

Codici percettivi

Stimoli audio-video e le architetture del moto ondulatorio

Direttori

KAROL KAKARENKO
Warsaw University of Thecnology

Justyna NIEWIADOMSKA-KAPLAR

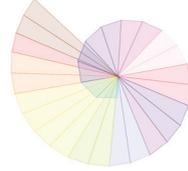
Comitato scientifico

Gianfranco BASTI
Pontificia Università Lateranense

Stefano CATURELLI
Conservatorio “Licio Refice” di Frosinone

Codici percettivi

Stimoli audio-video e le architetture del moto ondulatorio



Le regole dell'universo che crediamo di conoscere sono sepolte nel profondo dei nostri processi di percezione.

— GREGORY BATESON

La collana intreccia lo studio di due argomenti strettamente connessi tra loro: le modalità percettive del suono e della luce e le topologie con cui il suono e la luce si manifestano e vengono codificati. Percorrendo questo filo logico si creano nuove prospettive con cui si possono esaminare alcune problematiche dalle quali trae origine la teoria quantistica, che ha inteso inquadrare in uno schema concettuale coerente i risultati degli esperimenti sulla natura della luce.

Fisica ottica, elettromagnetismo, topologia, analisi numerica, si intrecciano per sviluppare tesi innovative e stimolanti sui codici percettivi.

Si ipotizza che la percezione dell'altezza del suono avviene tramite la distinzione di sole sette frequenze e la percezione del colore ha luogo mediante la distinzione di tre stimoli cromatici di cui il diverso dosaggio crea tutte le sfumature dei colori. Infatti, l'arcobaleno e il prisma non trarrebbero origine dalla separazione del raggio luminoso in innumerevoli onde monocromatiche, ma dalla sintesi additiva prodotta dalle diverse sovrapposizioni delle tre luci: rossa, verde e indaco.

Si propone, inoltre, un modo insolito di misurare la velocità del suono e della luce a partire dal riconoscimento della capacità della coclea di misurare i parametri del moto ondulatorio. Adottando questo sistema si ipotizza la disomogeneità fluttuante della velocità di propagazione delle onde herziane e, per analogia, delle onde elettromagnetiche. Queste misurazioni interpretano le ragioni della progressione a scatti dell'energia elettromagnetica, dell'esistenza delle velocità infra- e super-luminari e sono, inoltre, il punto

di partenza nell'indagine sulla composizione e sulla topologia dei raggi luminosi.

Tre sono le forme di riferimento:

- la forma della chiocciola (coclea), descritta attraverso un sistema geometrico/matematico proprio della spirale logaritmica, svolge mediante la propria anatomia il compito di codificare i parametri delle onde acustiche. La decifrazione di questo codice permette di indagare sia i segreti del moto ondulatorio sia i sistemi percettivi che misurano le frequenze dei suoni e, per analogia, anche dei colori;
- la forma pentagonale (figura considerata sacra da Pitagora) organizza nello spazio la dualità del sistema percettivo che ordina le frequenze in successioni binarie e ternarie;
- la forma della doppia elica (configurazione spaziale del DNA), potrebbe esprimere anche il moto ondulatorio elettromagnetico e quindi anche il moto dei raggi luminosi.



Vai al contenuto multimediale

Justyna Niewiadomska–Kaplár

**Codice percettivo del colore
e le effettive sensibilità dei fotorecettori**





Aracne editrice

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

Copyright © MMXVIII
Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

www.gioacchinoonoratieditore.it
info@gioacchinoonoratieditore.it

via Vittorio Veneto, 20
00020 Canterano (RM)
(06) 4551463

ISBN 978-88-255-1701-9

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: agosto 2018

a Andrea

Indice

- 11 *Abstract*
- 17 *Premessa*
- 21 **Capitolo I**
Quantità di onde monocromatiche del visibile: infinite o quattro?
1.1. Innumerevole quantità delle onde monocromatiche visibili secondo le teorie vigenti, 21 – 1.2. Fluttuazione delle velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche e selezione di sole 4 lunghezze del visibile: 384 nm, 432 nm, 576 nm e 768 nm, 24 – 1.3. Quattro onde luminose monocromatiche e tre colori fondamentali. Omologazione dei multipli di frequenza del sistema percettivo, 26
- 27 **Capitolo II**
Il meccanismo della sintesi additiva rivela la quantità e la dualità delle onde luminose?
2.1. Sintesi additiva e creazione di colori intermedi: trasformazione di lunghezze d'onda o carattere composito delle onde luminose?, 27 – 2.2. Composizione bicromatica eterogenea dei raggi di luce, 29 – 2.2.1. *Composizione bicromatica eterogenea dei raggi di luce e la prima sintesi additiva: rosso vermiglio, verde e indaco*, 29 – 2.2.2. *Composizione bicromatica eterogenea dei raggi di luce e la seconda sintesi additiva: bianco semplice*, 30 – 2.3. Luminosità dei colori intermedi della sintesi additiva (magenta, ciano e giallo) a conferma della dualità delle tre onde luminose rosso vermiglio, verde e blu, 31 – Composizione duale di un'onda luminosa e la media risultante, 33
- 35 **Capitolo III**
Codice percettivo del colore
3.1. Sensibilità dei fotorecettori umani e selezione di 4 onde monocromatiche del visibile, 35 – 3.2. Sensibilità della pellicola fotografica a 4 lunghezze d'onda del visibile, 42 – 3.3. Sensibilità dei fotorecettori umani e percezione di cinque onde bicromatiche, 44 – 3.4. Sensibilità dei fotorecettori e sistema delle tinte, 46 – 3.4.1. *Classificazione delle tinte dal punto di vista del contenuto monocromatico e bicromatico*, 46

– 3.4.2. *Classificazione delle tinte dal punto di vista della luminosità*, 56 – 3.4.2.1. *Tinte pure*: assenza del bianco, assenza del nero, 57 – 3.4.2.2. *Tinte macchiate di bianco*: presenza del bianco, assenza del nero, 57 – 3.4.2.3. *Tinte macchiate di nero*: assenza del bianco, presenza del nero, 60 – 3.4.2.4. *Grigio e tinte macchiate di grigio*: presenza del bianco e del nero, 62 – 3.5. *Colorimetria percettiva*, 64 – 3.5.1. *Tristimolo e le sue difficoltà interpretative*, 64 – 3.5.2. *Fotobit di pentastimolo*, 66 – 3.6. *Terme additive*, 69 – 3.6.1. *Quattro terme additive*, 69 – 3.6.2. *Quantità di bianco nelle sintesi additive delle diverse terme*, 79 – 3.6.3. *Pixel visivi: il colore non è un fenomeno analogico*, 82

87 **Capitolo IV**

Colori dei corpi incandescenti, del prisma e dell'arcobaleno

4.1. *Sintesi additiva e diverse forme della sovrapposizione delle cinque luci bicromatiche del visibile*, 87 – 4.2. *Colori del prisma e dell'arcobaleno a conferma dell'esistenza del porfido all'inizio e alla fine del visibile*, 88 – 4.3. *Colore dei corpi incandescenti*, 93

99 *Conclusioni*

105 *Bibliografia*

Abstract

1. La fluttuazione della velocità della luce, ipotizzata nel II volume di questa collana, seleziona nell'ambito del visibile solo 4 onde che si propagano con la medesima velocità: 768 nm, 576 nm e 432 nm e 384 nm.

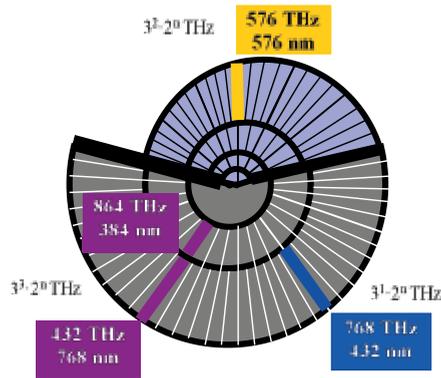
In base alle considerazioni sulla fluttuazione della velocità della propagazione del moto ondulatorio si deduce che lo spettro del visibile è discontinuo perché le frequenze del visibile sono solo quattro.

432 THz (768 nm) magenta lungo	576 THz (576 nm) giallo	768 THz (432 nm) ciano	864 THz (384 nm) magenta corto
---	--------------------------------------	-------------------------------------	---

2. Il multiplo di frequenza luminosa viene considerato omologo, così come avviene per la percezione dei suoni.

Le quattro onde luminose vengono percepite come tre colori fondamentali: **ciano** 432 nm, **giallo** 576 nm e **magenta corto** 384 nm e **magenta lungo** 768 nm (768 nm essendo il multiplo di 384 nm viene percepito come lo stesso colore).

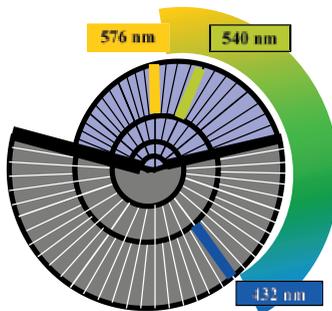
Nei sistemi percettivi che riguardano la distinzione dei parametri del moto ondulatorio i multipli di frequenza vengono considerati omologhi. Anche il sistema percettivo del suono omologa i multipli di frequenza (le ottave) chiamandoli con lo stesso nome. Per esempio i suoni con 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 Hz sono tutti denominati Do. Per analogia in questo volume si distingue come il magenta corto l'onda luminosa di 384 nm e come il magenta lungo l'onda luminosa di lunghezza doppia, uguale 768 nm.



3. Il picco della sensibilità dei coni M a 540 nm viene interpretato come la media tra onda rossa (circa 672 nm) e onda indaco (circa 408 nm).

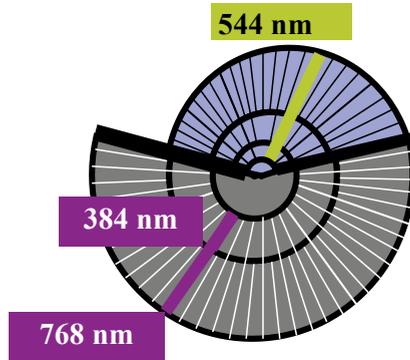
È stata effettuata la misurazione della sensibilità cromatica dei tre fotorecettori dell'occhio umano dalla quale risulta la massima sensibilità alle seguenti lunghezze delle onde luminose: circa 570 nm, 540 nm e 430 nm. Queste lunghezze d'onda corrispondono ai colori: giallo, giallo/verde e ciano.

giallo 576 nm	verde/giallo 540 nm	ciano 432 nm
------------------	------------------------	-----------------



Come affermato, circa 540 nm indica la media tra le onde **rossa** e **indaco** ($672 + 408$) : 2 = 544 e, dunque, in realtà i coni M sarebbero sensibili a due onde magenta: magenta lungo = 768 nm e magenta corto = 384 nm le quali a loro volta sono componenti delle onde rossa e indaco. Ne

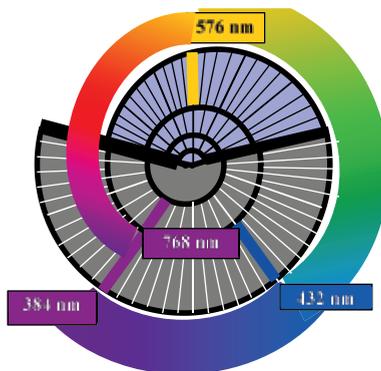
conseguerebbe che i tre fotorecettori umani (L, M, S) sono sensibili a 4 onde luminose (ciano 432 nm, giallo 576 nm e magenta 384 nm e 768 nm) ed elaborano tre stimoli cromatici.



La sensibilità dei fotorecettori ridulterebbe, quindi, la seguente:

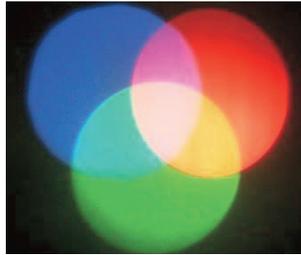
magenta 432 THz 768 nm	giallo 576 THz 576 nm	ciano 768 THz 432 nm	magenta 864 THz 384 nm
-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Questi valori di sensibilità dei fotorecettori permettono la percezione di tutte le zone cromatiche: rossa verde e indaco.

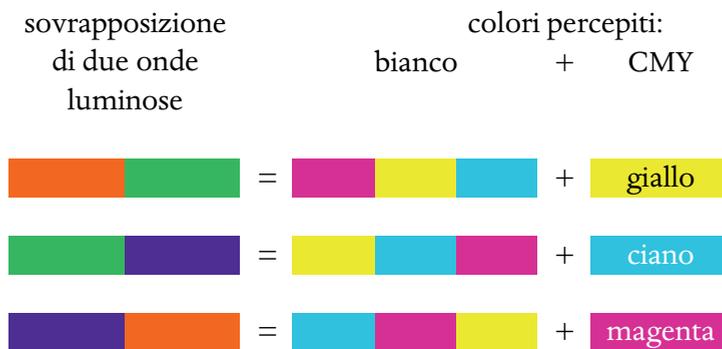


4. L'osservazione dei meccanismi della sintesi additiva ha generato l'ipotesi che un'onda luminosa si compone da due onde bicromatiche eterogenee.

Nella foto sottostante si osservano due fenomeni: che la sovrapposizione delle luci tra rossa/verde, verde/indaco e indaco/rossa produce tre colori luminosi: magenta, ciano e giallo e che la sovrapposizione delle tre luci: rossa/verde/indaco produce il bianco.



La produzione del colore magenta chiaro dalla sovrapposizione della luce indaco e rosso è possibile se e solo se l'onda indaco è composta da ciano e magenta e la luce rossa è composta da magenta e giallo. La somma di queste 4 onde monocromatiche produce magenta e bianco quindi magenta chiaro. Analogamente avviene per la produzione del ciano chiaro dalla sovrapposizione della luce indaco e verde e per la produzione del giallo chiaro tramite la sovrapposizione del verde e rosso.

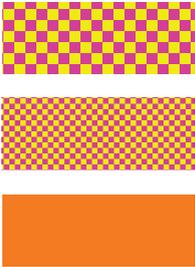


5. Sintesi additiva genera il contenuto cromatico delle onde emesse dai corpi incandescenti, dal prisma e dall'arcobaleno.

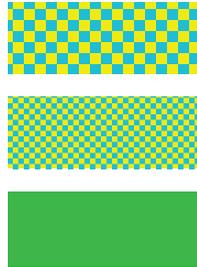
Nelle onde eterogenee bicromatiche non si distinguono gli elementi costitutivi primari — e cioè il magenta, il giallo e il ciano — perché la percezione dei colori della luce si fonda sui meccanismi della sintesi additiva, la quale costituisce (secondo chi scrive) l'unica ragione della cromogenesi. Infatti, tramite le sintesi additive di sole quattro onde luminose si ottengono tutte le sfumature dei colori come le seguenti tabelle descrivono.

a. La sintesi di 2 singole onde monocromatiche crea **rosso vermiglio**, **verde** e **indaco**.

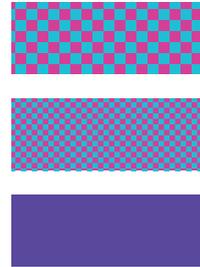
768/576 nm
 magenta/giallo
 = rosso vermiglio



576/432 nm
 giallo/ciano
 = verde

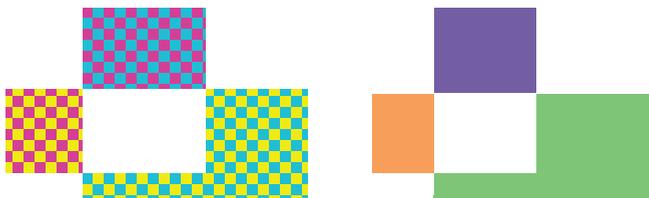


432/384 nm
 ciano/magenta
 = indaco



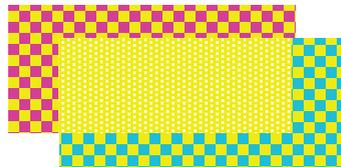
b. La sintesi di 3 diverse onde luminose bicromatiche crea bianco.

768/576 + 576/432 + 432/384 nm
 magenta lungo/giallo + giallo/ciano + ciano/magenta corto = bianco
 rosso vermiglio + verde + indaco = bianco

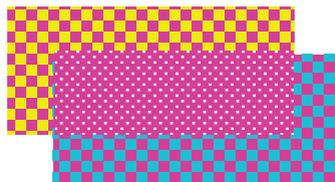


c. La sintesi di 2 diverse onde luminose bicromatiche crea colori chiari: magenta + bianco, giallo + bianco e ciano + bianco.

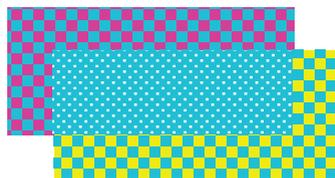
Nella sovrapposizione di un'onda bicromatica rosso vermiglio con un'onda bicromatica verde viene percepita la componente monocromatica maggioritaria gialla mista al bianco.



Nella sovrapposizione di un'onda bicromatica **rossa** con un'onda bicromatica **indaco** viene percepita componente monocromatica maggioritaria **magenta** mista al bianco.



Nella sovrapposizione di un'onda bicromatica **indaco** con un'onda bicromatica **verde** viene percepita componente monocromatica maggioritaria **ciano** mista al bianco.



Secondo l'interpretazione dei meccanismi della sintesi additiva proposta, i colori dei corpi incandescenti del prisma e dell'arcobaleno non sono creati tramite innumerevoli onde monocromatiche ma tramite la sintesi additiva in cui si sovrappongono 3 o 2 fasci di onde bicromatiche. I colori visibili in una stella, nel prisma, nell'arcobaleno o nei tre fasci luminosi di un riflettore fanno quindi parte dello stesso fenomeno percettivo: la sintesi additiva. Cambia solo la geometria della sovrapposizione dei fasci di luce come lo illustra la tabella successiva.

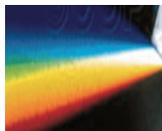
cerchi sovrapposti lateralmente nei fasci di un riflettore



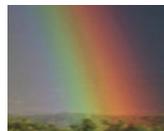
cerchi sovrapposti a partire dal centro in una stella



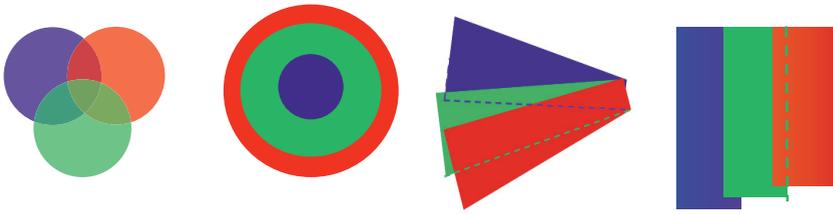
coni sovrapposti in un prisma



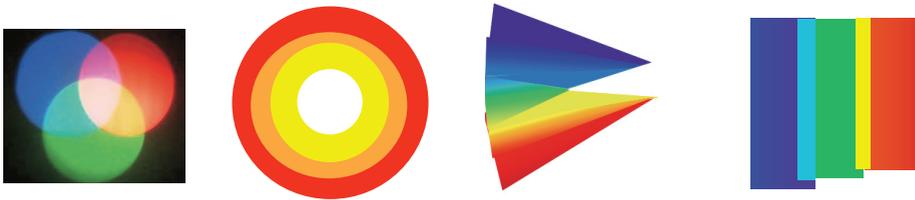
archi sovrapposti in un'arcobaleno



sovrapposizioni delle 3 onde bicromatiche



schema dell'effetto cromatico



Premessa

Riflettendo sulla frase di Bateson «Le regole dell'universo che crediamo di conoscere sono sepolte nel profondo dei nostri processi di percezione», scelta come incipit della collana sui codici percettivi si potrebbe dedurre che fenomeni fisici percepiti da un essere vivente vengano codificati dal modo in cui è organizzato il sistema che li riceve. In altre parole, il sistema percettivo determina la logica che noi riconosciamo in un fenomeno fisico.

I sistemi percettivi, viceversa, sono dei sistemi di misurazione e di codificazione di reali grandezze fisiche e chimiche, poiché essi si sono evoluti per registrare la realtà fisico-chimica dell'ambiente. Per interpretare quindi l'energia luminosa in base ai dati percettivi, si deve tener conto dell'adattamento degli strumenti percettivi umani alla fisica dell'universo sperimentabile. Le condizioni fisiche e chimiche che esulano dal mondo dell'esperienza potrebbero non essere interpretabili dai nostri organi sensoriali, perché si discostano dai meccanismi che fanno parte dell'ambiente da essi esplorabili. Di conseguenza la comprensione dei meccanismi percettivi del colore potrebbe essere utile alla comprensione dei fenomeni che generano il colore?

Il volume presentato contiene una carica innovativa, forse opinabile, ma il coraggio di pubblicare delle idee generate da una prospettiva dirompente nasce dalla constatazione che le conoscenze sul colore si basano su delle idee almeno centenarie. Vale la pena, quindi, esplorare il tema del colore percorrendo strade non ancora praticate.

Si ringrazia professor Gianfranco Basti per i suoi preziosi suggerimenti, Giulia Capo, Demetrio Bova e Monica Trifogli per l'aiuto nella redazione del testo.

