette colori dell'arcobaleno con le note musicali. Praticamente aumentando la frequenza delle oscillazioni della luce (dal rosso al viola) Newton associò un aumento delle frequenze nella scala diatonica maggiore.

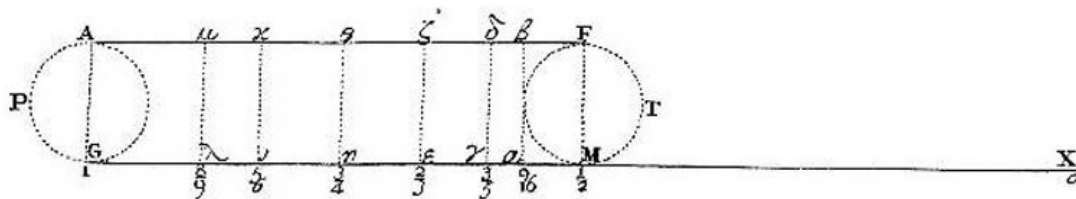


Scala diatonica maggiore avente il Do come tonica

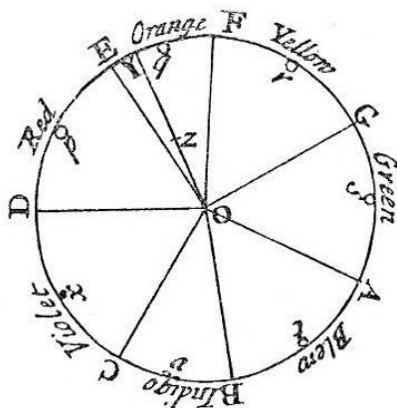
Newton scrisse:

“Ho trovato che queste osservazioni concordano abbastanza bene con un'altra, e che le rette parallele MG ed FA sono divise dalle suddette linee verticali allo stesso modo delle note musicali. Consideriamo la retta GM in relazione a X, e poniamo che MX sia uguale a GM, quindi consideriamo che le rette GX, λX, ιX, ηX, εX, γX, αX, MX siano tra loro in proporzione come i numeri, 1, 8/9, 5/6, 3/4, 2/3, 3/5, 9/16, 1/2. In questo modo verranno rappresentati l'intervallo di unisono, il tono, la terza minore, la quarta, la quinta, la sesta maggiore, la settima e l'ottava superiore: allo stesso modo gli intervalli Mα, αγ, γε, εη, ηι, ιλ, e λG, indicheranno gli spazi occupati dai rispettivi colori (rosso, arancio, giallo, verde, blu, indaco, violetto)”.

Rappresentazione della scala diatonica maggiore



Rappresentazione dello spettro visivo



Siamo tutti sinestetici? <https://journals.openedition.org/estetica/1581?lang=fr#tocto1n3>

Si pensa che circa il 4% della popolazione è sinestetico, in questi casi si tratta di sinestesia “forte”. Associare un colore, una sensazione o una raffigurazione ad una canzone è qualcosa che è molto comune. Questo accade perché vogliamo dare spesso un senso a ciò che percepiamo ed è naturale fare delle associazioni che si basano ad eventi vissuti in prima persona. Ad esempio una canzone triste rievoca molto spesso colori freddi e spenti. Al contrario una canzone felice ricorda colori caldi e accesi.

La statistica:

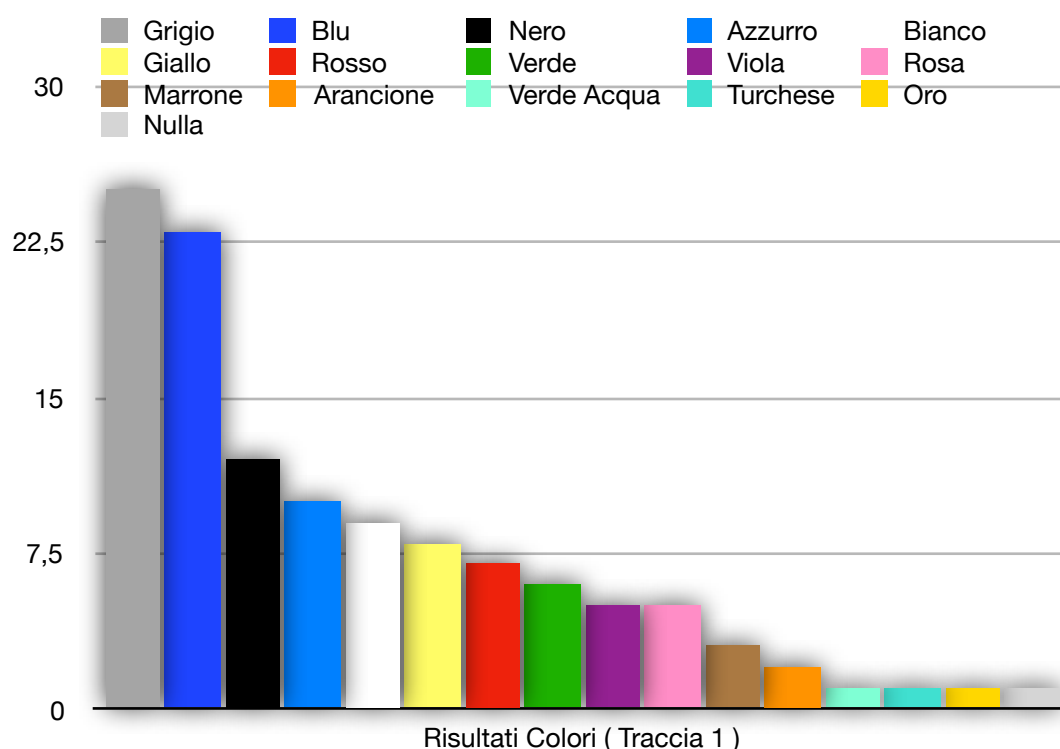
Preso un campione di 108 persone, ognuno è stato sottoposto all'ascolto di un totale di tre tracce e gli è stato chiesto di scrivere i colori, le sensazioni e le raffigurazioni che associa ad ognuna delle tre tracce.

Le tracce scelte:

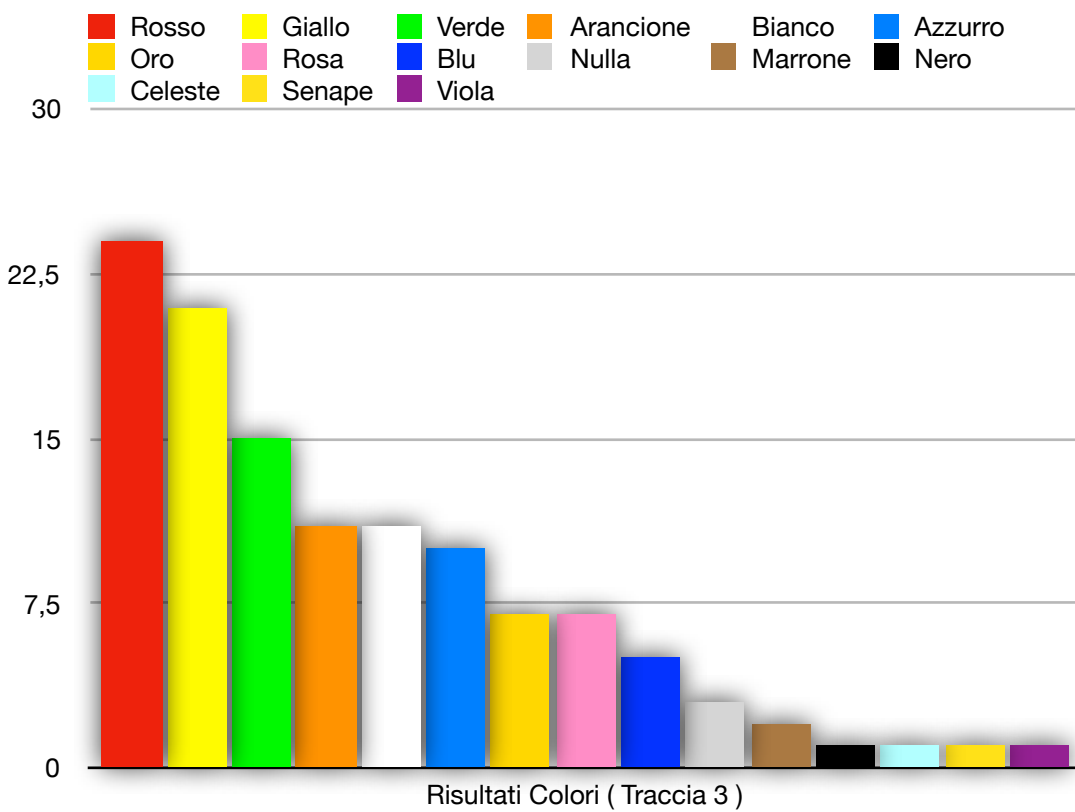
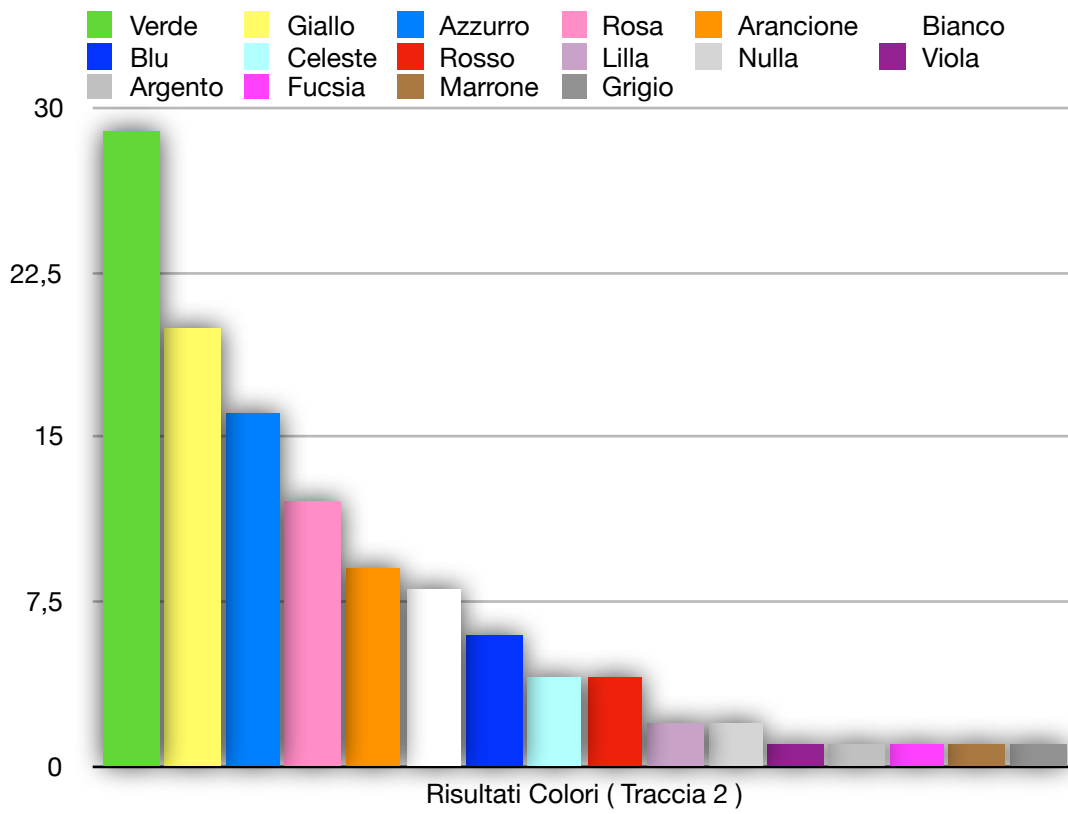
1. L'Arioso Dolente Della Sonata n°31 - Ludwig Van Beethoven
2. Arabesque n°1 – Claude Debussy
3. La Primavera – Antonio Vivaldi

Si tratta di tre tracce di musica classica, differenti per il loro “umore”. Ci si aspetta che tracce di umore diverso vengano associate tendenzialmente a colori, sensazioni, raffigurazioni differenti.

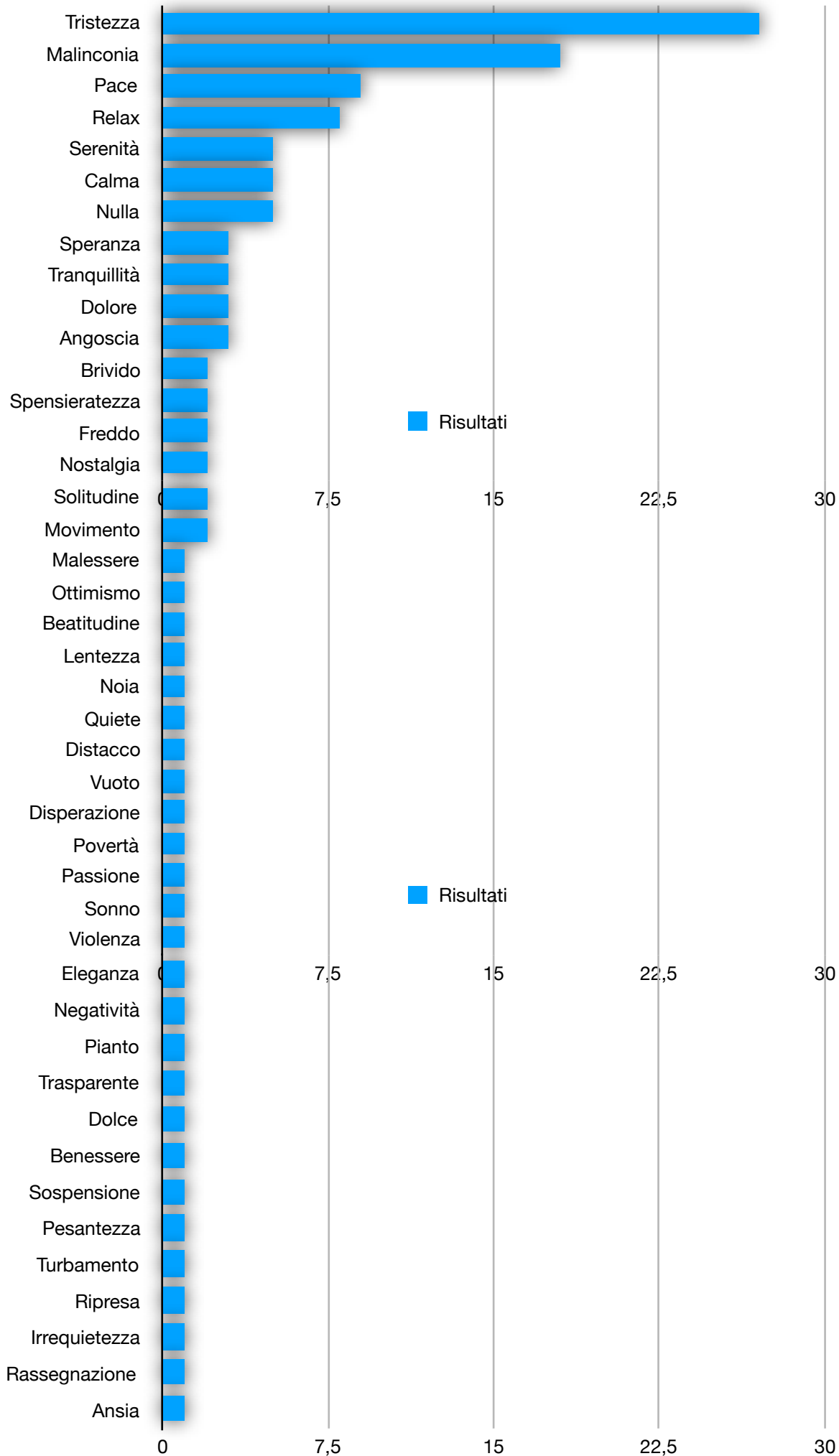
La classificazione delle risposte per i colori è stata fatta secondo un criterio che si basa sulla definizione di temperatura del colore. Il rosso, il giallo e tutte le loro sfumature si identificano come colori caldi. Il blu, il viola, l'indaco e le loro varie sfumature sono classificati come colori freddi. La



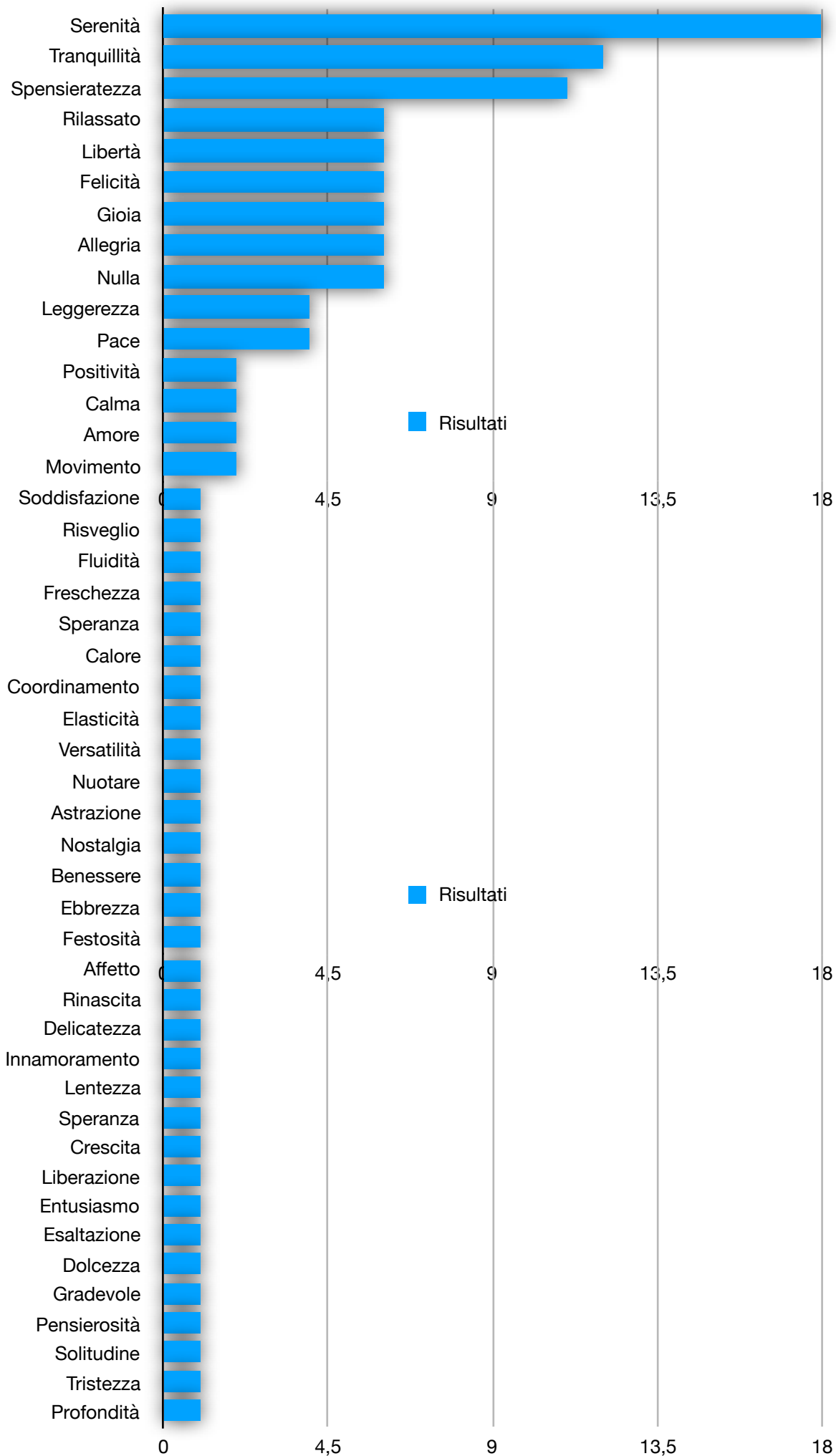
scala di grigi è gestita in modo da avere due gruppi. Il primo è formato da nero e grigio, mentre l'altro solamente dal bianco.



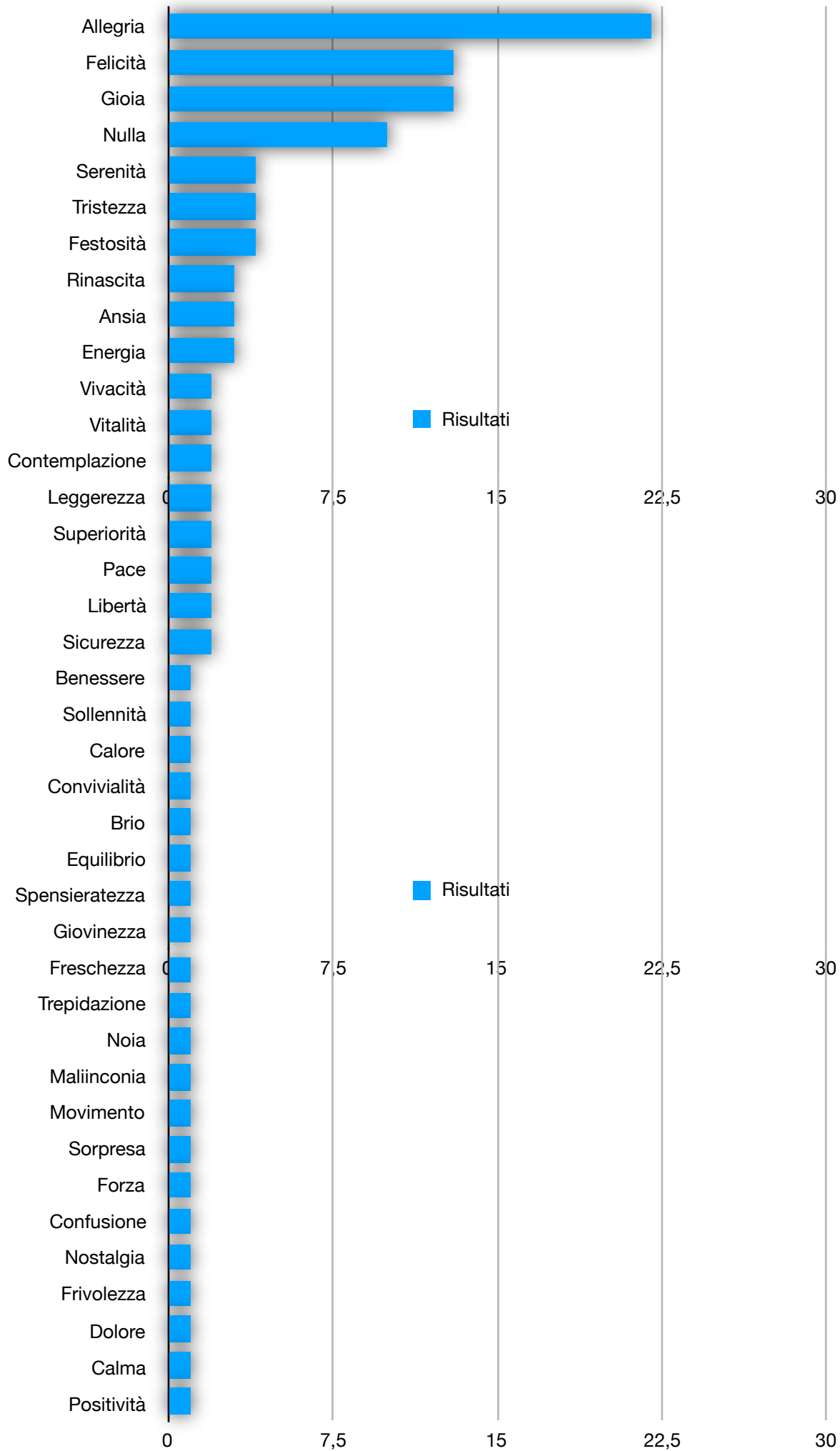
Risultati Sensazione (Traccia 1)



Risultati Sensazione (Traccia 2)



Risultati Sensazione (Traccia 3)



Tendenza dei colori:

TRACCIA 1: i colori predominanti sono il grigio e il blu. Per quanto riguarda il resto dei colori la tendenza è stata quella di associare colori freddi e scuri (come il nero).

TRACCIA 2: i colori predominanti sono il verde e il giallo. Per quanto riguarda il resto dei colori la tendenza è stata quella di associare colori misti, come il blu (freddo) e colori caldi vari.

TRACCIA 3: i colori predominanti sono il rosso e il giallo. Per quanto riguarda il resto dei colori la tendenza è stata quella di associare colori caldi (arancione, oro, rosa) e il bianco.

Dalla prima alla terza traccia si nota che vengono associati colori sempre più caldi. Probabilmente questo è scaturito dall'umore delle tracce.

Tendenza delle sensazioni:

TRACCIA 1: tristezza e malinconia sono le sensazioni più avvertite. Per il resto la tendenza è stata di associare sensazioni miste.

TRACCIA 2: serenità, tranquillità e spensieratezza sono le sensazioni più avvertite. La maggior parte delle sensazioni sono positive con un piccolo accenno di negatività.

TRACCIA 3: allegria, felicità e gioia sono le sensazioni più avvertite. 10 soggetti non hanno avvertito nulla in particolare ma la tendenza è stata quella di associare sensazioni positive come gioia e serenità.

3. Risultati Ottenuti

Si nota che c'è la tendenza di associare un determinato colore ad ogni traccia. Questo possibilmente dipende dalla sensazione e dai ricordi che sono stati suscitati durante l'ascolto della traccia. La traccia 1 è stata associata a colori scuri e freddi, in correlazione con i sentimenti che essa ha suscitato. Non sono la tonalità della canzone o i BPM che fanno suscitare sensazioni positive o negative. Ma in generale il timbro, il modo in cui viene suonato uno strumento ma più in generale i ricordi e le esperienze vissute sono importanti per suscitare positività o negatività all'ascoltatore. La traccia 1 e la traccia 3 sono entrambe in tonalità maggiore, ma hanno suscitato sensazioni differenti.