



POLITECNICO di TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ecodesign

A.A. 2017/2018

Tesi di Laurea

VOLARE A COLORI

La percezione del colore in cabina
come elemento influenzante il benessere

Relatore:
Claudio Germak

Correlatori:
Andrea Di Salvo
Luca Giuliano

Candidato:
Bianco Valentina

Luglio 2018

ABSTRACT

6

IL COLORE

8

L'OCCHIO UMANO

10

LA VISIONE DEI COLORI

11

LA DEFINIZIONE DEI COLORI

12

LA TEORIA DEI COLORI

13

MISURARE IL COLORE

18

MODELLI DIGITALI

20

LA PERCEZIONE

22

REAZIONI AL COLORE

24

IL COLORE NELLA FISIOLOGIA

25

CROMOTERAPIA

25

SIMBOLISMO

27

POLARITÀ DEL COLORE

30

IL COLORE NELLA PSICOLOGIA

31

SINESTESI

41

CONCLUSIONI

42

PROGETTARE IL COLORE

48

ARMONIE CROMATICHE

50

IL BILANCIAMENTO DELLO SPAZIO CROMATICO

53

LEGGIBILITÀ

57

TEXTURE

58

EFFETTI DEL COLORE NELLO SPAZIO INTERNO

58

TEORIE A CONFRONTO

62

GLI AMBIENTI ACROMATICI

65

EFFETTI OTTICI

65

IL PROFILO DI POLARITÀ

67

CONCLUSIONI

69

IL COLORE APPLICATO ALLA CABINA 70

LA PAURA DI VOLARE	72
LA PERCEZIONE DI COMFORT	73
IL COLORE APPLICATO ALLA CABINA	79
L'INTERAZIONE TRA I SENSI IN CABINA	88
LA PROGETTAZIONE CROMATICA DELLA CABINA	91
COME VIENE UTILIZZATO IL COLORE OGGI	93
CASI STUDIO	110

LINEE GUIDA 124

ESIGENZE	126
REQUISITI E PRESTAZIONI	128
ILLUSIONI OTTICHE	137
APPLICAZIONE DEL COLORE	138
LA SCELTA DEI COLORI	140
PALETTE COLORI	141
LA PERCEZIONE DELLA NUOVA CABINA	154
TEST PILOTA	156
CONCLUSIONI	204
LINEE GUIDA	208

BILBIOGRAFIA 210

ABSTRACT

La tesi si inserisce nel progetto **HORIZON 2020 CLEAN SKY 2** che prevede la riprogettazione di un aereo Regional. Tra le categoria di analisi, l'aspetto da me analizzato riguarda il colore e l'effetto dello stesso sul benessere e la percezione del passeggero.

L'elaborato, attraverso la consultazione di numerose ricerche condotte da teorici e studiosi del colore, cromoterapeuti e psicologi, propone un'analisi sull'impatto del colore sull'uomo, sia dal punto di vista percettivo che fisiologico e psicologico. Fine di questa ricerca è la definizione di un quadro esigenziale volto alla gestione del colore in cabina e alle modalità con cui la dimensione cromatica può influire sul benessere del passeggero durante un volo aereo, attraverso l'esame di fattori funzionali, spaziali, biologici e psicologici correlati alla scelta cromatica. Individuate esigenze, prestazioni e requisiti è possibile così ipotizzare quali siano i colori e i relativi accostamenti che più si adattano all'ambiente cabina e che producano gli effetti desiderati.

Le ipotesi cromatiche vengono poi esaminate e messe a confronto attraverso un test percettivo preliminare condotto su un campione di 20 soggetti e volto alla valutazione della veridicità o meno delle teorie analizzate con conseguente definizione di linee guida.

Obiettivo delle linee guida è la costruzione di scenari progettuali cromatici a definizione di un ambiente confortevole dal punto di vista visivo e capace non solo di generare un'esperienza di viaggio piacevole ma anche di interagire con la psiche del passeggero, generando sensazione di sicurezza e limitando quelli che sono i tipici disturbi sensoriali legati al volo.



1

IL COLORE

Nulla ha significato senza colore. Esso, più di qualsiasi altro elemento di design è il principale responsabile di ciò che vediamo; . Il colore definisce ciò che ci circonda e le nostre emozioni.¹

Entrando in una stanza la prima cosa percepita sono i colori, prima ancora di percepire gli artefatti in essa contenuti.

Il colore è una sensazione che nasce dalla luce. La luce colpendo un oggetto, a seconda del colore, viene parzialmente assorbita o riflessa. La parte riflessa è trasmessa ai recettori cromatici che si trovano all'interno dell'occhio umano. Questi ultimi hanno il compito di trasformare la luce assorbita in impulsi che percorrendo le vie nervose raggiungono il cervello, dove vengono interpretati: è così che nasce una sensazione cromatica.

Possiamo descrivere il colore con due differenti metodi: Oggettivamente prendendo in considerazione le leggi scientifiche fisiche, chimiche e fisiologiche nonché soggettivamente riferendoci a concetti psicologici.

Fisiologicamente possiamo dire che sia una sensazione, che definiamo come *“un’esperienza immediata prodotta da un semplice stimolo”*², generata dalla luce che, attraverso l'occhio, viene trasmessa al cervello.

Gli stimoli vengono poi elaborati generando percezione.

Il colore quindi, dal punto di vista biologico, costituisce un'impressione sensoriale essendo prodotto all'interno dell'occhio dell'osservatore.

1 - Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014

2 - Stefano Mastandrea. La psicologia della percezione, Idelson Gnocchi, 2008, op. cit. pag.3

L'OCCHIO UMANO

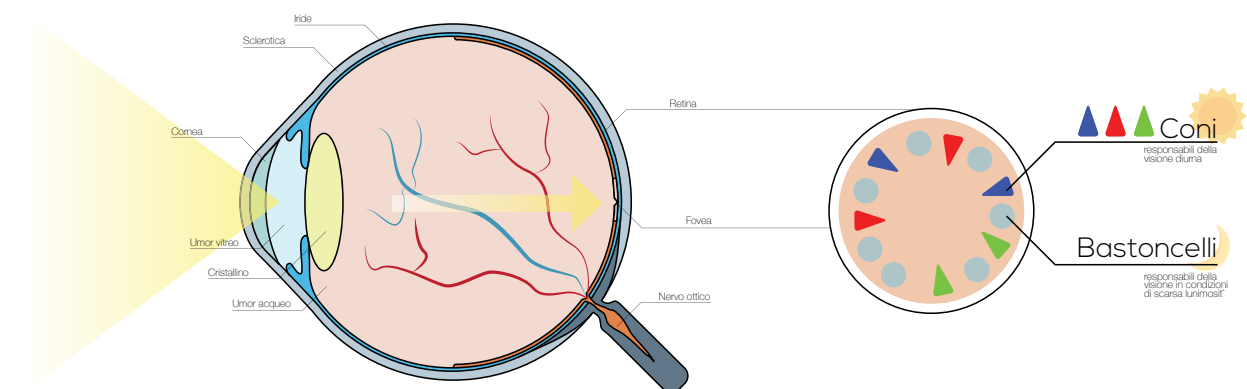
La luce colpisce l'occhio umano sotto forma di **fotoni**, descritte come quantità di **onde elettromagnetiche**. Essi attraversano la **cornea**, lente molto sottile che oltre a proteggere l'occhio, imprime una prima deviazione dei raggi.

La quantità di luce in ingresso viene regolata dall'**iride**, in grado di contrarsi e dilatarsi in funzione della quantità di luce in ingresso. Strettamente collegata all'iride troviamo il cristallino, Lente biconvessa che oltre a consentire la messa fuoco degli oggetti fa convergere la luce in ingresso verso la retina. Quest'ultima si trova nella parte posteriore dell'occhio, luogo dove avviene la trasduzione: da onde elettromagnetiche, i raggi diventano impulsi nervosi. E' proprio nella parte centrale della **retina**, detta fovea, che si trovano i cosiddetti fotorecettori chiamati **coni e bastoncelli**, responsabili della visione dei colori e della luminosità.³

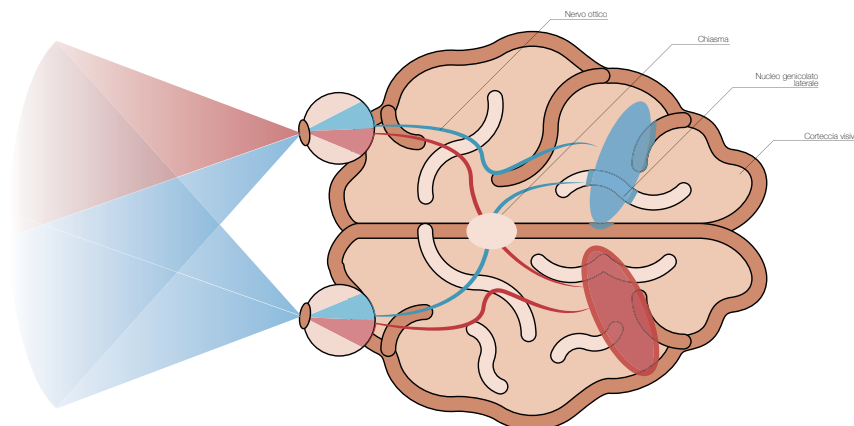
Nello specifico i **bastoncelli** consentono la visione solo in bianco e nero e sono responsabili della visione in condizioni di scarsa luminosità mentre i **coni** sono di tre tipi, ognuno di essi sensibile ad una lunghezza d'onda diversa, che corrispondono indicativamente alle macro aree dei rossi, dei verdi e dei blu.

Questi recettori trasmettono il segnale ad altri 4 strati di cellule, finchè raggiungono il nervo ottico che invia il segnale all'ultima stazione: la corteccia visiva dove avviene l'elaborazione finale dell'informazione percepita e da cui consegue il riconoscimento degli oggetti.⁴

● LUCE ● CORNEA ● IRIDE ● CRISTALLINO ● RETINA ● FOVEA ● NERVO OTTICO



● NERVO OTTICO ● CHIASMA ● EMISFERO CEREBRALE ● NUCLEO GENICOLATO LATERALE ● CORTECCIA VISIVA



3 - Isabella romanello- Il colore, espressione e funzione, Hoepli, 2006

4 - Stefano Mastandrea. La psicologia della percezione, Idelson Gnocchi, 2008

LA VISIONE DEI COLORI

Noi percepiamo la luce di colore acromatico.

Qual'è allora la luce che percepiamo come cromatica?

Le radiazioni visibili per l'occhio umano sono comprese in una fascia molto limitata dello spettro compresa tra le lunghezze d'onda di circa 380 e 760 nm (un nanometro corrisponde ad un milionesimo di metro). In realtà questo intervallo non è lo stesso, poiché dipende dalla sensibilità dell'occhio umano e quindi da soggetto a soggetto.

Quando l'occhio riceve una radiazione la cui lunghezza d'onda è, ad esempio, di 470 nm viene percepita una luce blu, mentre una radiazione di 600 nm corrisponde ad una luce di colore arancione-rossastro.

Quando vediamo un colore, questo non è propriamente il colore reale appartenente alla materia bensì quello che viene rifiutato dalla sua superficie.

La percezione di intensità luminosa di una superficie è dovuta al numero di fotoni che colpiscono il fondo dell'occhio.

Young⁵, concentrandosi sul funzionamento della retina, ipotizza che esistano tre tipi di recettori sul fondo dell'occhio, uno per ciascuno dei tre colori primari (Rosso, Verde, Blu), la cui combinazione produce la visione di tutti i colori.

Hering⁶ si focalizza invece sull'elaborazione da parte del cervello e sostiene che il giallo posseda una sua autonomia e non derivi quindi dalla combinazione del blu con il rosso. Ipotizza che siano più importanti le relazioni che vengono a crearsi a livello cerebrale e che i colori primari non sono tre ma quattro. Le scienze recenti si trovano in accordo con quest'ultimo: I tre coni che rilevano le lunghezze d'onda sono appunto solo dei misuratori ma non concorrono all'elaborazione finale dello stimolo.

Hering sostiene che ad un livello di elaborazione successivo a quello retinico, precisamente nel corpo genicolato laterale, sarebbero presenti tre gruppi di cellule che agiscono secondo processi opposti. Dunque i segnali provenienti dai coni confluiscono sulle cellule nervose eccitandole o inibendole: Il primo gruppo di cellule riceve informazioni dai coni rossi e dai coni verdi producendo il processo opponente rosso/verde. Il secondo riceve dai coni blu e dalla combinazione di coni rossi e verdi creando il processo opponente blu/giallo. Il terzo gruppo di cellule riceve dai tre tipi di coni ignorandone l'informazione cromatica al fine di elaborare le informazioni chiaro/scuro e bianco/nero (Fig.1). A questo punto la retina invia alla corteccia visiva le informazioni già elaborate in cui non conta più la lunghezza d'onda bensì il segnale opponente: se c'è giallo non c'è blu, se aumenta il rosso diminuisce il verde e così via.⁷

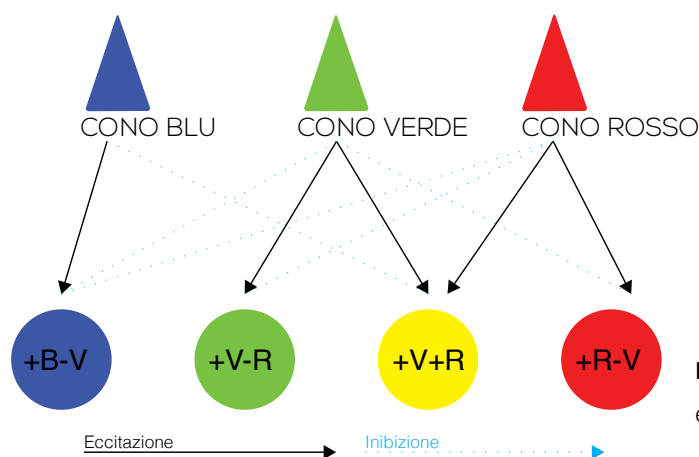


Fig. 1 I processi opposti di coni e bastoncelli.

5 - Thomas Young è stato uno scienziato britannico, famoso per le ricerche riguardanti la luce e la meccanica dei solidi.

6 - Ewald Ering è stato un fisiologo tedesco che fece importanti ricerche nel campo della visione a colori.

7 - Stefano Mastandrea. La psicologia della percezione, Idelson Gnocchi, 2008

LA DEFINIZIONE DEL COLORE

Possiamo caratterizzare i colori secondo tre proprietà: **La tonalità o tinta, la luminosità e la saturazione.**

La tonalità è il colore in se ed individua la lunghezza d'onda dominante nell'intervallo dello spettro elettromagnetico nel visibile.

La luminosità si riferisce a quanto appare bianco un colore, nello specifico possiamo definirla come la quantità totale di luce che appare riflessa da una superficie. Nell'ambito della luminosità di una tinta è necessario precisare che quando parliamo di chiarezza ci riferiamo alla percezione relativa a un colore non isolato, cioè visto in mezzo ad altri colori. La chiarezza è definibile quindi come la luminosità relativa al suo contesto.

Infine la saturazione si definisce come l'intensità di un colore. È una lunghezza d'onda monocromatica a rappresentare un colore puro.⁸

TINTA



LUMINOSITA'



SATURAZIONE



A questo punto come possiamo definire le differenti combinazioni dei colori? possiamo distinguere due tipi di mescolanze: tra raggi luminosi e tra sostanze colorate. I sistemi descrittivi le mescolanze dei colori sono pertanto due.

La sintesi additiva del colore (RGB) consiste nella sommatoria di fasci di luce colorata mentre la sintesi sottrattiva del colore (CMY) avviene per combinazione di pigmenti colorati.

Possiamo però aggiungere un terzo tipo di mescolanza detta di tipo partitivo: essa giustappone i colori facendo sì che la miscela sia un prodotto della percezione, anche dette per questa ragione mescolanze in media spaziale.

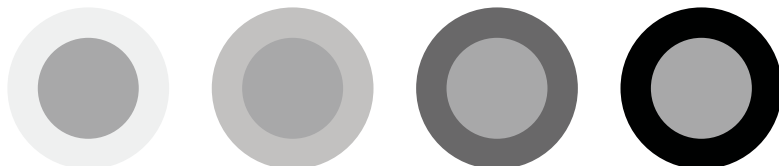
Noi percepiamo quindi una tinta anche a seconda del contesto in cui si trova.

E' necessario introdurre quindi il concetto di contrasto simultaneo e contrasto successivo.

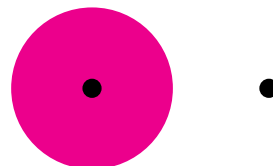
Il primo si riferisce al fatto che una tinta viene percepita in maniera differente a seconda di ciò che vi è accostato. Per esempio lo stesso grigio accostato ad altri grigi di tonalità diversa, apparirà di colore diverso: un grigio accostato ad un grigio più chiaro, apparirà più scuro dello stesso grigio accostato ad un nero.

Nel caso del contrasto successivo, teorizzato da Goethe come il "*fenomeno delle tinte postume*"⁹, si spiega il fenomeno per cui se fissiamo un cerchio rosso per qualche secondo e poi spostiamo lo sguardo su una superficie bianca si vedrà comparire un cerchio di colore turchese, complementare al rosso.

CONTRASTO SIMULTANEO



CONTRASTO SUCCESSIVO



Un colore complementare può essere definito in diversi modi: Fisiologicamente è la percezione postuma che compare dopo aver fissato per qualche secondo una tinta mentre nelle mescolanze additive e sottrattive sono complementari due colori che ne producono uno acromatico ed infine nei cerchi cromatici di cui parleremo in seguito, sono le tinte opposte sulla circonferenza.

8 - Riccardo Falcianelli, CROMORAMA, Einaudi, 2017

9 - Johann Wolfgang Goethe, La teoria dei colori, traduzione a cura di Renato Troncon, Il saggiaiore, 1999

Parliamo invece di colore isolato quando è visto da solo senza nient'altro intorno. Tutti i colori quando sono isolati appaiono saturi e luminosi.¹⁰

LE TEORIE DEI COLORI

Fin dai tempi antichi, numerosi studiosi si sono occupati dello studio del colore sia dal punto di vista scientifico che psicologico. Sebbene il colore sia una sensazione, e come tale di difficile categorizzazione, il lavoro svolto da essi può aiutarci a capire il colore ed il suo utilizzo. Il primo accenno di teoria dei colori, formulata dagli antichi greci, sosteneva che sono gli occhi a percepire colore e che esso non è una proprietà intrinseca degli oggetti osservati. Aristotele supposeva che i colori derivassero dalla mescolanza della luce. La dottrina greca sosteneva che i colori fossero originati dalle opposte polarità, chiaro e scuro, credenza che rimase predominante durante tutto il Medioevo.

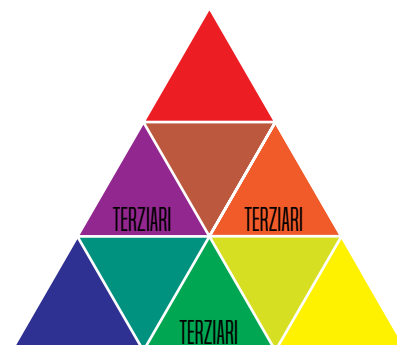
Durante il rinascimento Leonardo Da Vinci (1452-1519) espose le sue teorie sul colore nel libro *"Treatise on Painting"*. Scrisse che entrambi nero e bianco erano colori primari insieme al giallo, rosso, verde e blu. Sebbene non configurò i colori in modo circolare possiamo dire che con le teorie di Da Vinci nacque una forma elementare di cerchio cromatico. Lavorando sull'osservazione dei colori da Vinci concluse che certe risposte al colore hanno luogo quando questo è posto in corrispondenza di un altro. Queste osservazioni portarono alla scoperta del già citato contrasto simultaneo. Scopri che posti l'uno a fianco all'altro, i colori primari, si intensificano a vicenda. Un secolo più tardi, il fisico inglese Isaac Newton (1642-1727), si interessò puramente alla fisica dei colori. Newton intuì per primo che la luce era costituita da raggi colorati dotati di angoli di rifrazione differente. Newton propose un cerchio cromatico basato sulla sequenza di sette tinte. La divisione dei colori non era uguale poiché essi erano basati sulla proporzione relativa ad ogni lunghezza d'onda. Il bianco al centro indica la sorgente di luce entro cui ogni colore è contenuto.

Nel 1810, il poeta tedesco Goethe (1749-1832) pubblicò *"La teoria dei colori"*, fu il primo ad investigare sul funzionamento degli occhi e sull'interpretazione dei colori. Si oppose alle teorie di Newton e basò il suo cerchio cromatico su tre tinte primarie, rosso, giallo e blu, con i colori secondari complementari ai primari. Goethe si concentrò anche sull'accostamento dei colori tramite il suo triangolo cromatico. Egli

1704
ISAAC NEWTON



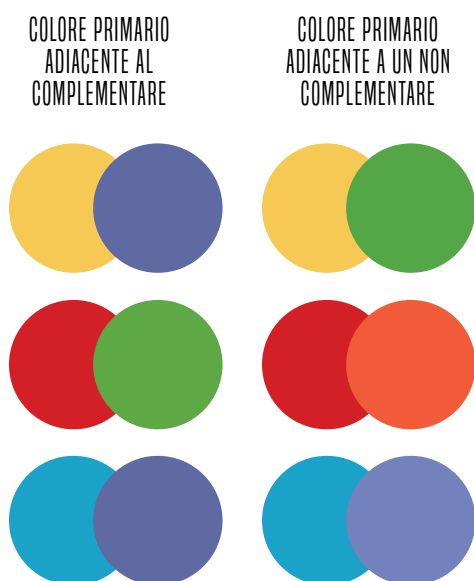
1810
JOHANN WOLFGANG VON GOETHE



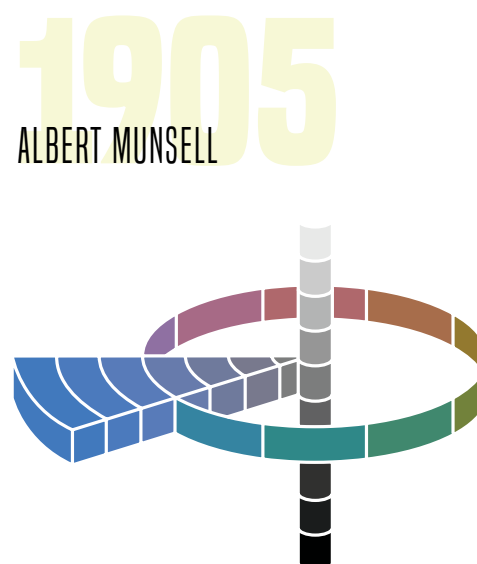
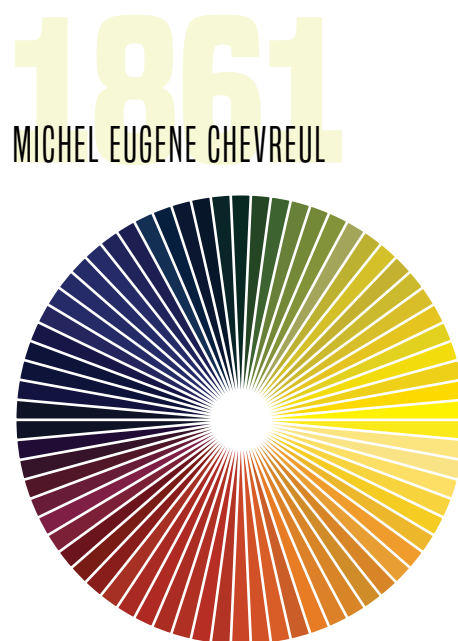
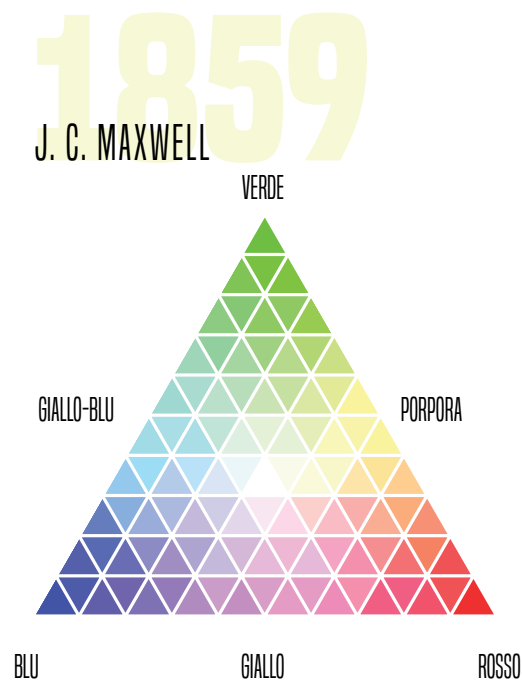
10 - Stefano Mastandrea. La psicologia della percezione, Idelson Gnocchi, 2008

assegnò un numero ad ogni tinta in base alla luminosità ed in relazione al suo complementare. Assegnò 10 al bianco e 0 al nero. Nel suo triangolo cromatico gli angoli contengono i primari mentre i secondari sono posti sui lati e tra gli uni e gli altri troviamo i terziari come mescolanza tra i due. J. C. Maxwell (1831-1879), un fisico scozzese, condusse numerosi esperimenti con dei cerchi rotanti e con delle macchine ottiche di sua invenzione, che gli permettevano di miscelare le luci colorate controllandone con precisione le intensità. Lavorando con i colori primari spettrali (verde, blu e rosso), ottenne le diverse sfumature dello spettro modificando i rapporti di proporzione tra i vari settori. Grazie a questi suoi esperimenti ottenne il suo diagramma triangolare (Triangolo di Maxwell), nel quale alle sfumature di colore corrispondono dei rapporti matematici tra i tre diversi primari. I diagrammi di Maxwell sono all'origine del diagramma CIE di cui parleremo in seguito.

Nel XIX secolo, Chevreul, un chimico francese, fu assunto come tintore presso uno studio di tessitura. Da qui cominciò ad investigare sulle reazioni del colore per poi pubblicare il suo libro: *"The principles of Harmony and contrast"*. Egli si concentrò sulla reciproca influenza dei colori e notò che alcuni colori aumentavano la loro vivacità, o la diminuivano, secondo le tinte a cui erano accostati. Concluse che i colori primari risultavano vivaci se accostati al proprio complementare. In prossimità di altri colori, invece, riducevano la propria luminosità tendendo a contaminarsi l'un l'altro.



A partire dal 1898 il pittore americano Albert Henry Munsell (1858-1918) si accorse che per avere uniformità percettiva, i colori non potevano essere disposti in una sfera ma in un solido di un'altra forma. Sviluppò così un sistema tridi-



mensionale di ordinamento dei colori basato sulla apparenza, cioè sugli attributi percettivi di chiarezza, tinta e croma. Nel 1905 pubblico “A color Notation” in cui espose le sue teorie. Nel diagramma tridimensionale di Munsell la luminosità è misurata sull’asse verticale, mentre la saturazione sugli assi orizzontali. Questo sistema permette di determinare la componente colore senza esperimenti nonché le relazioni tra i colori.¹¹

Nel XX secolo l’insegnante al Bauhaus Jhoannes Itten fu il massimo studioso delle problematiche del colore nelle arti visive. Già Goethe, Bezold, Chevreul e Hoelzel richiamarono l’attenzione sull’importanza dei diversi contrasti di colori. Tuttavia fino ad oggi mancava una precisa propedeutica all’uso corretto dei contrasti cromatici, basata su un sistema di esercizi pratici. Secondo Itten, studiando i caratteri e gli effetti cromatici più caratteristici, si possono stabilire sette distinti tipi di contrasto:

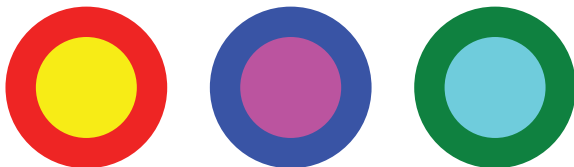
- contrasto di colori puri
- contrasto di chiaroscuro
- contrasto di freddo e caldo
- contrasto di complementari
- contrasto di simultaneità
- contrasto di qualità
- contrasto di quantità¹²

1974
JHANNES ITTEN



CONTRASTO DI COLORI PURI

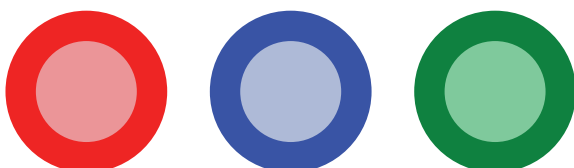
E' il più semplice dei sette contrasti. Non presenta una particolare complessità visuale, in quanto basta crearlo tramite l'accostamento di qualsiasi colore al più alto punto di saturazione.



CONTRASTO DI CHIAROSCURO

Consiste nel giustapporre colori che esprimono diversi valori di luminosità, sia relativi ai toni puri, sia relativi alle mescolanze.

La luminosità di una tinta aumenterà percettivamente se accostata ad una tinta meno luminosa.



CONTRASTO FREDDO CALDO

Si realizza giustapponendo colori con dominante gialla e colori con dominante blu.

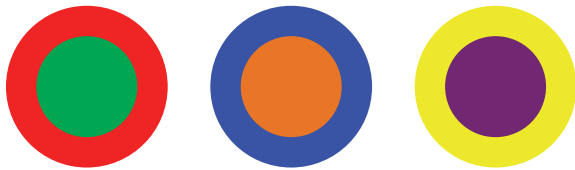
¹¹ - Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014

¹² - Jhoannes Itten, The art of Color, John Wiley and Sons, 1974



CONTRASTO DI COMPLEMENTARI

Si definiscono complementari due tinte i cui pigmenti miscelati tra loro producono grigio-nero. Dal punto di vista fisico si definiscono complementari due luci colorate, la cui combinazione produce luce bianca. I colori complementari, se giustapposti, raggiungono il loro massimo grado di luminosità. Al contrario, se mescolati, si annullano a vicenda. Come già accennato, nel disco cromatico, i complementari risultano graficamente opposti.



CONTRASTO DI SIMULTANEITÀ

È il processo attraverso il quale il nostro occhio, sottoposto ad una determinata tinta, ne esige simultaneamente il complementare. Non ricevendolo se lo rappresenta da sé.

Il colore che si crea per simultaneità non esiste nella realtà ma solo nell'occhio e, risultando particolarmente eccitante, produce un'intensa vibrazione. L'effetto di simultaneità non nasce solo fra il grigio e un colore puro, ma anche fra due colori puri non esattamente complementari.



CONTRASTO DI QUALITÀ

Per qualità cromatica si intende il grado di saturazione, ovvero di purezza dei colori.

Il contrasto di qualità consiste nel variare l'estensione di un colore rapportandola alla sua luminosità o comunque al suo minore o maggiore 'peso' visuale.

I colori possono essere modificati secondo quattro procedimenti diversi:

Possiamo miscelare un colore puro con il bianco, per renderlo più freddo.

- Il rosso con l'aggiunta di bianco acquista freddezza alterandosi notevolmente;
- il giallo diventa più freddo;
- il blu rimane pressoché invariato.
- Il viola, se scuro e saturo ha in sé qualcosa di lugubre mentre se corretto con il bianco schiarito acquista piacevolezza.

Miscelando un colore con il nero:

- Il giallo perde il suo aspetto irradiante.

-Il rosso mischiato con il nero, assume aspetto tendente al viola.
-anche in questo caso il blu rimane pressochè invariato.
In genere il nero sottrae luminosità ai colori

Attraverso la miscelazione con il bianco e nero, cioè con il grigio, si ottengono dei toni di uguale, maggiore o minore luminosità ma sempre offuscati rispetto al colore di partenza. I colori miscelati con il grigio infatti, risultano neutralizzati.

Si può alterare un colore puro mescolandolo con il suo complementare.
aggiungendo del giallo al viola, per esempio, si ottengono toni intermedi fra giallo chiaro e viola scuro.
Il verde e il rosso hanno nonostante posseggano valori tonali quasi identici, mescolati tra loro tendono ad avvicinarsi al grigio-nero.
I toni neutralizzati, ottenuti da coppie di complementari, se schiariti con il bianco danno luogo ad interessanti sfumature composite.

CONTRASTO DI QUANTITÀ

Il contrasto di quantità nasce dal rapporto quantitativo di due o più tinte.
Proprio sul contrasto di quantità, Goethe, ha redatto una scala numerica approssimativa dei valori luminosi.¹³

I valori reciproci di luminosità dei colori sarebbe, secondo Johann Wolfgang von Goethe, i seguenti:

giallo 9
arancio 8
rosso 6
viola 3
blu 4
verde 6

I valori delle coppie di complementari sono descritte dal seguente rapporto:

giallo:viola= 9:3 = 3:1 = 3/4:1/4
arancio:blu= 8:4 = 2:1 = 2/3:1/3
rosso:verde= 6:6 = 1:1 = 1/2:1/2

È possibile quindi tradurre i valori di luminosità in valori armonici di quantità. I rapporti numerici devono essere invertiti: ovvero, il giallo essendo 3 volte più luminoso dovrebbe occupare una superficie 3 volte più piccola del suo complementare.

I rapporti di quantità validi per i complementari sono:

giallo:viola = 1/4:3/4 
arancio:blu = 1/3:2/3 
rosso:verde = 1/2:1/2 

Per cui le proporzioni armoniche dei colori primari e secondari sono:

giallo 3
arancio 4
rosso 6
viola 9
blu 8
verde 6

13 - Johann Wolfgang Goethe, La teoria dei colori, traduzione a cura di Renato Tronconi, Il saggiatore, 1999

ovvero:

giallo:arancio = 3:4

giallo:rosso = 3:6

giallo:viola = 3:9

giallo:blu = 3:8

giallo:rosso:blu = 3:6:8

arancio:viola:verde = 4:9:6

In modo analogo, si possono stabilire i rapporti armonici di tutti gli altri colori. I rapporti quantitativi, come abbiamo visto, possiedono valore solamente quando se i colori vengono usati al massimo grado di luminosità. Modificando la loro luminosità, variano anche le relative proporzioni.

Un'altro importante contributo alla teorie dei colori proviene da Josef Albers, anch'esso insegnante del Bauhaus che si cimentò sullo studio dell'interazione tra colori. Nel 1963 pubblicò il libro *"Interaction of Color"*. Nella percezione visiva è difficile se non impossibile che un colore venga visto per com'è nella sua realtà fisica. Per questo motivo, il colore è il mezzo più relativo in campo artistico. Gli studi condotti da Albers, lo conducono a realizzare la cosiddetta "Serie delle Variazioni", composta da immagini organizzate sul calcolo della dose dei colori, che essi ripartisce in pari quantità attraverso una formula di difficile comprensione per l'osservatore.¹⁴

MISURARE IL COLORE

DIAGRAMMA DI CROMATICITA' CIE

Nel 1931 la CIE (commission international de l'éclairage) si riunì allo scopo di standardizzare la notazione del colore.

La commissione definì uno spazio di colore comprensivo di tutte le tinte visibili dall'occhio umano. Infatti qualunque colore all'interno di questo spazio bidimensionale (Fig. 2) può avere una luminanza che varia dal bianco al nero e se si tiene conto anche di questo fattore (la luminanza) lo spazio così definito diviene tridimensionale e rappresentato mediante coordinate XYZ. Il modello CIE 1931 si basa, sull'utilizzo di tre colori primari che, opportunamente mischiati tra di loro in sintesi additiva, permettono di ottenere tutti i colori percepibili dall'occhio umano.

Il sistema CIE è stato concepito facendo riferimento alle proprietà del sistema visivo dell'uomo e basandosi su analisi sistematiche effettuate su un vasto campione di soggetto. Siccome questo grafico può rappresentare tutte le tinte percepibili, è preso come riferimento per tutti gli altri. Tuttavia nella pratica non viene molto usato a causa della sua complessità.¹⁵

NATURAL COLOR SYSTEM

L'NCS del *Färginstitutet* di Stoccolma, nato negli anni Sessanta, è uno strumento di classificazione del colore, con il quale si può descrivere e definire tutti i colori immaginabili. Il suo settore specifico si riferisce all'edilizia ed all'arredo. I colori base sono divisi in cromatici (Giallo, Rosso, Blu e Verde) e acromatici (Bianco e Nero). Un giallo verdastro viene quindi indicato con la sigla G80Y, ovvero 80% Giallo, 20% Verde. Per definire il grado di chiarezza bisogna mettere in relazione i colori acromatici con quelli cromatici. Per esempio un 1080 Y70R è un rosso tendente al giallo con 10 % di nerezza e 80 % di cro-

14 - Jorrit Tornquist, *Colore e luce, teoria e pratica*, Istituto del colore, 1999

15 - Edith Anderson Feisner, *Color Studies*, Bloomsbury Publishing, 2014, pag. 25

maticità, valori che definiscono la nuance o gradazione. Per nuance si intende la vicinanza di un colore al nero e al colore puro (Fig. 3).

MUNSELL

Abbiamo già citato il metodo di Munsell nel paragrafo relativo ai teorici del colore (pag. 14).

Nel sistema di classificazione di Munsell lo *"hue"* indica la tipologia di colore. I tipi di colore consentiti sono 10 e sono i seguenti: giallo (Y), arancio (YR), rosso (R), magenta (RP), viola (P), blu violaceo (PB), blu (B), blu verde (BG), verde (G), giallo verde (GY). Il valore tra parentesi è la sigla che si utilizza per descrivere quel colore. Qualunque colore viene descritto mediante una sigla del tipo PB8/7. Dove PB indica lo hue, 8 è il suo tono e 7 è il grado di saturazione. Si osservi come nel metodo di Munsell tra gli hue ci sono i tre colori primari (Y, R, B), tre secondari (YR, G, P) e quattro terziari (RP, PB, BG, GY). Ognuno di questi 10 hue è a sua volta diviso in 10 parti, per un totale di 100 possibili hue. La Figura 4 ci aiuta a comprendere meglio questa ripartizione. Notate come lo hue R viene ripartito in ulteriori 10 hue: 0R, 1R, 2R, ..., 10R. Notate, inoltre, come gli hue 0R e 10 RP coincidono, così come per 10R e 0YR e così via.¹⁶

Il sistema Munsell redige anche dei campionari colore utili nella scelta delle tinte (Fig. 5)

PANTONE

Si tratta di un sistema di codificazione dei colori elaborato dall'omonima azienda americana a partire dagli anni '50. È un sistema riconosciuto a livello internazionale che permette di identificare con precisione un dato colore. Infatti, a ogni tinta Pantone corrisponde un codice univoco formato da due parti: la prima, numero o lettera, indica la famiglia di appartenenza e la seconda la sua specifica gradazione.¹⁷

MODELLI DIGITALI

HSB

L'acronimo HSB sta per Hue (tinta), Saturation (saturazione) e Brightness (luminosità). Secondo questo modello qualsiasi colore è rappresentato da 3 numeri. Il primo numero è la tinta (hue), ed il suo valore va da 0 a 360

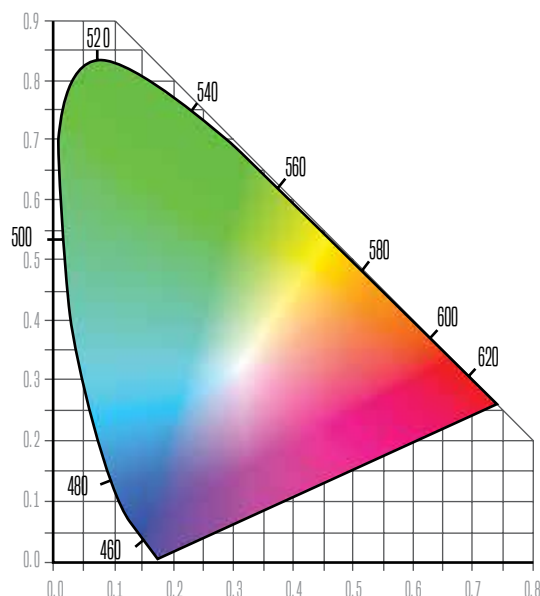


Fig. 2 Diagramma di cromaticità CIE.

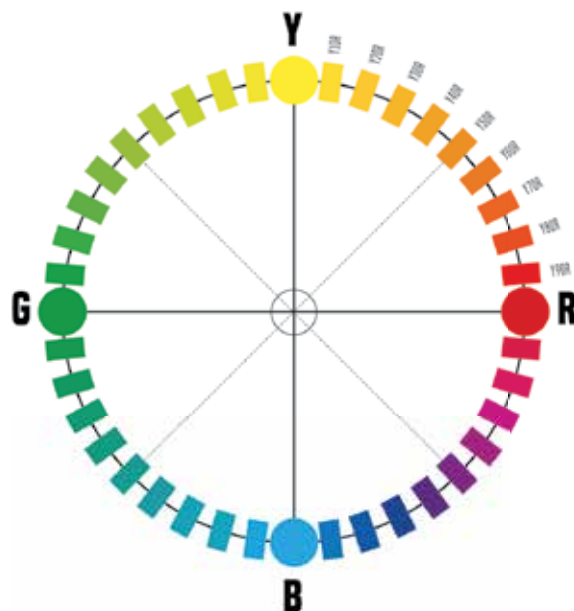


Fig. 3 Cerchio cromatico NCS.



Fig. 4 Circonferenza di tonalità nel sistema Munsell.

17 - www.pantone.com

gradi. Ciascun grado rappresenta un colore diverso. A 0 (o 360) gradi troviamo il colore rosso e poi, all'aumentare dei gradi, si trovano gli altri colori. In questo modo è possibile rappresentare tutte le sfumature dei colori dell'iride. Il secondo valore si riferisce a quello della saturazione (saturation) e rappresenta la percentuale di colore. Il suo valore oscilla tra 0 e 100, dove 0 rappresenta l'assenza del colore, mentre 100 rappresenta il colore pieno. Infine troviamo il valore della luminosità (brightness). E' possibile aumentare la luminosità del colore aggiungendo il bianco e diminuirla aggiungendo il nero. In questo caso 0 rappresenta il colore bianco e 100 rappresenta il colore nero. Il colore diventerà più luminoso al tendere di questo valore a 0, e diventerà più scuro al tendere di questo valore a 100.

RGB

Il modello più utilizzato è quello RGB (Red, Green, Blue). Come già accennato, i colori primari, uniti insieme, generano il bianco e sono anche detti colori additivi. Tutta la luce viene quindi riflessa e percepita dall'occhio. Questo è il modello utilizzato dai monitor che riproduce i colori utilizzando il metodo della "Sintesi Additiva" aggiungendo cioè colori per ottenerne altri i quali non sono nient'altro che la somma dei colori di partenza. In natura invece succede il contrario.

CMYK

È un metodo di colore a 4 canali, detto quadricromia. CMYK l'acronimo di Cyan, Magenta, Yellow e black (ciano, magenta, giallo e nero).

A differenza del metodo RGB, si tratta di una tecnica di colore di tipo sottrattivo: il colore si ottiene dalla differenza delle luminosità di ogni colore. La somma di 100% di ciano, magenta e giallo non dà origine al nero, bensì al bistro, una tonalità di marrone. Ecco perché è stato aggiunto il nero: per ottenere il colore nero pieno nei processi di stampa, per aggiungere maggiore contrasto e percezione di profondità e, infine, per eliminare alcuni difetti dei pigmenti colorati.¹⁸

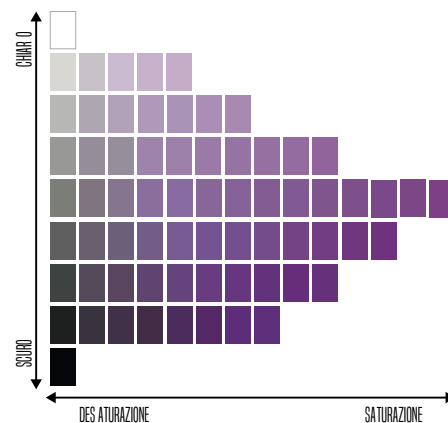


Fig. 5 Campionari di colore nel sistema Munsell.

¹⁸ - Isabella romanello- Il colore, espressione e funzione, Hoepli, 2006



2

LA PERCEZIONE

Nell'esperienza visiva i colori ci sono perché servono. Come sarebbe il mondo senza colori? Molti oggetti sarebbero identificabili sulla base della semplice informazione geometrica, mentre altri non lo sarebbero affatto, o soltanto con grande difficoltà.

Il colore è dunque la qualità che contrassegna la zona dello spazio in cui si trova l'oggetto percepito.

Il colore funziona quindi come marcatore locale dell'identità della superficie nel senso che, ordinariamente, tutte le parti visibili di una medesima superficie assumono lo stesso valore cromatico che di norma è diverso da quello delle superfici circostanti.

La vista è strettamente connessa alla psiche e, esplorando il mondo che ci circonda, produce stimoli che influenzano la nostra vita.

Il colore, essendo creato dalla luce, costituisce una forma di energia che esercita numerose azioni sul funzionamento del nostro corpo, così come agisce sulla mente e sulle emozioni.

La scienza della psiche ha studiato a fondo la scelta dei colori poichè questi, con i suoi numerosi simbolismi e significati, ha un effetto incredibile sulle persone.

Sappiamo che agisce sull'attività corticale (onde cerebrali), sulle funzioni del sistema nervoso, e sull'attività ormonale. Ma non solo, esso stimola precise associazioni estetiche ed emotive intervenendo anche sulle nostre scelte. Il colore, oltre ad essere un fattore di tipo fisico (interazione della luce con la materia) e un fattore di tipo fisiologico (percezione della luce da parte dell'occhio umano), è un fattore di tipo psichico: L'occhio invia segnali alla corteccia visiva dove lo stimolo sensoriale viene elaborato e produce percezione.

Sebbene nel corso degli anni il colore sia stato oggetto di numerosi studi, numerosi sono gli interrogativi su come effettivamente esso agisca sul corpo umano.

REAZIONI AL COLORE

La percezione dei colori è influenzata da numerosi fattori, alcuni consci e altri inconsci. Possiamo cercare di fare chiarezza sull'esperienza del colore usando una piramide composta da sei livelli, ognuno dei quali rappresenta un fattore influenzante.¹⁹

REAZIONI BIOLOGICHE AGLI STIMOLI DEI COLORI

Le reazioni biologiche sono da considerarsi quelle al di fuori del nostro controllo.

Essendo il colore parte integrante del mondo in cui viviamo è una caratteristica ereditata per la sopravvivenza della specie. Per sopravvivere, le piante, hanno bisogno di avere dei petali molto colorati al fine di attirare gli insetti per l'impollinazione. Anche gli animali e gli uomini reagiscono biologicamente alla luce colorata e ai segnali colorati sia con gli occhi che con la pelle. Distinguere i colori è sempre stato fondamentale per la sopravvivenza.

INCONSCIO COLLETTIVO

È un concetto della psicologia coniato da Carl Gustav Jung che lo definisce come *"L'inconscio collettivo, in opposizione all'inconscio personale, è condiviso da tutti gli uomini e deriva dai loro comuni antenati"*.²⁰

È quindi quella parte della psiche che non ha niente a che fare con le reazioni consapevoli o inconsapevoli basate sull'esperienza personale. Perciò determinate immagini primordiali si riferiscono al nostro primissimo sviluppo della psiche e vengono ereditate dal nostro passato ancestrale. È come se queste informazioni fossero intrinseche nel nostro cervello sin dal giorno della nascita.²¹

SIMBOLOGIA DEL CONSCIO

Siamo soliti creare delle associazioni che hanno un'interpretazione universale: Rosso come il fuoco, blu come il cielo, verde come la natura. Queste associazioni sono ereditate dal passato e rimangono parte del nostro quotidiano.

INFLUENZA CULTURALI E CONSUETUDINI

Le associazioni di idee legate al colore, la simbologia e le consuetudini tipiche di determinate culture hanno giocato un ruolo rilevante nella percezione e nell'uso del colore.

MODA E STILE

Il colore di tendenza cambia nel corso degli anni e questi cambiamenti sono necessari per adattarsi alla moda di un determinato periodo e soprattutto per questioni di marketing.

Nell'ambito dei colori difficilmente questi cambiamenti di tendenza riescono a soddisfare a pieno tutti gli spetti funzionali necessari ad un determinato ambiente. E' opportuno quindi fare riferimento ad altri livelli della piramide.

RIFERIMENTI PERSONALI

Ognuno di noi possiede un carattere che si esprime anche attraverso le nostre scelte. Le relazioni personali con i colori esprimono il nostro piacere, la nostra indifferenza o il nostro disgusto secondo determinate tinte.

19 - Frank H. Mahrke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996.

20 - Lawrence A. Pervin, Oliver P. John, La scienza della personalità, Raffaello Cortina Editore, op. cit. pag. 149

21 - Tesi di laurea di Mariella d'Amico, Il colore negli interni tra architettura e psicologia, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 1998.

IL COLORE NELLA FISILOGIA

Numerosi sono i fattori che concorrono a creare l'esperienza cromatica. Siamo quindi influenzati dalle tinte sia PSICOLOGICAMENTE che FISIOLOGICAMENTE.

Le radiazioni solari fanno parte del nostro quotidiano e l'azione di questi raggi colorati ha numerosi effetti sul nostro organismo.

Uno dei primi ad interrogarsi su come la luce influenzi il corpo umano fu John Ott (1909-2000), fotografo e studioso Americano. Una delle sue più grandi scoperte riguarda gli effetti che i sistemi di luce naturale provocano sugli esseri viventi. Egli scoprì infatti che, mutando la temperatura dei colori delle luci, non solo le piante tendevano a mutarne il genere, ma anche gli esseri umani assumevano comportamenti differenti. Sottolineò i benefici della luce solare per la sintesi della vitamina D, dell'attività delle ghiandole pituitaria e pineale che controllano il sistema endocrino e la produzione di ormoni.²²

La luce percepita dall'occhio agisce sul sistema nervoso autonomo anche attraverso una via non visiva che collega l'occhio all'ipofisi, ghiandola che traduce i segnali nervosi in messaggi ormonali. Essa funziona da antagonista all'ipofisi, influenzandone il funzionamento. La luce percepita dall'occhio ha quindi una particolare importanza per la chimica dell'organismo.

L'ipofisi libera infatti una grande quantità di sostanze che influenzano tutto il funzionamento del corpo. Benché i raggi luminosi costituiscano lo stimolo adeguato e normale dei processi visivi, essi non sono sempre necessari affinché si determini in noi la percezione di un colore. Si possono vedere i colori senza che gli occhi vengano stimolati dalla luce.

CROMOTERAPIA

Sin dai tempi antichi, l'uomo ha creduto nel potere curativo della luce. Le origini delle pratiche cromoterapeutiche erano note già nell'antico Egitto.

Ogni colore ricavato da minerali o unguenti colorati aveva un nome che ne identificava una potenziale funzionalità.

Nel 1942 K. Goldstein (1878-1965), psichiatra e neurologo tedesco che abbracciò la teoria olistica dell'organismo basata sulla Gestalt, pubblicò le sue osservazioni sull'influenza del colore sull'organismo umano. Nell'ambito del morbo di Parkinson mostrò come il rosso peggiori la patologia a differenza del verde che sembra migliorarla.

Nel 1877 Pancoast nel suo libro *"Blue and Red light"* espose le sue scoperte su possibili cure miracolose. Il suo metodo consisteva nel far passare la luce attraverso vetri colorati: blu per rilassare il sistema nervoso, rosso per accelerarlo. Le teorie di Pancoast effettivamente non si discostano molto da quelle che sono le scoperte più recenti.

Un decennio più tardi, nel 1878, il dottor Edwin Babbitt scrisse *"The principles of light and color"* in cui sosteneva l'importanza della luce bianca (solare) per il benessere dell'individuo. In linea con questa teoria è oggi dimostrato che effettivamente la luce del sole agisce sul metabolismo favorendo l'attività cellulare e accelerando i processi di espulsione delle scorie.²³

Queste teorie posero le basi per le scoperte odierne e ancora oggi sono oggetto di studio.

Nella pratica medica odierna, la luce ed il colore stanno riacquistando valore. I ricercatori indagano continuamente sugli effetti che la luce e il colore hanno sul corpo.

Ad oggi usiamo il termine "Cromoterapia" per definire il metodo di cura che utilizza i colori. La maggior

22 - Linda Clark, Cromoterapia, Gli effetti curativi dei colori e della luce, Red Edizioni, 2004.

23 - Christian Valnet, Cromoterapia e potere dei colori, Edizioni R.E.I., 2014

parte delle teorie si basano sull'aura umana e per i cromoterapisti la salute ed il benessere dipendono dall'equilibrio dei colori di quest'aura.

In tempi più recenti, Bernasconi, direttore della scuola neoreichiana di Lugano, ha tentato di dare risposta ai numerosi interrogativi circa l'efficacia della cura con i colori. Nel 1981 pubblicò il libro *"Cromoterapia"* in cui vennero pubblicati i suoi rilevamenti miografici di soggetti esposti a luci colorate. Queste analisi diedero come risultato che:

- l'esposizione a luce bianca diminuisce leggermente la tensione
- la luce blu aiuta sensibilmente la tensione a diminuire
- con la luce rossa la tensione muscolare aumenta

Al termine delle ricerche, il gruppo di lavoro al seguito di Bernasconi ha potuto affermare che:

- La gamma delle radiazioni infraverdi (giallo, arancione, rosso) tende a tonificare e eccitare. I muscoli si contraggono, la salivazione diminuisce, il tasso di adrenalina aumenta e la respirazione diventa affannosa.
- Esponendo i soggetti a colori componenti la gamma ultraverde (blu, indaco, viola) si ottiene l'effetto contrario.²⁴

Nel 1990 Frieling nel suo libro *"Le leggi dei colori"*, espose i risultati della sua ricerca sulle luci colorate. Ai soggetti fu chiesto di guardare una luce rossa, gialla, verde e poi blu. I risultati furono che:

- La luce rossa risulta molto stimolante, con degli aumenti di pulsazioni e pressione sanguigna.
- La luce gialla veniva percepita come possente senza rilevare particolari stati di rilassamento o piacere.
- La luce blu è risultata molto piacevole e i soggetti hanno riportato stati di calma, rilassamento e concentrazione.
- La luce verde è stata trovata piacevole e calmante.

Secondo Frieling la luce verde agisce similmente alla luce del giorno mentre il rosso riporta all'oscurità. Nel 1994, F. Mhanke ha condotto un esperimento informale prendendo come campione circa 38 persone a cui veniva chiesto di prendere nota di eventuali reazioni psicologiche e fisiologiche durante l'esposizione a luce colorata.

- Sotto la luce rossa i soggetti percepivano ansia.
- Il blu e il verde, dopo la luce rossa, destarono sollievo.
- L'arancione provocò reazioni simili al rosso con una componente di piacevolezza.
- Al violetto vennero riferite sensazioni mistiche.²⁵

Per riassumere queste scoperte:

IL ROSSO E' STIMOLANTE
IL GIALLO CREA TENSIONE
IL BLU/VIOLETTO AUMENTA LA CAPACITÀ DI CONCENTRAZIONE E RILASSAMENTO
IL VERDE AVENDO EFFETTI SIMILI ALLA LUCE DEL SOLE RISTABILISCE L'EQUILIBRIO

Meno frequenti sono invece gli studi che hanno per oggetto gli effetti prodotti da un ambiente colorato. Nel 1971 il dottor Hans Jürgen Scherule condusse vari esperimenti di cromoterapia. L'esperimento fu condotto in una stanza tinta di rosso e un'altra tinta di blu. Si rilevò che la pressione arteriosa subiva un'abbassamento non appena i soggetti entravano nelle stanze. La pressione arteriosa aumentava solo quando i soggetti avevano lasciato le stanze. Sebbene quattro soggetti avvertirono un senso di malessere nella stanza rossa, questa indagine pare contraddire gli studi effettuati in precedenza.

24 - Tesi di laurea di Mariella d'Amico, rel. Germana Bricarello, Il colore negli interni tra architettura e psicologia, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 1998.

25 - Tesi di laurea di Carlo Corronca, rel. Anna Marotta, Psicolor, la psicologia del colore nell'architettura, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 2010

Secondo Mahnke l'ambiente insolito fece sì che la concentrazione si focalizzasse sull'ambiente stesso e non sul colore.

Una ricerca analoga fu condotta nel 1977 da Frank Gilbert. Quattro stanze furono tinte rispettivamente di rosso, giallo, verde e blu. Come per le teorie precedenti il rosso e il giallo vennero considerati stimolanti mentre il blu ed il verde calmanti.

Nello stesso anno Rikard Kuller avanzò l'ipotesi che nella scala che va da "colore calmante" a "colore eccitante" intervenga non solo la tinta ma anche l'intensità cromatica. È da considerarsi più eccitante il colore con maggiore intensità cromatica.²⁶

Dagli studi riportati in questo paragrafo emerge che i colori con maggiore lunghezza d'onda sono più eccitanti e stimolanti a differenza di quelli con minor lunghezza d'onda che risultano rilassanti. È però necessario non ricadere nell'errore di credere che se un ambiente è tinto di blu sarà rilassante e se tinto di rosso eccitante. È opportuno prendere in considerazione dove, in che misura e in quale intensità un certo colore verrà applicato. La progettazione di un ambiente deve tener conto di molteplici fattori senza per forza adattarsi all'effetto fisiologico di una determinata tinta. Frieling scrive: *"Sappiamo tutti che un aumento della pressione arteriosa determina anche uno specifico stato mentale, ma sappiamo anche che un certo comportamento causa l'aumento della pressione del sangue; sappiamo poi che anche l'irradiazione con i colori ha delle conseguenze sulla pressione di una persona, Dove si situano l'inizio e la fine di questa reazione a catena?"*²⁷

Ogni tinta causa una reazione fisiologica immediata ed iniziale che però viene ad attenuarsi nel tempo. Il rosso può far aumentare la pressione del sangue ma dopo un certo periodo il corpo riporterà tale condizione alla normalità. E' possibile quindi progettare ambienti con particolari funzioni in cui l'utilizzo del colore potrà giocare un ruolo fondamentale, progettare invece un ambiente basato sulle reazioni fisiologiche è un metodo destinato a fallire.²⁸ A seconda del risultato che si vuole ottenere si può progettare tenendo conto delle interconnessioni psicologiche inserendo le tinte nel giusto contesto e non applicando puramente i principi generali.

SIMBOLISMO

Sin dall'antichità alcuni colori ritenuti più significativi vennero associati a concetti religiosi, filosofici e culturali. Quando pensiamo al colore rosso esso ci riporta immediatamente all'idea di sangue, fuoco e pericolo. Effettuiamo continuamente associazioni di idee e l'applicazione pratica delle associazioni di idee legate al colore e al loro contenuto simbolico sono di particolare importanza in vari campi, tra cui la progettazione interna poichè il significato del colore, come vedremo in seguito, ha un ruolo importante nell'indurre determinati stati d'animo di carattere associativo. La simbologia dei colori ha giocato un ruolo fondamentale nella vita dell'uomo fin dai tempi antichi.

E' necessario quindi trattare la simbologia dei colori poichè i significati che attribuiamo attualmente fondano le loro radici in quelli più antichi e profondi. Di seguito voglio riportare quelli che sono secondo lo studioso Jorrit Tornquist i principali significati associati al colore²⁹:

ROSSO

Il rosso è associato al sangue, alla carne, al cuore e significa passione. Nel bene e nel male è sempre associato a forti emozioni, al coraggio, alla lotta, al pericolo, alla collera e al desiderio.

26 - Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996

27 - Hans Frieling, Gesez der Fabe, Gottingen, 1994, op. cit. pag. 184

28 - Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996, pag. 39

29 - Jorrit Tornquist, Colore e luce, teoria e pratica, Istituto del colore, 1999, op. cit. pag. 258

Le bandiere che contengono rosso vogliono esprimere vita, lotta e rivoluzione.

ROSA

Il rosa è un rosso illuminato che attraverso la mescolanza con il bianco perde la sua aggressività per lasciare spazio alla tenerezza. Il rosa significa intimità e amabilità.

VERDE

Il verde, quando legato al mondo vegetale, è il colore dell'ambiente ideale per l'uomo. Ma se il verde viene messo in relazione ad animali superiori o all'uomo stravolge il suo significato in malattia e vizio. Il verde ha sempre a che fare con l'esterno.

La bandiera contenente verde sta a significare speranza.

GIALLO

Il giallo è il colore del sole, fonte di vita, ricchezza e raccolta, ma talvolta è anche pericolo. Il giallo è il colore dell'intelletto. Il giallo simboleggia vitalità, gioia e ottimismo ma se sporcato di verde perde il suo significato positivo per diventare simbolo di falsità e malattia.

La bandiera gialla esprime pericolo.

BLU

Il blu era prima del rosso il colore dei reali. E' un colore spirituale che richiama il cielo e l'infinito. Con il suo carattere tranquillizzante significa fedeltà e libertà.

VIOLA

Il viola è il colore più silenzioso. Simboleggia, metamorfosi, mistero e magia. E' anche il colore dell'aristocrazia e della regalità.

ARANCIO

Il suo nome deriva dal frutto che raggiunse l'Europa nel XXI secolo. Stimola la sensazione di calore. L'arancione stimola l'allegria e la vitalità.

MARRONE

È un arancione scurito e ha a che fare con la certezza e la terra. Il marrone simboleggia la natura.

BOREDAUX

È una variante del rosso che simboleggia lusso ed eleganza.³⁰

Nella pagina seguente riporto un'interessante schema ifografico (Fig 6) trovato sul web che riassume i significati dei colori nelle varie culture³¹:

30 - Edith Anderson Feisner & Ron Reed. Color Studies, Bloomsbury, 2001, pag. 184

31 - www.cultor.org/Colore/Culture.html

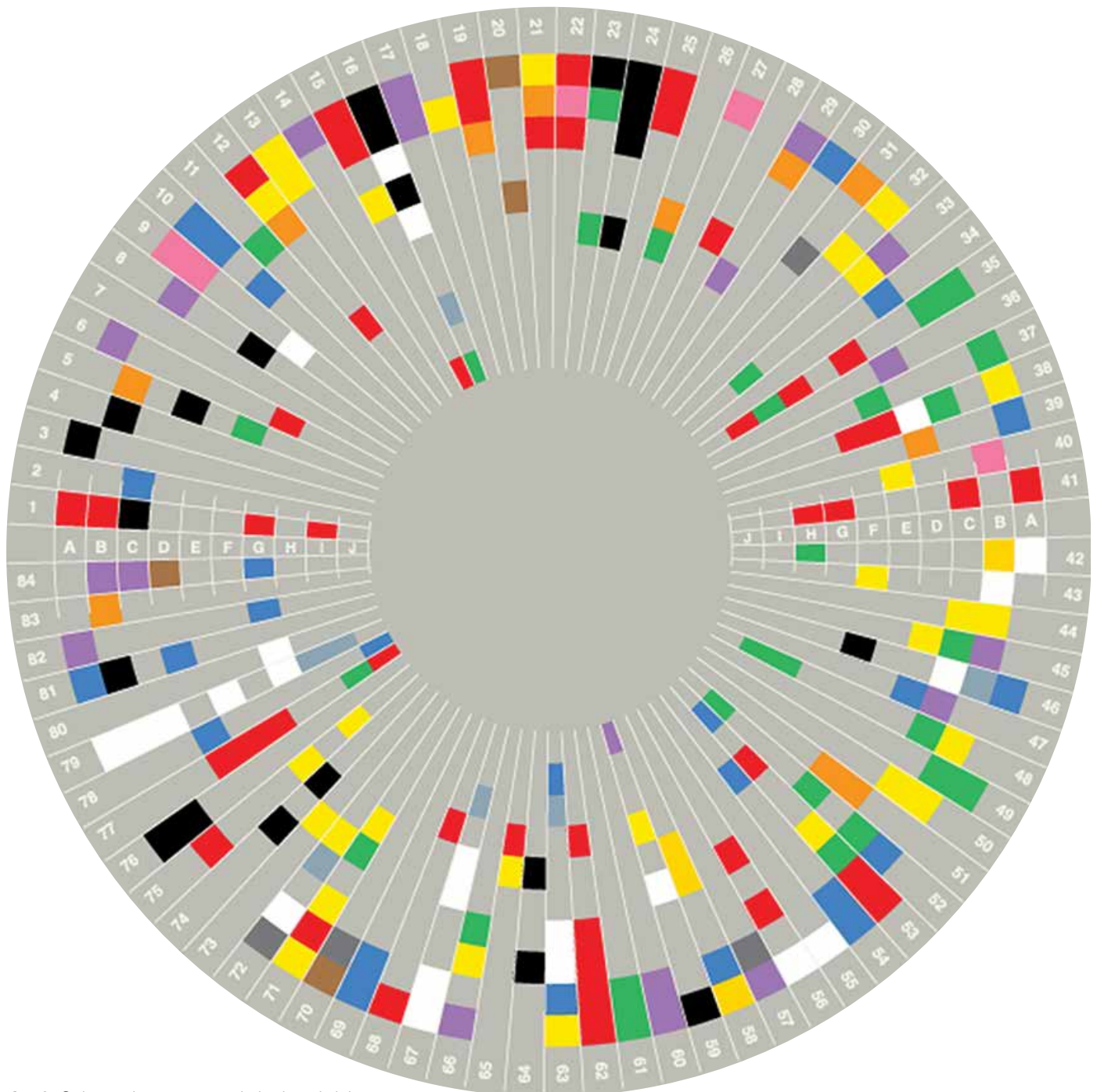


Fig. 6 Schema infografico sui significati del colore nelle varie culture del mondo.

Culture: A: **Occidentale**, B: **Giapponese**, C: **Hindu**, D: **Indiani d'America**, E: **Cinese**; F: **Asiatica**; G: **est Europa**; H: **Musulmana**; I: **Africana**; J: **Sud America**

Significati: 1) rabbia; 2) arte/creatività; 3) autorità; 4) sfortuna; 5) equilibrio; 6) bellezza; 7) calma; 8) celebrazione; 9) bambini; 10) freddo; 11) compassione; 12) coraggio; 13) viltà; 14) crudeltà; 15) pericolo; 16) morte; 17) decadenza; 18) inganno; 19) desiderio; 20) terreno; 21) energia; 22) erotismo; 23) eternità; 24) diavolo; 25) eccitazione; 26) famiglia; 27) femminilità; 28) fertilità; 29) visiosità; 30) fratellanza; 31) amicizia; 32) divertimento; 33) dio; 34) divinità; 35) buona fortuna; 36) gratitudine; 37) crescita; 38) felicità; 39) guarigione; 40) salute; 41) calore; 42) paradiso; 43) santità; 44) malattia; 45) introspezione; 46) intelligenza; 47) intuizione; 48) religione; 49) gelosia; 50) gioia; 51) apprendimento; 52) vita; 53) amore; 54) lealtà; 55) lusso; 56) matrimonio; 57) modestia; 58) denaro; 59) cordoglio; 60) natura; 61) natura; 62) passione; 63) pace; 64) confessione; 65) potere; 66) potere personale; 67) purezza; 68) radicalismo; 69) razionalità; 70) affidabilità; 71) scacciare il diavolo; 72) rispetto; 73) regalità; 74) auto miglioramento; 75) forza; 76) stile; 77) successo; 78) problemi; 79) tregua; 80) fiducia; 81) infelicità; 82) virtù; 83) calore; 84) saggezza.

POLARITÀ DEL COLORE

Secondo il vocabolario italiano per polarità si intende: “*Proprietà di un corpo o di un apparecchio che presenta cariche elettriche o magnetiche di segno contrario in punti opposti tra loro*”.

Nell'ambito del colore possiamo definire la polarità di un colore come il contrasto tra gli effetti che vengono a crearsi tra colore caldo e freddo o chiaro e scuro.

Jorrit Tornquist ci fornisce due schemi utili per capire questo concetto³²:

	CALDO	FREDDO
Pressione sanguigna, espirazione, battito cardiaco	stimolati	calmati
Passare del tempo:	lento	più veloce
Battito delle palpebre:	più frequente	meno frequente
sistema nervoso:	eccitamento	rilassa
Sensibilità acustica:	minore	maggior
I pesi :	più leggeri	più leggeri
Effetto psichico:	centrifugo	centripeto
Desiderio di comunicare:	aumenta	diminuisce
Temperatura ambientale:	più calda	più fredda
I corpi sembrano:	più grandi, più vicini	più piccoli, più lontani
I volumi appaiono:	ridotti	ingranditi
Una stanza appare:	più asciutta	più umida

La polarità caldo freddo è il contrasto psicofisico di maggior effetto. Luce e colore possiedono un effetto pressochè identico ma quest'ultima è più incisiva essendo l'energia radiante che agisce in misura maggiore.

- l'effetto viene aumentato con una luce calda abbinata ad un colore caldo
- l'effetto viene indebolito con una luce calda abbinata ad un colore freddo
- l'effetto aumenta con una luce fredda abbinata ad un colore freddo
- l'effetto si indebolisce con luce fredda abbinata a colore caldo

	CHIARO	SCURO
Vasi sanguigni	dilatano	restringono
Adrenalina	stimolata	frenata
Circolazione	stimolata	ralentata
Tasso emoglobिनico	rialzato	abbassato
I corpi appaiono	più leggeri più grandi meno solidi	più pesanti più compatti più piccoli più duri
Le stanze appaiono	più grandi più aperte	più piccole più chiuse

E' possibile portare luce e colore ad un denominatore comune: il colore deve essere tuttavia illuminato in modo da risultare ben visibile.

- scuro e colore poco illuminato potenziano l'effetto del colore
- scuro e colore chiaro potenziano l'effetto
- chiaro e colore chiaro potenziano l'effetto

32 - Jorrit Tornquist, Colore e luce, teoria e pratica, Istituto del colore, 1999, op. cit. pag. 277

- chiaro e colore scuro lo indeboliscono
- colore chiaro e luce debole insieme risultano spiacevoli

Robert Heiss, psicologo e filosofo tedesco. cerco di collegare i colori rosso, blu e verde in “una *sindrome normativa generale*”³³. Lo schema di Heiss (Fig. 7), risultato di una ricerca statistica, raffigura vicini tra loro i colori affini per sindrome ed effetto psichico. I colori sulla linea nera segnano i poli estremi, mentre la figura interna grigia, ripete queste polarità in forma debole.

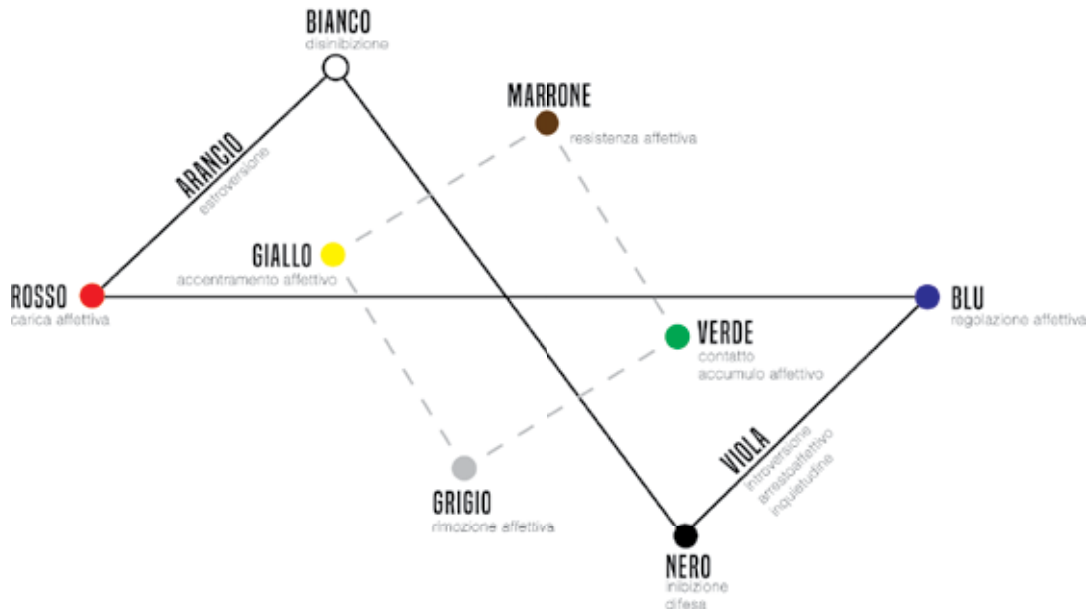


Fig. 7 Schema di Rober Heiss sulla polarità del colore.

IL COLORE NELLA PSICOLOGIA

Al di là del semplice aspetto estetico, l'ambiente che ci circonda è in grado di influenzare notevolmente la psiche. Il colore svolge un ruolo da protagonista nella percezione e risulta estremamente coinvolgente nella sfera emotiva/psicologica, nonché nelle dimensioni della memoria, della creatività e delle capacità cognitive. Ci sono sensazioni cromatiche che per certe persone possono creare stati di gioia o al contrario di tristezza così da condizionare la predisposizione psicologica ad un determinato ambiente; alcuni colori creano attrazione e altri repulsione, risultando piacevoli per qualcuno ed irritanti per altri. Un colore può coinvolgere altri sensi sollecitando sinestesie (di cui parleremo in seguito). Attraverso i sensi, i colori, stimolano risposte individuali e soggettive in base alla sensibilità della percezione cromatica. Per questa ragione, oltre che per la specifica conformazione di ogni apparato visivo, non tutti gli individui riescono a percepire il colore allo stesso modo.

Il colore è soprattutto un fatto mentale.³⁴

Mahnke differenzia due rami della psicologia del colore: il primo ramo è costituito dalla *psicologia del colore applicata*, ovvero ciò che i professionisti mettono in pratica lavorando sulla progettazione di un ambiente. In questo caso, gli effetti psicologici vengono presi in considerazione al fine di creare un'ambiente piacevole da cui trarre benessere psicologico e di conseguenza fisiologico.

Il secondo ramo è quello della *psicologia cromatica del profondo*, questo ramo comprende sia i vari test psicodiagnostici sui colori mirati a far chiarezza sul carattere e sulla personalità di una persona, sia le interpretazioni psicodiagnostiche sull'uso individuale dei colori. Sono comprese quindi tutte le attività che utilizzano il colore come strumento psicoterapeutico.

33 - Jorrit Tornquist, Colore e luce, teoria e pratica, Istituto del colore, 1999, op. cit. pag. 281

34 - Tesi di laurea di Mariella d'Amico, rel. Germana Bricarello, Il colore negli interni tra architettura e psicologia, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 1998, pag. 49

La ricerca sul colore in campo psicologico è molto difficile poichè le emozioni umane non sono stabili e la componente psichica varia da persona a persona.

Diverse sono le opinioni di esperti e studiosi riguardo agli effetti psicologici del colore.

Ricercatori come Frieling, Pfister, Lüscher Stefanescu-Goanga hanno studiato a fondo le reazioni emozionali ai colori e condotto numerosi esperimenti che giungono fino a noi. Questi misero a confronto differenti simbologie basate sui colori all'interno di gruppi culturali diversi. Tutte le culture analizzate creavano associazioni con il colore in natura. Le reazioni al colore non sono quindi frutto di una pure interpretazione individuale ma rientrano nella nostra eredità collettiva. Prendendo come esempio il colore rosso, sia Fireling che Stefanescu-Goanga hanno ottenuto le stesse associazioni di idee, ovvero, fuoco, calore e sangue.³⁵ Gli effetti psicologici del rosso sono infatti strettamente collegati a quelli fisiologici di cui abbiamo parlato in precedenza.

Negli anni '50, il già menzionato Max Lüscher, condusse una serie di esperimenti psicologici sul colore. Il più importante è il cosiddetto "Lüscher test", test proiettivo basato sulla scelta dei colori. Al termine dell'indagine poté affermare che i significati più profondi dei colori sono generalizzabili a culture diverse.

Secondo lo psicologo svizzero la visione dell'uomo è profondamente influenzata da ricordi primordiali; per cui il rosso e il verde rappresenterebbero rispettivamente l'attacco e la difesa. Nel 1949 elaborò quindi un test proiettivo, basato su libere associazioni di colore, tutt'oggi in uso nelle diagnosi di personalità. Utilizza il concetto di attività e passività per spiegare il significato simbolico dei colori.

Essendo la luce fonte di vita ogni colore chiaro favorisce nell'uomo la vitalità.

Al contrario i colori scuri ci opprimono.

In base alla loro influenza sull'individuo, i colori sono stati suddivisi da Lüscher in due gruppi fondamentali, più il bianco e il nero:³⁶

NERO

È assenza di luce: rappresenta il pessimismo, la disperazione, la confusione e la mancanza di idee chiare. E' anche in grado di evocare la

TERMINE	COLORI SCELTI	PERCENTUALE
Amore	Rosso, nero	99%
Odio	Nero, rosso	94%
Pace/calma	Blu, verdazzurro, verde	98%
Tristezza, lutto	Nero	76%
Felice	Giallo	61%
Gioviale	Arancione	48%
Vita	Verde	68%
Luminoso	Giallo	62%
Nobile	Blu, blu-viola, viola	82%

TERMINE	COLORI SCELTI	PERCENTUALE
Amore	Rosso, rosso-viola	81%
Odio	Nero, rosso	89,6%
Pace/calma	Blu, verdazzurro, verde	93,6%
Tristezza, lutto	Nero, grigio	86%
Felice	Giallo, Arancione	63%
Gioviale	Arancione, giallo	50%
Vita	Verde	73%
Luminoso	Giallo	65%
Nobile	Blu, blu-viola, viola	73%

TERMINE	COLORI SCELTI
Amore	Rosso
Odio	Nero
Pace/calma	Blu chiaro e medio
Tristezza, lutto	Nero
Felice	Giallo
Gioviale	Arancione
Vita	Verde
Luminoso	Giallo
Nobile	Blu

35 - Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996., pag. 65

36 - Max Lüscher, The Lüscher color test, Random House, 1969.

presenza di forze misteriose, nascoste nell'animo umano: per questo è spesso scelto da chi è alla ricerca di se stesso ed è incerto sul proprio futuro.

BIANCO

Dona vitalità ed è simbolo della purezza più assoluta. Per lo psicologo svizzero è anche aspirazione verso ciò che non si è ancora verificato e indica il passaggio verso una nuova condizione.

COLORI CALDI (rosso,arancio,giallo): Costituiscono il gruppo di colori attivi associati a concetti di positività, azione, calore, esaltazione e vicinanza. Spingono l'individuo alla concretezza e alle necessità pratiche.

COLORI FREDDI (azzurro,indaco,violetto): Sono colori passivi. Esprimono pace e quiete.

Lüscher definisce inoltre il significato psicologico dei colori:

ROSSO

Al contrario del blu, osservandolo il polso accelera e il respiro si fa più affannoso. Ha effetti stimolanti, riempie di entusiasmo: non a caso è il colore della passione amorosa, che da un senso di forza e di potenza. Chi predilige il rosso, secondo l'analisi di Lüscher, è una persona impulsiva, passionale, entusiasta. Il rosso cupo indica anche il peccato e la trasgressione, mentre il rosso porpora suggerisce potere e dignità regali, poiché ricorda immagini di imperatori e cardinali.

BLU

Ha effetti rilassanti sull'organismo, poiché osservandolo il respiro si fa più lento e regolare e il polso batte più lentamente. Secondo lo psicologo, il blu rappresenta la pacatezza, la calma e la serenità, è il colore della nobiltà, dell'eleganza, della fedeltà e della tradizione. Prediligere il blu significa amare i toni pacati, essere stabile nei rapporti e avere la pace interiore come valore fondamentale.

VERDE

Secondo lo psicologo, questo è il colore della terra e della fertilità e simboleggia la fermezza, la perseveranza, la tenacia. Per Lüscher, il verde è anche simbolo di rinascita e di speranza di rinnovamento, ed è un colore riposante, poiché ricorda il silenzio dei boschi e delle vallate.

GIALLO

Evoca gioia, luminosità. E' il colore radioso della luce del sole, che proietta l'essere umano verso mete più elevate. Chi lo predilige, desidera sentirsi libero, è generoso, aperto, attivo, spesso animato da una profonda ambizione e da un desiderio di dominio. Se si portano all'eccesso queste caratteristiche, secondo lo psicologo svizzero, si parla di alla presunzione, superbia e invidia delle fortune altrui.

VIOLA

Sintetizza l'elemento maschile rosso e l'elemento femminile blu, fondendoli insieme. Come unione di questi due poli, il violetto rappresenta per Lüscher il fascino dell'amore erotico, della sensualità, del gusto del proibito. Per lo psicologo assume anche un valore di trasformazione, dato che nasconde in sé due principi opposti, che si modificano per dare origine a uno solo. Simboleggia, inoltre, la volontà di andare oltre i propri limiti e verso ciò che non si conosce.

MARRONE: Il marrone è un insieme di rosso e di giallo un po' carico. L'impulsività del rosso è diminuita da questa fusione, come anche lo slancio creativo, la forza vitale e la dinamicità,

la vitalità non è più efficace, è passivamente ricevuta e sensoriale. Il marrone rappresenta dunque le sensazioni di benessere fisico.

GRIGIO: Colore perfettamente neutro che esprime il “non coinvolgimento”.

Frank H. Mahnke, direttore e ricercatore presso l'American Information Center for Color & Environment a San Diego, nel 1991 ha condotto un'indagine sulle associazioni dei colori. Il campione comprendeva soggetti dai 25 ai 60 anni. Mahnke spiega: *“Normalmente, i test sulle associazioni legate al colore si svolgono chiedendo ai soggetti di scegliere, tra vari gettoni colorati, quello che secondo le loro sensazioni meglio esprime uno stato d'animo specifico o un'associazione con una data parola. Ho preferito evitare il metodo del gettone colorato perchè una gamma cromatica predeterminata limita le scelte dei partecipanti”*³⁷

In questo esperimento i soggetti dovevano assegnare dei colori a determinate parole senza pensare a oggetti specifici. I colori scelti furono poi accoppiati ad altri per mostrare che le associazioni basate sul colore non erano legate ad un'unica tonalità.

Lo stesso test venne condotto in Europa nel 1993. Le scelte furono pressochè simili a quelle del test effettuato negli stati Uniti.

I risultati di queste ricerche mettono alla luce la somiglianza nelle associazioni tra colori ed emozioni in due gruppi culturali diversi. La domanda che l'autore si pone è: *“Si tratta di reazioni innate o acquisite?”* Si tratta probabilmente di un misto di entrambe.

Per provare a rispondere a tale quesito Mahnke effettua il test a bambini di otto anni.

Di seguito voglio riportare due test condotti sull'associazione emozioni-colore condotti in tempi recenti:

RELATIONSHIP BETWEEN COLOR AND EMOTION: A STUDY OF COLLEGE STUDENTS

AUTORE: Naz Kaya, Helen H. Epps

ANNO DI PUBBLICAZIONE: 2004

L'esperimento è stato effettuato su un campione di 98 studenti volontari (44 maschi e 54 femmine) di età compresa tra i 18 e 25 anni.

Sono stati scelti dieci colori dalla scala cromatica di Munsell (Fig. 8): Rosso, giallo, verde, blu, porpora, giallo-rosso, blu-verde-porpora, blu e rosso-porpora.

I partecipanti sono stati sottoposti all'esperimento individualmente. Ogni colore era mostrato sullo schermo di un computer posto di fronte ai partecipanti a cui venivano poste le seguenti domande: Quale emozione associ a questo colore? Come ti fa sentire? e perchè ti senti così?. Gli studenti erano autorizzati ad esprimere una sola emozione per ogni colore.

Di seguito i risultati, analizzati utilizzando il software Statistical Package for social science (SPSS).³⁸

62.2 %	emozione positiva ai colori
34.2 %	emozione negativa ai colori
3.6 %	no emozione
80 %	emozione positiva alle tinte principali:
64.5 %	emozione positiva alle tinte intermedie

37 - Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996, op. cit. pag. 62

38 - https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38646306/colorassociation-students.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAWOWYYG-Z2Y53UL3A&Expires=1523888221&Signature=5KELjG%2B4iRmmR%2BsJOZKcODmW%2F2g%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DRELATIONSHIP_BETWEEN_COLOR_AND_EMOTION_A.pdf



Fig. 8 Circonferenza di tonalità nel sistema Munsell.

COLORI

TINTE PRINCIPALI

	EMOZIONE POSITIVA	EMOZIONE NEGATIVA	ASSENZA DI EMOZIONE
Rosso 5R	63	32	3
Giallo 7.5Y	92	6	0
Verde 2.5G	94	0	4
Blu 10B	78	17	3
Porpora 5P	63	32	3

TINTE INTERMEDIE

Giallo-Rosso 5YR	73	18	7
Verde-Giallo 2.5GY	24	70	4
Blu-Verde 5BG	80	15	3
Porpora-Blu 7.5 PB	64	30	4
Rosso-Porp 10 RP	75	15	8
Bianco	60	36	2
Grigio	7	88	3
Nero	19	77	2

17.8% emozione positiva alle alle tinte intermedie

Nella pagina seguente si riporta lo schema riassuntivo contenente i risultati dell'analisi:

EFFECTS OF COLOR ON EMOTIONS

AUTORE: Patricia Valdez and Albert Mehrabian
ANNO DI PUBBLICAZIONE: 1994

Patricia Valdez e Albert Mehrabian hanno condotto questa ricerca per dare risposta a queste tre domande: In che modo le emozioni sono influenzate da luminosità e saturazione dei colori, dalla tonalità e dalla luminosità dei colori acromatici?

STUDIO 1

Impatto emotivo della saturazione e della luminosità del colore.

PARTECIPANTI: 250 soggetti (103 uomini e 147 donne)

PROCEDURA: I colori presi come campione provengono dalla scala di Munsell, riportati su cartoncini di dimensione 7,6 cm x 12,7 cm.

Sono stati scelti un minimo di 7 campioni di colore da ciascun livello di tonalità in modo da fornire variazioni rappresentative di luminosità e saturazione per ciascuna tonalità. In tutto, gli stimoli colore utilizzati per il test, erano 76.

I cartoncini vennero posti su una di 22x28 cm di colore grigio (5 scala Munsell).

La stanza dove i soggetti furono sottoposti a valutazione all'esperimento non presentava finestre ed era illuminata con 8 lampade fluorescenti da 40 W con temperatura di 5000 K (condizione diurna).

I soggetti furono suddivisi in gruppi di due.

Ogni soggetto doveva valutare da 7 a 9 campioni diversi all'interno della stessa tonalità.

I colori venivano presentati uno alla volta.

Per la valutazione è stato utilizzato il sistema di valutazione delle emozioni PAD*.

Ognuno dei 76 campioni è stato valutato da almeno 25 soggetti. Pertanto sono state giudicate le reazioni medie su PIACERE/ECCITAZIONE/DOMINANZA per ogni campione. Basando le analisi statistiche dei dati su tali punteggi medi, invece che sulla singola reazione, il numero di osservazioni è stato ridotto e sono state fornite stime più significative.

E' stata utilizzata una scala graduale di regressione per esplorare i possibili contributo di luminosità e saturazione per ciascuno dei tre stati emotivi.

La media delle risposte piacere/dispiacere a ciascuno dei 76 campioni colore costituiva la variabile dipendente, mentre luminosità e saturazione erano variabili indipendenti.

sono state condotte due analisi di regressione analoghe per eccitazione/calma e dominanza/sottomissione.

Il risultato ha prodotto tre equazioni utilizzate come variabili:

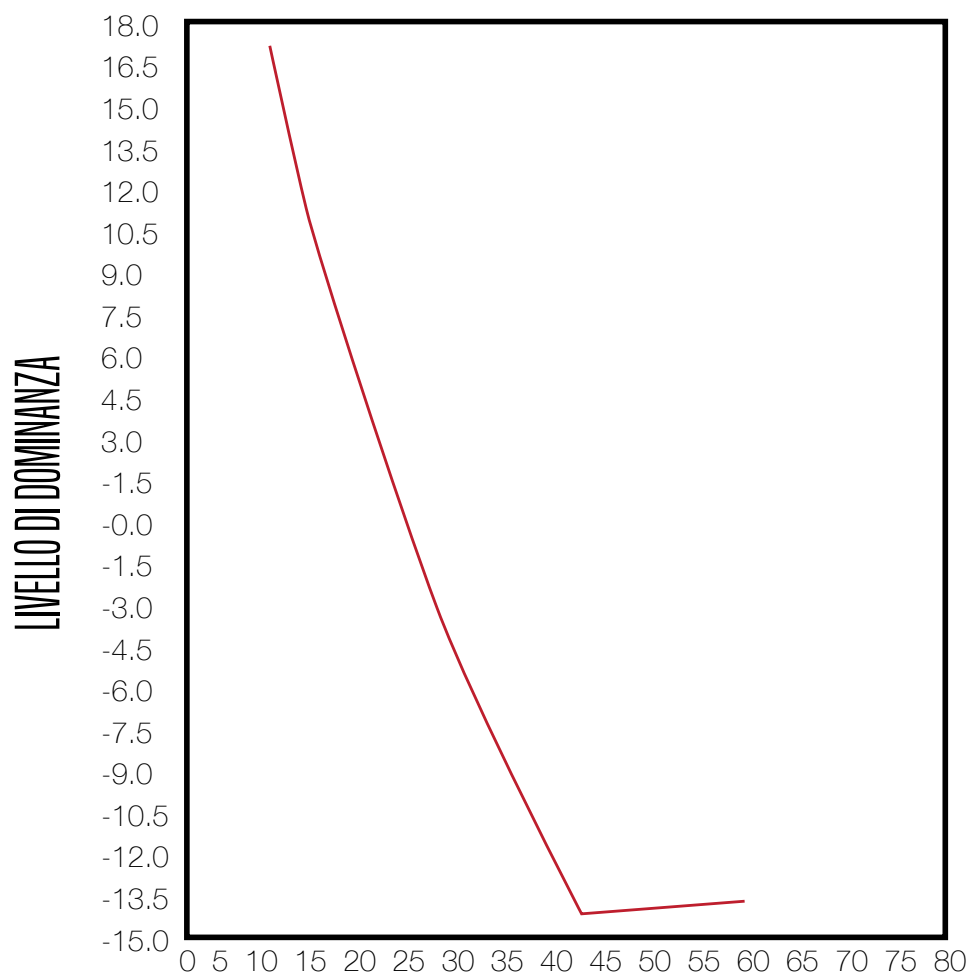
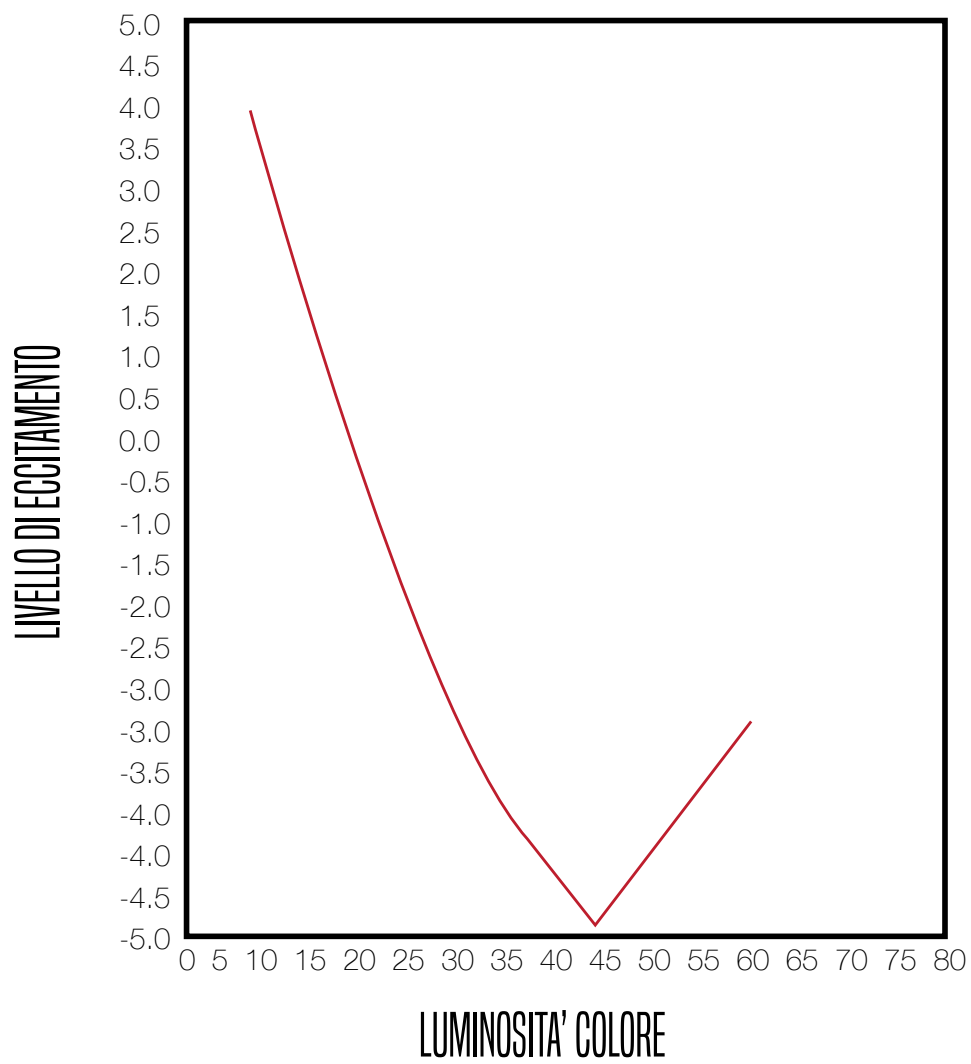
PIACERE = .69 Luminosità + .22 Saturazione

ECCITAZIONE = -.31 Luminosità + .60 Saturazione

DOMINANZA = -.76 Luminosità + .32 Saturazione

RISULTATI

- Colori più brillanti vengono considerati più piacevoli



- Colori meno brillanti e più saturi sono più eccitanti e inducono una maggior sensazione di dominio.

- Colori scuri hanno suscitato sensazioni di forza e dominio.

- L'eccitazione diminuisce quando i colori variano da scuro a chiaro con un'inversione di tendenza per i colori chiari.

STUDIO 2

Impatto emotivo della saturazione e della luminosità del colore.

Effetto dei colori sulle emozioni

PARTECIPANTI: 121 soggetti (47 uomini e 74 donne), sono stati utilizzati

PROCEDURA: Sono stati utilizzati 5 set di colori con 10 diverse tonalità con uguale luminosità e saturazione.

La sala dell'esperimento, la relativa illuminazione, la presentazione di ogni campione e le misurazioni erano le medesime dello studio 1.

Per questo studio sono stati utilizzati 50 campioni cromatici ed ogni campione è stato valutato da circa 25 soggetti.

Come per lo studio 1 le reazioni medie di piacere, eccitazione e dominanza di ciascun campione sono state calcolate su tutti i soggetti che avevano espresso una valutazione emotiva del colore.

Questi valori medi sono serviti come variabili dipendenti nelle analisi dei dati riportate di seguito mentre i campioni colore erano le variabili indipendenti.

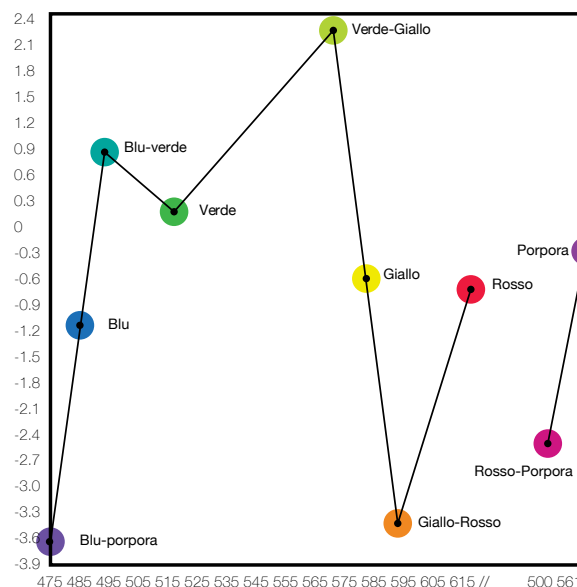
RISULTATI:

- Uomini e donne, come per lo studio precedente, non differivano significativamente nelle reazioni emotive.

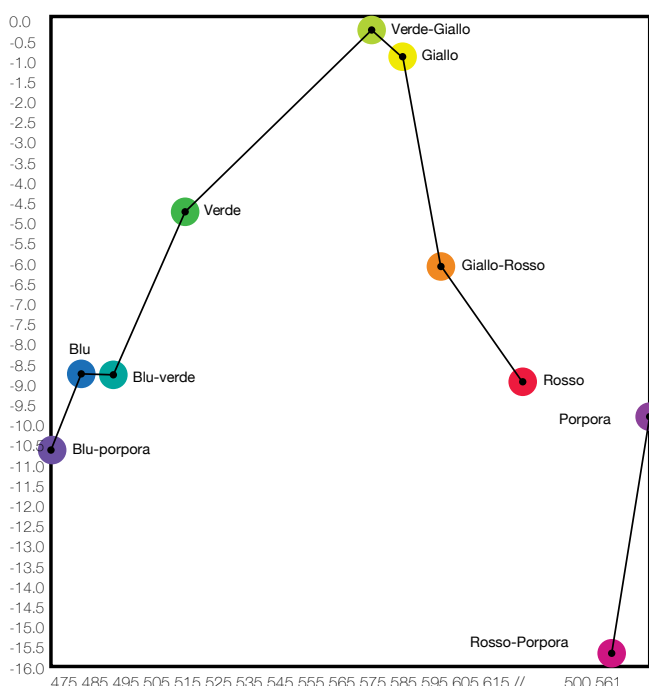
- Tonalità a corta lunghezza d'onda erano considerati più piacevoli.

- A lunghezza d'onda intermedia sono stati

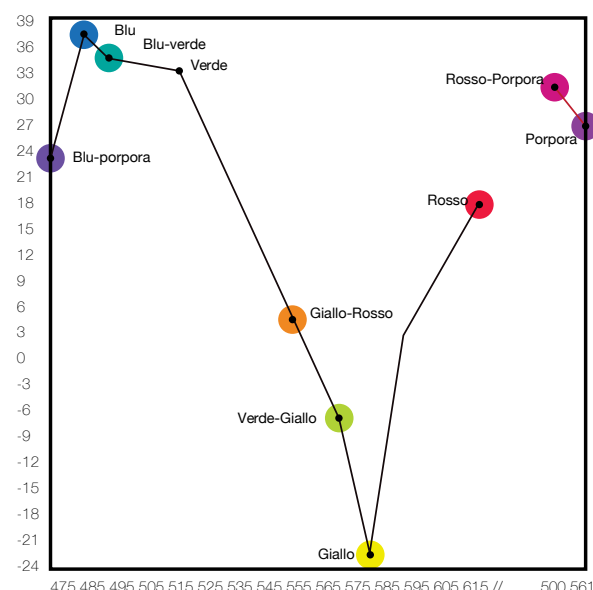
LIVELLO DI ECCITAMENTO



LIVELLO DI DOMINANZA



LIVELLO DI PIACERE



LUNGHEZZA D'ONDA

assegnati bassi valori di piacevolezza.

- A lunghezza d'onda maggiore c'è un'inversione di tendenza con aumento della piacevolezza.

STUDIO 3

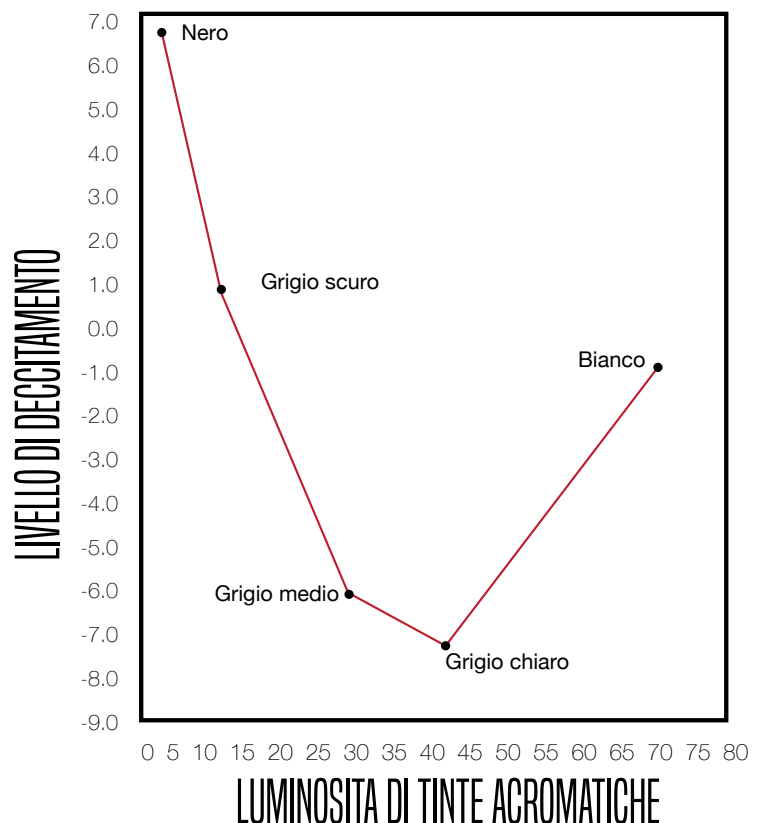
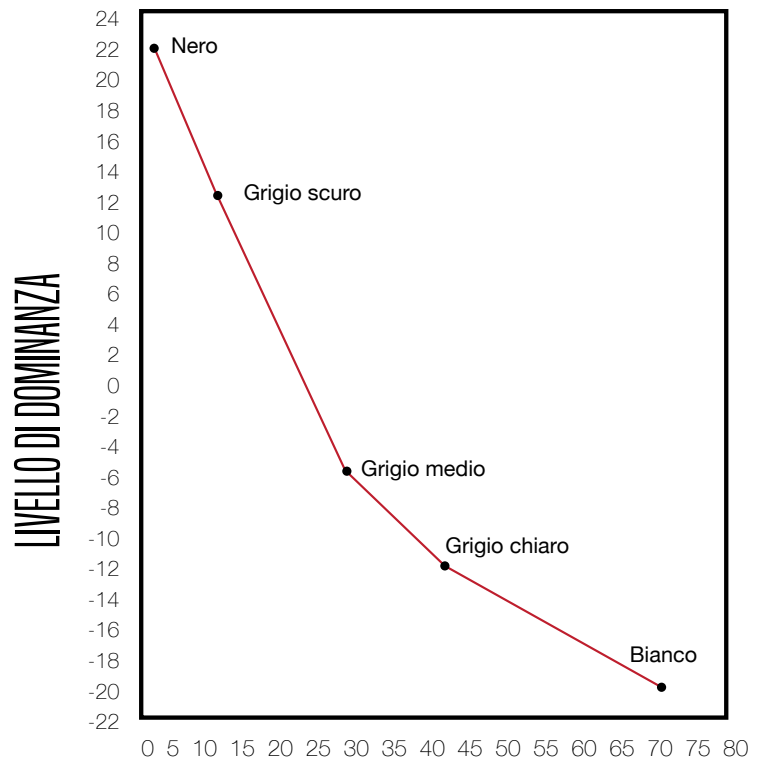
Impatti emotivo delle tinte acromatiche (Bianco/Grigio/Nero)

PARTECIPANTI: 25 soggetti (7 uomini e 18 donne)

PROCEDURA: Come per lo studio 1 e 2 le reazioni medie di piacere, eccitazione e dominanza di ciascun campione sono state calcolate su tutti i soggetti che avevano espresso una valutazione emotiva del colore. Anche la sala dell'esperimento, la relativa illuminazione, la presentazione di ogni campione e le misurazioni erano le medesime degli studi precedenti.

RISULTATI:

- Le reazioni di piacere sono aumentate quando i campioni colore passavano dal nero al bianco.
- Le reazioni di eccitazione sono maggiori per il nero, minori per le tonalità di grigio e aumentano di nuovo per il bianco.
- La dominanza diminuisce con l'aumentare della luminosità e la pendenza del grafico diminuisce per i colori più brillanti.³⁹



39 - Patricia Valdez and Albert Mehrabian, Effects of Color on Emotions, Journal of experimental psychology, American Psychological Association, 1994

Dopo questa serie di studi su come il colore e la sua relativa luminosità o saturazione influisca sull'essere umano e su quali siano le reazioni e le associazioni emotive legate ad esso, voglio riassumere brevemente di seguito quanto detto:

- Colori meno brillanti e più saturi sono più eccitanti.
- Colori più brillanti vengono considerati più piacevoli.
- Colori scuri suscitano sensazioni di forza e dominio.
- L'eccitazione diminuisce quando i colori variano da scuro a chiaro con un'inversione di tendenza per i colori chiari.
- Tonalità a corta lunghezza d'onda sono considerate più piacevoli
- A tonalità a lunghezza d'onda intermedia sono associate sensazioni di piacevolezza
- A lunghezza d'onda maggiore c'è un'inversione di tendenza con aumento della piacevolezza.
- Colori caldi provocano eccitamento
- Colori freddi inducono il corpo a rilassarsi

SINESTESIE

Il termine sinestesia (dal greco syn, “insieme” e aisthánestai, “percepire”) indica il procedimento retorico basato sull’associazione, all’interno di un’unica immagine, di termini relativi a sfere sensoriali diverse che, in un rapporto di reciproca interferenza, creano un’immagine inedita.

Dina Riccò definisce le sinestesie come “una particolare forma di interazione sensoriale in cui stimoli induttori e sensazioni indotte instaurano fra di loro una precisa relazione di causa ed effetto”.⁴⁰

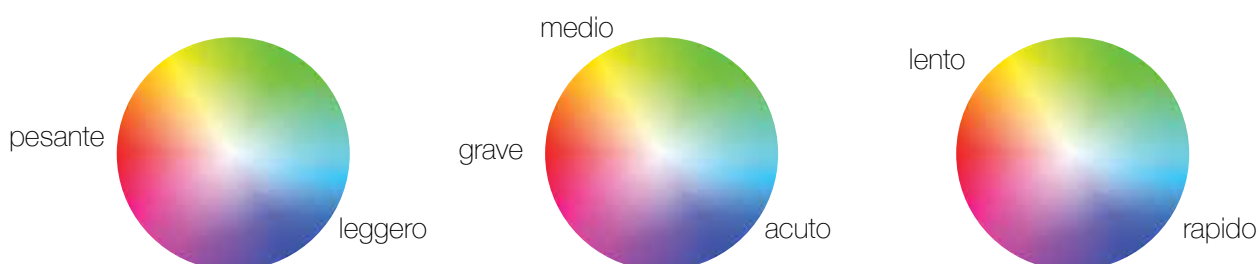
Sappiamo bene che i nostri sensi non sono isolati ma interagiscono continuamente. La percezione non è che “un mosaico di stimoli sensoriali separati e distinti”.⁴¹

Tramite i colori è possibile evocare associazioni di idee con olfatto e il gusto, una tinta può risultare pesante o leggera, produrre sensazioni tattili, creare associazioni con la temperatura.

Nel 1977, lo studioso Alex Venn indica nel suo manuale di progettazione⁴² del colore un sistema di corrispondenze tra sei colori: Blu, rosso, giallo, verde, nero e bianco, ed i rispettivi caratteri dell’uditivo, del tattile, della temperatura, del peso, dell’odorato e del gusto.⁴³

TONALITA'	UDITO	TATTO	SENSAZIONE	PESO	ODORE
blu	distante - flauto	liscio	freddo	pesante (blu scuro) leggero (azzurro)	senza odore
rosso	forte - tromba	vellutato	caldo	mediamente pesante	dolce, forte
giallo	orecchiabile - violini	polveroso	da gradevole a neutra	leggero	amaro
verde	balbettio - arpa	acquoso	da fresca a neutra	mediamente leggero	aspro
bianco	silenzio	asciutto	fresca	molto leggero	neutrale
nero	profondità - basso	duro	sgradevole	molto pesante	forte

Nel 1985 il professore spagnolo Juan Carlos Sanz prende come modello il sistema CIElab sul quale definisce il proprio sistema di corrispondenze. Qui sono rappresentate le polarità generiche del grave/acuto, lento/veloce e pesante/leggero. Sanz scende a casi di colori specifici fino a definire un vero e proprio articolato sistema di corrispondenze e significati dei colori, in totale 1.650, di cui precisa le provenienze iconolinguistiche, simboliche e sinestesiche.



La già citata Dina Riccò, professoressa e Ricercatrice di Disegno Industriale presso il Dipartimento di Design e docente della Scuola di design del Politecnico di Milano dove insegna nelle discipline della percezione e comunicazione visiva, ha condotto un test nel corso suo “percezione e colore” per rilevare le qualità propriocettivo/tattili percepite nel colore. Gli studenti, tre gruppi da 50 alunni, sono stati invitati a “colorare” 25 tasselli (Fig. 9), considerandone quattro poli estremi: morbido/duro e leggero e pesante,

40 - Dina Riccò, Sinestesie per il Design: Le interazioni sensoriali nell'epoca dei multimedia, Etas, 1999, op. cit. pag. 61

41 - Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996, op. cit. pag. 74

42 - A. Venn - The color kaleidoscope. Creating color harmonies, Colonia, 1997

43 - Luigi Bandini Buti, Mario Bisson, Cristina Boeri, Gisella Gellini, Salvatore Zingale - Progetto e multisensorialità, Franco angeli ed, 2010

cercando di scegliere nella gamma di colori RGB quelli che ritenevano essere più appropriati, quindi congruenti, con un oggetto pesante, un oggetto leggero, uno morbido e uno duro. Oltre ad indicarne la componente RGB e HSB (tono, saturazione, luminosità), gli studenti dovevano indicarne anche un nome di colore identificativo. Un ultimo punto chiedeva infine di indicare eventuali colori preferiti, poiché talvolta al rimando negativo di una sensazione tattile corrisponde un'altrettanto negativa sensazione cromatica. Dalla ricerca possono essere letti due andamenti cromatici differenti:

- le qualità tattili/proprioceptive di morbido e leggero sono associate a colori chiari.
- le qualità tattili/proprioceptive di pesante e duro con colori decisamente più scuri.
- all'interno dello stesso scuro, la sensazione di duro appare essere ricorrentemente meno colorata, acromatica, sui toni neri, rispetto alla percezione di pesante che pur essendo scura ha sempre toni di colore.
- una delle corrispondenze più frequenti è la rappresentazione di leggero con colori chiari freddi.
- la rappresentazione del morbido è dominata da colori chiari caldi.⁴⁴



Fig. 9 Schemi sulle polarità del colore redatti dagli studenti del corso di percezione e comunicazione visiva del Politecnico di Milano

Dopo aver esaminato queste ricerche non ritengo possibile dare una risposta scientifica, tuttavia l'emergere di associazioni ricorrenti non può essere attribuita solo al caso. Possiamo quindi dire che la realtà fenomenica del colore risulta altresì influenzata da fattori estranei al visivo, creando associazioni tra i vari sensi. Queste associazioni del colore con i sensi ci aiutano a capire meglio come il colore influenzi la psiche umana. Di conseguenza è dovere del progettista tenere in considerazione questi fattori al fine di creare un'ambiente che non segua il mero estetismo ma sia altresì funzionale e che arrechi benessere fisico e mentale all'utilizzatore, senza creare associazioni sensoriali negative che possano compromettere l'esperienza di utilizzo.

CONCLUSIONI

Abbiamo visto come numerosi studiosi si siano concentrati sullo studio del colore e come questo sia capace di influenzare non solo l'umore ma anche il benessere fisico, innescando reazioni psicologiche e fisiologiche. Ogni colore produce effetti diversi a seconda dell'utilizzo e del contesto in cui è posto. Secondo quanto visto nel capitolo precedente, proviamo a riassumere quali sono gli effetti e le reazioni che innescano i principali colori.

44 - Dina Riccò, Sinestesie del colore: fra ricerca e sperimentazione didattica per il design di comunicazione, Atti della Prima conferenza Nazionale del Gruppo del Colore, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Pescara, 20- 21 ottobre 2005, Centro Editoriale Toscano, Firenze, 2005, pag. 315-322

ROSSO

Il rosso è il colore più dinamico, dominante, capace di catturare l'attenzione visiva ed escludere tutte le altre tinte. Il cristallino dell'occhio, per cogliere le lunghezze d'onda del rosso e mettere a fuoco l'immagine, è costretto a modificarsi, dato che il suo punto focale si situerebbe dietro la retina. Il rosso, pertanto, si sposta in avanti, creando l'illusione che questi siano più vicini di quanto non siano in realtà.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- aumento del battito cardiaco
- accelerazione circolazione sanguigna
- aumento pressione arteriosa
- aumento frequenza respiratoria
- stimolazione attività nervosa e ghiandolare
- attivazione del fegato
- attivazione dei nervi e dei sensi
- cefalee

RISPOSTE PSICOLOGICHE

- produzione di energia fisica
- stimolo
- eccitazione
- sensazione di pericolo
- ansia

CURARE CON IL ROSSO

- asma
- stati depressivi
- sistema endocrino
- polmonite
- controllo temperatura corporea

SIMBOLOGIA

- calore
- fuoco
- gioia
- amore
- vita
- dinamismo
- guerra
- passione

GIALLO

Riflettente e luminoso, il giallo è il più felice dei colori. Nelle sue associazioni e impressioni positive è un colore allegro, quasi euforico che evoca il sole. L'espansività del giallo indica comunicazione ed è per questo motivo che viene utilizzato come colore per numerosi loghi o packaging.

RISPOSTE FISIOLOGICHE

- tensione e stimolazione muscolare
- aumento frequenza cardiaca

RISPOSTE PSICOLOGICHE

- produzione di energia fisica
- stimolo
- vivacità
- benessere
- estroversione

CURARE CON IL GIALLO

- tono muscolare
- prontezza riflessi
- favorisce funzioni mentali
- evitando la sonnolenza
- favorisce digestione
- previene il gonfiore addominale

SIMBOLOGIA

- conoscenza
- vivacità
- estroversione
- leggerezza
- felicità
- saggezza

VERDE

Il verde è il colore della natura, insieme all'azzurro è la tinta più diffusa sulla terra. E' un colore che esprime solidità e tranquillità capace di favorire il rilassamento della retina.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- diminuzione del battito cardiaco
- diminuzione pressione arteriosa
- diminuzione frequenza
- respiratoria

RISPOSTE DI PSICOLOGICHE

- rilassante
- favorisce la riflessione
- calmante

CURARE CON IL VERDE

- proprietà riequilibranti
- cura dello stress
- ansia
- iperattività
- cefalea

- apparato gastroenterologo

- nausea

SIMBOLOGIA

- equilibrio
- natura
- rinnovamento
- sviluppo
- fertilità
- speranza
- stabilità

BLU

Il blu è il conciliatore di tutti i colori; non sono molte infatti le persone che provano fastidio in presenza di blu. Dopo il verde è il colore che più richiama la natura, con proprietà calmanti e rilassanti.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- diminuzione del battito cardiaco
- diminuzione pressione arteriosa
- diminuzione frequenza respiratoria
- distensione muscolare
- stimolazione sistema parasimpatico

RISPOSTE DI PSICOLOGICHE

- rilassamento
- calma
- combatte l'agitazione fisica

CURARE CON IL BLU

- proprietà calmanti
- stimolazione sistema parasimpatico
- pressione alta
- tachicardia
- palpitazioni
- stress
- ansia
- dolori articolari
- controllo temperatura corporea

SIMBOLOGIA

- calma
- infinito
- pace
- serenità emotiva
- armonia
- freschezza

- fiducia
- intelletto
- profondità

ARANCIONE

L'arancione è un colore brillante e allegro. Rispetto al rosso, produce effetti stimolanti leggermente attenuati.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- stimolazione battito cardiaco
- stimolazione appetito
- produzione energia fisica

RISPOSTE DI PSICOLOGICHE

- può provocare turbamento e agitazione
- stimola il buon umore e l'allegria

CURARE CON L'ARANCIONE

- stimola la tiroide
- funzione liberatoria sulle funzioni
- fisiche e mentali
- antispastico
- apatia
- depressione

SIMBOLOGIA

- crescita
- gioia
- vitalità

VIOLA

Il viola, ottenuto dalla mescolanza del rosso con il blu, l'uno stimolante e l'altro calmante. Possiamo quindi definirlo come l'unione tra l'irruenza del rosso e la tranquillità del blu.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- diminuzione del battito cardiaco
- diminuzione pressione arteriosa
- diminuzione frequenza respiratoria
- stimolazione produzione di globuli bianchi
- stimolazione cerebrale

RISPOSTE DI PSICOLOGICHE

- equilibrio
- rilassamento
- spiritualità
- riflessione

- fantasia

CURARE CON IL VIOLA

- disturbi dei reni
- sciatalgie e nevralgie
- depurativo
- tachicardia
- ipertensione
- insonnia

SIMBOLOGIA

- metamorfosi
- transizione
- mistero
- magia
- unione degli opposti
- penitenza

ROSA

Il colore rosa nasce dalla commistione tra la carica del rosso e la neutralità del bianco e universalmente rappresenta da sempre la dolcezza e la delicatezza.

E' un rosso illuminato e di conseguenza perde le capacità stimolanti del colore per lasciar spazio a calma e tranquillità mantenendo però la vivacità del colore.

RISPOSTE DI TIPO BIOLOGICO

- diminuzione del battito cardiaco
- diminuzione pressione arteriosa
- diminuzione frequenza respiratoria

RISPOSTE DI PSICOLOGICHE

- equilibrio
- rilassamento
- spiritualità
- calma

CURARE CON IL ROSA

- asma
- stati depressivi
- sistema endocrino
- controllo temperatura corporea

SIMBOLOGIA

- gioia
- amore
- vita
- femminilità
- intimità

Che rapporto hanno i colori tra di loro? Quali colori stanno bene se accostati e quali no?

Possiamo dire che non sia del tutto corretto giudicare degli accostamenti giusti o sbagliati.

“Gli accostamenti cromatici devono invece primariamente essere utilizzati per la loro funzione, che ha a che fare con la visibilità.”⁴⁵

Colore e luce rappresentano elementi chiave nel rapporto tra gli esseri umani e il loro habitat.

Abbiamo visto come un’ambiente è in grado di influenzare notevolmente l’individuo, sia dal punto di vista psicologico che fisiologico. Non possiamo quindi considerare il colore come un elemento artistico ed estetico.

Nella progettazione del colore è necessario tenere in considerazione la componente psicologica ed espressiva del colore nonchè attribuire il giusto peso alla funzione elaborando soluzioni razionali alle problematiche cromatiche, ricercando il colore più idoneo per ogni ambiente e funzione in base alle esigenze dell’utente finale.

Come i gestaltici ci hanno insegnato, gli stimoli visivi per essere percepiti devono essere tali da conferire qualità di figura alle aree interessate.

In base a tonalità, saturazione e luminosità, il colore diventa un’utilissimo strumento di progettazione concorrendo a creare ordine, proporzione e migliorando la percezione dello spazio.

La rilevanza del colore funzionale è data dagli effetti che questo produce sull’ambiente e sull’individuo.⁴⁶

Con il colore il designer può reclamare l’attenzione dell’osservatore e dare un carattere e un’espressione alla forma da lui creata generando uno spazio che arrechi benessere e comfort all’utente.

45 - Augusto Garau - Le Armonie del colore, analisi strutturale dei colori, la teoria della mescolanza, la trasparenza percettiva, Hoepli, 1999, op. cit. pag 41

46 - Daniela De Biase, Gaia Battistini, Tiziana Iacobacci, Il Progetto del Colore Funzionale: studiare, scegliere, applicare il colore per umanizzare gli ambienti sanitari, www.coloreesanita.it.

ARMONIE CROMATICHE

“Si percepisce armonia quando i singoli elementi di un insieme sono in rapporto tra loro e rispondono a un principio comune. [...] Armonia è interazione sia del simile sia del contrario, è un completarsi, un accrescere, un annullarsi. Un parametro comune che rende possibile il confronto, senza il quale le cose sarebbero soltanto differenti, senza rapporto, prive di significato l’una per l’altra”.⁴⁷

Ogni elemento dell’insieme deve quindi esprimere un’idea comune e l’insieme cromatico deve essere semplice, chiaro ed in equilibrio. Le relazioni tra gli elementi devono essere facilmente riconoscibili.

Nel ruolo funzionale che deve svolgere il colore dovranno quindi rientrare anche la bellezza e la piacevolezza. Le persone reagiscono positivamente ad ambienti armonici.

Partendo dal cerchio cromatico che abbiamo già analizzato nel capitolo relativo alle teorie del colore, scopriamo i rapporti di equilibrio del colore.

ARMONIE MONOCROMATICHE

I colori sono basati su un’unica tinta di cui variano luminosità e saturazione. Una combinazione di questo tipo, soprattutto nell’interior design può ricadere nella monotonia. (Fig. 10)

ARMONIE DI RELAZIONE O PER ANALOGIA

Questo schema cromatico combina non più di tre tinte adiacenti sulla ruota dei colori. Questo schema offre una maggiore varietà rispetto al precedente, ma ne uno ne l’altro risolvono il problema delle immagini residue⁴⁸. (Fig.11)

SCHEMI COMPLEMENTARI

Sono basati su tinte che sulla ruota dei colori risultano opposte.

Partendo dal cerchio cromatico, scopriamo i rapporti di equilibrio del colore.

47 - Jorrit Tornquist, Colore e luce, teoria e pratica, Istituto del colore, 1999, op. cit. pag. 163

48 - Il fenomeno delle immagini residue avviene quando l’occhio, dopo aver fissato una tinta per un certo tempo, fissando una superficie bianca o grigia percepirà la tinta complementare. Questo fenomeno, per quanto impercettibile, può risultare fastidioso nonchè creare affaticamento per gli occhi.



Fig. 10 Armonia monocromatica.



Fig. 11 Armonia per analogia.

Per la costruzione di armonie il cerchio cromatico deve essere ordinato sull'opposizione dei colori.

ACCORDI CROMATICI A DUE COLORI

Gli accordi armonici complementari sono infiniti se i colori si ottengono da posizioni simmetriche rispetto al centro della sfera cromatica.

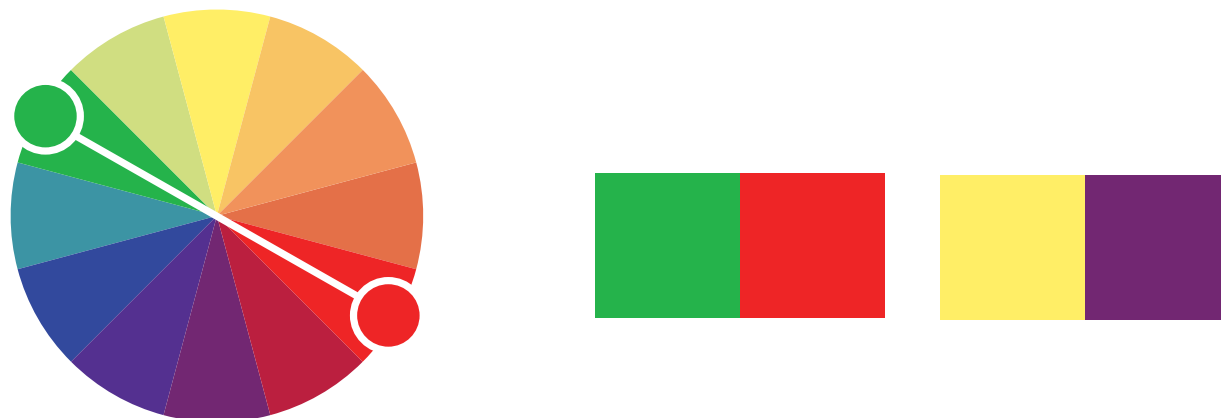


Fig. 12 Schema complementare

ACCORDI CROMATICI A TRE COLORI: LE TRIADI

Per avere un accordo armonico a 3 bisogna scegliere i colori del disco a 12 parti disposti seguendo le punte del triangolo equilatero.



Fig. 13 Schema a tre colori (triadico)

Si possono scegliere i colori anche seguendo lo schema con il triangolo isoscele.



Fig. 14 Schema a tre colori (triadico)

SCHEMI CROMATICI A 4 COLORI: LE TETRADI

Scegliendo sul disco a 12 parti 2 coppie di complementari collegate fra di loro da linee rette perpendicolari, formanti un quadrato, si ottengono accordi equilibrati che si compongono di due coppie di complementari.⁴⁹



Fig. 15 Schema a 4 colori.

ACCORDI CROMATICI A SEI COLORI

Questo tipo di schema si compone con movimento libero partendo da una croce ortogonale con centro in corrispondenza al centro del cerchio cromatico. Le frecce contengono i tre contrasti massimi e i colori risvegliano le sensazioni relative all'orientamento delle loro direttive spaziali.⁵⁰

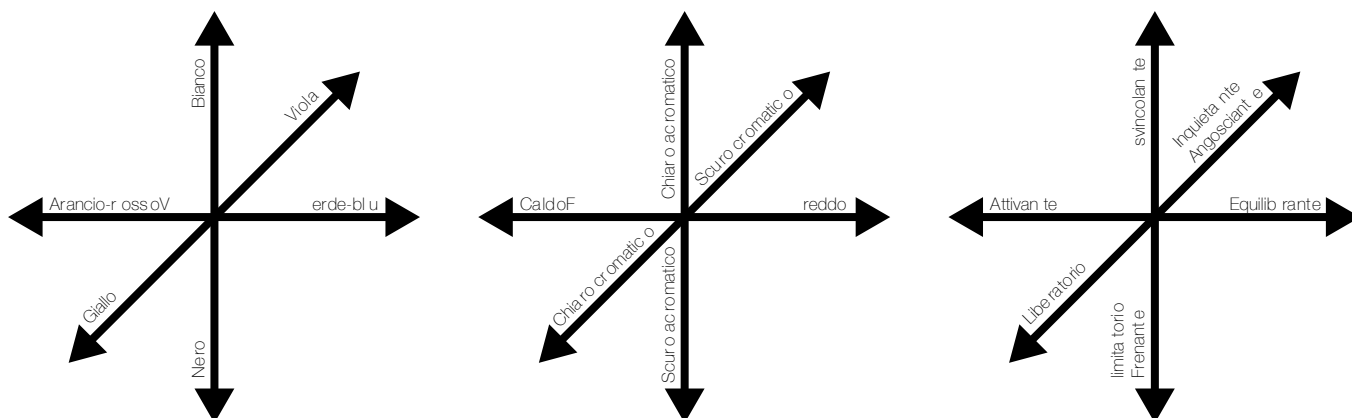


Fig. 16 Accordi cromatici a 6 colori.

RITMO

Il principio del ritmo impone ordine e unità alla composizione, ed un utilizzo ritmico dei colori è fondamentale per ottenere un risultato cromatico coerente.

La ripetizione di tinte è estremamente importante poichè dona movimento. Proviamo a concentrarci sulle seguenti ripetizioni di colori:



49 - Augusto Garau, *Le armonie del colore*, Hoepli, 1999

50 - Jorrit Tornquist, *Colore. Luce : applicazione basic design*, Hoepli, 1983

Per la prima sequenza il nostro occhio impiegherà un attimo per ricavarne un'impressione, mentre per la seconda percepiamo maggiore unità e ritmo. Ogni tinta viene percepita come un elemento spaziale separato e quindi la divisione tra un quadrato e l'altro aiuta la comprensione. L'occhio si riposa quando le tinte pure sono intervallate da tinte, ombre, sfumature o colori neutri. E' opportuno quindi utilizzare poche tinte (al massimo 4 o 5) per creare unità visuale. Tinte messe in progressione permettono agli occhi di muoversi in modo confortevole nella composizione. Il senso di progressione impartisce movimento. Le progressioni dal chiaro allo scuro viaggiano da intenso a noioso mentre da caldo freddo è possibile creare effetti spaziali.

L'uso di progressioni monocromatiche (singola tonalità) o analoghe (adiacenti sul cerchio cromatico) è limitante e necessita la ripetizione della tinta in varie forme. Anche lo sfondo è di fondamentale importanza. Il metodo più semplice per ottenere armonia cromatica è quello di ripetere tonalità presenti in primo piano nello sfondo. Ripetendo le tinte in questo modo è possibile creare una connessione tra sfondo ed immagine per aiutare l'occhio nella percezione globale. Se si utilizza uno sfondo neutro (bianco, grigio) è necessario mettere in primo piano tinte cromatiche che favoriscano il contrasto.

IL BILANCIAMENTO DELLO SPAZIO CROMATICO

Il bilanciamento dei colori influenza l'intero effetto visuale della composizione. Il colore può determinare se una composizione è piatta o in movimento. L'utilizzo di luminosità, temperatura e saturazione donano all'ambiente ritmo. Il bilanciamento del colore permette di ottenere risultati simmetrici o asimmetrici. Generalmente la composizione è bilanciata quando si utilizza il colore in modo asimmetrico.

Gli schemi con colori a contrasto sono più bilanciati ma è opportuno intervallarli con sfumature della stessa tinta per non creare affaticamento dell'occhio. Quando una tinta pura è ripetuta su una superficie, tende ad eclissare gli altri colori e le forme. Il posizionamento di un oggetto è influenzato notevolmente dallo sfondo su cui giace. Se lo sfondo è molto chiaro, l'oggetto ci apparirà più scuro. Nell'ottica di progettare uno spazio non dobbiamo tenere solo in considerazione il valore della tinta, ma anche il contrasto tra i valori. Se lo sfondo è scuro l'oggetto che vedremo per primo sarà quello molto chiaro; Su uno sfondo con tonalità grigia invece, sarà più difficile distinguere le forme e gli oggetti da mettere in evidenza dovranno essere più chiari (Fig. 17,18).

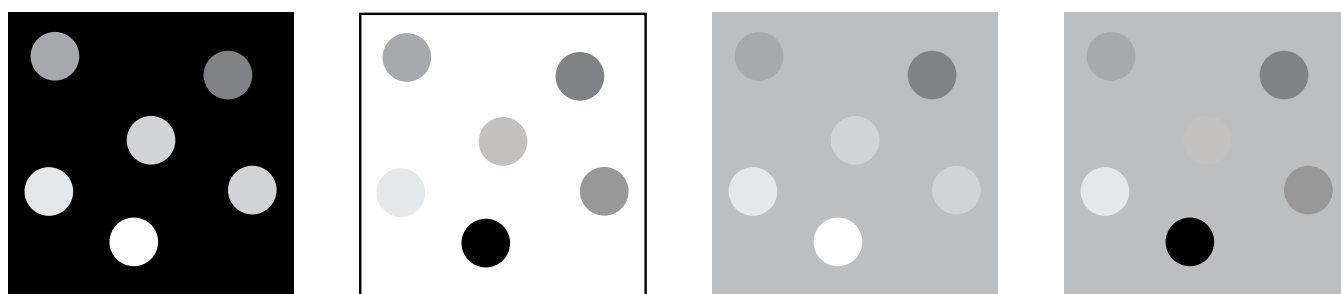


Fig. 17 Per i primi due quadrati ciò che ci salta all'occhio sono il cerchio bianco e quello nero; Per i successivi quadrati grigi è più difficile distinguere le forme ma anche in questo caso i cerchi più evidenti sono quelli nero e bianco. (fonte: Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 131)

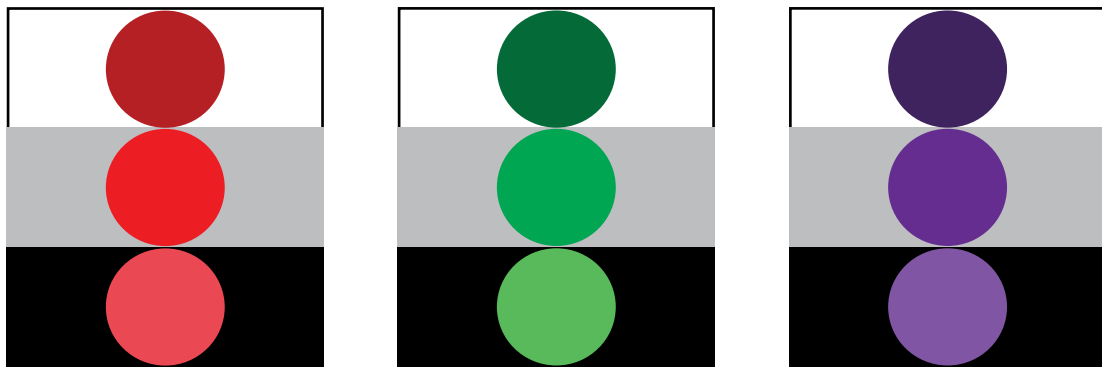


Fig. 18 Sfondi chiari tendono a scurire l'oggetto, mentre sfondi scuri a schiarirlo. Il progettista è chiamato quindi a schiarire o scurire lo sfondo in base al risultato che vuole ottenere. Qui le tinte pure sono posizionate sullo sfondo grigio e le sfumature sul bianco e sul nero. (fonte: Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 132)

Sappiamo bene che la distanza tra gli oggetti intacca la percezione di un colore, con la distanza il colore si indebolisce tendendo a tonalità grige. Gli elementi che compongono uno spazio, sono in grado quindi di controllare la distanza.

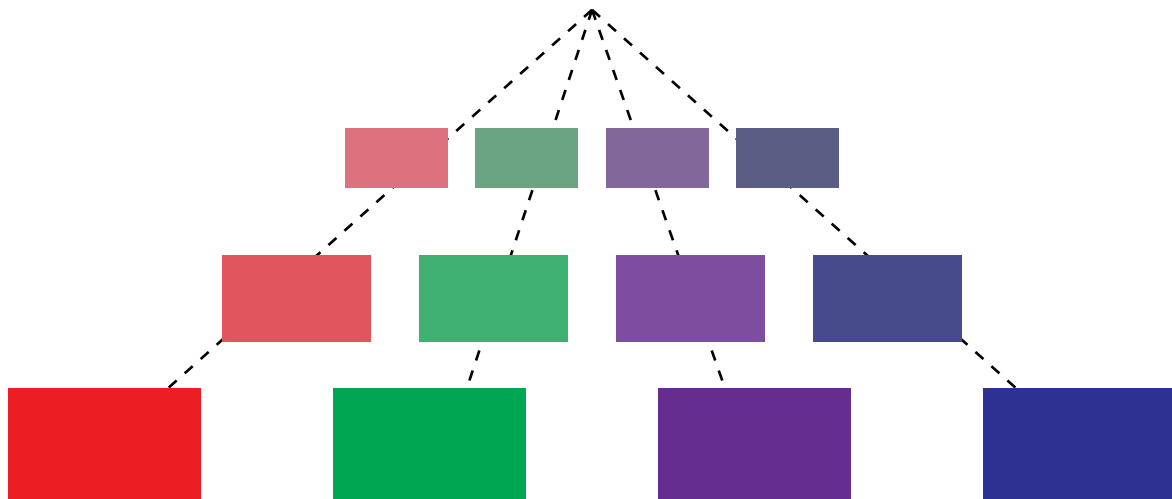


Fig. 19 Per creare un illusione ottica di distanza i colori in primo piano sono puri mentre ai rettangoli che vogliono essere messi in secondo piano vengono colorati con tinta tendente al grigio. (fonte: (Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 132)

Con il chiaro scuro è possibile creare utili illusioni ottiche che ci diano senso di maggiore o minore spazio.



Fig. 20 Le tre coppie di rettangoli mostrano in sequenza come tramite il bilanciamento della tinta sia possibile creare effetti psaziali più o meno marcati.fonte: (Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 133)

I principio delle proporzioni riguarda invece la relazione che viene a crearsi tra l'intero e le parti e tra l'insieme delle parti e l'intero. Sappiamo che le proporzioni tra tonalità influenzano sia l'intensità che la temperatura di un colore come già detto nel capitolo relativo ai teorici del colore.

Si può ottenere anche un effetto di enfasi di un'area sulla quale coinvogliare l'attenzione dell'osservatore. Il colore gioca un ruolo importante nell'attrazione dell'attenzione, viene percepito prima delle

forme. Il progettista può e deve prevedere dove vuole inserire il punto focale in base al risultato sperato. Tonalità pure sono più dominanti rispetto alle tinte e sfumature che hanno ruolo di sottodominanti o subordinate.⁵¹ Qualsiasi tinta appare più dominante se messa in corrispondenza ad una con minore intensità cromatica. Maggiore sarà il contrasto, migliore sarà l'impatto visivo. Uno studio approfondito sull'enfasi mostra che il centro visivo di qualsiasi area chiusa è sopra e di lato. (Fig. 21)

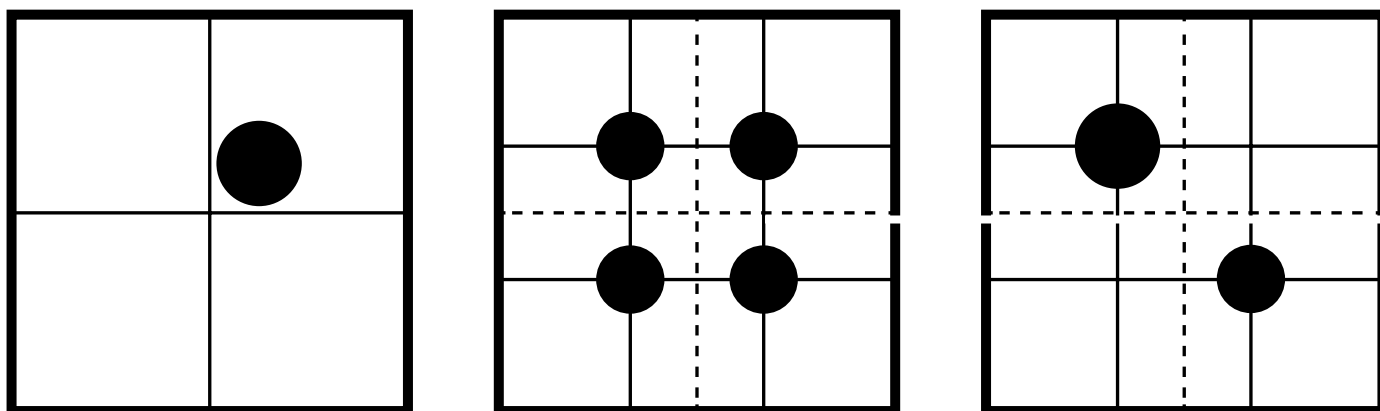


Fig. 21 Questo diagramma mostra che, se il centro focale è inserito nel centro crea un effetto

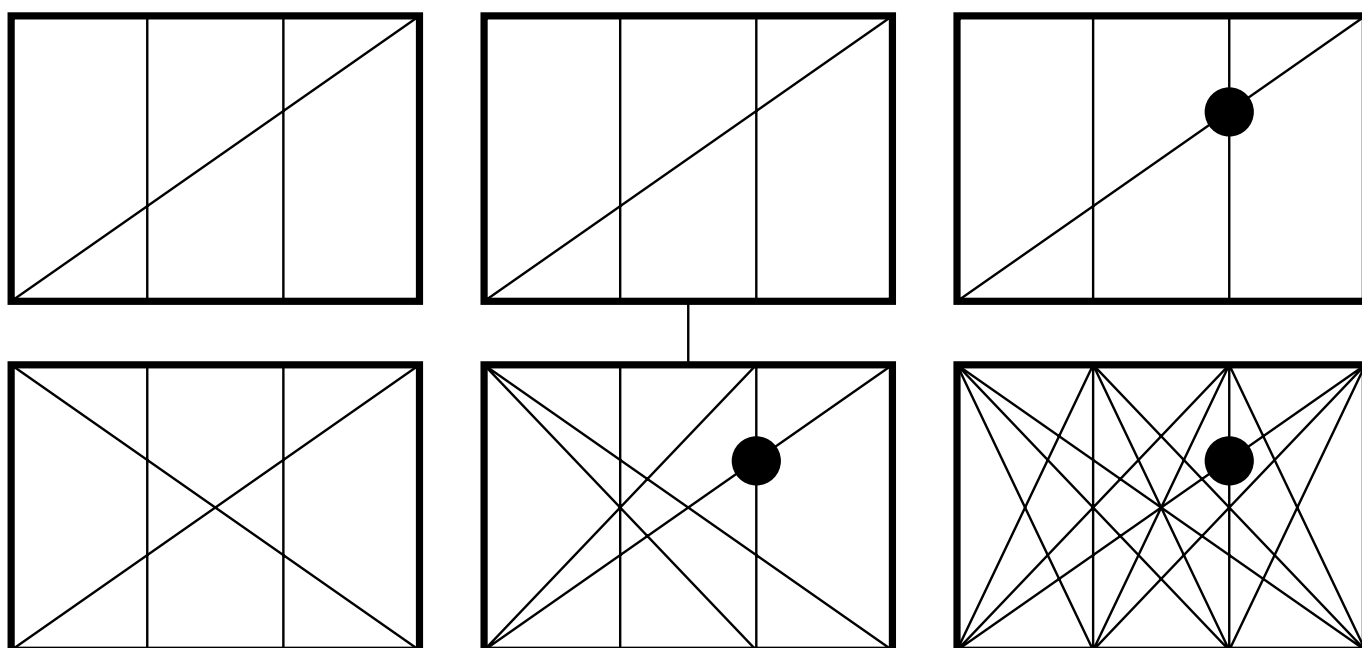


Fig. 22 Il rettangolo aureo mostra che il maggior punto focale giace dove la diagonale incontra la seconda linea. Continuando ad inserire diagonali, il risultato ci aiuta come guida per il posizionamento di punti focali.

Mentre il rettangolo aureo (Fig.22) mostra come il punto focale può essere effettivamente piazzato. Una volta che il nostro centro è stato trovato è possibile aumentare l'enfasi utilizzando diversi metodi: La prima, come già detto, è l'utilizzo di un colore di contrasto. Anche l'utilizzo del colore su una forma spigolosa, o l'applicazione di texture possono concorrere a questo fine.⁵²

51 - Paul Zelasky & Mary Pat Fisher, Colour, Herbert Press, 1999, pag.43

52 - Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 121

Recentemente è stato condotto che cerca di far chiarezza su come la tinta e la luminosità influenzino la percezione di grandezza di un determinato artefatto:

THE EFFECT OF HUE AND BRIGHTNESS ON THE SIZE PERCEPTION

AUTORE: Tadasu Oyama and Reiko Nanri

ANNO DI PUBBLICAZIONE: 1960

Lo studio in questione cerca di far chiarezza su come la tinta e la luminosità influenzino la percezione di grandezza di un determinato artefatto.

Ai soggetti esaminati venne mostrato uno schermo di legno 80x90 cm coperto da un cartone con due aperture di 20x20 cm il cui centro tra i due era posizionato all'altezza degli occhi dello stesso. Lo stimolo standard era esposto nell'apertura superiore sinistra e lo stimolo di confronto era nell'apertura inferiore destra.

Lo stimolo standard consisteva in due fogli di carta colorata, un foglio più grande con un buco circolare di 6 cm. di diametro al centro e un foglio più piccolo esposto dietro il foro. Di conseguenza, il foglio più piccolo appariva come una figura circolare e il foglio più grande come sfondo.

Quando la figura e lo sfondo erano uguali

l'un l'altro in tinta e luminosità, il contorno della figura appariva un po' vago, ma era abbastanza distinto da essere giudicato per quanto riguarda le sue dimensioni apparenti.

Gli stimoli di confronto consistevano in una serie di cartoncini bianchi, al centro di ognuno dei quali era disegnato un cerchio di contorno.

● FIGURE ACROMATICHE SU SFONDI ACROMATICI

Le dimensioni apparenti di una figura circolare aumentano gradualmente man mano che la sua luminosità aumenta. Al contrario, diminuisce con l'aumentare della luminosità dello sfondo.

● FIGURE CROMATICHE SU SFONDI ACROMATICI

I risultati mostrano che background e figura non cambiano dimensione apparente a seconda della tinta bensì in base alla luminosità della stessa.

● FIGURA ACROMATICHE E CROMATICHE SU SFONDO CROMATICO

L'interazione tra figura e sfondo è significativa solo nell'esperimento in cui sia la figura che lo sfondo sono cromatici.

Le figure su sfondo con simile tinta appaiono più piccole e le figure su sfondo di colore complementare appaiono più larghe.⁵³

53 - https://www.jstage.jst.go.jp/pub/pdfpreview/psycholres1954/2/1_2_1_13.jpg

LEGGIBILITÀ

Negli anni 60, Walter Sargent e M.Luckiesh, rispettivamente educatore e psicologo, condussero una ricerca sulla leggibilità dei colori. Contrariamente a ciò che si può pensare la leggibilità dei colori più semplice non consiste nel nero su bianco. A lato la tabella (Fig. 1) che mostra in sequenza risultati della ricerca⁵⁴:

COLORE DI SFONDO	COLORE LINEA/OGGETTO
1 Giallo	Nero
2 Nero	Giallo
3 Bianco	Verde
4 Bianco	Rosso
5 Bianco	Nero
6 Blu	Bianco
7 Giallo	Blu
8 Bianco	Blu
9 Nero	Bianco
10 Giallo	Verde
11 Arancione	Nero
12 Giallo	Rosso
13 Blu Nero	Arancione Arancione
14 Blu	Giallo
15 Verde	Bianco
16 Rosso	Nero
17 Arancione	Blu
18 Verde	Giallo
19 Rosso	Giallo
20 Rosso	Bianco
21 Nero	Rosso
22 Arancione	Bianco
23 Verde	Nero
24 Bianco	Arancione
25 Blu	Arancione
26 Arancione	Giallo
27 Arancione	Rosso
28 Rosso	Blu
29 Arancione	Verde

54 - Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014, pag 142

TEXTURE

La texture che ricopre una superficie concorre nell'influenzare la percezione di un colore.

Una superficie più rugosa apparirà più scura rispetto ad una liscia. Se la superficie di un oggetto è granulosa o porosa, assorbirà una maggior quantità di onde luminose e per questo motivo apparirà meno illuminata. Al contrario una superficie liscia, riflettendo la luce, risulterà più chiara. Il valore e l'intensità di una tinta possono aiutare ad implementare l'effetto di rugosità o piattezza di un oggetto. Il contrasto chiaro-scuro su di un'area consente di enfatizzare la texture. Anche la temperatura può implementare o attenuare questo effetto: Una superficie regolare e liscia si presta meglio a tinte tendenti al caldo, mentre superfici vellutate a colori freddi.



Fig. 23 Le texture rugose appaiono più scure rispetto al colore puro.

EFFETTI DEL COLORE NELLO SPAZIO INTERNO

A seconda della sua dislocazione, il colore, può influenzare la percezione di un ambiente in maniera assai differente. Abbiamo già esposto nei capitoli precedenti su come il rapporto tra colore, salute e benessere sia stato universalmente riconosciuto grazie agli studi ed esperimenti condotti da famosi studiosi quali Bernasconi, Birren, Mahrke e Tornquist. Una tinta perfettamente adatta per un soffitto, può innescare reazioni negative se applicata ad un pavimento.

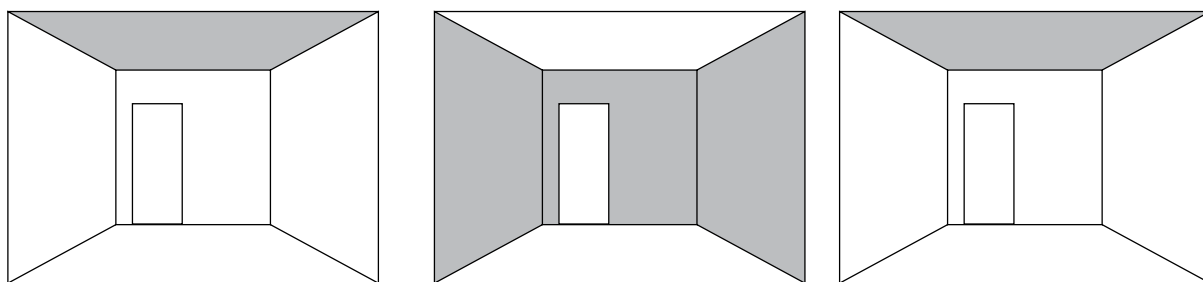


Fig. 24 Un colore può rendere diverso l'ambiente di una stanza a seconda che venga applicato sulle pareti, sul pavimento o sul soffitto.
Fonte (Frank H. Mahrke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, pag. 71)

Paolo Brescia, nel 1986 fonda il “*Cromoambiente*”⁵⁵, un modello teorico-pratico relativo all'uso finalizzato dell'energia Luce-Colore con un approccio interdisciplinare che privilegia in particolare l'ambito del comportamento umano. Esso si fonda su alcuni modelli teorici relativi all'influenza dei colori sull'essere umano cercando di integrare diversi contributi disciplinari in diversi ambiti. Brescia parla di “qualità ambientale” che si esprime attraverso una sintonia tra gli aspetti architettonici, funzionali, tecnologici, in uno scenario che offra una maggiore partecipazione umana. “Umanizzare” invece significa mettere al centro del progetto l'individuo nella sua totalità e soddisfarne a pieno le esigenze in un rapporto con

55 - www.cromoambiente.it ; Paolo Brescia, *Cromoambiente*, www.accademiacolori.it, 1986

l'ambiente studiato su misura.

In natura il colore è orientamento, l'assenza di colore disorienta, così come l'uso anarchico dello stesso. Paolo Brescia, nelle dispense del suo corso *"L'uso del colore per il comfort indoor"* spiega: *"Quando si indica una misura ergonomica per una scrivania vi è chi opta per i 70 cm, chi per i 75 (dipende dall'altezza); si presuppone che 73 sia valido per tutti. Ma se si passa al colore è impossibile credere che tra due persone, di cui ad uno piace il rosso ed un'altra il blu, vada bene un porpora o un marrone. Si può comunque affermare che la scelta del colore è più importante della forma. Cioè un involucro che contiene dello zucchero deve sicuramente essere blu e non verde, in quanto il verde è un colore acido e astringente a differenza del blu che è un colore che esprime dolcezza."*⁵⁶ E ancora ci offre una serie di linee guida per una corretta applicazione dei colori negli interni:

- i soffitti devono essere chiari con una luminosità pari all'80-95%;
- le pareti devono avere un valore medio d' riflessione con una luminosità pari al 50/75% ed essere mediamente opache;
- le pareti non dovrebbero essere lucide e brillanti perché abbagliano, anche se riflettono una maggiore quantità di luce;
- i pavimenti devono essere saturi con luminosità pari al 20/45%, così da eliminare l'effetto acqua;
- più a lungo ci si deve fermare in un ambiente, più calda sarà la tonalità utilizzata: ambienti freddi devono avere colori caldi e viceversa;
- ambienti nei quali si sentono molti rumori e odori devono avere tonalità calde, perché queste attutiscono la sensibilità;
- i bagni devono avere luci e colori intimi e caldi, ma non troppo saturi; il colore della pelle deve risultare gradevole.

Non c'è dubbio quindi che vi sia un legame tra i sensi (Vedi il paragrafo Sinestesie pag. 38).

La percezione non è un insieme di stimoli sensoriali distinti ma come ci insegna la psicologia della Gestalt, l'intero è molto di più della somma delle parti.

Pare che i centri di elaborazione delle informazioni sensoriali siano legati l'un l'altro e che tra i diversi sensi avvenga una continua comunicazione.

Mahnke, a tal proposito, esamina queste associazioni in riferimento alla distribuzione del colore negli interni. Quelli che andremo ad esaminare sono i risultati degli esperimenti descritti nel suo libro⁵⁷.

PERCEZIONE DEL PESO E DELLE DIMENSIONI

In genere i colori più scuri ci appaiono più pesanti, mentre le tonalità più chiare e meno sature appaiono meno compatte e leggere. Se due tinte hanno uguale valore ed intensità, la tendenza è quella di percepire la tinta più calda come più pesante. Questo può risultare molto utile nella progettazione poiché oggetti pesanti e difficili da essere trasportati possono essere colorati con tinte chiare e fredde, mentre oggetti che richiedono sicurezza e solidità dovrebbero essere di colori scuri. Per quanto riguarda lo spazio interno, soffitti bassi potrebbero essere dipinti con tinte fredde e chiare, per apparire più alti. La pesantezza di una tinta scura inoltre, fa sì che l'oggetto appaia più vicino.

PERCEZIONE DI TEMPERATURA

Jonas Itten, nel suo libro *Elements of Color*, dimostra attraverso vari esperimenti che è possibile ottenere una differenza di temperatura percepita dai 3 ai 7 C° con il solo utilizzo di colori caldi (Rosso-arancione) o freddi (Verdazzurro). Un'altro esempio, tratto dalle ricerche della cromoterapeuta Linda Clark, è quello di un bar aziendale in cui gli impiegati lamentavano freddo nonostante la temperatura fosse

56 - Paolo Brescia, *Cromoambiente: Uso del colore per il comfort indoor*, 1986

57 - Frank H. Mahnke, *Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere*, UTET, 1998, pag. 75

fissa sui 23,8 C°. L'azzurro delle pareti lasciò spazio ad un colore arancione e gli impiegati chiesero che la temperatura fosse abbassata. E' stato quindi dimostrato che si sente più freddo in un locale di colore blu rispetto ad uno di colore arancione. I colori considerati caldi sono il rosso, l'arancione, il giallo-ocra, il giallo puro e il giallo arancio. Quelli freddi sono il blu, l'azzurro, il verde e il verdazzurro. Per le altre tinte come il viola, il rosa o il giallo-verde, molto dipende dalle tonalità e dal contesto in cui sono utilizzati.

PERCEZIONE DI RUMORI

Già gli psicologi della Gestalt evidenziarono diversi fenomeni sonori legati alla percezione del colore. Scoprirono che forti rumori rendono l'occhio più sensibile al verde e meno sensibile al rosso. La stimolazione sensoriale è più attiva con colori caldi e vale il contrario per quelli freddi.

È possibile ricorrere a queste associazioni sensoriali per ovviare il problema dell'inquinamento acustico. Un ambiente rumoroso verrà percepito come ancor più assordante se i colori predominanti sono il rosso e il giallo. Heinrich Frieling, direttore dell'Istituto di psicologia del colore, ha condotto numerosi esperimenti a riguardo e ai vari colori associa le seguenti associazioni acustiche:

COLORE	SUONO
Rosso	rumore forte
Rosa	rumore attutito-delicato
Arancione	rumore forte
Marrone	suono lugubre-profondo
Giallo	suono stridente
Giallo-verde	suono acuto
Verde	suono smorzato
Verde-blu	suono attutito
Blu	suono distante
Azzurro	suono lugubre-profondo
Viola	suono triste-profondo
Violetto	suono debole

Possiamo concludere che ambienti cromaticamente freddi aiutino l'attenuarsi dei rumori a differenza di ciò che sostiene Paolo Brescia nelle sue teorie relative al cromoambiente, in cui afferma che siano i colori caldi ad attenuare la sensibilità dei sensi.

STIMA DEL TEMPO

Si sono eseguite diverse indagini sugli effetti che hanno colori nella stima del tempo. Si è concluso che in genere, negli ambienti in cui dominano i colori caldi c'è una sovrastima del tempo a differenza degli ambienti freddi in cui si ottiene l'effetto opposto. Linda Clark condusse un esperimento che lo dimostrò: Prese due gruppi di soggetti e li mise in stanze separate, una rossa e una verde. Il gruppo nella stanza rossa disse di aver aspettato il doppio del tempo rispetto alle persone dell'altra stanza. Uno studio

condotto da Goldstein produsse pressochè gli stessi risultati.

AZIONE CENTRIFUGA E CENTRIPETA

La tinta di uno spazio può essere manipolata al fine di adeguarla ad una determinata funzione tinte calde e brillanti con un alto livello di luminosità, creano un'azione centrifuga, dirigendo l'attenzione dell'osservatore verso l'esterno. Questi ambienti favoriscono benessere mentale ed un certo attivismo. Anche forti contrasti cromatici producono un'effetto di eccitamento sull'osservatore. Ambienti più delicati, colori freddi e livelli di illuminazione più bassi producono invece un'azione centripeta favorendo un'aumento nelle capacità di rilassamento e concentrazione.

PERCEZIONE DI VOLUME

La luminosità è uno dei più importanti fattori legati alla percezione. I colori chiari aumentano percettivamente la grandezza di una stanza, mentre colori scuri e saturi producono l'effetto inverso.

ASSOCIAZIONI TATTILI

I colori ci donano anche impressioni tattili. Di seguito si riportano le associazioni tattili secondo le ricerche condotte da Frieling⁵⁸:

COLORE	SENSAZIONE
Rosso	appare sicuro e solido
Arancione	appare secco e asciutto
Giallo	da l'impresione di sabbioso, grumoso e friabile
Verde	sembra liscio e umido
Blu	appare liscio
Azzurro	sembra meno palpabile e arios
Viola	ha un'apparenza vellutata

A proposito di associazioni tattili e percezione Kuijt Evers , ricercatrice presso l'Università di Scienze applicate di Hague in Olanda, in una ricerca condotta nel 2001, prendendo in considerazione 49 impiegati mostra come visivamente venissero valutate maggiormente confortevoli le poltrone da ufficio colorate rispetto a quella marrone presa come riferimento sebbene forma e materiali fossero uguali per entrambe le tipologie di poltrone⁵⁹.



Fig. 25 Le due poltrone oggetto di valutazione.

58 - Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, pag. 78

59 - Peter Vink and Klaus Brauer, Aircraft interior comfort and design, CRC Press, Boca Raton, 2011, pag. 16

TEORIE A CONFRONTO

Molti studiosi hanno dimostrato che la componente cromatica in un progetto ha un notevole impatto emotivo. Il colore di una stanza non è determinato solo dal colore delle pareti di una stanza ma risultano percettivamente determinanti anche i colori applicati agli “accessori” presenti in essa.

Le teorie che andremo ad analizzare cercano di far chiarezza su come il colore debba essere applicato allo spazio interno.

LE PROPOSTE DI THEO GIMBEL⁶⁰

Il seguente elenco riporta i risultati di numerose ricerche esposte da Gimbel nel suo libro *“Healing Through Colour”*⁶¹ riguardanti gli effetti dei colori dominanti in una stanza.

Queste linee guida fanno riferimento a colori osservati con luce naturale oppure con luce artificiale a spettro completo.

I colori chiari utilizzati nelle abitazioni hanno pressoché effetti simili alle tonalità più vivaci, ma l'aggiunta di bianco ne attenua l'effetto. E' opportuno tener presente che difficilmente le tinte vengono utilizzate pure perché in genere sono mescolate tra loro. Per tanto contengono tonalità non subito evidenti ma che incidono sull'effetto finale.

ROSSO

- da usare nelle zone di attività
- fa sembrare piccolo il locale
- aumenta la frequenza cardiaca e stimola il respiro
- mantiene svegli e stimola il giudizio
- favorisce l'attività muscolare
- è opprimente e stancante se denso e forte

ARANCIONE

- da evitare nelle zone che richiedono rilassamento
- stimola il movimento
- favorisce l'allegria, la danza, l'attività e il piacere

GIALLO

- è indicato soprattutto per le stanze rivolte ad un solo utilizzatore
- da evitare nelle zone di rilassamento e ambienti pubblici
- aumenta la frequenza cardiaca e stimola il respiro

60 - Gimbel è un ricercatore nel campo dei colori e cromoterapeuta, fondatore dell'Hygeia College of Colour Therapy, nel Gloucestershire, in Inghilterra.

61 - Theo Gimbel, *Healing Through Colour*, C. W. Daniel Company, 1980

VERDE

- adatto nelle zone che richiedono concentrazione
- favorisce l'equilibrio e il giudizio
- arresta il movimento favorendo l'inerzia
- conferisce al locale un'aspetto piatto e privo di vita

TURCHESE

- adatto nelle zone che richiedono calma e relax
- non adatto nelle zone di attività e svago
- fresco e rinfrescante
- diminuisce la frequenza cardiaca e stimola il respiro
- calmante e tranquillizzante
- favorisce l'attività muscolare

BLU

- adatto nlle zone di forte stress
- calma e rilassa
- diminuisce la frequenza cardiaca e stimola il respiro
- aiuta a combattere la tensione, il nervosismo e l'insonnia
- rilassa e distende

VIOLA

- adatto per luoghi di culto e meditazione
- calma il corpo e riequilibra la mente

I CONSIGLI DI FRANK H. MAHNKE⁶²

Secondo Mahnke, all'interno delle abitazioni, il colore ricopre spesso una funzione di distribuzione degli spazi. La disposizione di esso influenza notevolmente il carattere di una stanza. Una tinta può essere perfetta per il pavimento ma può suscitare una reazione completamente diversa se applicata al soffitto. Di seguito riportiamo le conclusioni esposte dall'autore:

ROSSO

Il rosso puro generalmente non viene mai utilizzato come colore dominante bensì come elemento utile al fine di evidenziarne altri. Sappiamo che la sollecitazione fisiologica e psicologica del rosso possa essere transitoria, ma questo colore possiede caratteristiche di peso psicologico fortemente accentuate. All'interno di uno spazio quindi, l'uso eccessivo di questo colore aumenterà la complessità visiva dell'ambiente. Per risolvere ciò è possibile apportare delle modifiche di intensità e luminosità.

SOFFITTO: intrusione, pesantezza, fastidio

PARETI: aggressività e senso di incombenza

PAVIMENTO: allarmante

ROSA

Il rosa viene generalmente considerato un colore femminile, consigliabile per luoghi intimi.

SOFFITTO: delicatezza, comodità

PARETI: aggressività inibente, senso di intimità ed eccessiva dolcezza se non corretto con del grigio

PAVIMENTO: eccessiva delicatezza

ARANCIONE

L'arancione è un rosso mischiato al giallo e per tale ragione è più facile da utilizzare. E' utile per evidenziare altri colori e sfumature pastello di arancione sono adatte per indurre stati d'animo allegri.

SOFFITTO: effetto stimolante, tendente a catturare l'attenzione

PARETI: calore e luminosità

PAVIMENTO: stimola l'attività ed il movimento

MARRONE

Sebbene la nostra mente associ il marrone al legno, c'è una netta differenza tra le tonalità di marrone proprie dei materiali naturali e quelle delle pitture per interni. La tinta marrone non risulterà mai così calda e confortevole alla vista come ci appare il legno.

SOFFITTO: oppressione e pesantezza

PARETI: senso di sicurezza se si tratta di legno, effetto che diminuisce se si tratta di vernice

PAVIMENTO: fermezza, equilibrio

GIALLO

Il giallo è un colore ben visibile e forse è per questo che viene utilizzato per molti dispositivi di sicurezza. La sfumatura pastello di giallo si armonizza bene con vari colori di contorno, ravvivando un locale e rendendolo allegro.

SOFFITTO: stimolante e luminoso

PARETI: calore ed eccitamento eccessivo

PAVIMENTO: senso di elevazione e distrazione

VERDE

Il verde, insieme al verdazzurro, offre un ambiente ideale per il rilassamento e la meditazione.

62 - Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, pag. 71.

Questo colore stimola la concentrazione

SOFFITTO: protettivo

PARETI: freschezza, sicurezza, calma, affidabilità. Irritante se troppo abbagliante

PAVIMENTO: delicato e rilassante

BLU

Applicato a grandi pareti il blu può essere freddo e lugubre. Le tonalità intermedie risultano adeguate come contorno ad un'ambiente. Il blu pallido viene rifratto dal cristallino tendendo a stancare ed inibire la vista. Ciò lo rende poco adatto ad essere utilizzato come colore dominante.

SOFFITTO: celestiale, fresco. Oppressivo se troppo scuro

PARETI: freddo e distante se si parla di chiaro, opprimente e lugubre se si fa riferimento al blu scuro

PAVIMENTO: sensazione di movimento se si tratta di chiaro, di forte solidità e resistenza se si tratta di scuro

GLI AMBIENTI ACROMATICI

E' credenza diffusa che colori come bianco e bianco panna applicato in ambienti interni dia un'immagine di pulizia e modernità. Mahnke sostiene: *"L'idea che l'alta efficienza del mondo debba avere un'immagine riflessa in abitazioni prive di colore sfugge a ogni spiegazione logica. Del resto, nutro seri dubbi che le pareti bianche o grigie verranno mai sostituite da un più razionale approccio al colore."*⁶³

Nel 1974, Louis Cheskin⁶⁴ (1907-1981) affermava che le pareti bianche comportano un notevole sforzo per gli occhi e per la psiche. Anche Frieling era dello stesso avviso. Una delle motivazioni per cui il bianco è così diffuso negli ambienti è che esso costituisce lo sfondo ideale per effetti decorativi colorati. Ma anche in questo caso, a prescindere dalla dislocazione delle tinte di contorno, nell'effetto finale non potrà che restare dominante il bianco. Inoltre, il contrasto tra bianco e colori brillanti, può richiedere all'occhio notevoli sforzi di adattamento che risultano affaticanti per la vista. Una forte luminosità ambientale sottopone i muscoli dell'occhio a un forte sforzo che rischia di ledere la vista. Se invece utilizziamo colori pastello su sfondo chiaro il risultato rischia di cadere nel banale. Le persone hanno bisogno di varietà sensoriale. La monotonia genera ansia e angoscia.

Anche il grigio ricade nella neutralità cromatica ed è incapace di rendere l'ambiente né stimolante né calmante. Si può concludere che né il grigio né il bianco debbano essere utilizzati come colori predominanti.

EFFETTI OTTICI

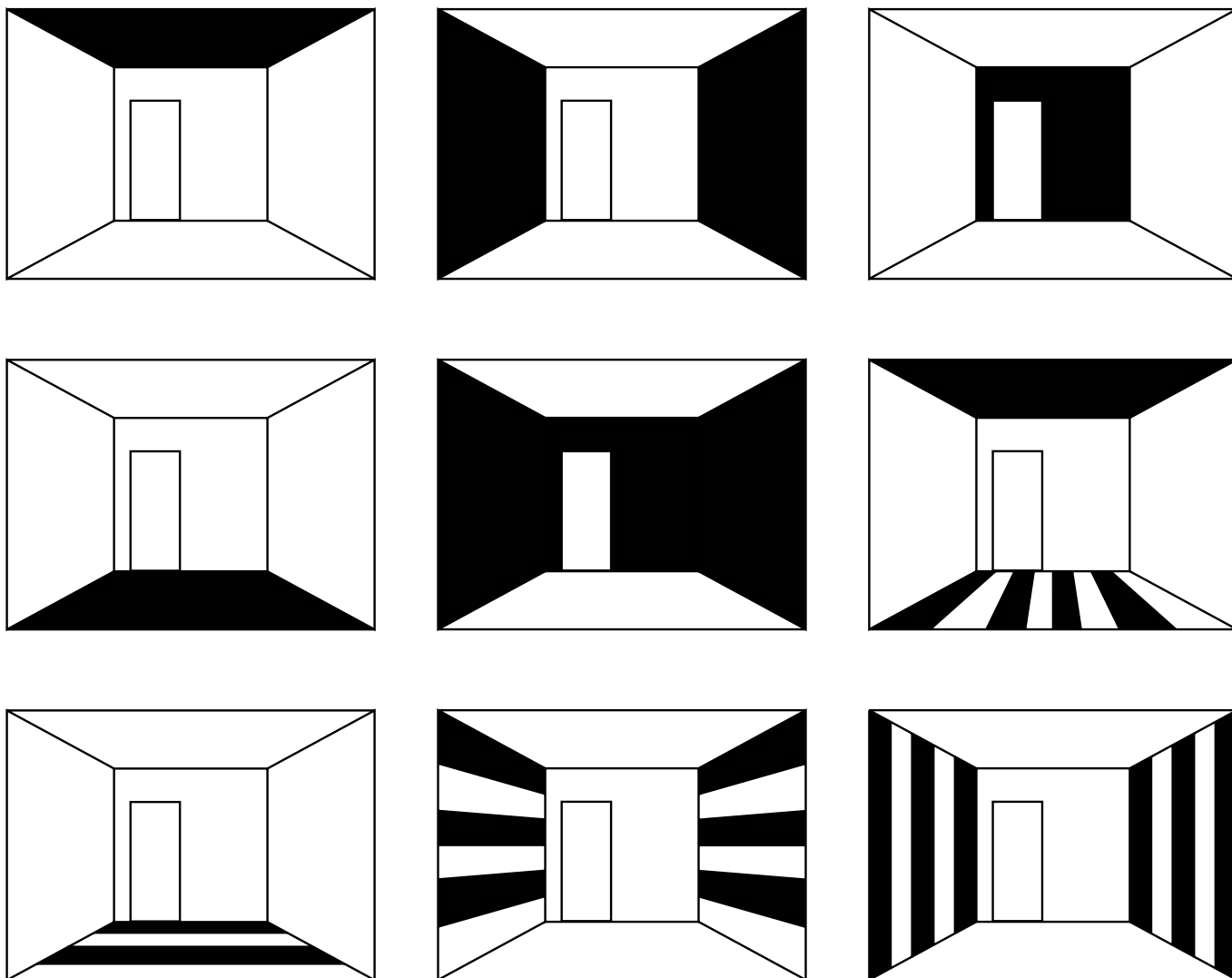
Abbiamo già visto come il colore ci venga in aiuto per creare ambienti percettivamente più grandi o più piccoli. Anna Jaglarz, ricercatrice presso l'Università di Architettura e pianificazione urbanistica di Wroclaw in Polonia, afferma che Una stanza può essere visivamente ingrandita, intensificata, approfondita, allargata, ristretta o abbassata tramite l'utilizzo del colore, dell'illuminazione, di materiali e texture.

Gli spazi possono apparire più grandi di quanto non siano, unificandoli con colori e luci che mescolano le superfici piuttosto che frammentarle. L'effetto del colore e della luce sulla percezione dello spazio (l'apparente, rispetto all'effettiva, dimensione e distanza degli oggetti da uno spettatore) varierà tra gli individui; tuttavia, di seguito sono riportate alcune linee guida generali su come il colore e la luce pos-

63 - Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, op. cit. pag. 81

64 - Psicologo e ricercatore russo che indagò a fondo sulla percezione degli ambienti.

sono essere utilizzati nella progettazione di uno spazio.⁶⁵



- Un soffitto scuro abbassa le pareti
- Una parete chiara allarga il locale
- Una parete scura accorcia il locale
- Un pavimento scuro viene percepito come più piccolo
- Un soffitto chiaro abbinato a pareti scure sembra più alto
- Trame verticali applicate al pavimento fanno sembrare la stanza più lunga
- Al contrario trame orizzontali la allargano
- Trame o texture orizzontali applicate alle pareti danno la percezione di lunghezza del locale
- Al contrario trame verticali applicate alle pareti aumentano visivamente l'altezza della stanza

65 - Anna Jaglarz, The Application of Optical Illusions in Interior Design in order to Improve the Visual Size and Proportions of the Rooms, Wroclaw University of Science and Technology, 2012

IL PROFILO DI POLARITÀ

Questo strumento messo a punto da Mahnke nel 1980, denominato anche “*carta semantica differenziale*”, abbina aggettivi di tipo descrittivo con i relativi contrari.

Secondo Mahnke è utile porsi queste due domande: **“Quali sono i miei obiettivi fondamentali per questo tipo di ambiente?, in che modo posso raggiungere tali obiettivi con un certo margine di precisione?”**⁶⁶

Queste polarità offrono una scala di possibili sensazioni nei confronti di uno spazio. Il profilo di polarità viene impiegato dopo una prima analisi ed identificazione su tipo di spazio e sulla funzione prevista. Il colore può quindi essere definito in base al tipo di impressione che si desidera.

Queste polarità offrono una scala di possibili sensazioni nei confronti di uno spazio utili a:

- Analizzare le sezioni dell'ambiente al fine di stabilire i requisiti necessari
- Funzione prevista
- Ciò che ci si aspetta

IL PROFILO DI POLARITÀ DELLE IMPRESSIONI

Questo tipo di profilo è utile per fissare gli obiettivi della progettazione di un particolare spazio. E' altresì importante per “testare” le possibili reazioni ad un certo spazio o ad individuare eventuali problemi di atmosfera.

3 2 1 0 1 2 3	
accogliente	inospitale
armonico	disarmonico
rassicurante	preoccupante
adeguato	inadeguato
stimolante	noioso
elegante	ordinario
pulito	sporco
calmante	eccitante
luminoso	buio
vivace	spento
dinamico	statico
protettivo	piatto
semplice	complesso
caldo	freddo
confortevole	scomodo

66 - Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, op. cit. pag. 135

IL PROFILO DI POLARITA' DELL'ANALISI CROMATICA

Utile ad analizzare i colori dominanti e sottodominanti relativi ad uno spazio o per effettuare un secondo controllo. Questo profilo è suddiviso in tre aree:

ATTRIBUTI DELLA TINTA: i colori scelti sono chiari, scuri, deboli, brillanti opachi ecc?

IMPRESSIONE O EFFETTO: quale impressione produce un determinato colore? I colori sono adatti a soddisfare gli obiettivi fissati nel profilo delle impressioni?

FUNZIONALITA': indica se il colore sia adatto o meno dal punto di vista di un impatto visivo ergonomico. Sono colori che favoriscono o impediscono l'attività? Aumentano o risolvono i problemi?

3 2 1 0 1 2 3	
ATTRIBUTI DELLA TINTA	
chiara	scura
forte	debole
brillante	opaca
calda	fredda
IMPRESSIONE	
calmante	eccitante
silenziosa	rumoroso
stimolante	noioso
raffinato	grossolano
cordiale	ostile
sfuggente	incombente
armonico	disarmonico
FUNZIONALITA'	
adeguata	inadeguata
impatto visivo	impatto visivo
sensazione di spazio	sensazione di chiusura

IL PROFILO DI POLARITA' DEI CARATTERI AMBIENTALI

Serve ad individuare alcuni specifici problemi ambientali (ad esempio dimensioni ridotte del locale, bassa temperatura ecc.) Il colore funge da supporto ad una data situazione ambientale, oppure, trovandosi in accordo con essa, svolgere un'azione consonante.

3 2 1 0 1 2 3	
UMIDITÀ	
secco	umido
TEMPERATURA	
caldo	freddo
RUMORE	
acuto	ovattato
EFFETTI SPAZIALI	
alto	basso
largo	stretto
grande	piccolo

Qualunque sia l'obiettivo che si vuole raggiungere, vi sono alcune regole e considerazioni da seguire:

- EFFETTI PSICOLOGICI E FISIOLOGICI al fine di garantire il benessere dell'utilizzatore
- EQUILIBRIO TRA UNITA', COMPLESSITA' E VARIETÀ CROMATICA. Tale equilibrio dipende dalla quantità di informazione visiva che, all'interno di uno spazio, viene generata da colori dominanti (pareti), subdominanti (pavimenti), colori di contorno (arredamento e particolari).
- VISIONE ERGONOMICA dipende dai colori usati e dai tipi di contrasto.
- CREARE ATMOSFERA DESIDERATA che dipende dalle caratteristiche del colore relative al suo contenuto psicologico.

Il colore è l'elemento più importante per far sì che l'esperienza di un certo spazio sia vissuta come desideriamo. I progettisti dovrebbero tenere a mente che non è il colore ciò che noi scegliamo prima di ogni altra cosa, bensì questo è subordinato alla scelta degli obiettivi incentrati sull'esperienza dello spazio. *"Il colore è l'alfabeto, con le sue lettere formiamo parole, ma queste parole, cioè le nostre affermazioni, devono essere corrette e appropriate"*⁶⁷.

Secondo Mahnke, sono soltanto tre le regole a cui attenersi per la progettazione del colore, e cioè tenere ben a mente che il colore:

- FAR DA SUPPORTO ALLA FUNZIONE DELLO SPAZIO
- EVITARE TANTO IPERSTIMOLAZIONI QUANTO IPOSTIMOLAZIONI
- NON DEVE CREARE EFFETTI EMOTIVI O FISIOLOGICI DI TIPO NEGATIVO

CONCLUSIONI

Abbiamo visto come il colore, oltre ad innescare reazioni psicologiche e biologiche involontarie all'interno del nostro corpo, influisce notevolmente sui sensi e sulla percezione di spazio.

E' quindi definibile come uno strumento fondamentale per la progettazione di spazi ed artefatti.

Durante la progettazione bisogna però tener in considerazione come i colori interagiscono tra loro e con il contesto, non avendo come unico obiettivo uno specifico effetto fisiologico, stimolante o calmante che sia. Il progettista deve considerare ogni singolo caso, senza attenersi ai soli principi generali, utilizzabili piuttosto come punto di partenza per una corretta progettazione.

Vedremo nel capitolo 5 come questi principi possano essere applicati nella progettazione interna della cabina di un aereo al fine di creare un'ambiente cromaticamente piacevole e rilassante.

67 - Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998, op. cit. pag. 139



4

IL COLORE
APPLICATO
ALLA CABINA

Nei capitoli precedenti abbiamo analizzato il colore arrivando alla conclusione che il colore sia uno strumento fondamentale ad uso del progettista per migliorare la percezione e l'esperienza di un determinato spazio.

Venendo allo scopo che si prefigge questa tesi, vediamo ora quali siano le principali problematiche da affrontare nella progettazione cromatica della cabina di un aereo al fine di migliorare l'esperienza di viaggio. Peter Vink⁶⁸ and Klaus Brauer⁶⁹ nel loro libro "*Aircraft interior comfort and design*", definiscono la componente cromatica della cabina (pareti, sedili ecc.) come parte integrante dell'intrattenimento di viaggio.⁷⁰

Secondo Peter Vink la percezione visiva di un'ambiente influisce notevolmente non solo sulla percezione di comfort ma anche sull'esperienza finale di viaggio.

Tuttavia, ad oggi sono numerosi gli studi che indagano sul comfort dei passeggeri dal punto di vista delle sedute ma non esiste una chiara bibliografia riguardo l'applicazione del colore come elemento di comfort.

In questo capitolo proveremo a far chiarezza su quali sono le esigenze e le problematiche nell'ambito di un volo regional (non più di 4 ore) ed analizzeremo le possibili soluzioni tramite la progettazione cromatica dell'ambiente.

68 - Specialista nel campo del comfort e del design. Il Dr. Vink ha scritto oltre 250 articoli e 8 libri sul comfort e sul design. Assiste molte aziende con le sue conoscenze e competenze sul soggetto. Dal 1998 è a capo del Dipartimento di Ergonomia e Innovazione della TNO (Organizzazione olandese per la ricerca scientifica applicata) e dal 2001 è anche docente presso l'Università di Tecnologia di Delft, nella facoltà di Ingegneria del Disegno Industriale, dove guida gli studenti di MSc nella progettazione di prodotti confortevoli.

69 - Attivo nei campi degli interni degli aerei e del comfort dei passeggeri da oltre due decenni. È stato coinvolto in numerosi progetti di interni di diversi aerei Boeing, tra cui ha avuto ruolo da protagonista nel design degli interni 787 Dreamliner.

70 - Peter Vink and Klaus Brauer, *Aircraft interior comfort and design*, CRC Press, Boca Raton, 2011, pag. 4

LA PAURA DI VOLARE

Una ricerca condotta da DOXA⁷¹ nel 2011 ha riguardo la paura di volare, ha dimostrato come in Italia il 53,5% della popolazione soffra di aereofobia e di disturbi legati al volo. Le fasi in cui si registra maggiore timore sono:



DECOLLO



VOLO NOTTURNO



ATTERRAGGIO



VENTO



VOLO SU MARE



PERTURBAZIONI



**SCARSA
VISIBILITA'**



AFFOLLAMENTO

Possiamo definire l'aereofobia come quello stato d'ansia che si genera durante il viaggio aereo. I sintomi comuni legati all'aereofobia sono⁷²:



CEFALEA



DOLORI ARTICOLARI



VERTIGINE



IPERTENSIONE



**MAL
D'ORECCHIE**



GONFIORE



TACHICARDIA



CLAUSTROFOBIA



ANSIA



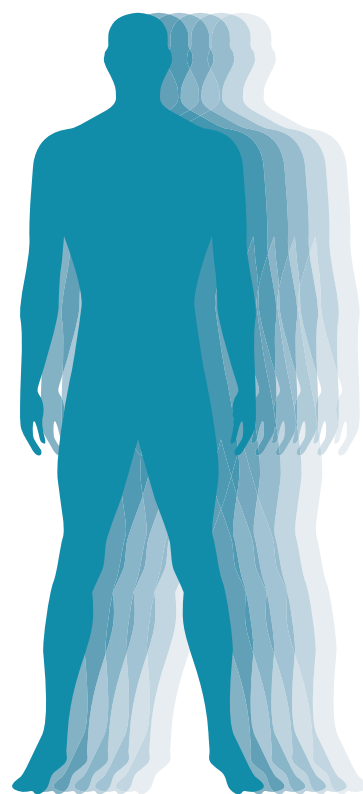
SUDORAZIONE



NAUSEA



DISIDRATAZIONE



71 - DOXA è la prima società di ricerche di mercato in Italia, fondata nel 1946. www.doxa.it

72 - Andrea Castiello D'Antonio, La paura di volare, Ed. Franco Angeli, 2011

Abbiamo visto come numerosi disturbi possano essere curati tramite la cromoterapia; Tuttavia quando parliamo di patologie curate con il colore si fa riferimento ad esposizioni prolungate a luci colorate. È possibile quindi intervenire con il colore per creare un'atmosfera più piacevole e confortevole al fine di distrarre il passeggero dai comuni disturbi che si presentano in viaggio.

Una ricerca condotta dall'università di Nottingham⁷³ ha dimostrato come ambienti con proiezioni virtuali riescano a distrarre totalmente o parzialmente l'utilizzatore da sensazioni di scarso comfort come sedili poco spaziosi. L'esperimento è stato condotto inducendo su aerei situazioni poco agevoli come rumore e sedili poco spaziosi nell'ordine di determinare come un'ambiente virtuale sia in grado di influenzare la percezione di comfort del passeggero.

Martin G. Helander, ricercatore presso la Nanyang Technological University di Singapore si è interrogato e lungo su quali fossero i fattori di comfort o discomfort delle sedute. Le ricerche da lui condotte hanno portato come risultato il fatto che la percezione di comfort di una seduta è strettamente legata all'aspetto estetico di essa molto di più di quanto lo sia rispetto alle caratteristiche ergonomiche della seduta.^{74; 75}

LA PERCEZIONE DI COMFORT

Il **comfort** (dal latino confortare:rendere forte) è una sensazione percepita dall'utente, nell'ambiente in cui si trova e serve ad indicare il livello di benessere percepito.

Tutti noi prestiamo attenzione al comfort, un aspetto importante nella progettazione di molti prodotti di consumo, non sono di quelli a stretto contatto fisico con il consumatore.

I criteri di comfort nella progettazione dell'ambiente costruito includono quindi **luce**, **suono**, **calore** e **qualità dell'aria**⁷⁶.

Secondo Perter Vink sono tre i motivi per cui la progettazione di un ambiente confortevole risulta difficile:

- La causa esatta di comfort o discomfort è sconosciuta
- Ogni individuo ha una sua idea di comfort
- Non è stata adottata fin ora una definizione universale di comfort.⁷⁷

Poichè il comfort è un fenomeno soggettivo, sono state utilizzate due diverse metodologie di valutazione; La prima si basa sul confronto diretto chiedendo al soggetto di esprimere la propria comodità o meno. Il secondo metodo, di natura indiretta e soggettiva si basa sulla valutazione di parametri fisiologici del soggetto (pressione, frequenza cardiaca, attività muscolare).

Il comfort gioca un ruolo di fondamentale importanza durante un volo aereo.

In "*Comfort and Design: Principles and Good Practice*" Peter Vink elenca i fattori influenzanti il comfort durante il volo:

- COMFORT TERMICO
- COMFORT ACUSTICO
- **COMFORT VISIVO**

73 - Distracting people from sources of discomfort in a simulated aircraft environment, Human Factors Research Group, University of Nottingham, University Park, Nottingham, 2016, www.researchgate.net

74 - Martin G. Helander, Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting, 1997, US National Library of Medicine National Institutes of Health, pubMed.gov

75 - Martin G. Helander, Forget about ergonomics in chair design? Focus on aesthetics and comfort., 2003, US National Library of Medicine National Institutes of Health, pubMed.gov

76 - Boon Lay Ong, Beyond comfort environmental comfort, Routledge, Taylor & Francis Group, 2013

77 - Peter Viink, Comfort and Design: Principles and Good Practice, CRC Press, 2005, pag

- COMFORT FISICO
- DISCOMFORT INDOTTO DA VIBRAZIONI E MOVIMENTI BRUSCHI.

Possiamo definire il **comfort visivo** come lo stato di benessere in cui si trova un soggetto che dipende non dall'ergonomia di un artefatto, bensì dall'illuminamento di un locale e dal rapporto cromatico tra gli elementi presenti in esso volti a soddisfare le esigenze percettive fisiopsicologiche dell'operatore senza creare fenomeni di affaticamento e abbagliamento dell'occhio.⁷⁸

Vink afferma che l'esperienza di benessere è strettamente correlata alle emozioni, capaci di indurre sensazioni di rilassamento e benessere.

Ecco che possiamo quindi ricollegarci al colore che come abbiamo visto è capace di generare reazioni psicologiche positive o negative. Questo permette di percepire un ambiente come più o meno piacevole solamente attraverso la vista.

L'input visivo influenza quindi le nostre esperienze poichè è la prima impressione che abbiamo di comfort entrando in un locale.

Nella maggior parte dei modelli di comfort, gli aspetti fisiologici ricevono maggiore attenzione rispetto a quelli psicologici e socio-culturali, altrettanto importanti, che vengono menzionati meno spesso. Un esempio di modello fisiologico è **la piramide del disagio** (Fig. 26) (Bubb, 2008)⁷⁹ dimostrante che l'antropometria è poco importante se gli altri aspetti alla base della piramide non vengono affrontati.



Fig. 26 Piramide del disagio di Bubb.

Anche Peter Vink e Susan Hallbeck, nel 2011, hanno presentato il cosiddetto **“Comfort model”**⁸⁰. Questo modello semplifica i passaggi che influenzano l'esperienza di comfort / disagio. **L'interazione (I)** tra un **prodotto (P)** e una **persona (P)** inizia in un ambiente in cui la persona sta facendo un'attività specifica (**U = Uso**). Questa **interazione (I)** può provocare effetti interni del **corpo umano (H)**, come variazioni nelle sensazioni tattili, cambiamenti nel-

78 - Giuliano Cammarata, Manuale di illuminotecnica, www.giulianocammarata.it, 2016

79 - Peter Vliink, Aircraft Interior Comfort and Design, CRC Group, 2011, pag. 10

80 - Peter Vink e Susan Hallbeck, Comfort and discomfort studies demonstrate the need for a new model, Elsevier Ltd and The Ergonomics Society, 2011,

la postura del corpo, cambiamenti del flusso sanguigno e attivazione muscolare. Gli effetti **percepiti (P)** sono influenzati dalle risposte del corpo umano e dalle **aspettative (E)**. Come accennato in precedenza, le aspettative influenzano la percezione e quindi il punteggio di comfort o disagio. Il risultato è sentirsi a proprio **agio (C)** o **disagio (D)** o non provare alcuna sensazione (N). L'esperienza di comfort o disagio è diversa per ogni persona. La (M) indica un estremo disagio e possibili problemi muscoloscheletrici. Le **aspettative (E)** e la sensazione di comfort (C) sono strettamente collegate.

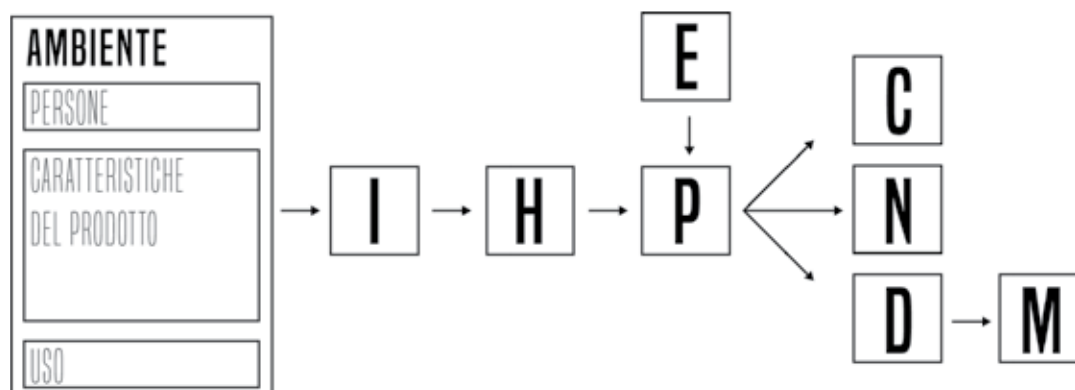


Fig. 27 Il Comfort Model di Peter Vink e Susan Hallbeck

Di particolare rilevanza è il modello proposto da De Looze nel 2003 in cui il risultato del processo di interazione con l'ambiente è definito come tre macro livelli: **“Human”**, **“Product”** e **“environment”**. Ciascuno di questi livelli esercita un'influenza specifica nella definizione di comfort e nella caratterizzazione delle diverse variabili. Il livello umano (Human) rappresenta la variabilità antropometrica dell'utente, mentre il livello del sedile (Product) è basato su caratteristiche e variabili strutturali come l'inclinazione dello schienale, la larghezza del sedile e la durezza del cuscino. Inoltre, il livello dell'ambiente (Environment) influenza la valutazione del comfort considerando le attività svolte dall'utente e le caratteristiche del contesto di riferimento (**Design, luce, colori**).

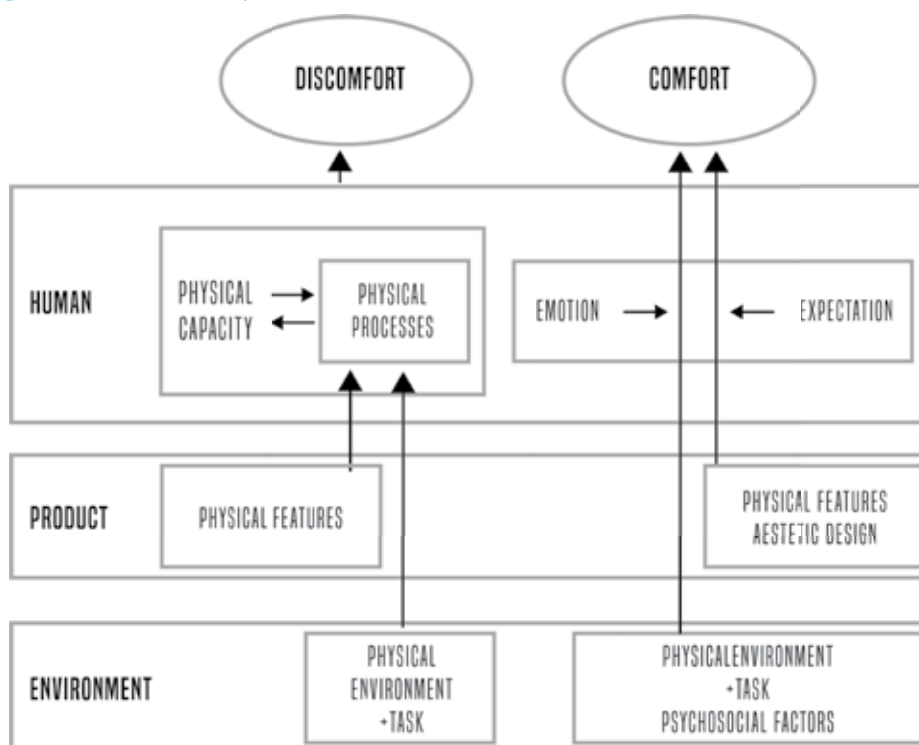


Fig. 28 Modello sulla percezione di comfort di De Looze.

Continuando con l'analisi dell'esperienza dell'utente, Naseem Ahmadpour⁸¹ (2014) focalizza il metodo sulla percezione dell'utente, filtrato attraverso fattori psicologici (**"Pace of mind"**) e fisici (**"physical wellbeing"**), tra cui **"proxemic"**, inteso come il controllo dello spazio personale e sociale, **"pleasure"**, **"satisfaction"**, associato all'efficienza, efficacia e usabilità e **"association"**, per quanto riguarda l'interazione tra ambiente e sentimenti personali. Infine, i processi di cui sopra determinano il livello di comfort o disagio entro un periodo di tempo relativo alla durata del volo.

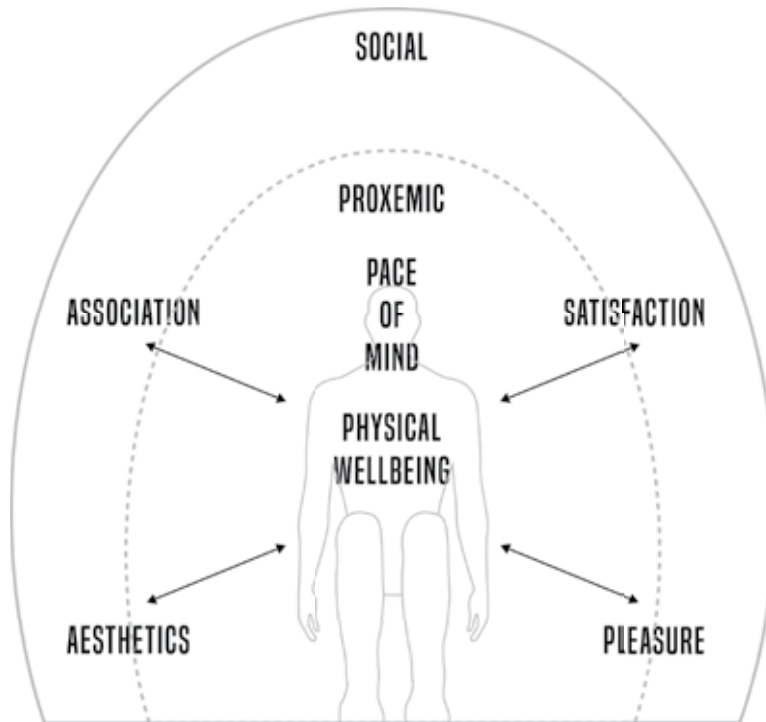


Fig. 29 Modello proposto da Naseem Ahmadpour.

81 - Naseem Ahmadpour , Jean-Marc Robert e Bernard Pownall, The dynamics of passenger comfort experience understanding the relationship between passenger and the aircraft cabin interior, 60th Aeronautics Conference and AGM, 30 maggio 2013

Questi fattori non solo concorrono all'esperienza di volo ma potrebbero anche influenzare il comportamento o le scelte future dei passeggeri.

Proviamo ora a riassumere queste teorie in un'unica tabella al fine di avere un quadro completo su quelle che sono le interazioni uomo-ambiente e uomo-prodotto al fine della valutazione d

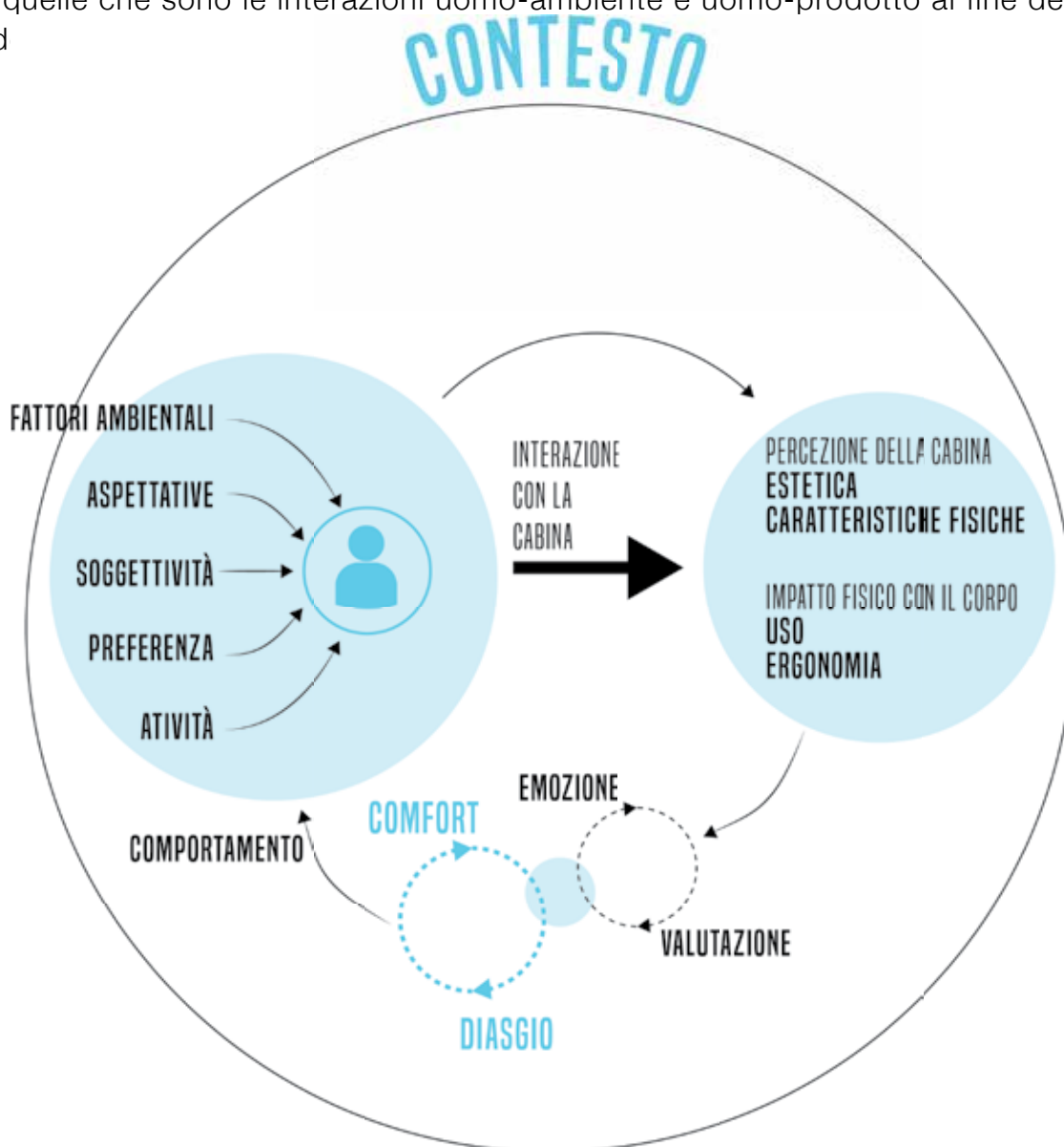


Fig. 30 Schema riassuntivo sulla percezione del comfort in cabina.

Abbiamo accennato riguardo ai metodi di valutazione del comfort; Secondo Wilson J. R.⁸², i metodi di prova possono essere suddivisi in **metodi di osservazione diretta** e **metodi di osservazione indiretta**. I metodi di osservazione diretta si basano su tecniche di osservazione e valutazione del comportamento dell'utente durante l'interazione con il prodotto. Sono anche definiti metodi obiettivi, in quanto sono in grado di fornire esattamente le informazioni oggettive e consistono nella raccolta di dati relativi al comportamento e alle prestazioni degli utenti durante l'esecuzione di attività specifiche. I metodi di osservazione indiretta consentono, invece, di raccogliere informazioni relative all'interpretazione che gli utenti danno a ciò che stanno facendo. Questi sono anche chiamati metodi soggettivi e riguardano la realizzazione di rapporti sul comportamento, le attitudini e le opinioni degli utenti. La loro soggettività si riferisce al fatto che le informazioni prodotte sono filtrate dalla valutazione dell'osservatore. Le misurazioni soggettive sono considerate uno strumento essenziale per la valutazione,

82 - Jhon R. Wilson, Evaluation of Human Work, Taylor & Francis, 1995

dato che raccolgono informazioni e problemi derivanti dall'esperienza interattiva dell'utente. Tuttavia ancora non è stato approfondito il tema della valutazione del comfort visivo, o di ciò che è la percezione di comfort che si ha entrando in un locale.

Le ricerche sono più incentrate su quello che è l'utilizzo di un determinato prodotto piuttosto che la valutazione delle sensazioni e delle emozioni che un determinato luogo suscita nell'utilizzatore. possiamo dire che la bibliografia è carente sotto il profilo psicologico dell'utente. In linea con le teorie precedentemente analizzate, proviamo a schematizzare quelli che sono i fattori che influenzano la percezione di un ambiente:

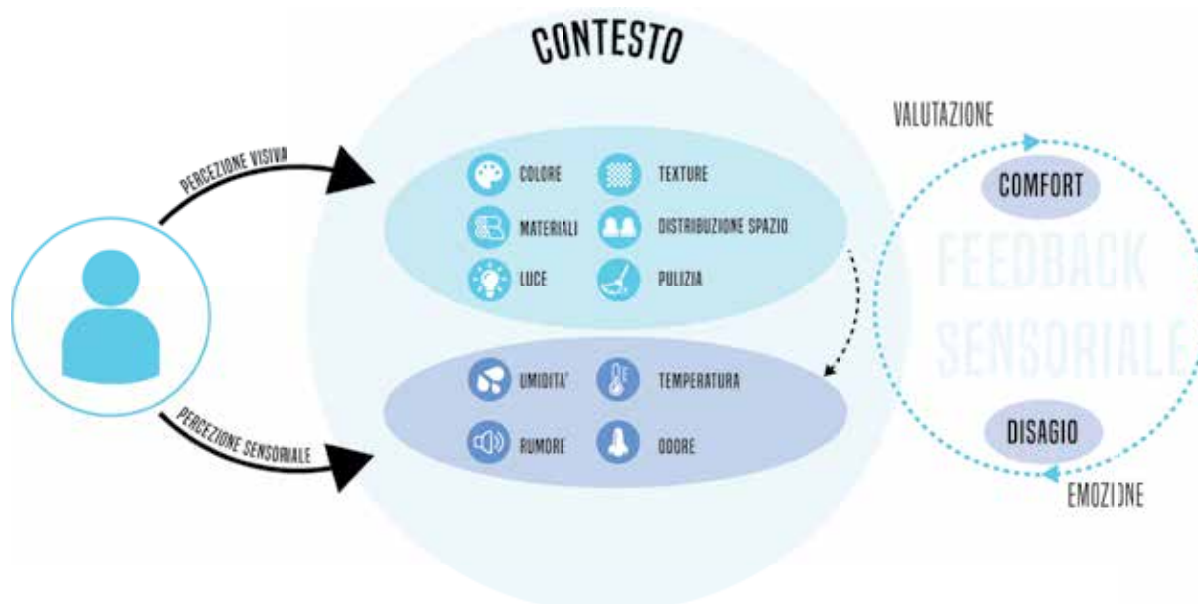


Fig. 31 Fattori influenzanti la percezione in cabina.

Lo schema mostra come il colore, i materiali ecc, possano influenzare notevolmente la sensazione di comfort di uno spazio. Abbiamo visto nel paragrafo dedicato alle sinestesie (pag. 36) e in quello sugli effetti del colore nello spazio interno (pag 55), come il colore concorra nella percezione non solo di comodità ma influisca anche sulla percezione delle condizioni ambientali (Odore, rumore, temperatura, ecc).

A questo proposito, Boeing ha effettuato un test per verificare come l'interno di un aereo venisse percepito. Gli aerei messi a confronto erano un Boeing 737 dotato di allestimento base e un Boeing 737 di nuova costruzione (Fig. 32), dotato di "Sky interior" e ispirato alla linea dreamliner, fornito degli stessi sedili dell'allestimento base del secondo campione di riferimento. Fu chiesto ai passeggeri di valutare lo stato di comfort dei sedili. Il risultato mostrò che il 78% dei passeggeri rispose di trovarsi in una situazione di maggiore comfort sul Boeing 737 della Norwegian dotato di *Sky interior* nonostante i sedili fossero uguali.⁸³ Entrando quindi nella cabina di un aereo, la prima impressione visiva che abbiamo è di fondamentale importanza per quella che sarà la nostra esperienza di volo.

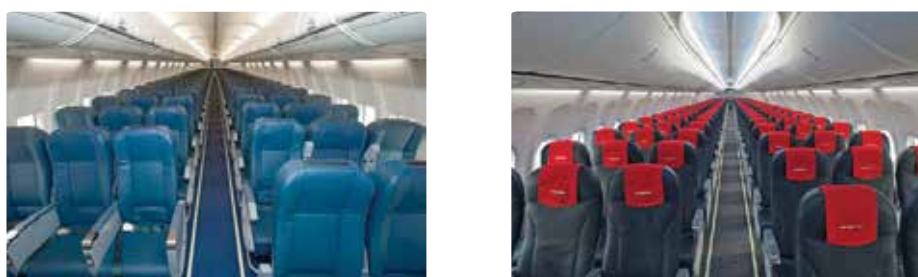


Fig. 32 I due interni oggetto di valutazione nella ricerca condotta da Boeing.

83 - Peter Vink, the sweetness of discomfort: designing the journey, Delft University of Technology, 2014, pag. 7

IL COLORE APPLICATO ALLA CABINA

Nei capitoli precedenti abbiamo analizzato le teorie alla base dello studio del colore e le reazioni allo stesso.

Abbiamo visto che ogni tinta possiede delle caratteristiche, che variano però a seconda del contesto a cui sono applicate.

Attraverso gli studi e le dimostrazioni riportate dai grandi studiosi del passato e del presente, proviamo ora ad ipotizzare come il colore possa agire applicato alla cabina dell'aereo.

Gli schemi riportati nelle pagine seguenti mostrano come intervenga in colore applicato al contesto della cabina. Facciamo qui riferimento alle tinte pure del colore, tenendo conto che gli effetti possono essere enfatizzati o smorzati rispettivamente con aggiunta di bianco o nero in modo da rendere più o meno luminosa la tinta.

ROSSO



TINTA PARETI

- aggressività
- eccitazione
- senso di chiusura



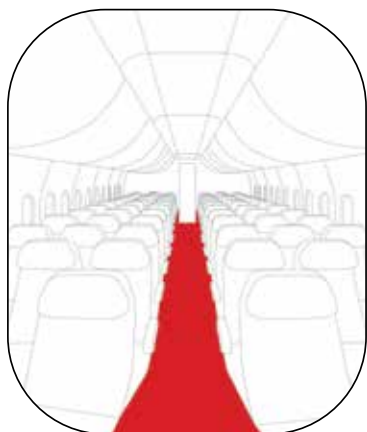
TINTA SOFFITTO

- intrusione
- pesantezza
- fastidio
- aggressività
- eccitazione
- senso di chiusura



TINTA SEDILI

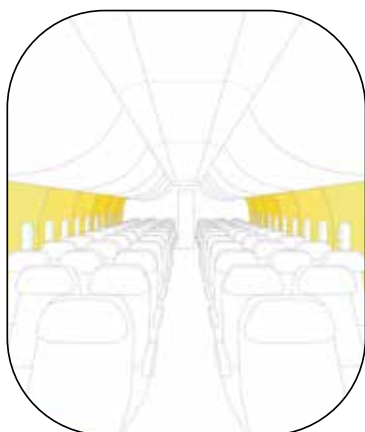
- vivacità
- pesantezza
- aggressività
- eccitazione
- solidità



TINTA PASSERELLA

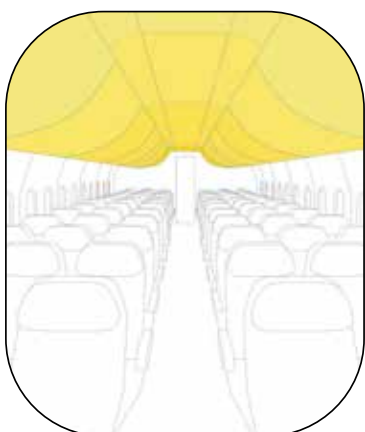
- intrusione
- pesantezza
- fastidio
- aggressività
- eccitazione

GIALLO



TINTA PARETI

- sensazione di calore
- luminosità
- aggressività
- abbagliamento



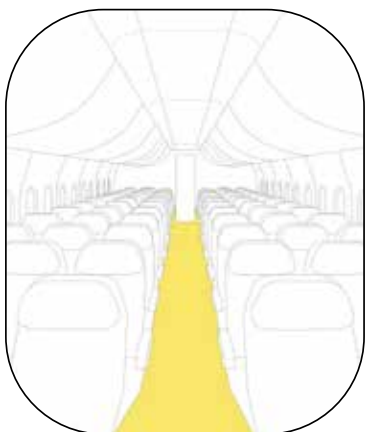
TINTA SOFFITTO

- luminosità
- stimolante
- eccessiva percezione di calore



TINTA SEDILI

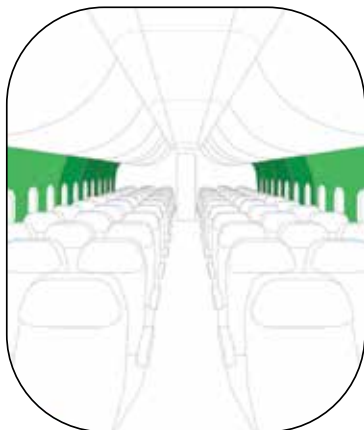
- vivacità
- eccitazione
- sensazione di rividità/granulosità
- bassa percezione di comfort



TINTA PASSERELLA

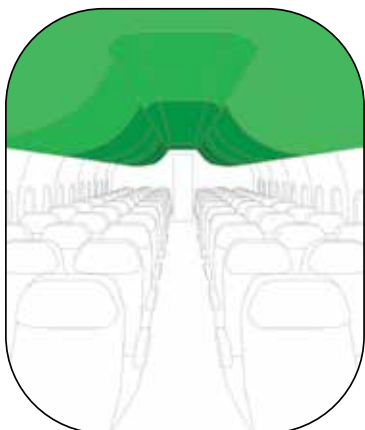
- stimola attività e movimento
- poco visibile
- sensazione di leggerezza

VERDE



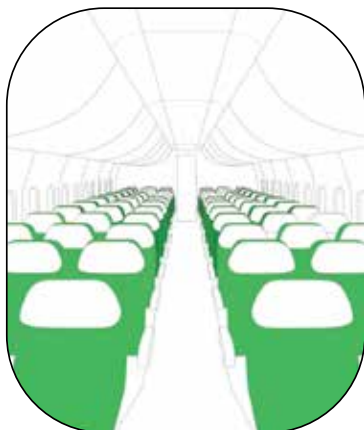
TINTA PARETI

- pesantezza cromatica
- calmante se corretto con del bianco



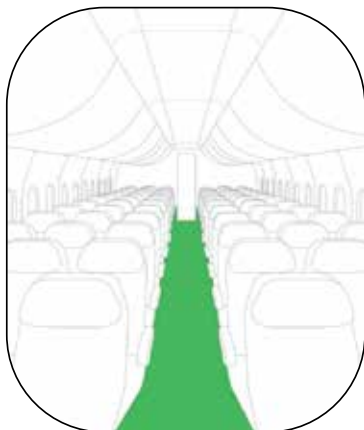
TINTA SOFFITTO

- irritante se troppo saturo
- sicurezza
- calma
- affidabilità



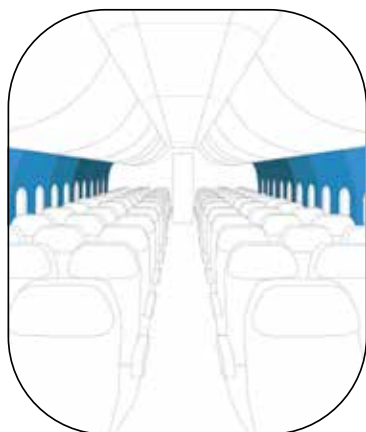
TINTA SEDILI

- vivacità
- sensazione di comfort



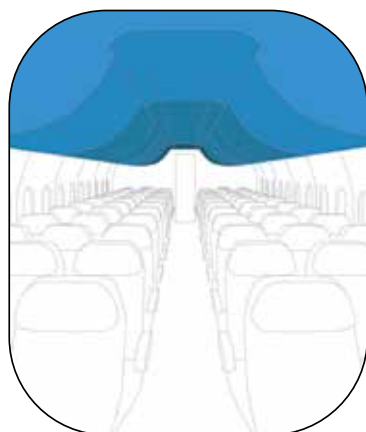
TINTA PASSERELLA

- visibilità
- attenzione vigile
- se corretto con il nero, sensazione di solidità



TINTA PARETI

- fresco
- pesante se tendente allo scuro
- freddo
- calmante
- senso di profondità



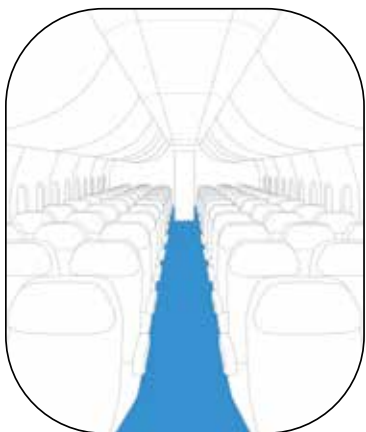
TINTA SOFFITTO

- fresco
- pesante se tendente allo scuro
- freddo
- calmante
- senso di profondità



TINTA SEDILI

- calmante
- se troppo saturo, rischio di pesantezza cromatica
- percezione di comfort
- percezione di superficie liscia e confortevole



TINTA PASSERELLA

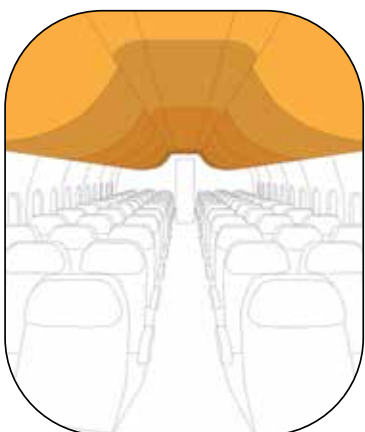
- visibilità
- se corretto con il nero, sensazione di solidità

ARANCIONE



TINTA PARETI

- effetto stimolante
- aggressivo
- sensazione eccessiva di calore
- capta l'attenzione
- luminosità



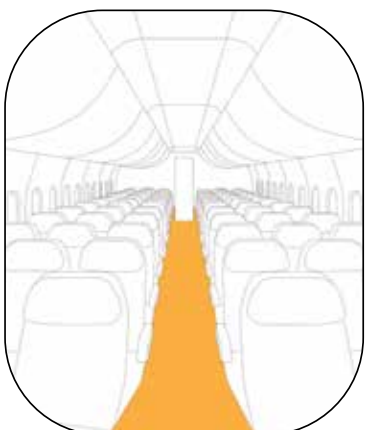
TINTA SOFFITTO

- intrusione
- pesantezza
- aggressività
- eccitazione
- senso di chiusura



TINTA SEDILI

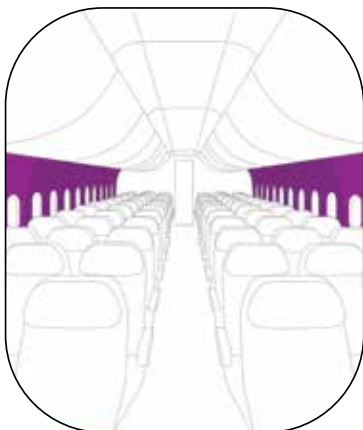
- vivacità
- rischio di pesantezza cromatica
- percezione di superficie grumosa
- bassa percezione di comfort



TINTA PASSERELLA

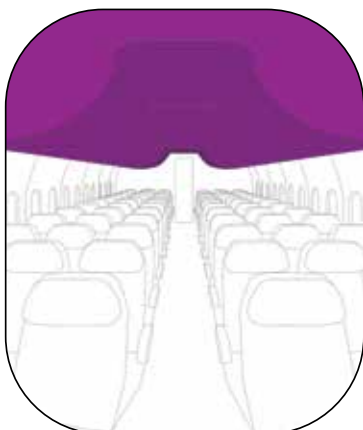
- attenzione vigile
- visibilità
- pesantezza cromatica

VIOLA



TINTA PARETI

- freddo
- calmante
- senso di chiusura se troppo scuro
- pesante se troppo saturo



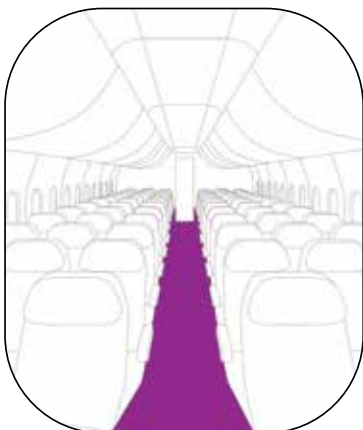
TINTA SOFFITTO

- freddo
- calmante
- senso di chiusura se troppo scuro
- pesante se troppo saturo



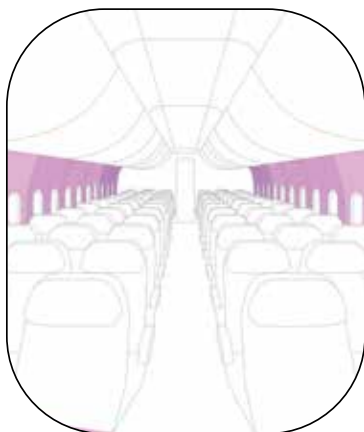
TINTA SEDILI

- pesantezza cromatica se troppo saturo
- calmante se corretto con del bianco
- sensazione di comfort
- percezione di superficie vellutata
- percezione di comfort



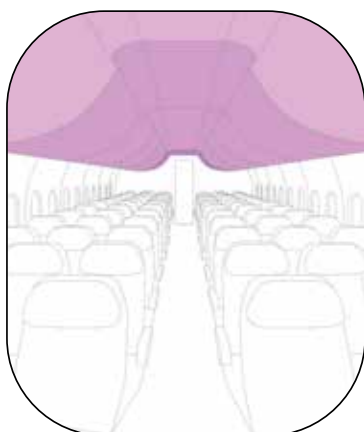
TINTA PASSERELLA

- visibilità
- solidità se corretto con del nero



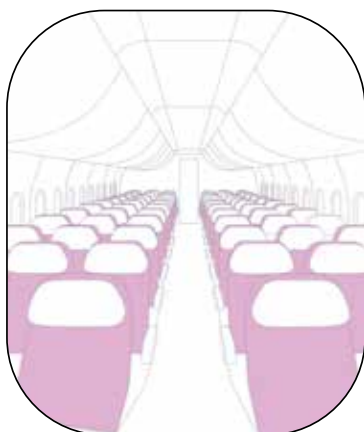
TINTA PARETI

- delicatezza e comfort visivo se corretto con del bianco
- pesantezza cromatica e sensazione di chiusura se troppo saturo



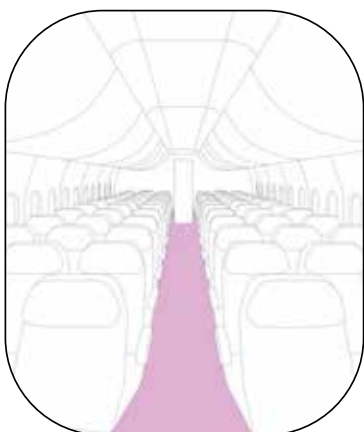
TINTA SOFFITTO

- delicatezza e comfort visivo se corretto con del bianco
- senso di oppressione e chiusura se troppo saturo



TINTA SEDILI

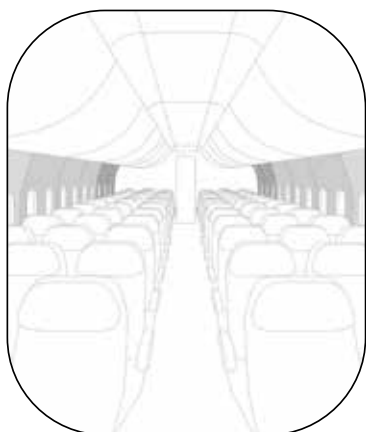
- eccessiva sdolcinatezza
- vivacità
- sensazione di comfort



TINTA PASSERELLA

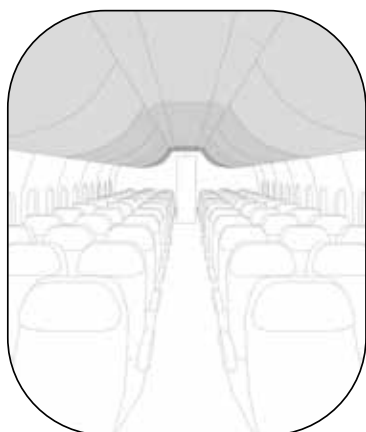
- poca visibilità
- leggerezza

GRIGIO



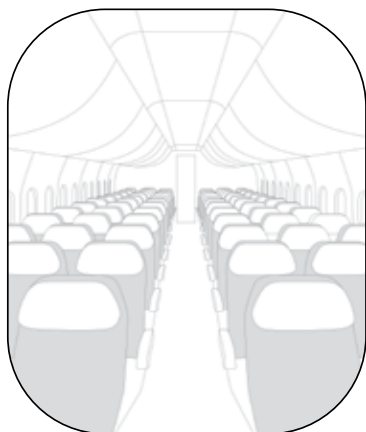
TINTA PARETI

- freddo
- neutro
- sensazione di noia
- percezione di spazio
- percezione di pulizia
- leggerezza



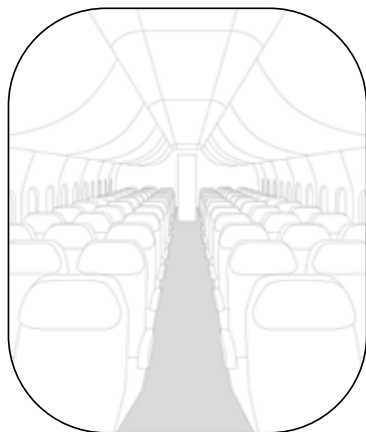
TINTA SOFFITTO

- neutro
- sensazione di noia
- percezione di spazio
- percezione di pulizia
- leggerezza



TINTA SEDILI

- poco visibile se chiaro
- sensazione di noia
- neutralità



TINTA PASSERELLA

- neutro
- poco vivace
- statico

L'INTERAZIONE TRA I SENSI IN CABINA

Nel capitolo relativo alle **sinestesie** (pag. 38) e in quello sulle **polarità** (pag.29), abbiamo affrontato il tema dell'associazione tra i sensi.

Come abbiamo visto la percezione del colore agisce su tutto il corpo interagendo con tutti i sensi. Analizziamo ora come il colore influisce sulla percezione generale della cabina.

AZIONE CENTRIFUGA/CERNTRIPETA



TINTE CALDE E BRILLANTI con alta luminosità portano ad un'attenzione verso l'esterno (BUON UMORE/ATTIVISMO).



TINTE FREDDI CON SCARSA ILLUMINAZIONE spostano l'attenzione verso il mondo interiore aumentando la capacità di rilassamento e concentrazione.

STIMA DEL TEMPO



TINTE CALDE e COLORI SOFFUSI aumentano la percezione del tempo.



TINTE FREDDI e COLORI ACCESI diminuiscono la percezione del tempo.

PERCEZIONE DI VOLUME



TINTE CALDE e COLORI SOFFUSI aumentano la percezione del tempo.



TINTE FREDDI e COLORI ACCESI diminuiscono la percezione del tempo.

PERCEZIONE DI PESO



TINTE CHIARE E LUMINOSE appaiono più leggere.



TINTE SCURE appaiono più solide e pesanti donando sensazione di sicurezza e resistenza.

PERCEZIONE DI TEMPERATURA



TINTE FREDDE danno percezione di freddo.



TINTE CALDE danno percezione di calore. Il colore influisce notevolmente sulla temperatura, cambiando la percezione anche di alcuni gradi.

PERCEZIONE DI RUMORE



TINTE CHIARE danno percezione di calma e silenzio.



TINTE SCURE E SATURE danno percezione di rumore.

ASSOCIAZIONI LEGATE AL GUSTO



TINTE PASTELLO tendenti al giallo, al rosa e al verde vengono piacevolmente associate a sensazioni gustative.



TINTE SCURE tendenti al blu vengono associate in maniera sgradevole a sensazioni gustative.

ASSOCIAZIONI TATTILI



IL ROSSO SATURO appare solido, confortevole e resistente.



L'ARANCIONE appare secco e grumoso.



IL GIALLO dà l'impressione di essere friabile.



IL BLU appare solido e resistente ed è percettivamente liscio e confortevole.



IL VERDE dà l'impressione di levigatezza e comfort.



IL VIOLA e le sue tonalità danno l'impressione di superficie comoda e vellutata.

LA PROGETTAZIONE CROMATICA DELLA CABINA

Possiamo suddividere la progettazione del colore in cabina in diverse categorie:

COLOR BRAND

Molte compagnie aeree scelgono il colore del loro allestimento in base al colore del loro marchio. Ciò permette di enfatizzare l'identità della compagnia. Questa scelta cromatica se utilizzata correttamente può risultare gradevole vivacizzando l'ambiente e creare un ricordo ed associazioni piacevoli legati ad una determinata compagnia. Talvolta si incorre nel rischio di imbattersi in ambienti cromaticamente pesanti e stancanti per l'occhio.



COLOR COULTURE

Alcune compagnie utilizzano colori, tessuti e motivi con un significato particolare per la propria cultura e con stretti legami con il territorio. Una scelta di questo tipo può essere interessante poichè immerge il viaggiatore in quella che sarà la sua destinazione. Permette inoltre alla compagnia di comunicare quelle che sono le tradizioni della propria terra.



COLOR CONTEXT

Questo fattore fa riferimento al colore applicato per interagire con i sensi, creare armonia e comfort visivo. Alcune compagnie aeree scelgono colori per comunicare sensazioni di leggerezza e solidità, altre per esempio utilizzano colori chiari e leggeri per enfatizzare il prestigio. E' necessario però possedere delle solide basi di conoscenza del colore e dei suoi effetti, poichè si incorre nel rischio di progettare ambienti acromatici e privi di identità.



COLOR MATERIAL

Il colore è strettamente legato al materiale adottato. Per questo motivo, talvolta, i progettisti utilizzano i colori applicati a diversi materiali per dare sensazioni differenti. Per esempio, generalmente la prima classe utilizza la pelle per i sedili con colori tenui per enfatizzare l'eleganza.

Questa scelta è utile per creare armonia ed eleganza, tuttavia, anche in questo caso, le compagnie tendono ad utilizzare colori acromatici che rendono l'ambiente anonimo e privo di stimoli.



COME VIENE UTILIZZATO IL COLORE OGGI

Vediamo ora come le compagnie aeree, ad oggi, applicano queste 4 categorie alla progettazione cromatica della cabina.

COLOR BRAND



LOGO

Tinte in linea con il marchio della compagnia aerea

COLOR COULTURE



BANDIERA

Tinte che richiamano i colori della bandiera nazionale



TRADIZIONI/TERRITORIO

Tinte che ricordano i colori della tradizione e del territorio con i relativi significati

COLOR CONTEST



STILE/ARMONIA

Scelta delle tinte in base a tendenze, estetica ed armonia cromatica

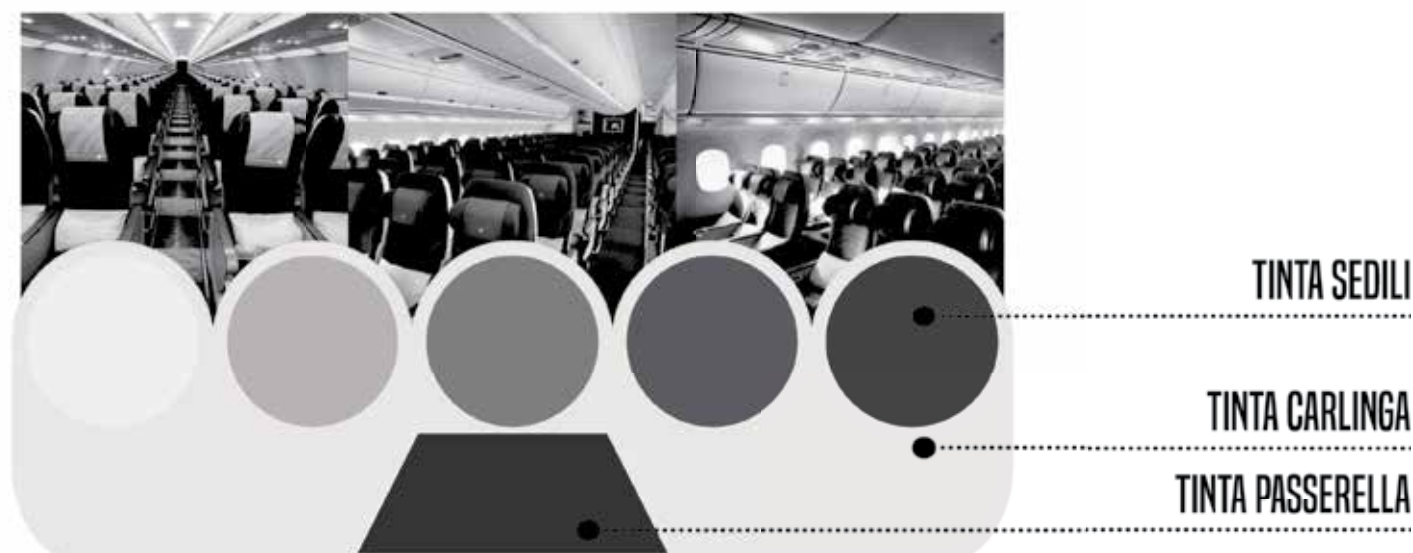
COLOR MATERIAL



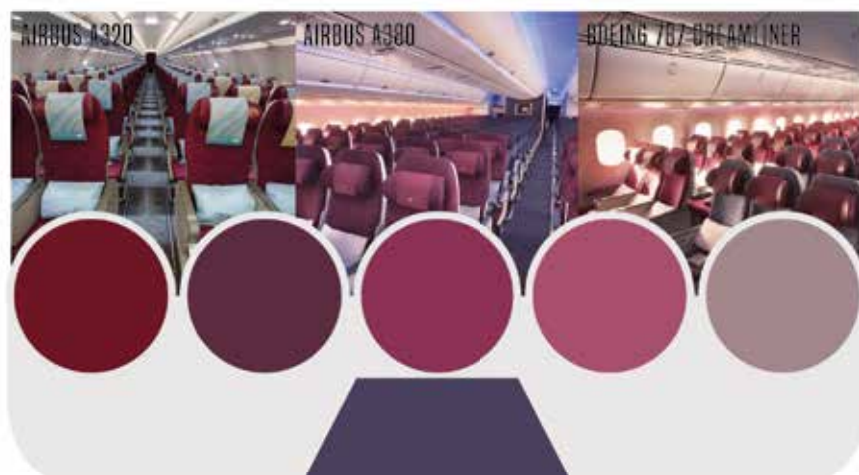
TESSUTI/RIVESTIMENTI

Scelta delle tinte in base al tessuto o al materiale di rivestimento

Per comprendere meglio come il colore venga utilizzato nella progettazione della cabina, ritengo opportuno analizzare quali siano i criteri di scelta cromatica delle principali compagnie, sempre in riferimento alle macro e micro-categorie analizzate. Per l'analisi prenderemo in considerazione rispettivamente, la tinta dei sedili, della carlinga, ovvero delle **pareti** e del **soffitto** e la tinta della **passerella**.



QATAR AIRWAYS



Le tinte utilizzate riprendono i colori della bandiera nazionale, nonché quelli del logo della compagnia. Il rosso porpora rappresenta lusso e regalità.



I colori riprendono quelle che sono le tinte dei tessuti e dei prodotti di artigianato LOCALE.



Lo spazio è cromaticamente in armonia. Le tinte saturate e scure sui toni del rosso e del porpora conferiscono alle sedute la percezione di comfort, comodità e sicurezza. L'applicazione alternata del colore sulle superfici e la texture sulla passerella rendono l'ambiente movimentato. Tuttavia nel Boeing 787 le tinte sono con strisce verticali enfatizzando l'effetto tunnel.

SINGAPORE AIRLINE



Singapore Airlines utilizza il color oro del logo raffigurante il KRIS, un uccello simbolo della Religione.



I colori riprendono le tinte degli abiti tradizionali e dei prodotti di artigianato locale.

CATHAY PACIFIC AIRWAYS



Cathay Pacific utilizza il verde del logo, simbolo di salute, prosperità armonia nella cultura cinese.

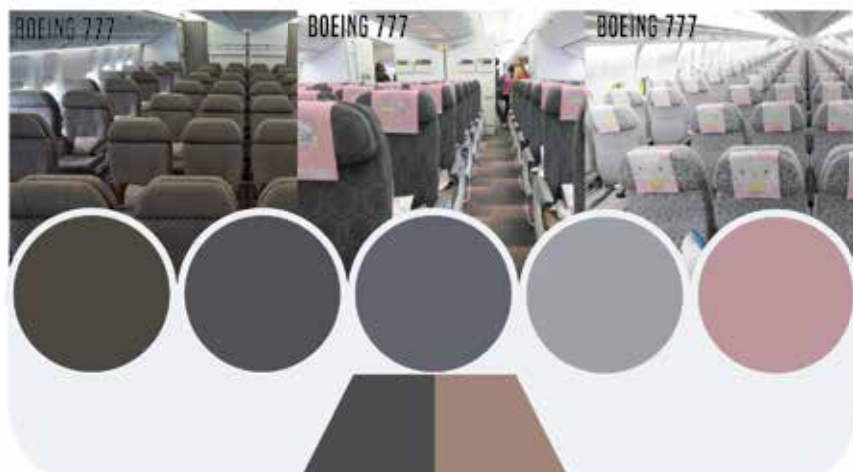


Molte compagnie utilizzano il colore blu per i propri interni. Questo perchè viene considerato un colore che dona sicurezza e calma e che rappresenta competenza, affidabilità e forza.



I colori rendono l'ambiente eccessivamente freddo e monotono.

EVA AIR



La compagnia utilizza il colore grigio per creare un ambiente neutro. I coprisedili vengono utilizzati per scopi pubblicitari.



La cabina è risulta monocromatica e anonima; L'unico colore utilizzato è il rosa del coprisedili.

ALL NIPPON AIRWAYS



ANA riprende il blu del logo come tinta predominante per i suoi interni.



Anche All Nippon Airways utilizza il blu come colore dominante per le cabine.



I colori rendono l'ambiente monocromatico ed eccessivamente freddo e monotono.

EMIRATES

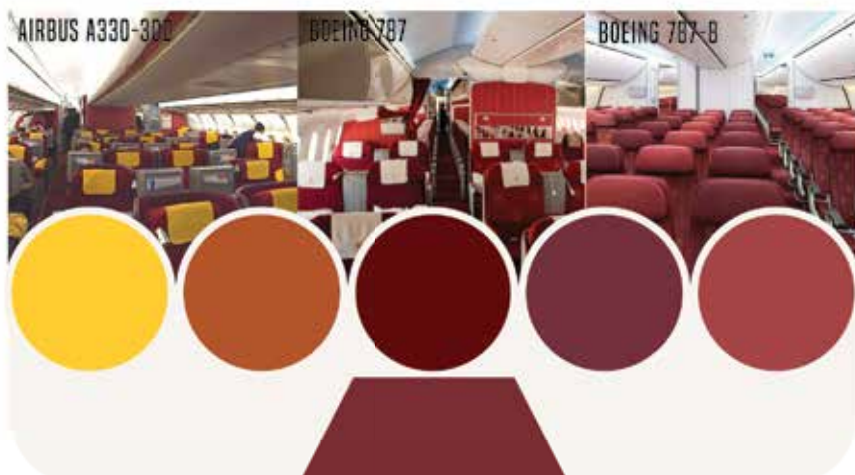


I colori utilizzati riprendono i colori del territorio. Il blu ricorda il mare cristallino mentre le tinte beige riprendono i colori della sabbia. Il color rosa invece ha come significato quello del lusso e della nobiltà.



I colori dominanti nelle cabine di Emirates sono caldi. L'ambiente, nonostante vivace e movimentato, dona sensazione di calma e benessere. Tuttavia l'uso eccessivo di colori caldi potrebbe recare disturbi di rilassamento durante il volo.

HAINAN AIRLINES



HAINAN
AIRLINES



Hainan utilizza tinte e trame che ricordano gli abiti tradizionali cinesi.



Le tinte riprendono inoltre i colori della bandiera.



I colori utilizzati rendono l'ambiente eccessivamente caldo e poco rilassante.

GARUDA INDONESIA



Garuda Indonesia



Vengono utilizzate tinte neutre marroni per creare un'ambiente caldo.

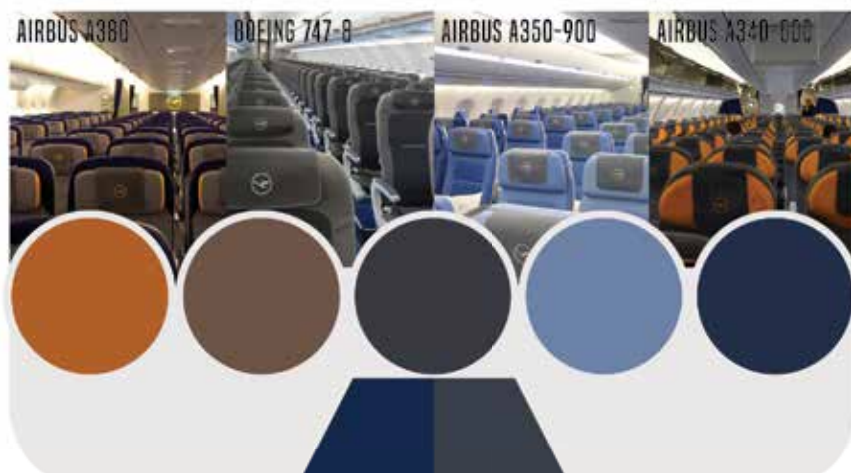


Talvolta vengono inserite tinte (coprisedili) che riprendono il logo della compagnia.



la cromaticità dell'ambiente risulta monotona e priva di ritmo e vivacità. I colori scelti sono prevalentemente caldi rischiando di rendere poco rilassante il viaggio.

ALL NIPPON AIRWAYS



Talvolta vengono inseriti dei dettagli sui coprisedili o sulle pareti che riprendono la bandiera Tedesca e il logo.



Lufthansa utilizza tonalità neutre per creare un ambiente pulito e di classe.



L'utilizzo di tinte neutre rende l'ambiente anonimo e acromatico. Tuttavia le tinte scelte conferiscono all'ambiente una sensazione di calma e rilassatezza.

ETIHAD AIRWAYS



I colori utilizzati riprendono le tinte calde del territorio. Vengono inseriti dei dettagli blu per ricordare il mare.



Le tinte color oro riprendono i colori del logo della compagnia per creare un ambiente lussuoso e confortevole.



Nonostante i colori utilizzati siano neutri e prevalentemente caldi, l'applicazione delle tinte e le texture utilizzate per i sedili e poggiatesta rendono l'ambiente vivace, confortevole e movimentato.

THAI AIRWAYS



I colori riprendono sia la bandiera che il logo della compagnia.



Le tinte utilizzate sono vivaci e ricordano gli abiti e gli oggetti di artigianato locale.



L'utilizzo di tinte vivaci rende l'ambiente allegro e movimentato. L'applicazione alternata del colore ai sedili attenua l'effetto tunnel donando ariosità alla cabina. La scelta di tinte sul viola/rosa danno percezione di comfort e l'inserimento puntuale di tinte gialle/arancioni danno un tocco di calore, tipico della Thailandia, all'ambiente.

TURKISH AIRLINES



I colori riprendono sia la bandiera che il logo della compagnia.



La cabina è cromaticamente anonima. L'applicazione delle tinte ai coprisedili a file verticali enfatizza l'effetto tunnel, mentre l'alternanza del colore ha effetto contrario, aumentando percettivamente lo spazio.

VIRGIN AUSTRALIA

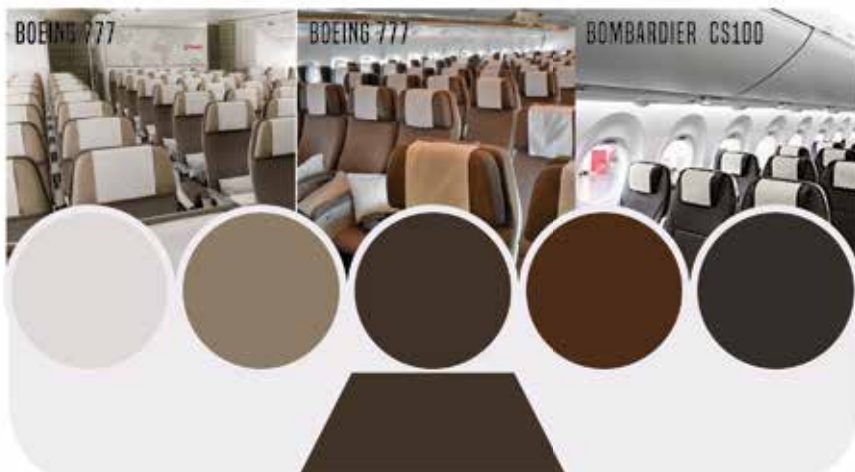


I colori degli interni riprendono i colori del logo della compagnia nonché le uniformi del personale di bordo.



Virgin Australia utilizza colori neutri per le sedute e dona un tocco di colore alla cabina attraverso i coprisedili. Anche in questo caso l'applicazione del colore a strisce verticali enfatizza l'effetto tunnel, mentre l'alternanza del colore dona ritmo e movimento all'ambiente, rendendolo vivace e armonioso.

SWISS INTERNATIONAL AIR LINES



Vengono utilizzati colori che richiamano il calore evocato dal legno, tipico degli interni Svizzeri.

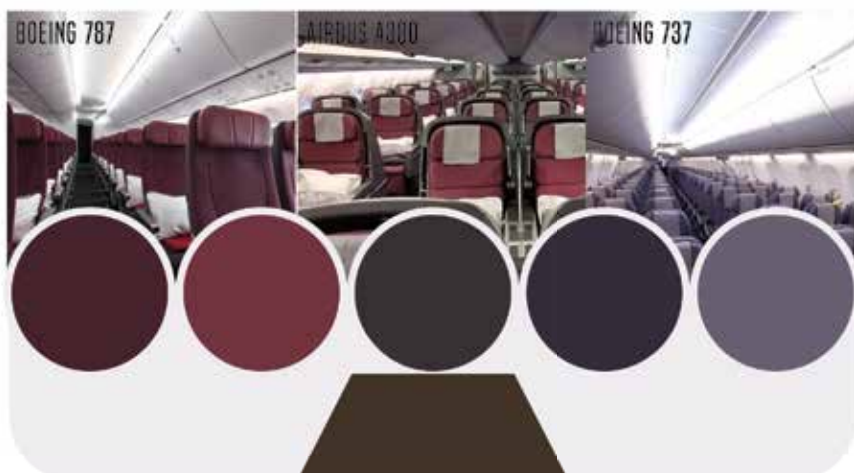


Swiss Airlines utilizza tinte neutre per creare ambienti puliti e lineari.



I colori utilizzati sono un'alternanza tra caldo e freddo. La cabina è lineare e dà percezione di calore e comfort, tuttavia l'ambiente risulta quasi acromatico e privo di vivacità.

QANTAS

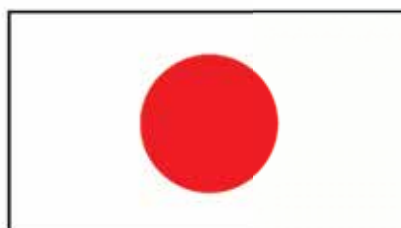


Qantas utilizza tinte neutre ed eleganti in contrasto con le pareti per creare ambienti lineari. Il porpora viene utilizzato per dare la sensazione di lusso e comfort mentre l'azzurro crea un ambiente più chiaro e rilassante.



L'utilizzo di colori freddi tendenti al porpora e al blu/grigio rende l'ambiente confortevole e rilassante. Tuttavia manca un tocco di vivacità e l'ambiente rischia di essere percepito come noioso e privo di movimento.

JAPAN AIRLINES



La compagnia utilizza sia tinte in netto contrasto con le pareti sia colori più chiari per dare leggerezza all'ambiente. Nel primo caso la tinta del sedile scura enfatizza la sensazione di solidità e sicurezza.



Vengono utilizzate tinte rosso scuro che secondo la cultura orientale hanno significato di prosperità e ricchezza. Anche le texture utilizzate per il coprisedile richiamano le trame geometriche della tradizione Giapponese.



Japan Airlines crea ambienti lineari apparentemente confortevoli e rilassanti, tuttavia la cabina è carente di vivacità e ritmo.

AUSTRIAN AIRLINES



AUSTRIAN
AIRLINES 



Per i coprisedili la compagnia utilizza il rosso della bandiera Austriaca.

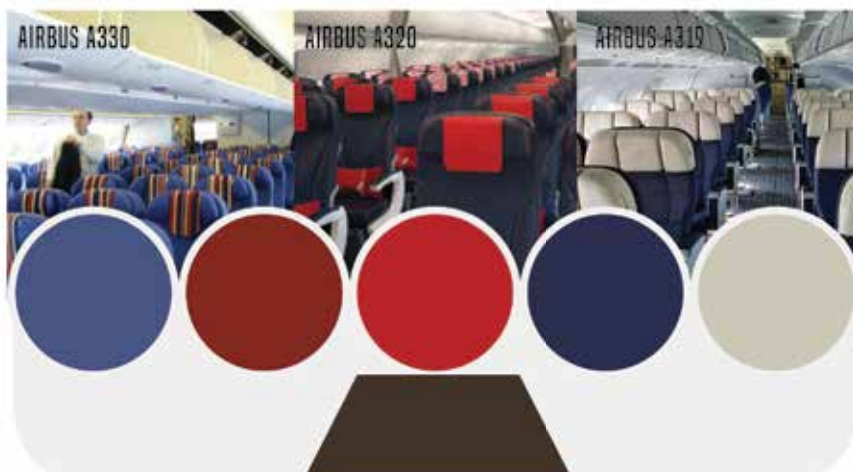


Il colore verde fa riferimento al territorio.



La cabina manca di armonia cromatica. L'utilizzo di coprisedili rossi rende percettivamente lo spazio più stretto mentre il verde applicato ai sedili in contrasto con il poggiatesta, sebbene possa smorzare l'effetto tunnel, risulta disordinato e stancante per l'occhio.

AIR FRANCE



AIRFRANCE 



I colori predominanti degli interni sono il rosso ed il blu della bandiera Francese.

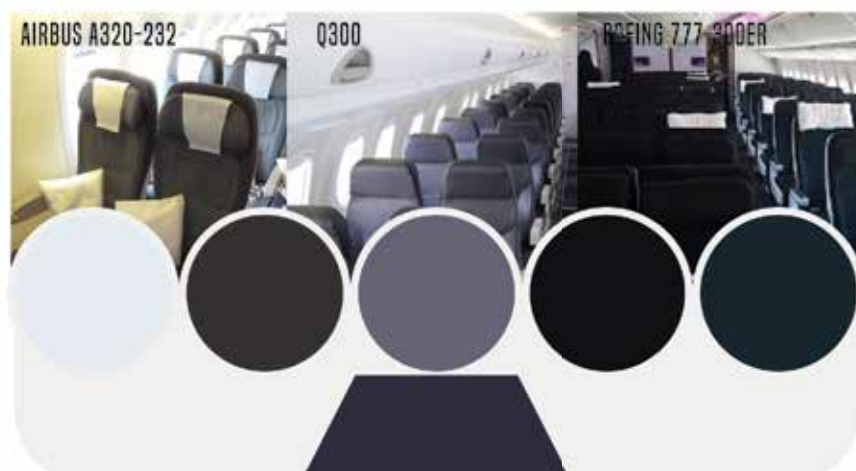


Le tinte dei sedili, come per la maggior parte delle compagnie sono scure per dare sensazione di sicurezza al passeggero.



Le cabine Airfrance, sebbene risultino cromaticamente monotone e simili alla maggior parte degli interni delle altre compagnie, sono lineari e rilassanti.

AIR NEW ZEALAND



AIR NEW ZEALAND 



Il colore nero è il simbolo nazionale della nuova zeland, utilizzato anche da molti team sportivi.



Air New Zeland utilizza tinte neutre per creare ambienti rilassanti e che donino solidità e sicurezza.



Le cabine di Air New Zeland, utilizzano colori neutri e freddi risultando rilassanti e confortevoli, tuttavia la scurezza delle tinte rende l'ambiente acromatico e privo di colori.

ASIANA



ASIANA AIRLINES 



Asiana Airlines dona un tocco di colore agli ambienti scegliendo tinte tipiche degli abiti tradizionali coreani.



Sebbene i colori utilizzati diano l'idea di ambiente rilassante, la cabina manca di contrasto tra sedili e pareti risultando stancante per l'occhio nonché monotona.

SCANDINAVIAN



SAS



SAS utilizza il blu come colore predominante e il giallo per alcuni dettagli, facendo riferimento alla bandiera Nazionale. Il blu utilizzato per i sedili è lo stesso utilizzato per il logo della compagnia.

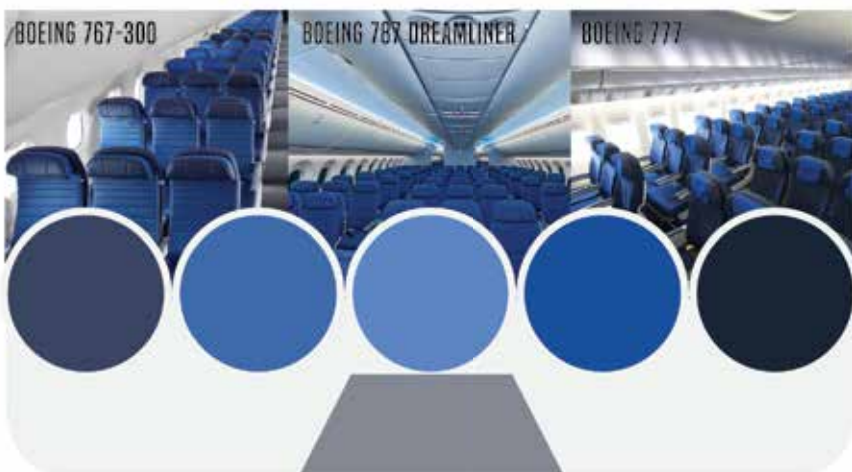


SAS, come molte altre compagnie, sceglie tinte blu per dare sensazione di calma, sicurezza e solidità.



Le cabine SAS sono cromaticamente fredde e creano un ambiente lineare e rilassante. Manca però un tocco di colore e vivacità per rendere lo spazio movimentato e allegro.

UNITED



UNITED 



UNITED utilizza come colore predominante il blu. Questo fa riferimento sia alla bandiera nazionale che al logo della compagnia.

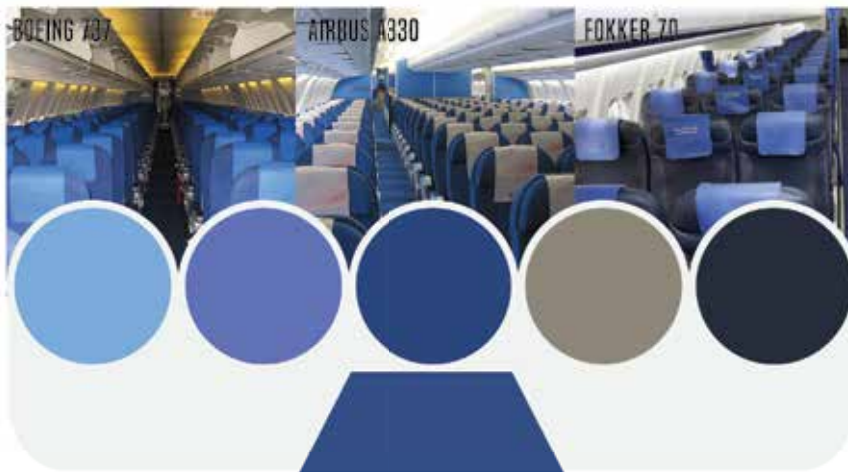


Nella cultura Americana il blu è simbolo di fedeltà, lealtà e sicurezza.



Sebbene l'ambiente cromaticamente freddo possa essere percepito come rilassante e doni sensazione di sicurezza, la percezione è quella di uno spazio monocromatico che manca di contrasto e movimento.

KLM



KLM utilizza il blu come colore predominante riprendendo il colore della bandiera tedesca. Il colore blu dei sedili, coprisedili, tendaggi e dettagli sulle pareti, riprende il colore del logo della compagnia.

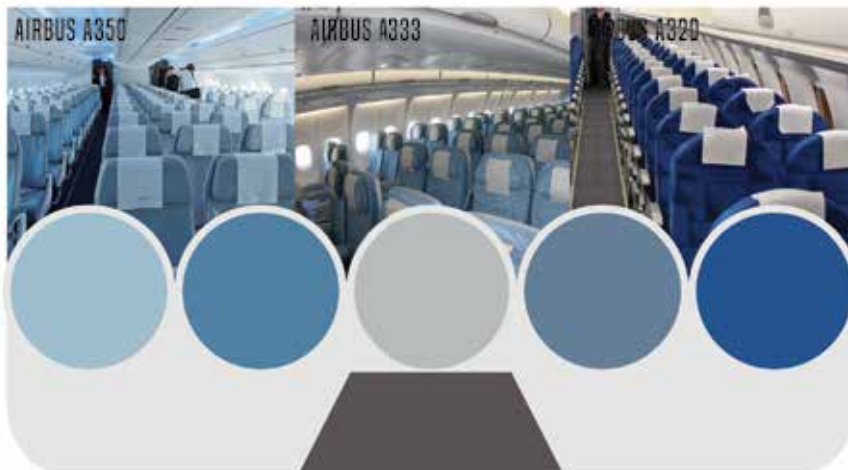


La compagnia utilizza il blu per creare ambienti rilassanti che donino sensazione di sicurezza.



Anche in questo caso la cabina manca di vivacità e ritmo e l'ambiente risulta monocromatico.

FINNAIR



FINNAIR



Le tinte utilizzate riprendono i colori della bandiera finlandese. I colori predominanti sono il blu e l'azzurro in linea con il colore del logo della compagnia.

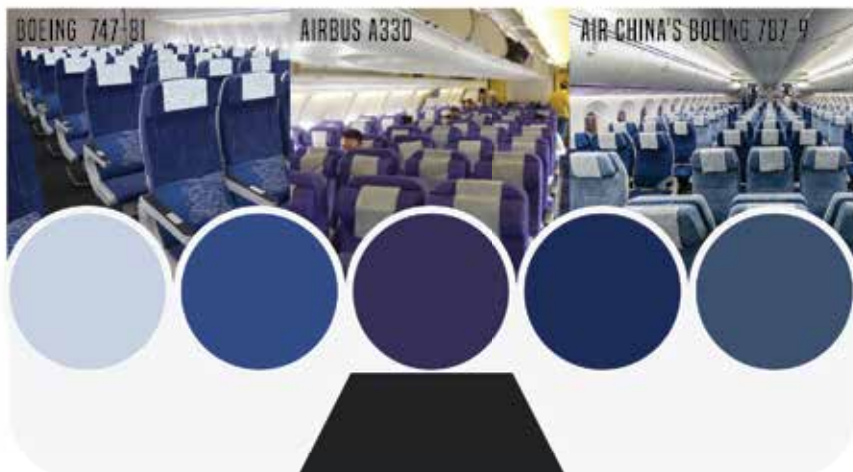


L'utilizzo dell'azzurro e del blu crea un ambiente confortevole e rilassante.



I colori rendono l'ambiente eccessivamente freddo e monotono.

AIR CHINA



Nella cultura cinese il colore blu è il simbolo del cielo, della primavera e della vitalità. Anche le trame utilizzate per i sedili fanno riferimento ai motivi floreali tipici dei tessuti tradizionali.



La scelta del blu è dettata anche da motivi progettuali per rendere l'ambiente rilassante e confortevole.



Anche nelle cabine di Air China il colore predominante è il blu. Tuttavia in questo caso viene dato movimento e ritmo all'ambiente tramite l'utilizzo di texture.

AIR THAITI NUI



I colori utilizzati riprendono i colori del logo della compagnia.



Il colore azzurro fa riferimento ai paesaggi tropicali tipici di Tahiti.



L'ambiente è cromaticamente vivace e rilassante. Le texture applicate ai sedili rendono la cabina movimentata e cromaticamente armoniosa.

TAP PORTUGAL



Le tinte utilizzate riprendono i colori della bandiera nazionale, nonché quelli del logo della compagnia. Il verde rappresenta la speranza mentre il rosso simboleggia il coraggio.



La compagnia utilizza anche tinte blu, azzurre e rosa per creare ambienti visivamente confortevoli e rilassanti.



TAP Portugal riesce nell'intento di creare ambienti vivaci e movimentati che siano al tempo stesso rilassanti e visivamente confortevoli.

ETHIOPIAN



Le tinte utilizzate riprendono i colori del logo della compagnia.



I colori predominanti sono il giallo e il verde che riprendono la bandiera nazionale, simbolo di libertà.



La cabina è cromaticamente calda rendendo l'ambiente poco rilassante. l'applicazione del colore ai sedili a file orizzontali enfatizza l'effetto tunnel.

ICELAND AIR

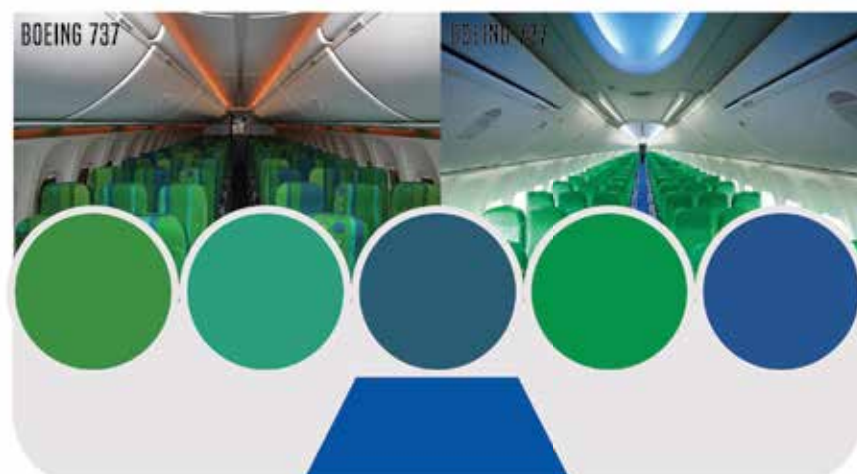


Icelandair sceglie per i suoi interni tinte neutre in contrasto con le pareti. Questa scelta viene fatta per creare una sensazione di solidità e sicurezza.



Molte compagnie utilizzano il colore blu per i propri interni. Questo perché viene considerato un colore che dona sicurezza e calma e che rappresenta competenza, affidabilità e forza. Sebbene i colori scelti donino calma e rilassatezza, l'ambiente risulta quasi acromatico e monotono.

TRANSAVIA



Transavia utilizza come colore predominante il verde, anche colore del logo. Questo per enfatizzare l'orientamento ecologico della compagnia che cerca di utilizzare materiali sostenibili.



Vengono inseriti dettagli blu su sedili e passerella che riprendono il colore della bandiera olandese.

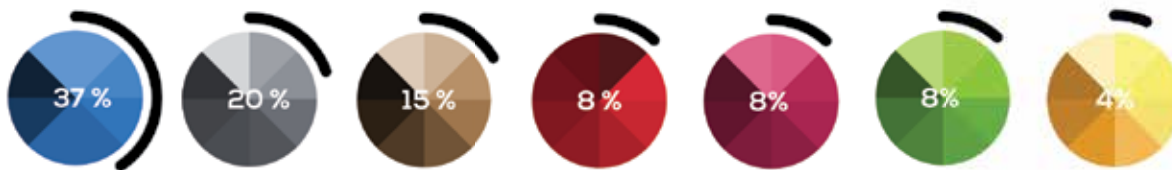


La cabina è cromaticamente vivace. Vengono utilizzati colori che inducono il rilassamento. Tuttavia il forte contrasto dei sedili con le pareti e la mancanza di alternanza di tinte enfatizzano l'effetto tunnel, rendendo lo spazio percettivamente stretto.

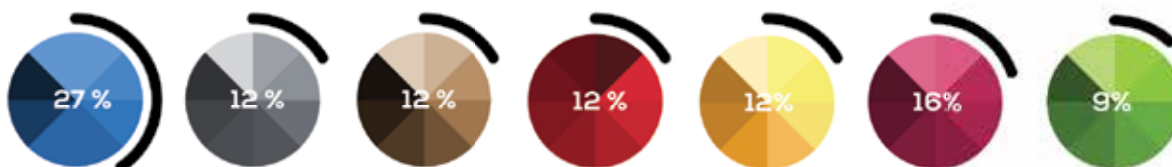
RISULTATI

Sono stati presi in esame le prime 30 compagnie, che secondo SkyTrax⁸⁴ si sono distinte per la qualità del servizio. Di seguito sono riportate i risultati di questa analisi su come venga effettivamente scelto il colore oggi e su quali siano i colori maggiormente utilizzati.

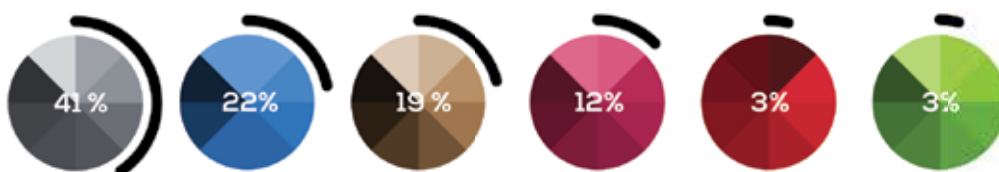
SEDILI



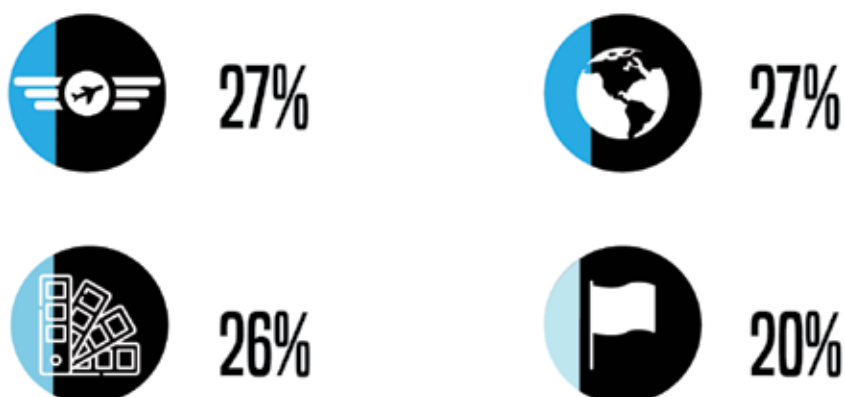
POGGIATESTA



PASSERELLA



SCELTA CROMATICA



I risultati mostrano come ad oggi la maggior parte delle compagnie si affidi all'utilizzo del blu per creare ambienti confortevoli e rilassanti. Per quanto riguarda le categorie di scelta cromatica le percentuali sono pressochè le stesse. Questo mostra come vi sia ancora carenza di progettazione cromatica nell'ambito della cabina. Le compagnie si affidano a scelte dettate dalle convenzioni, dalle mode, dal territorio e dalla tradizione mancando di studi su come effettivamente il colore possa interagire con il passeggero.

84 - La Skytrax è una società di ricerca britannica che opera nel campo dell'aviazione civile. Si occupa di redigere speciali classifiche dedicate alle compagnie aeree e agli aeroporti. Effettua sondaggi internazionali per individuare i migliori aeroporti, le linee aeree più efficienti, il personale di bordo e di terra più qualificato, l'intrattenimento e il catering di bordo di migliore qualità e altri elementi determinanti in un viaggio aereo. Attraverso questi elementi la Skytrax vuole quindi aiutare il viaggiatore a scegliere la compagnia più consona alle proprie esigenze. www.skytraxratings.com

CASI STUDIO

Il colore come **elemento funzionale** non è ancora molto diffuso. Come abbiamo visto molte compagnie utilizzano le tinte per rinforzare la propria identità o quella del luogo.

Abbiamo visto come il blu sia il colore più diffuso non solo per la sua facile applicazione ma anche perchè è il colore generalmente più gradito. Molti progettisti utilizzano il blu come colore rilassante o perchè simbolo di fiducia. Altri cercano di mantenere la neutralità ricadendo in ambienti noiosi e acromatici, altri ancora utilizzano il colore senza tener conto del contesto e del comfort visivo dell'insieme con ambienti vivaci e visivamente stancati.

Tuttavia, negli ultimi anni, alcuni designer si sono cimentati nella progettazione cromatica degli interni dell'aereo, tenendo in considerazione il rapporto uomo-ambiente al fine di suscitare benessere e rendere piacevole l'esperienza di volo.

Si parla di esperienza poichè alcuni progettisti hanno voluto ricreare tramite luci e colori dei veri e propri ambienti esperienziali, capaci di coinvolgere il passeggero e distrarlo dai disagi legati al viaggio.

Vediamo di seguito quali sono i principali elementi tenuti in considerazione e i relativi casi studio.

COLOR

Il colore viene utilizzato per rendere vivace l'ambiente, per creare armonia e talvolta per enfatizzare i principi della compagnia aerea.

LIGHT

L'esperienza di viaggio viene migliorata con l'utilizzo dell'illuminazione. La luce infatti è particolarmente utile per regolare le fasi di volo ed interagire con il ritmo circadiano⁸⁵.

EXPERIENCE

Abbiamo visto come la realtà virtuale possa essere utilizzata al fine di distrarre il passeggero dai tipici disturbi legati al volo (pag. 69).

Alcuni progettisti utilizzano luci, colori e realtà virtuale per creare un'esperienza di viaggio piacevole.

PSYCHOLOGY

Come detto in precedenza, l'ambiente che ci circonda influenza notevolmente il corpo umano e le relative emozioni. Anche qui con luci e colori è possibile intervenire per evitare sensazioni negative.

PATTERN

Utilizziamo il termine pattern come sinonimo di texture (trama, per esempio la trama del tessuto di un sedile o il disegno applicato al tessuto stesso).

Le texture possono concorrere nel rendere un ambiente visivamente piacevole e di conseguenza capace di suscitare emozioni positive nell'utilizzatore.

⁸⁵ - Il ritmo circadiano è una sorta di orologio biologico, il cui periodo è di 24 ore. Ogni giorno, infatti, si ripetono periodicamente determinate condizioni nel nostro corpo, come ad esempio il ritmo sonno veglia.

Il seguente schema riassume i casi studi presi in considerazione e i relativi ambiti, che talvolta si intersecano fra loro.



JAPAN'S SKYMARK A330

MODELLO: A330 Neos

COMPAGNIA: Air Portugal

PROGETTISTA: Airbus

ANNO: 2017

FONTE: <https://thedesignair.net/2016/04/06/tap-announce-airbus-airspace-cabin-on-new-a330-neos/>

<https://thepointsguy.com/2016/04/inside-airbus-a330neo-airspace/>

La nuova cabina dell'Airbus 330 Neo è stata concepita secondo le quattro dimensioni chiave del marchio Air Space di Air bus: Comfort, Ambience, Servizio e Design.

Il comfort offre ai passeggeri un maggiore spazio personale, che faciliti il relax;

'Ambience' – il comfort è garantito dall'illuminazione dell'ambiente, che dona tranquillità e larghezza alla cabina.

I 'Servizi' comprendono sistemi di connettività e intrattenimento interattivi, toilette futuristiche e un ambiente lavorativo ottimale per l'equipaggio;

'Design' – elementi personalizzabili contribuiscono a creare cabine armoniche ed esteticamente piacevoli e ne ottimizzano la comodità e l'ergonomia. Le cabine sono più rilassanti, stimolanti, belle e funzionali, progettate per creare un'esperienza unica per il passeggero.

La cabina è stata suddivisa in tre ambienti: business class, economy premium e economy.

L'illuminazione è fornita da luci a base di tecnologia LED, in grado di generare 16,7 milioni di variazioni di colore.

I pannelli luminosi utilizzati sul soffitto sono intercambiabili, permettendo alla compagnia di personalizzare la cabina; possono inoltre essere stampati in 3d e tagliati al laser rendendo possibile la personalizzazione senza grossi investimenti.



ETHIOPIAN BOMBARDIER Q400 NEXT GEN

MODELLO: Bombardier q400

COMPAGNIA: Ethiopian

PROGETTISTA: Bombardier

ANNO: 2012

FONTE: <http://www.airlinesanddestinations.com/aircraft/ethiopian-receives-first-new-q400-with-reconfigured-cabin/>

La configurazione della nuova cabina del Bombardier q400 è stata progettata per migliorare il comfort sulla base di feedback espressi dai passeggeri. A differenza dei velivoli precedenti, la cabina è suddivisa in economy e business. La scelta dei colori trae ispirazione dalla bandiera Etiope, con tonalità di giallo e verde per la classe economy e rosso per la business. Anche questa scelta non è casuale, poichè il rosso dona una percezione di maggiore comfort e prestigio. Per la classe economy i colori sono stati distribuiti con tonalità di giallo in corrispondenza dei finestrini e tonalità di verde lungo la passerella. Tuttavia questa scelta può essere discutibile poichè in ambienti come la cabina colori più scuri posti perimetralmente donano una sensazione di maggiore solidità.

Il colore della passerella è di tonalità leggermente più scura dei sedili perdendo di visibilità e contrasto.

VIRGIN AMERICA A340

MODELLO: A340

COMPAGNIA: Virgin

PROGETTISTA: Airbus

ANNO: 2013

FONTE: <https://pulkitsaerosoft.wordpress.com/2013/06/11/the-a340-is-the-longest-fuselage-jet-liner-ever-built/>

Virgin America è solita utilizzare colori che richiamino il logo della compagnia, generalmente preferendo tonalità rosse o porpora che conferiscano agli interni sensazione di comfort e lusso. In questo caso, per dare movimento all'ambiente, i sedili sono rossi nelle file e centrali e beige in quelle laterali, scegliendo una texture che renda vivace l'ambiente.

La scelta dei colori è appropriata e dona alla cabina vivacità e comfort visivo, tuttavia la scelta di utilizzare un colore chiaro per le file esterne, rischia di far perdere la



sensazione di solidità che dovrebbe avere il sedile e non crea contrasto con le pareti non mettendoli in evidenza e creando una cattiva sensazione di comfort visivo.

Per la passerella invece la scelta dei colori è ricaduta su una tonalità scura di rosso che non solo dà sensazione di solidità ma crea contrasto con i sedili.

VIRGIN AIRLINES BOEING 737-800

MODELLO: Bombardier q400

COMPAGNIA: Virgin

PROGETTISTA: Boeing

ANNO: 2011

FONTE: <https://www.aircraftinteriorsinternational.com/airline-reviews-and-case-studies/virgin-australia.html>

Il nuovo 737-800 è stato dotato di Sky interior con l'obiettivo di migliorare l'esperienza di volo con l'utilizzo dell'illuminazione. La compagnia dichiara di utilizzare toni porpora più soffusi per favorire il rilassamento durante il decollo e l'atterraggio e tonalità più sature durante i pasti.

Il direttore creativo di Virgin Australia, Hans Hulsbosch, ha affermato: *“Le sedute e l'esperienza di queste cabine sono state progettate per offrire un tocco più moderno e lussuoso. I velivoli sono straordinari nel loro aspetto visivo, con un aspetto semplicistico molto moderno che crea più spazio nella cabina.”*

Per quanto riguarda la combinazione di colori, Hulsbosch afferma che il suo scopo era quello di creare un contrasto audace: *“I sedili sono tutti fondamentalmente grigio scuro, volevo un look in bianco e nero nella cabina per renderlo molto pulito, elegante e fresco. Il carboncino dei sedili è molto scuro mentre i rivestimenti delle pareti tendente al bianco. I colori richiamano il logo della compagnia e sono stati scelti per essere flessibili negli anni, permettendo di apportare modifiche minime alla cabina senza grosso sforzo.”*

Lo schema semplice fornisce inoltre lo sfondo perfetto per ciò che Hulsbosch considera la caratteristica di bordo più importante: lo staff. *“L'equipaggio è la differenza tra un grande volo e un cattivo volo”*, La nuova uniforme dell'equipaggio è di un rosso molto vivace, in contrasto ad una sciarpa viola. Con una cabina in bianco e nero, le uniformi rosse si distinguono davvero dal resto dell'ambiente, e l'occhio del passeggero sarà sempre rivolto ad un membro dell'equipaggio.



ICELANDAIR'S HEKLA AURORA

MODELLO: Boeing 757-200

COMPAGNIA: Iceland Air

PROGETTISTA: Boeing

ANNO: 2015

FONTE: <https://apex.aero/2017/02/13/window-wall-in-flight-destination-content-covers-ground>
Apex, Gennaio 201

L'aereo Hekla Aurora della compagnia di bandiera Islandese è dotato di un sistema di illuminazione a LED che ricrea l'aurora boreale sul soffitto della cabina. Iceland Air sceglie colori neutri dalle tonalità scure per rendere l'ambiente neutro e enfatizzare queste luci "danzanti" che rendono il volo parte integrante del soggiorno immergendo il passeggero in quella che è una delle attrazioni principali del paese

TRANSAVIA 737-800 SKY INTERIOR

MODELLO: Boeing 737-800

COMPAGNIA: Transavia

PROGETTISTA: The brand nursery

ANNO: 2012

FONTE: <https://thedesignair.net/2012/05/08/the-lego-men-have-been-designing-again/>

Transavia per il suo Boeing 737-800 con sky interior, utilizza per i sedili un rivestimento in tessuto in E-Leather® di alta qualità. L'innovativo tessuto E-Leather®, è costituito principalmente da resti di pelle combinati con fibre sintetiche. Il materiale ha le stesse qualità della pelle, ma con una durata significativamente maggiore rispetto al tessuto nonché notevolmente più leggero rispetto alla pelle tradizionale. È pensato per essere più facile da pulire e da curare. La compagnia utilizza il colore verde non solo per una questione di brand identity, ma anche per enfatizzare la sua scelta ecosostenibile. La compagnia dichiara di voler rendere l'ambiente allegro e divertente.

Interessante è anche la scelta del colore blu della passerella in netto contrasto con i sedili.



SKYMARKS A330S

MODELLO: A330 Neos

COMPAGNIA: Japan's Skymarks

PROGETTISTA: Airbus

ANNO: 2013

FONTE: <https://thedesignair.net/2013/12/28/japans-skymark-goes-premium-economy-only-on-new-a330s/>

Per la progettazione dell'A330 la compagnia dichiara di essersi ispirata ad "una foresta in primavera".

L'utilizzo di tonalità chiare di verde in contrasto con le pareti laterali rende l'ambiente cromaticamente piacevole e leggero, donando pace e tranquillità. La passerella è rivestita in legno di betulla per enfatizzare ulteriormente il carattere "naturale" e richiamare le lavorazioni tradizionali giapponesi. Per le pareti di fondo i progettisti hanno scelto una texture che si ispirasse all'arte Katagami, arte giapponese di colorazione dei tessuti raffiguranti in prevalenza fiori e oggetti, ma anche altre forme tipiche come il flusso dell'acqua, la forma dell'onda, quella del guscio di tartaruga, etc.

Anche il motivo delle cuciture sui sedili richiama forme organiche per donare sensazione di comfort.

JET BLUE A320

MODELLO: A320

COMPAGNIA: Jet Blue

PROGETTISTA: Airbus

ANNO: 2016

FONTE: <https://thedesignair.net/2016/01/26/jetblue-new-interiors-offer-bigger-screens-and-brand-new-seats/>

Uno degli obiettivi principali della nuova cabina dell'A320 sarà quello di mantenere i passeggeri connessi durante tutto il loro volo con l'utilizzo del sistema di navigazione ad internet Fly-Fi, TV ad alta definizione e posti a sedere con prese di corrente e porte USB. Per enfatizzare il carattere Hi-Tech della nuova cabina, i progettisti hanno scelto colori neutri con sedili di tonalità scure di blu in contrasto con la passerella rivestita da una texture a righe orizzontali che rompe l'effetto prospettico dando la percezione di maggiore larghezza. Le luci al LED permettono di creare un'atmosfera più o meno luminosa, calda o fredda a seconda delle fasi di volo.



AIR TAHITI NUI RENEWING OF CABIN INTERIOR

MODELLO: n.d.

COMPAGNIA: Air Tahiti Nui

PROGETTISTA: Designesence

ANNO: 2014

FONTE: Aircraft Interiors Showcase 2014, pag 76

Designesence, studio di progettazione di interni con base a Toulouse, si avvicina al design della cabina di linea concentrandosi sul sensoriale e prendendo in considerazione i vari aspetti di tutti i materiali: colori, tessuti, illuminazione e accessori. Frederique Houssard, fondatore e direttore artistico di Designesence, dichiara: *“Vogliamo mettere l'esperienza umana al centro del progetto e ciò ci consente di aggiungere una nuova dimensione all'equazione di interior design dell'aeromobile: la dimensione sensoriale. Applicandolo a una cabina dell'aeromobile, i nostri progettisti considerano l'esperienza del passeggero nello spazio, tenendo conto dei cinque sensi.”* Houssard, specialista in colori e finiture, crede che l'applicazione del design sensoriale sia in ritardo nel settore dell'aviazione e chiarisce: *“Sebbene sia utilizzata con successo da anni nel settore alimentare e automobilistico, il design sensoriale merita ulteriori esplorazioni e applicazioni nel campo aeronautico perché ha la possibilità di ottimizzare l'esperienza dei passeggeri e l'ambiente della cabina, il design sensoriale è uno strumento che può essere utilizzato anche per alleviare le paure associate al viaggio su un aereo. È qui che il trattamento dell'ambiente circostante può essere molto efficace allo scopo di alleviare e rassicurare i sensi.”*

In entrambe le classi sono stati scelti colori che richi amino le bellezze della Polinesia; lo scopo è quello rendere il viaggio in aereo parte integrante del soggiorno.



AIR CHINA'S B747-8IS

MODELLO: Boeing B747-8IS

COMPAGNIA: Air China

PROGETTISTA: Han Meilin e JPA design

ANNO: 2014

FONTE:

Aircraft Interiors, novembre 2014, pag. 89

Aircraft Interiors, marzo 2015, pag. 128

La compagnia aerea ha incaricato lo studio JPA design in collaborazione con l'artista cinese Han Meilin di creare una sorta di *"opera d'arte"* per gli interni.

Han ha creato opere d'arte appositamente per gli interni di Air China, tra cui una fenice in volo e una nuvola divina, creando immagini morbide e oniriche in stile calligrafico. I modelli raffigurano tre elementi culturali cinesi tradizionali: nuvole, pezzi di ceramica e la fenice di buon auspicio. Questi rappresentano rispettivamente il cielo, la terra e il volo, trasmettendo il messaggio di armonia tra il cielo, la terra e l'uomo. Tuttavia, la scelta della trama più adatta è stata difficile: *"Han ha dipinto alcune centinaia di opere, ma solo alcune sono state selezionate. Abbiamo selezionato quelli che ritenevamo avere un buon equilibrio tra internazionalità e colore", spiega Sim. "Alcuni dei modelli disegnati dall'artista in stile calligrafico non possono essere replicati bene su un tessuto, perché su un tessuto il motivo deve essere ripetuto. Alcuni dei disegni avevano molto spazio vuoto, il che non poteva funzionare per un sedile."*

Tuttavia, dopo molte modifiche l'artwork è stato finalizzato, con stili e scale appropriati per i materiali della cabina. I tessuti presentano le opere in diverse scale tra i tessuti dei sedili e dei cuscini ed in diversi colori in tutto l'aereo, dalla prima classe all'economy. *"L'idea è quella di non percepire la stessa trama ovunque, ma capire che fa parte della stessa famiglia"*.



B787 DREAMLINER

MODELLO: B787 Dreamliner

COMPAGNIA: n.d.

PROGETTISTA: Boeing

ANNO: 2007

FONTE: Aircraft Interior, novembre 2010, pag. 26
<https://skift.com/2014/10/13/brand-storytelling-inspires-air-chinas-new-interiors-and-lounge-design/#1>
<http://www.jpadesign.com/journal/in-the-press/23/air-china-brand-storytelling>

Per la progettazione degli interni la ricerca è stata condotta da Airbus, dal DIEHL Aerospace, dall'Università di Bergish, dall'istituto Fraunhofer e dallo studio di progettazione OSRAM allo scopo di verificare se fosse possibile intervenire sugli stati d'animo e sulle emozioni delle persone attraverso l'utilizzo di luce biologicamente efficace.

La ricerca ha dimostrato che con l'utilizzo di luci a LED adatte i passeggeri hanno dichiarato di essere più rilassati durante il volo e di raggiungere la meta con uno stato d'animo più attivo rispetto ai passeggeri di aerei con illuminazioni standard.

Lo studio dell'illuminazione aiuterebbe a ridurre gli effetti del Jet Leg imitando la luce della destinazione.

Sono state studiate 5 fasi principali:

- FASE VEGLIA E ADDORMENTAMENTO
- FASE DORMIENTE
- FASE DI SVEGLIA
- FASE SVEGLIA
- DOPO e PRIMA DEL VOLO

I passeggeri sono stati interrogati tramite questionari che ha confermato l'ipotesi. Il livello di melatonina era più alto e le persone tendevano a muoversi meno.



LATAM A320

MODELLO: A320

COMPAGNIA: LATAM

PROGETTISTA: Airbus

ANNO: 2014

FONTE: <https://thedesignair.net/2016/04/06/tap-announce-airbus-airspace-cabin-on-new-a330-neos/>

<https://thepointsguy.com/2016/04/inside-airbus-a330neo-airspace>

Latam, per il restyling dell'interno delle loro cabine, ha scelto come tessuto per i sedili pelle in quattro colori e due diverse trame.

Jerome Cadier, vicepresidente marketing di LATAM Airlines Group, ha dichiarato: *“Ogni elemento è stato accuratamente selezionato e progettato per includere i migliori elementi dei paesi della regione e per creare un progetto di livello mondiale. Le ricche trame di legno dell'Amazzonia sono presenti in diversi elementi in tutta la cabina, inclusa parte del pavimento e dettagli sui sedili. Il tessuto, le trame, i colori e le fantasie ricordano gli splendidi paesaggi della nostra regione. Anche le famose spiagge di Ipanema sono state fonte di ispirazione per le cabine.”*

La compagnia, per il lancio promozionale della cabina ha prodotto un video in cui, con una serie di suggestioni, spiega la scelta accurata di texture e materiali.



CHINA AIRLINES BOEING 777-300ER

MODELLO: Boeing 777-300 ER

COMPAGNIA: China Airlines

PROGETTISTA: Boeing

ANNO: 2014

FONTE: <https://www.china-airlines.com/au/en/discover/fly-experience/boeing-777-300ER>

Per le cabine del Boeing 777-300 ER, Air China ha voluto usare tonalità che richiamassero la terra e il legno. Nella classe economy sono stati inseriti casualmente dei sedili rossi per rompere la monotonia dello spazio. Le trame utilizzate per i tessuti delle sedute ricordano le texture tradizionali cinesi.

Alle pareti di fondo e ai tavolini sono state applicate texture ispirate al tradizionale “Persimmon wood”, legno utilizzato nell’artigianato tradizionale cinese.

Anche le luci al led ricreano un ambiente caldo in armonia con i colori dell’interno.

Tuttavia il colore scuro della passerella si confonde con quello del pavimento e con i sedili rendendola poco visibile.

Anche le tonalità di luci calde rischiano di rendere l’ambiente pesante e poco riposante.



TUSKISH AIRLINES A330

MODELLO: A330

COMPAGNIA: Turkish Airlines

PROGETTISTA: PriestmanGoode's, Airbus

ANNO: 2010

FONTE:

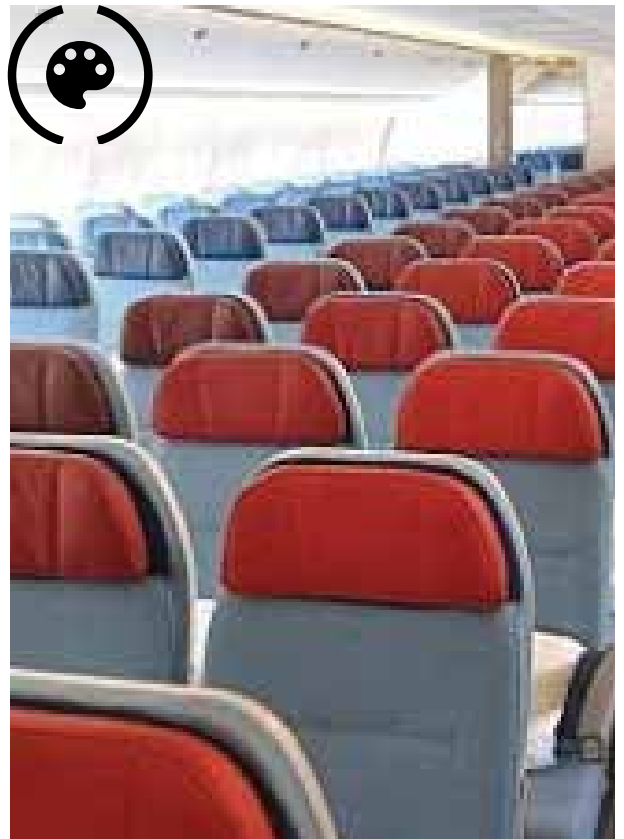
<http://www.priestmangoode.com/project/turkish/>

<http://www.airlinetrends.com/2010/11/24/turkish-airlines-new-cabin-interior/>

<http://aeronauticonline.com/trip-report-turkish-airlines-economy-class-jeddah-istanbul/>

L'interno è stato concepito per mantenere e richiamare l'identità nazionale Turca. La scelta delle tinte e delle texture trae ispirazione dal ricco e colorato patrimonio della cultura turca.

Per accentuare la presenza del marchio, Turkish Airlines utilizza dettagli rossi in tutta la cabina. La palette colori per la classe economy riprende la miriade di colori che si trovano nella vita contemporanea turca, e in particolare nei mercati di Istanbul. La parete di fondo invece, riporta i tipici pattern dei mosaici tradizionali. È interessante come la compagnia crei un ambiente cromaticamente armonioso traendo ispirazione dalla propria terra. La cabina presenta tinte calde in contrapposizione a tinte fredde; Il risultato è un ambiente rilassante, accogliente e confortevole. Tuttavia la scelta di applicare i colori sui coprisedili orizzontalmente rischia di enfatizzare l'effetto tunnel, rendendo percettivamente più stretto l'ambiente.



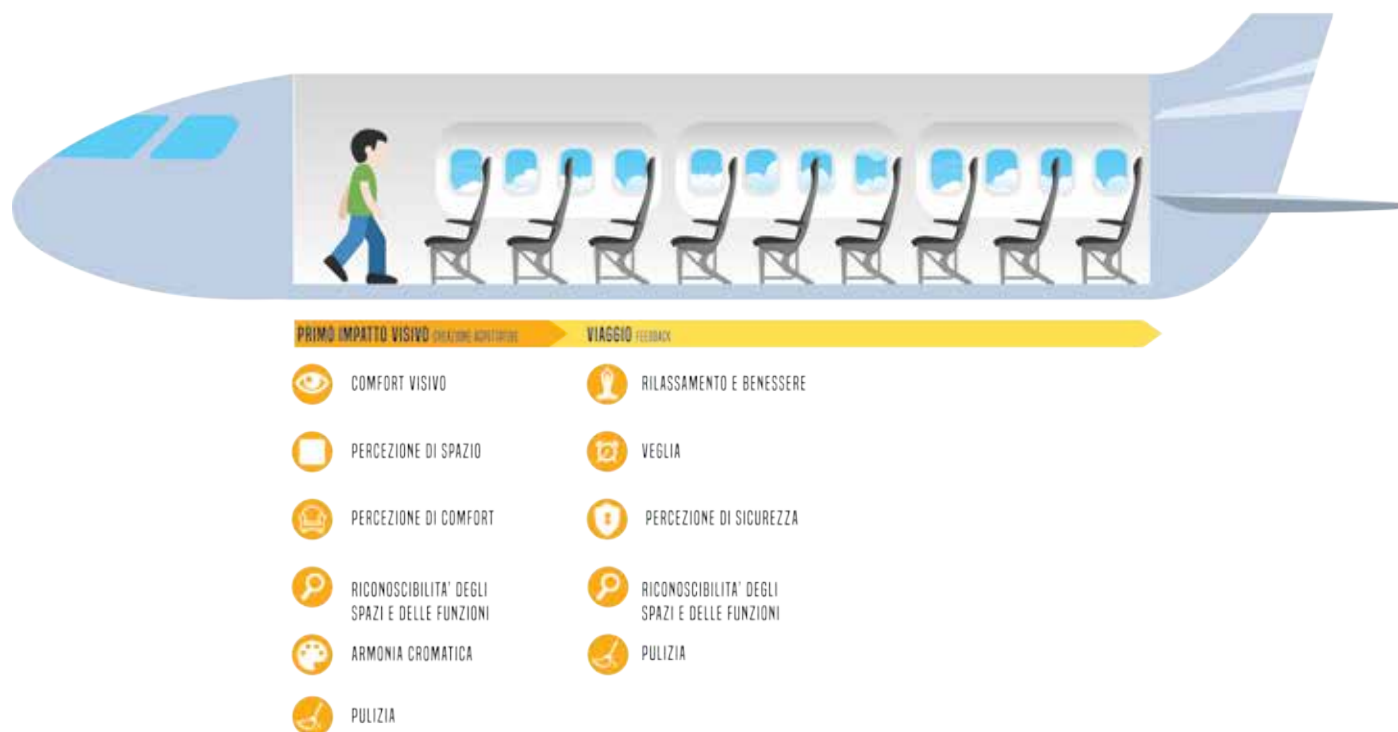
5

LINEE GUIDA

Dopo questa prima parte di analisi su come il colore influisca non solo in ambito percettivo ma abbia anche numerosi effetti di tipo fisiologico e psicologico, dopo aver esaminato quali siano le problematiche strettamente correlate al volo e come la percezione possa influenzare notevolmente non solo il comfort percepito ma l'intero viaggio, passiamo alla definizione di un quadro esigenziale rivolto alla definizione di ambienti cromatici adatti alla cabina. Tali scelte cromatiche vengono poi esaminate attraverso un test percettivo preliminare condotto su un campione di 20 soggetti dai 20 ai 30 anni, il cui scopo è quello di verificare sia l'attendibilità degli studi analizzati nei capitoli precedenti che le variazioni percettive e sensoriali a seconda dell'ambiente proposto per giungere alla definizione di buone pratiche progettuali. Fine di queste linee guida è quello di creare ambienti cromaticamente armoniosi e visivamente confortevoli, capaci di influenzare positivamente l'esperienza di viaggio e limitare le numerose problematiche legate al volo.

ESIGENZE

Durante il volo aereo sono numerose le problematiche che si riscontrano, la paura unita a fattori di disagio come il cattivo odore, i rumori, lo scarso spazio per i piedi, sedili poco confortevoli ecc, possono rendere spiacevole l'esperienza di viaggio. Proviamo ora ad elencare quali sono le **esigenze** soddisfacenti tramite la progettazione cromatica dell'ambiente.



COMFORT VISIVO

La percezione di uno spazio, nonché il **benessere psicofisico** di un individuo, sono fortemente influenzati dall'**illuminazione** di quel luogo. L'obiettivo è quello di offrire una condizione di comfort tale per cui il passeggero abbia una **percezione visiva equilibrata** tra colore ed illuminamento delle superfici.

PERCEZIONE DI SPAZIO

Una delle problematiche percepite dal passeggero durante il volo è quella della **sensazione di "soffocamento"**. Lo spazio ristretto e il cosiddetto **"effetto tunnel"** provocato dalla forma tipica della fusoliera e dalle bagagliere, non aiutano questa condizione. Anche in questo caso è possibile intervenire con il colore per creare un effetto di ariosità dell'ambiente.

PERCEZIONE DI COMFORT

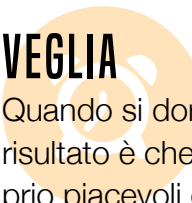
Come analizzato nel paragrafo relativo al comfort (pag. 73) la prima impressione che abbiamo rispetto ad un ambiente gioca un ruolo di primaria importanza in quello che sarà il feedback finale. **Colori, luci e texture** hanno la capacità di influenzare la percezione di comfort che abbiamo nei confronti di uno spazio. Ecco che tramite la progettazione cromatica è possibile intervenire per far percepire la cabina non solo più o meno confortevole ma è possibile influenzare anche la **percezione di odore, temperatura e rumore**.



RILASSAMENTO E BENESSERE

Colore e **benessere psicofisico** interagiscono tra loro tramite un processo scientificamente dimostrato: la nostra pelle infatti è sensibile alla luce e, come è in grado di filtrare i raggi solari, è in grado anche di filtrare le radiazioni differenti emesse da colori diversi; queste radiazioni vengono percepite dall'organismo il quale reagisce trasformandole in energia chimica e modificandosi quindi in determinate funzioni.

Ecco spiegato perché alcuni colori hanno un effetto energizzante, altri rilassante. Non solo la nostra mente può esserne influenzata positivamente o negativamente, ma anche il nostro corpo può reagire di conseguenza, permettendo di sentirci più o meno in forma a contatto con un determinato colore.



VEGLIA

Quando si dorme, non si può fare nulla per ridurre o riequilibrare la pressione dell'aria nelle orecchie: il risultato è che quest'ultime risulteranno occluse e il viaggiatore potrà sperimentare sintomi non proprio piacevoli come uno stato di confusione, infezioni alle orecchie, danni al timpano e, nei casi peggiori, perdita di sangue dal naso.



PERCEZIONE DI SICUREZZA

Il 53,5 % della popolazione dichiara di soffrire di **aereofobia** e disturbi legati al volo. La componente cromatica di un ambiente può influenzare notevolmente la **sensazione di sicurezza** percepita dal passeggero.



RICONOSCIBILITÀ DEGLI SPAZI E DELLE FUNZIONI

Attraverso il colore è possibile differenziare le diverse zone dell'aereo al fine **movimentare la percezione** del locale e distinguere le diverse **funzioni**. Inoltre grazie al colore e alla luce è possibile rendere ben visibili zone come la passerella.



ARMONIA CROMATICA

Al fine di creare un ambiente **cromaticamente piacevole** è opportuno che il colore sia scelto e distribuito in modo da creare uno **spazio armonioso** in cui l'insieme delle tinte presenti risulti gradevole alla vista.

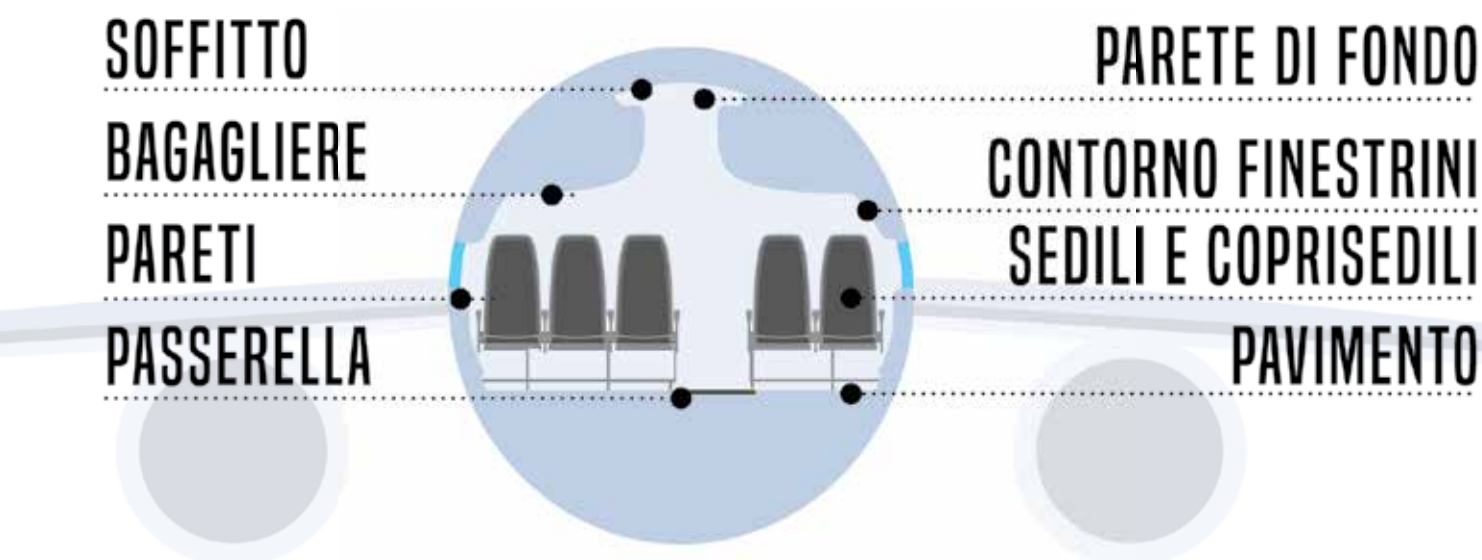


PULIZIA

È opportuno utilizzare materiali **facilmente lavabili** e che donino sensazione di **ordine e pulizia**.

REQUISITI E PRESTAZIONI

La cabina oggetto di studio dovrà quindi possedere una serie di **requisiti** volti a soddisfare le esigenze analizzate. Individuati i requisiti è necessario stabilire le prestazioni che li soddisfino. L'analisi esigenze-prestazioni-requisiti è utile a comprende **COSA** si voglia ottenere dal progetto rispetto al **COME** che verrà analizzato dopo questo passaggio. Abbiamo analizzato come un colore sia in gradi di cambiare la percezione del soggetto nonché le sensazioni a seconda di come e dove venga applicato. È quindi necessario suddividere la cabina in diverse **zone di applicazione del colore**, ognuna delle quali avente **esigenze cromatiche** differenti:

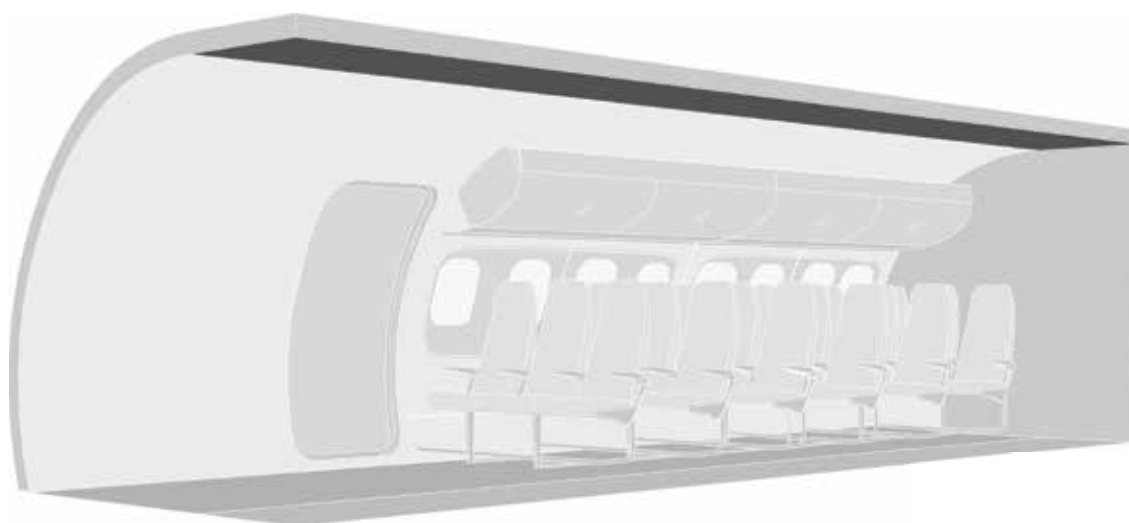


SOFFITTO

Il colore del soffitto ha un ruolo importantissimo nella percezione di un ambiente. Attraverso la luminosità e il coefficiente di rifrazione del materiale è possibile creare un ambiente percettivamente più grande capace di smorzare il tipico “effetto tunnel” che viene a crearsi in cabina.

I requisiti che il soffitto richiede sono:

- Sono da preferirsi colori chiari che evitino la sensazione di chiusura e superfici con un coefficiente medio di riflessione così da coinvolgere la luce verso il basso evitando allo stesso tempo episodi di abbagliamento.
- Tinte chiare danno la percezione di calma e silenzio mentre tinte fredde in condizioni di scarsa illuminazione (abbassamento delle luci), spostano l'attenzione verso mondo interiore aumentando la capacità di rilassamento e concentrazione. Inoltre tonalità fredde diminuiscono la percezione di tempo e rumore.
- Colori chiari applicati al soffitto rendono l'ambiente luminoso dando una percezione di spazio di più ampio.

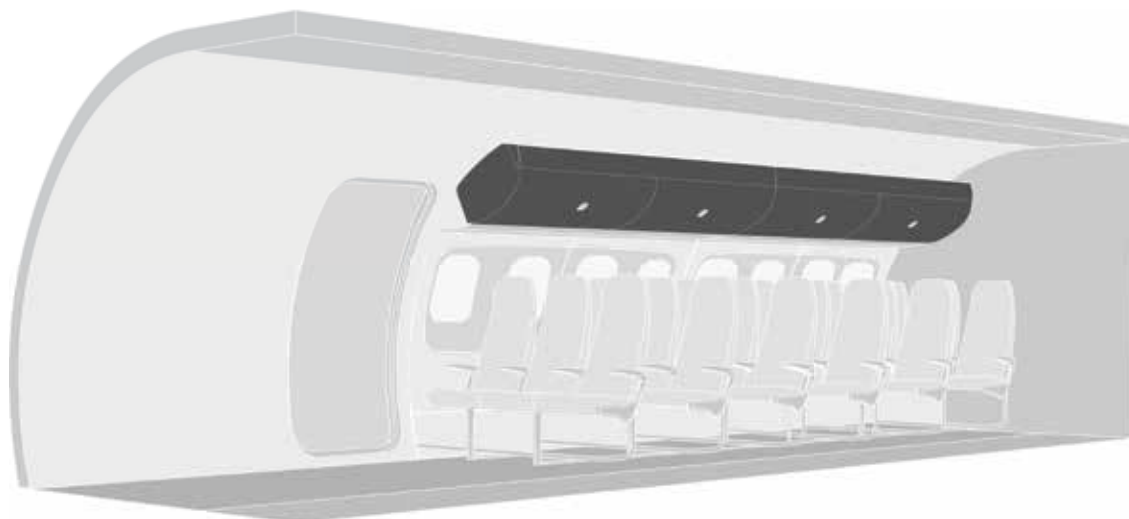


ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
PERCEZIONE DI SPAZIO	Luminosità Illuminamento	Tinte chiare che aumentino percettivamente lo spazio Luce diffusa, 0,5 lux min. ad intervalli di 1 mt NORMATIVA [CS 25.812, c]
COMFORT VISIVO	Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Materiale poco riflettente
RILASSAMENTO E BENESSERE	Ambiente cromaticamente freddo che doni sensazione di calma, diminuisca la percezione di tempo e rumore	Tinte chiare con componente fredda 90% < Luminosità (B) < 95%  180° < Tinta (H) < 280° 
RITMO SONNO VEGLIA	Illuminazione per scandire le fasi di volo	Luci calde durante atterraggio e decollo che favoriscano le funzioni mentali evitando la sonnolenza. Luce calda bianca 3000 K Luci fredde tendenti al blu/rosa/viola per favorire il rilassamento. Luce fredda bianca 8000 K

BAGAGLIERE

La tinta delle bagagliere, congiuntamente a quella delle pareti, influisce sulla percezione che si ha dello spazio in quanto la loro posizione crea un effetto di chiusura e “soffocamento”. È opportuno inoltre tener conto della rifrazione al fine di evitare episodi di abbagliamento.

- Sono da preferirsi colori chiari che evitino la sensazione di chiusura e superfici con un elevato coefficiente di assorbimento per evitare episodi di abbagliamento.
- Come per il soffitto tinte chiare danno la percezione di calma e silenzio. Tinte fredde in condizioni di scarsa illuminazione, spostano l'attenzione verso mondo interiore aumentando la capacità di rilassamento e diminuendo la percezione di tempo e rumore.
- Colori chiari applicati alle bagagliere rendono l'ambiente luminoso dando una percezione di spazio più ampio.



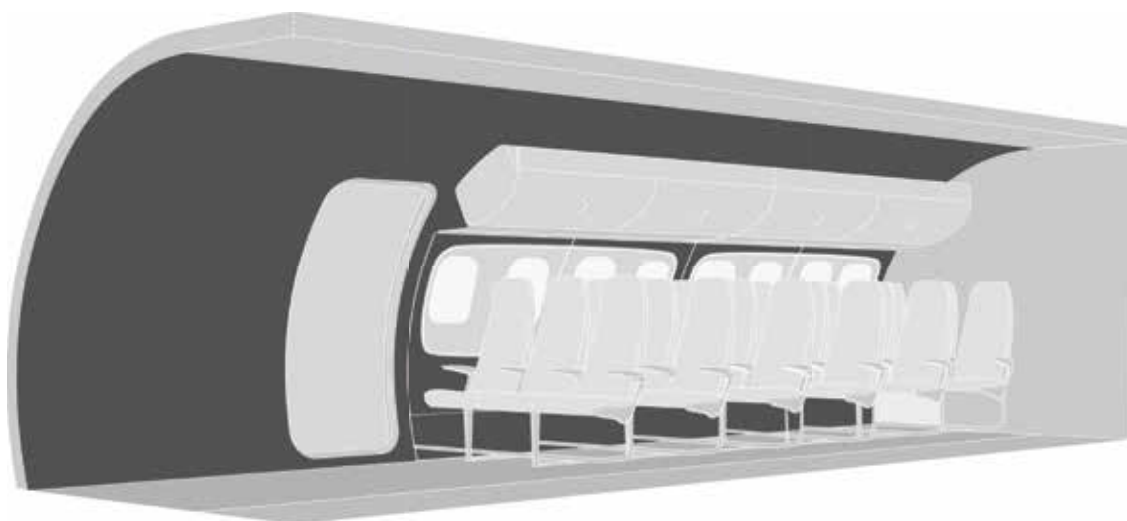
ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
PERCEZIONE DI SPAZIO	Luminosità Illuminamento	Tinte chiare che aumentino percettivamente lo spazio Luce diffusa, 0,5 lux min. ad intervalli di 1 mt NORMATIVA [CS 25.812, c]
COMFORT VISIVO	Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Materiale poco riflettente
RILASSAMENTO E BENESSERE	Ambiente cromaticamente freddo che doni sensazione di calma, diminuisca la percezione di tempo e rumore	Tinte chiare con componente fredda 90% < Luminosità (B) < 95% 180° < Tinta (H) < 280°
RITMO SONNO VEGLIA	Illuminazione per scandire le fasi di volo	Luci calde durante atterraggio e decollo che favoriscano le funzioni mentali evitando la sonnolenza. Luce calda bianca 3000 K Luci fredde tendenti al blu/rosa/viola per favorire il rilassamento. Luce fredda bianca 8000 K

PARETI

Le pareti laterali rivestono la maggior parte dello spazio interno dell'aereo influenzando notevolmente la percezione del passeggero. Il colore che verrà applicato sarà quindi la tinta dominante.

Anche qui è necessario tenere in considerazione luminosità e rifrazione per evitare episodi di abbagliamento affaticanti per l'occhio e per dare maggior ariosità al locale.

- Colori chiari applicati alle pareti rendono l'ambiente luminoso dando la percezione di uno spazio più ampio.
- Essendo quello delle pareti il colore dominante, sono da preferirsi tinte luminose e fredde con note di blu o rosa che facciano percepire l'ambiente come silenzioso e rilassante.

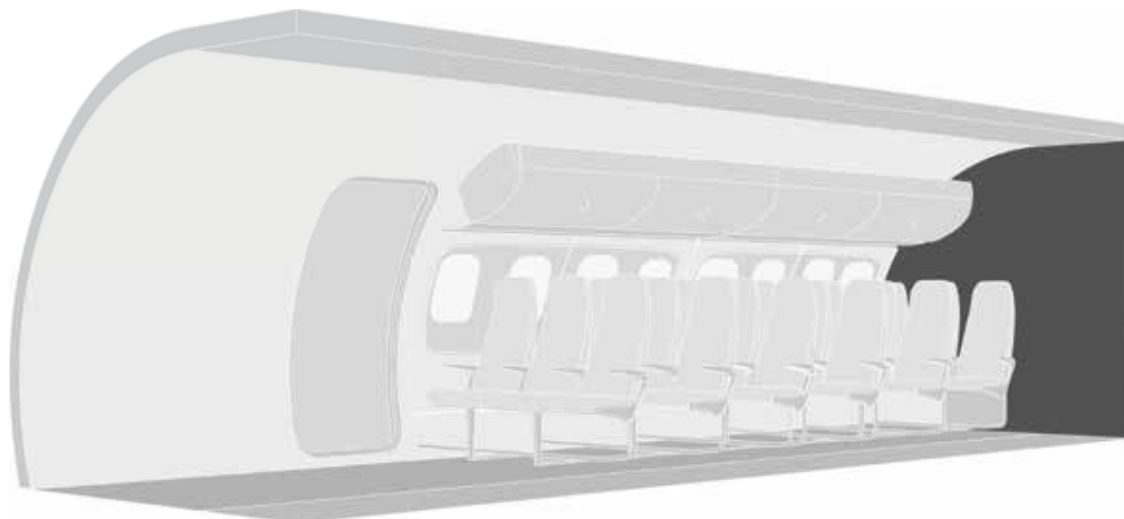


ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
PERCEZIONE DI SPAZIO	Luminosità Illuminamento	Tinte chiare che aumentino percettivamente lo spazio. Luce diffusa, 0,5 lux min. ad intervalli di 1 mt
COMFORT VISIVO	Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Materiale poco riflettente
RILASSAMENTO E BENESSERE	Ambiente cromaticamente freddo che doni sensazione di calma, diminuisca la percezione di tempo	Tinte chiare con componente fredda 90% < Luminosità (B) < 95% 180° < Tinta (H) < 280°
RITMO SONNO VEGLIA	Illuminazione per scandire le fasi di volo	Luci calde durante atterraggio e decollo che favoriscano le funzioni mentali evitando la sonnolenza. Luce calda bianca 3000 K Luci fredde tendenti al blu/rosa/viola per favorire il rilassamento. Luce fredda bianca 8000 K
PERCEZIONE DI COMFORT	Attenuazione rumori e odori	Materiale fonoassorbente Tinte fredde che attenuino la percezione di rumori e odori 180° < Tinta (H) < 370°

PARETE DI FONDO

Il colore della parete di fondo è in grado di modificare la percezione dell'intero ambiente. Attraverso il colore è possibile renderla visivamente più vicina o lontana modificando di conseguenza la sensazione generale di spazio.

- La parete di fondo deve rispettare i requisiti posti per le pareti. Tuttavia applicando una tonalità leggermente più scura la parete apparirà più vicina allargando visivamente lo spazio e di conseguenza attenuando la sensazione di chiusura e l'effetto tunnel.

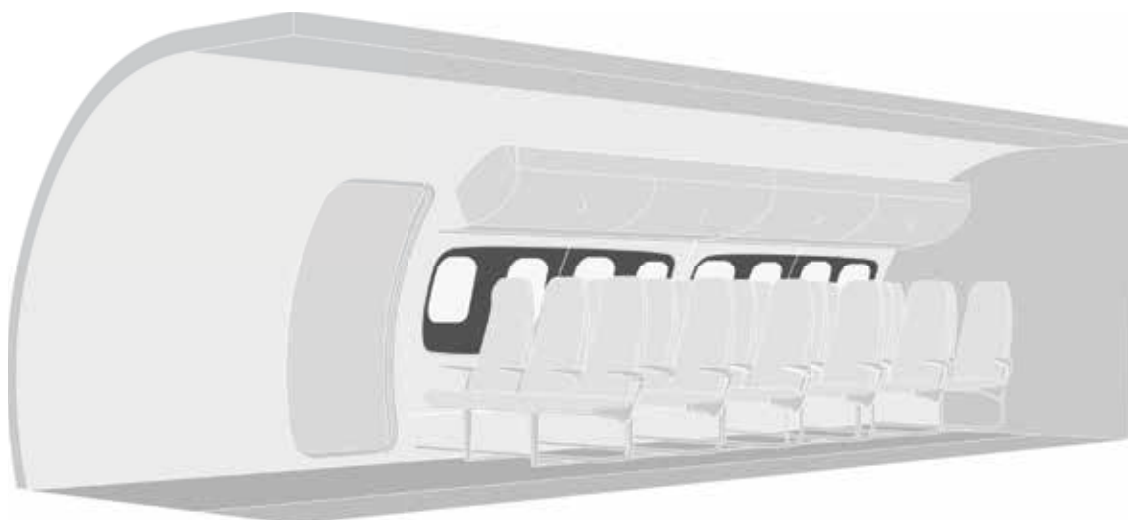


ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
COMFORT VISIVO	Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Materiale poco riflettente
PERCEZIONE DI SPAZIO	Visibilità	Tinta più scura rispetto alle pareti che crei l'illusione ottica di maggior spazio $85\% < \text{Luminosità (B)} < 90\%$ 
	Luminosità	Tinta in contrasto con le pareti Tinta chiara e luminosa
RILASSAMENTO E BENESSERE	Ambiente cromaticamente freddo che doni sensazione di calma, diminuisca la percezione di tempo	Tinte chiare con componente fredda $180^\circ < \text{Tinta (H)} < 280^\circ$ 

CONTORNO FINESTRINI

Applicando una diversa tonalità di colore alla rientranza che raggruppa quattro finestrini è possibile creare delle “stanze” al fine di dare ritmo al locale e rompere la monotonia delle pareti laterale monocromatiche.

- Il contorno dei finestrini dovrebbe avere una tonalità leggermente più scura rispetto alle pareti laterali al fine di rendersi ben visibile e rompere la monocromaticità delle pareti che può risultare stancante per l'occhio.

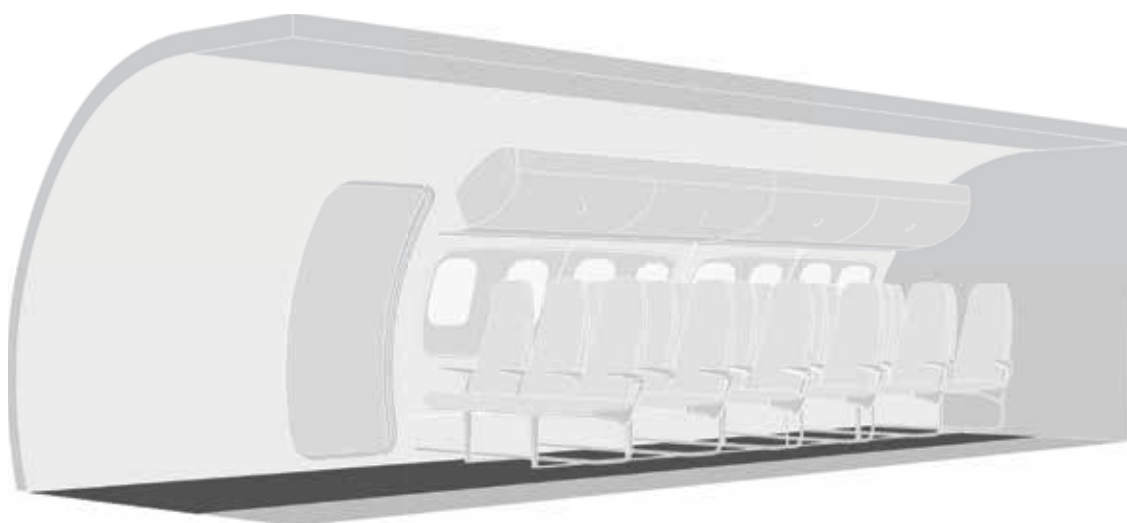


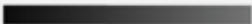
ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
COMFORT VISIVO	Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Materiale poco riflettente Tinta più scura rispetto alle pareti per evitare affaticamento degli occhi Tinta in contrasto con le pareti
RILASSAMENTO E BENESSERE	Ambiente cromaticamente freddo che doni sensazione di calma, diminuisca la percezione di tempo	Tinte chiare con componente fredda $85\% < \text{Luminosità (B)} < 90\%$  $180^\circ < \text{Tinta (H)} < 280^\circ$ 

PAVIMENTO

All'interno di una stanza il colore della pavimentazione ha un forte impatto visivo. Nel caso della cabina, questo deve dare sensazione di stabilità e sicurezza creando un contrasto con il colore delle pareti. Viceversa se fossero dello stesso colore aumenterebbe la sensazione di vuoto.

- Sono da preferirsi colori scuri in contrasto con la passerella che deve rimanere ben visibile.
- Colori con scarsa luminosità ed in contrasto con le pareti aiutano anche a dare una sensazione di solidità e resistenza.
- Come per la passerella è preferibile utilizzare colori scuri al fine di aumentare la sensazione di igiene del locale.

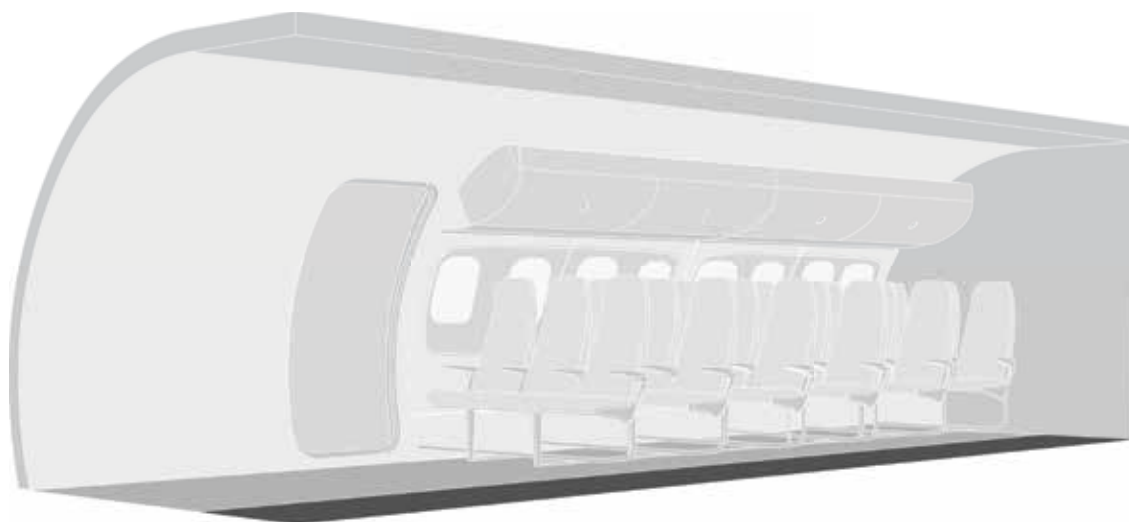


ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
RICONOSCIMENTO DEGLI SPAZI (VISIBILITÀ)	Contrasto con le pareti	Tinte in contrasto con la passerella e il pavimento
PERCEZIONE DI SICUREZZA	Tinta che doni sensazione di solidità e pesantezza	Tinte scure 10% < Luminosità (B) < 40% 
PERCEZIONE DI COMFORT	Pulizia Attenuazione rumore calpestio	Materiale facilmente pulibile in tinta scura Materiale fonoassorbente
ARMONIA CROMATICA	Tinte in armonia con il contesto	Tinte tendenti al rosa, viola, blu, verde-blu 90° < Tinta (H) < 340° 

PASSERELLA

Requisito fondamentale della passerella è quello di essere ben visibile dal passeggero. Il colore dovrebbe discostarsi da quello della pavimentazione al fine di non confondersi con essa.

- Sono da preferirsi colori scuri in armonia con le pareti. Anche in questo la scelta dovrebbe ricadere su materiali poco riflettenti e fonoassorbenti.
- E' necessario utilizzare colori scuri che diano una sensazione di solidità e resistenza.
- Sebbene colori scuri diano l'idea di minore igiene, per la pavimentazione questa scelta è necessaria al fine di limitare le macchie.
- Per ragioni di sicurezza, la passerella, deve essere ben visibile e deve creare un contrasto con il pavimento.

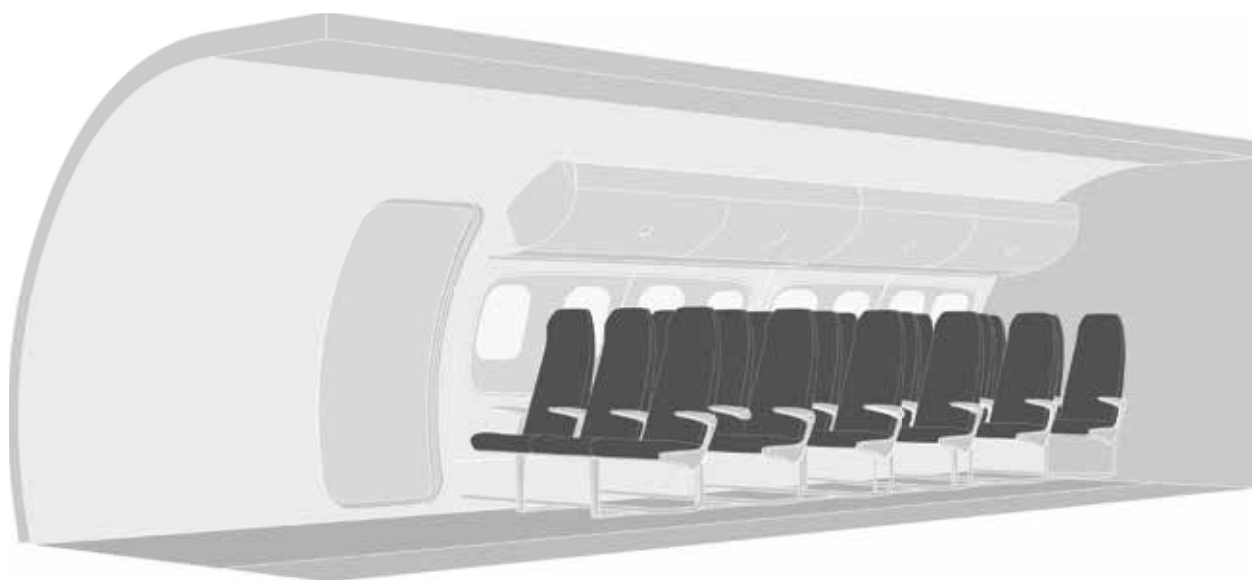


ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
RICONOSCIMENTO DEGLI SPAZI (VISIBILITÀ)	Contrasto con le pareti Illuminazione	Tinte in contrasto con pareti e pavimento Deve essere garantita a bordo passerella un illuminazione di emergenza di 1 lux misurati su una striscia di 15 cm. NORMATIVA [CS 25.812, c]
PERCEZIONE DI SICUREZZA	Tinta che doni sensazione di solidità e pesantezza	Tinte scure 10% < Luminosità (B) < 40% 
COMFORT VISIVO	Attenuazione effetto tunnel Evitare episodi di abbagliamento o affaticamento per gli occhi	Applicazione di texture orizzontali che ingrandiscano visivamente lo spazio Materiale poco riflettente
PERCEZIONE DI COMFORT	Pulizia Attenuazione rumore calpestio	Materiale facilmente pulibile in tinta scura Materiale fonoassorbente
ARMONIA CROMATICA	Tinte in armonia con il contesto e con il pavimento	Tinte tendenti al rosa, viola, blu 90° < Tinta (H) < 340° 

SEDILI

Il colore dei sedili può contribuire a rendere più o meno vivace un ambiente. Attraverso l'utilizzo del colore applicato ai sedili e ai coprisedili si può "rompere" lo spazio creando motivi capaci, anche in questo caso, di attenuare l'effetto tunnel.

- Sono da preferirsi colori con un coefficiente medio di saturazione per creare armonia con il contesto senza ricadere in effetti di pesantezza cromatica.
- Colori più scuri in contrasto con le pareti danno sensazione di solidità e resistenza. Requisito fondamentale nel contesto del volo aereo.
- È opportuno far ricadere la scelta su tinte che diano percezione di comfort, morbidezza e levigatezza della superficie.
- Sono da preferirsi colori e materiali che diano una sensazione di igiene.
- I sedili devono essere ben visibili creando contrasto con l'ambiente.
- È necessario l'utilizzo di più colori applicati a file orizzontali allo scopo di aumentare percettivamente lo spazio e dare ritmo al locale.



ESIGENZE	REQUISITI	PRESTAZIONI
RICONOSCIBILITÀ DELLE FUNZIONI	Visibilità	Tinte in contrasto con le pareti Tinte vivaci 10 % < Saturazione (S) < 90%
COMFORT VISIVO	Attenuazione effetto tunnel	Applicazione texture Applicazione del colore suddiviso in "stanze" in modo da creare ritmo
SENSAZIONE DI SICUREZZA	Tinta che doni sensazione di solidità e pesantezza	Tinta più scura rispetto al contesto 40% < Luminosità (B) < 90% 
PERCEZIONE DI COMFORT	Tinte percepite come confortevoli (Liscie e vellutate)	Tinte tendenti al rosa, viola, azzurro, verdazzurro 90° < Tinta (H) < 345° 
ARMONIA CROMATICA	Tinte in armonia tra loro e con il contesto	90° < Tinta (H) < 345° 

ILLUSIONI OTTICHE E PERCEZIONE

La creazione di **pattern** tramite l'utilizzo del colore può contribuire all'illusione ottica di trovarsi in un **ambiente più ampio**. Come abbiamo visto nel paragrafo relativo alle illusioni ottiche, Anna Jaglarz suggerisce di utilizzare il colore creando **strisce perpendicolari** alla pavimentazione. Nel caso dei sedili questo è possibile creando **file orizzontali** con **tinta diversa**. Colorando i sedili verticalmente invece, si ottiene un effetto di allungamento della cabina che rischia di enfatizzare il tipico "effetto tunnel".

APPLICAZIONE DEL COLORE A STRISCE VERTICALI

Lo spazio viene percepito come **stretto e lungo**. Nel caso della cabina questa soluzione non farebbe altro che enfatizzare l'**effetto tunnel**.



APPLICAZIONE DEL COLORE A STRISCE ORIZZONTALI

Applicando il colore a **strisce orizzontali** lo spazio verrà percepito come **più ampio**, dando ariosità all'ambiente. Dividendo l'ambiente cromaticamente si creano delle stanze che interromponi la lunghezza della cabina smorzando l'**effetto tunnel**. Anche l'utilizzo dell'**illuminazione a terra** contribuisce a incrementare lo spazio percepito.



APPLICAZIONE DEL COLORE A STRISCE ORIZZONTALI CON TINTA GRADUALE

Applicando il colore **orizzontalmente** partendo esternamente dalla **tinta più scura** è possibile inoltre aumentare la **percezione di solidità**. Come detto in precedenza, colori più scuri vengono percepiti come più pesanti donando **sicurezza**. Quindi ponendo la tinta più scura in corrispondenza delle uscite si enfatizza questa sensazione mentre l'applicazione di tinte più chiare verso il centro dona **luminosità** e **movimento alla cabina**. Inoltre, come esposto nel paragrafo relativo agli effetti ottici (pag. 66), applicando il colore **orizzontalmente** partendo dall'esterno con le **tinte più chiare**, l'effetto tunnel viene attenuato.



APPLICAZIONE DEL COLORE A STRISCE ORIZZONTALI CON TINTA GRADUALE

Applicando il colore **orizzontalmente** partendo dall'esterno con le **tinte più chiare**, l'ambiente potrebbe apparire più luminoso.



APPLICAZIONE DEL COLORE

Abbiamo analizzato quali siano le **esigenze i requisiti e le prestazioni** che deve avere il progetto cromatico della cabina oggetto di studi. Prima di procedere alla scelta delle **palette colori**, vediamo schematicamente come è possibile applicare il colore e la luce al fine di enfatizzare o attenuare determinate **sensazioni** e distinguere le **diverse funzioni**.

1 SEDILI I colori vengono applicati ai sedili a **file orizzontali** in modo speculare. Partendo dall'ingresso con tinta più scura per enfatizzare la sensazione di solidità e resistenza, scalando con tinte più chiare verso il centro per dare **movimento e luminosità**. Anche la tinta dei coprisedili concorre a donare movimento e ritmo al locale. Anche il materiale contribuisce alla percezione del sedile. Utilizzando un tessuto è possibile applicare due differenti tinte per l'intreccio al fine di dare luminosità alla trama (Fig. 1). Utilizzando invece un rivestimento in pelle viene utilizzata una sola tinta che sarà illuminata dalla resa stessa del materiale lucido rispetto all'opacità del tessuto (Fig.2).





2PASSERELLA La normativa prevede un **illuminazione di emergenza** che segnalino il percorso sulla passerella. Tramite queste luci è possibile creare una sorta di pattern che interrompa la lunghezza della passerella, dando la **percezione di maggiore larghezza**.

3PAVIMENTO Abbiamo visto come colori poco luminosi e saturi aiutino a rendere un oggetto o una superficie percettivamente **pesante e solida**. Applicando questo principio alla passerella si conferisce una sensazione di **solidità e resistenza**.

4CONTORNO FINESTRINI Applicando un colore leggermente meno luminoso è possibile sottolineare la **suddivisione in lunghezza** della cabina al fine di creare delle **"stanze"** che interrompano la monocromaticità delle pareti.

5BAGAGLIERE Anche in questo caso, utilizzando una tinta differenti rispetto alle pareti, si può interrompere la chiarezza del colore di fondo, evitando **abbagliamento** e **affaticamento** per gli occhi. Sulle bagagliere vengono applicate delle **luci** in modo da metterne in evidenza le funzioni.

6PARETE DI FONDO Colori leggermente più scuri rispetto alle pareti e al soffitto avvicinano visivamente la parete di fondo contribuendo a rendere l'**ambiente** percettivamente **più largo**.

7ILLUMINAZIONE È opportuno optare per un'**illuminazione** alle pareti e al soffitto di tipo **diffuso** evitando abbagliamento.

LA SCELTA DEI COLORI

Analizzate le esigenze e le relative prestazioni, possiamo procedere all'assegnazione delle tinte.

Come abbiamo visto, la cabina dell'aereo deve essere considerata come un'insieme di parti aventi caratteristiche, funzioni e pesi differenti per quanto riguarda la percezione. Tuttavia è opportuno che tali parti siano in armonia tra loro.

Le tinte verranno scelte secondo i valori di luminosità, tinta e saturazione, nei range stabiliti nelle prestazioni.

Per la notazione del colore utilizzeremo il sistema **NCS (Natural Color System)**, metodo affrontato nel capitolo 1 (pag. 19).

Vediamo ora nel dettaglio come opera questo sistema:

Il Sistema NCS si fonda su sei colori elementari: bianco (W), nero (S), giallo (Y), rosso (R), blu (B) e verde (G).

Questi sei colori sono rappresentati in uno spazio tridimensionale in cui è possibile visualizzare le relazioni tra tutti i colori in funzione della loro minore o maggiore somiglianza con i colori elementari stessi. In questo spazio, chiamato "*spazio dei colori NCS*", tutti i colori possono avere una specifica collocazione, e quindi un'esatta notazione NCS. Per semplificare la comprensione degli elementi costituenti la notazione NCS, il grafico tridimensionale è diviso in due modelli bidimensionali: **il Cerchio dei Colori NCS e il Triangolo dei Colori NCS**.

Il Cerchio dei Colori NCS è una sezione orizzontale che interseca lo spazio dei colori NCS; la sezione individua i quattro colori elementari che sono situati sui quattro punti cardinali. Muovendosi sul cerchio dei colori NCS si individuano i diversi piani di tinta (Hue) definiti attraverso la loro somiglianza con uno o due colori elementari cromatici. Per individuare una tinta è necessario indicare i colori elementari coinvolti e specificare attraverso un numero i relativi valori. La sommatoria dei 2 valori deve sempre dare 100. La tonalità G30Y per esempio si riferisce ad un colore che appare per il 70% verde e per il 30% giallo.

Il Triangolo dei Colori NCS invece, è una sezione verticale relativa allo spazio cromatico NCS. La base del triangolo rappresenta la scala dei grigi che va dal bianco (W) al nero (S) mentre il vertice del triangolo rappresenta la massima cromaticità (C) per una specifica tinta.

Sul Triangolo NCS possiamo individuare la nuance di un colore, cioè il rapporto tra la parte cromatica e la relativa parte acromatica. La somiglianza con il bianco (W) e con il nero (S) definiscono la parte acromatica. La Cromaticità (C) è invece un parametro unico.

La notazione per la caratterizzazione delle tinte è la seguente:



In questo caso la nerezza è del 30% e la cromaticità è del 20%. La tonalità G30Y indica la somiglianza in percentuale del colore a due colori elementari, in questo caso, verde (G) e giallo (Y). G30Y indica un verde con un 30% giallo. I colori grigi neutri sono privi di tonalità (hanno quindi cromaticità uguale a 0) e sono determinati solo dalla nuance seguita da N, in quanto colore neutro. 0300-N è il bianco che continua fino al 9000-N, che contraddistingue il nero. La lettera S che precede la notazione NCS completa (S 3020-G30Y) significa che il campione NCS è Standard.

PALETTE COLORI

Le palette colori proposte nelle seguenti pagine seguiranno la notazione di cui parlato precedentemente. I colori scelti rispettano le **linee guida** indicate nelle prestazioni rimanendo nei range di **tinta**, **luminosità** e **saturazione** assegnati. I colori scelti per le quattro palette sono tonalità di Rosso, blu, grigio, verde e tortora. Secondo la letteratura analizzata le prime tre proposte rispecchiano i requisiti fissati, mentre le ultime due palette, rispettivamente grigio e tortora, sono state inserite al fine della verifica di tali teorie.

Ogni colore viene poi ripetuto di seguito in un riquadro rappresentate la tinta vista da persone con disturbi legati alla visione, e nello specifico affetti da **deuteranopia**, la forma di **daltonismo** più diffusa.

LEGENDA LINEE GUIDA



TINTE IN CONTRASTO CON IL PAVIMENTO E LE PARETI



AMBIENTE CROMATICAMENTE FREDDO



TINTA PIÙ SCURA RISPETTO AL CONTESTO



ILLUMINAZIONE



TINTA LEGGERMENTE PIÙ SCURA RISPETTO AL CONTESTO



MATERIALE CON BASSO COEFFICIENTE DI RIFLESSIONE



TINTE SCURE



MATERIALE IN TINTA SCURA FACILMENTE LAVABILE



TINTE LUMINOSE



VISIBILITÀ



APPLICAZIONE TRAMA



FONOASSORBENZA

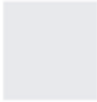
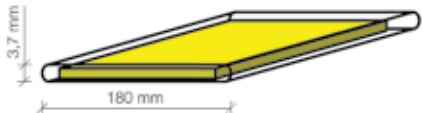


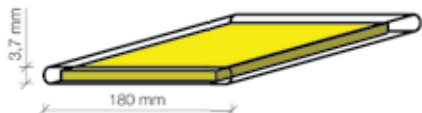
APPLICAZIONE DEL COLORE IN MODO DA CREARE “STANZE”

PROPOSTA 1

TINTA: Grigio con S: 5 % e H: 221°

EFFETTI: Il grigio viene considerato un colore acromatico, tuttavia con basse percentuali di saturazione acquisisce sfumature visivamente gradevoli. La seguente palette è stata scelta per verificare se interni con nuance sulle tinte del grigio possono risultare rilassanti, piacevoli e donare maggior senso di spazio.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE	   	 S 1005-R70B (H: 221° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO	   	 S 1010-R70B (H: 221° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com)
CONTORNO FINESTRINI	   	 S 1010-R70B (H: 221° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 7502-B (H: 221° S: 5% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 6502-B (H: 221° S: 5% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 5502-B (H: 221° S: 5% B: 40%)  S 2502-B (H: 221° S: 5% B: 60%)  S 2502-B (H: 221° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI   

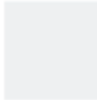
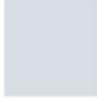
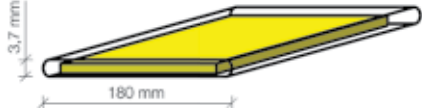


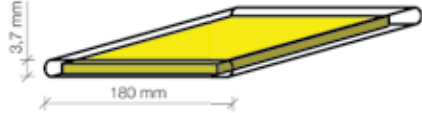


PROPOSTA 2

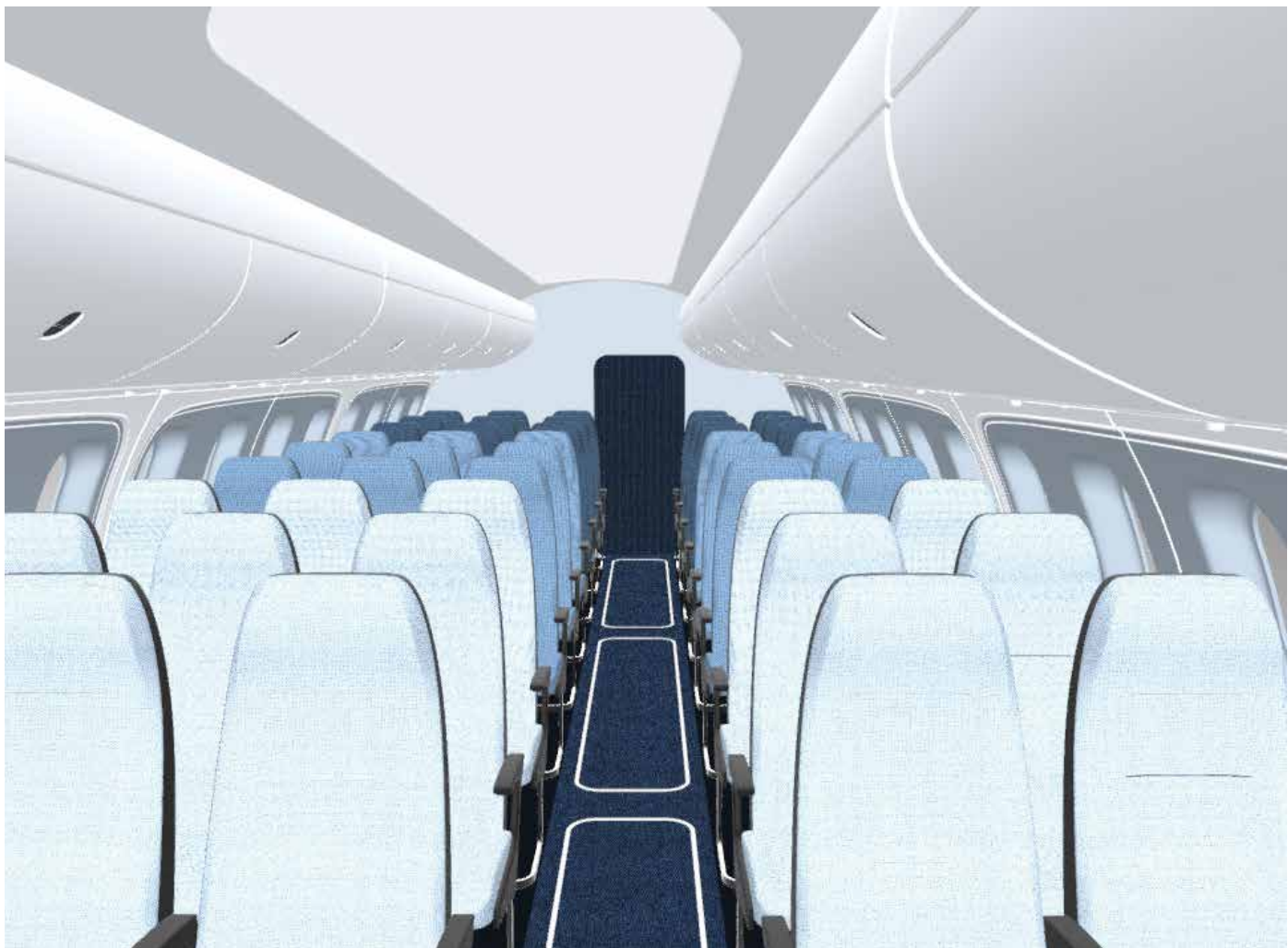
TINTA: Blu H: 210°

EFFETTI: Il blu è un colore rilassante e distensivo. La scelta di utilizzare il blu come colore dominante della cabina ha come scopo quello di creare un ambiente visivamente confortevole e calmante. Inoltre i colori freddi attutiscono la percezione di rumori e odori, diminuendo la percezione del tempo. Il blu nello specifico dona alle superfici sensazione levigatezza e comfort ed essendo considerato simbolo di fiducia crea ambienti percepiti come sicuri.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE		 S 0804-R90B (H: 210° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO		 S 1502-B (H: 210° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
CONTORNO FINESTRINI		 S 1502-B (H: 210° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 8005-R80B (H: 210° S: 50% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 7010-R90B (H: 210° S: 50% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 5030-R80B (H: 210° S: 50% B: 40%)  S 3030-R90B (H: 210° S: 40% B: 70%)  S 1515-R80B (H: 210° S: 20% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI   

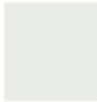
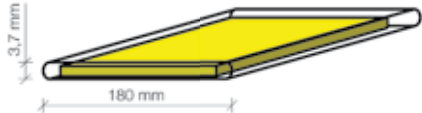


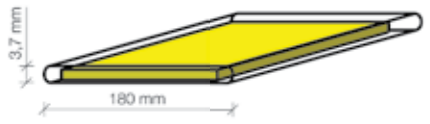


PROPOSTA 3

TINTA: Verde H: 95°

EFFETTI: Il verde è famoso per le sue qualità rilassanti. La seguente palette si basa sui toni del verde al fine di ottenere un ambiente confortevole sia dal punto di vista visivo che dal punto di vista percettivo. Le superfici verdi infatti vengono percepite come comode, lisce e confortevoli.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE	   	 S 1002-G50Y (H: 95° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO	   	 S 1502-G50Y (H: 95° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com)
CONTORNO FINESTRINI	   	 S 1502-G50Y (H: 95° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 8005-G20Y (H: 95° S: 35% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 7005-G20Y (H: 95° S: 35% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 7010-G30Y (H: 95° S: 35% B: 30%)  S 2030-G30Y (H: 95° S: 35% B: 70%)  S 1040-G20Y (H: 95° S: 35% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI   

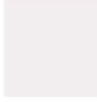
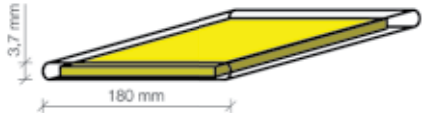


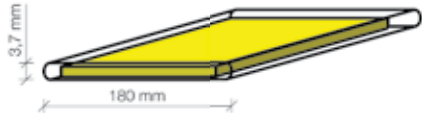


PROPOSTA 4

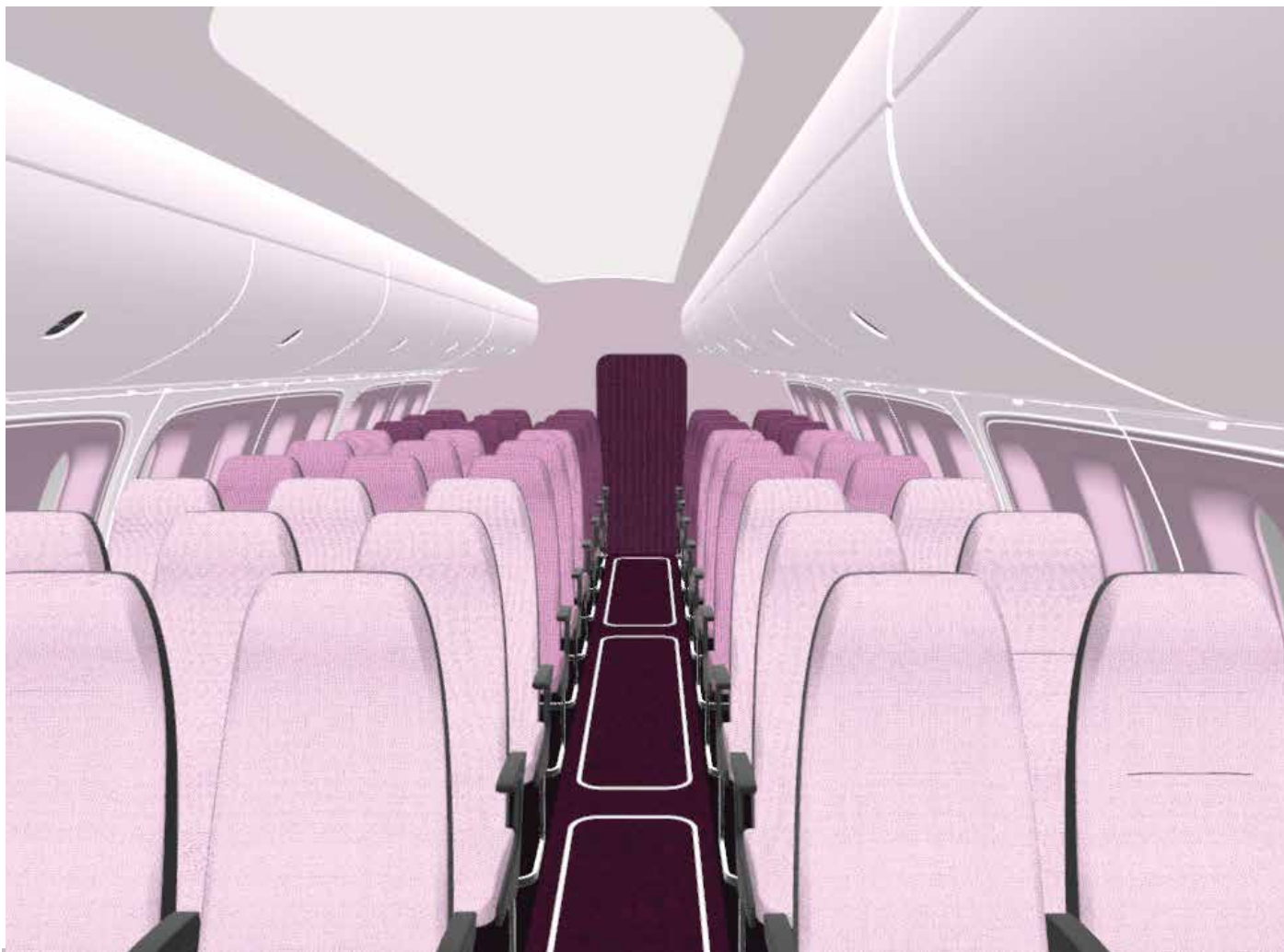
TINTA: Viola H: 320°

EFFETTI: Il viola è un colore freddo con proprietà distensive che, secondo la bibliografia analizzata, conferisce agli ambienti quiete e rilassamento. Il viola inoltre viene percepito come confortevole vellutato.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE	   	 S 0907-R50B (H: 320° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO	   	 S 1010-R40B (H: 320° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
CONTORNO FINESTRINI	   	 S 1010-R40B (H: 320° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 8005-R20B (H: 320° S: 35% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 7010-R30B (H: 320° S: 35% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 5030-R40B (H: 320° S: 50% B: 40%)  S 3030-R40B (H: 320° S: 30% B: 70%)  S 1020-R40B (H: 320° S: 15% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI   



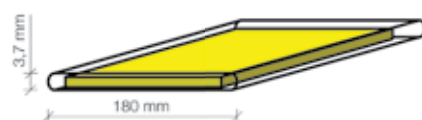


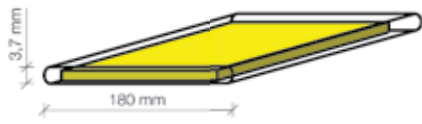
PROPOSTA 5

TINTA: Rosso H: 357°

EFFETTI: Secondo la bibliografia analizzata il rosso è un colore stimolante e attivatore. Tuttavia il valore di H scelto per questa palette si discosta leggermente da quello individuato nelle prestazioni, questo per verificare se, sebbene la bibliografia dica il contrario, il rosso sia un colore adatto alla cabina. Non è da utilizzarsi puro come colore dominante perchè rischia creare ambienti comaticamente pesanti e stressanti. Tuttavia, rossi porpora, utilizzati in nuance, rendono visivamente gradevoli e vivaci gli ambienti donando sensazione di accoglienza, eleganza e comfort. Il rosso luminoso (rosa) utilizzato per le pareti crea un ambiente freddo con effetti di rilassamento e distensione.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE	   	 S 0804-R30B (H: 357° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO	   	 S 1010-R40B (H: 357° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com)
CONTORNO FINESTRINI	   	 S 1010-R40B (H: 357° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com)



ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 5040-R10B (H: 357° S: 75% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 6030-R10B (H: 357° S: 70% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 4050-Y90R (H: 357° S: 80% B: 50%)  S 2060-Y80R (H: 357° S: 70% B: 80%)  S 0550-Y80R (H: 357° S: 60% B: 100%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 

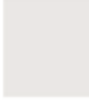
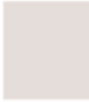
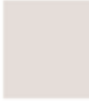
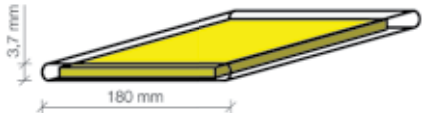


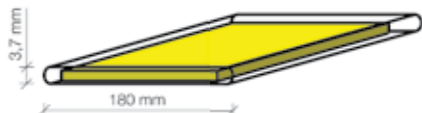


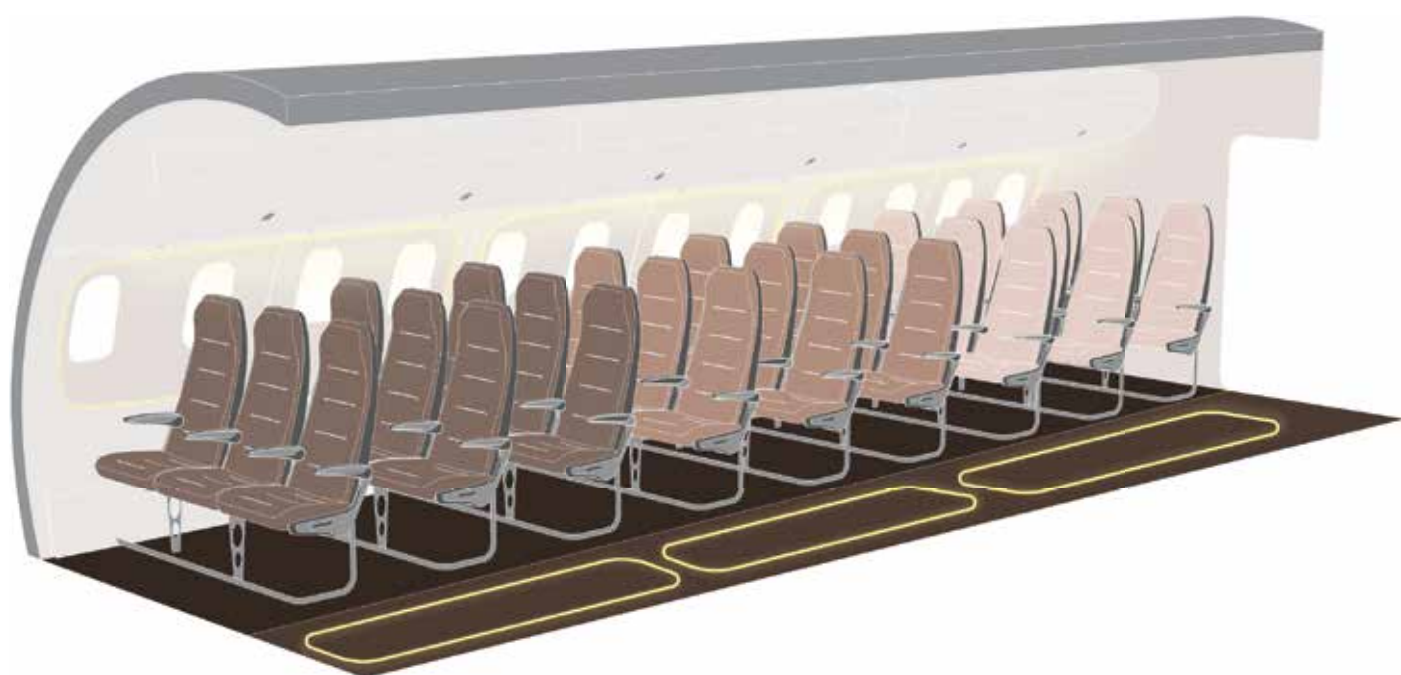
PROPOSTA 6

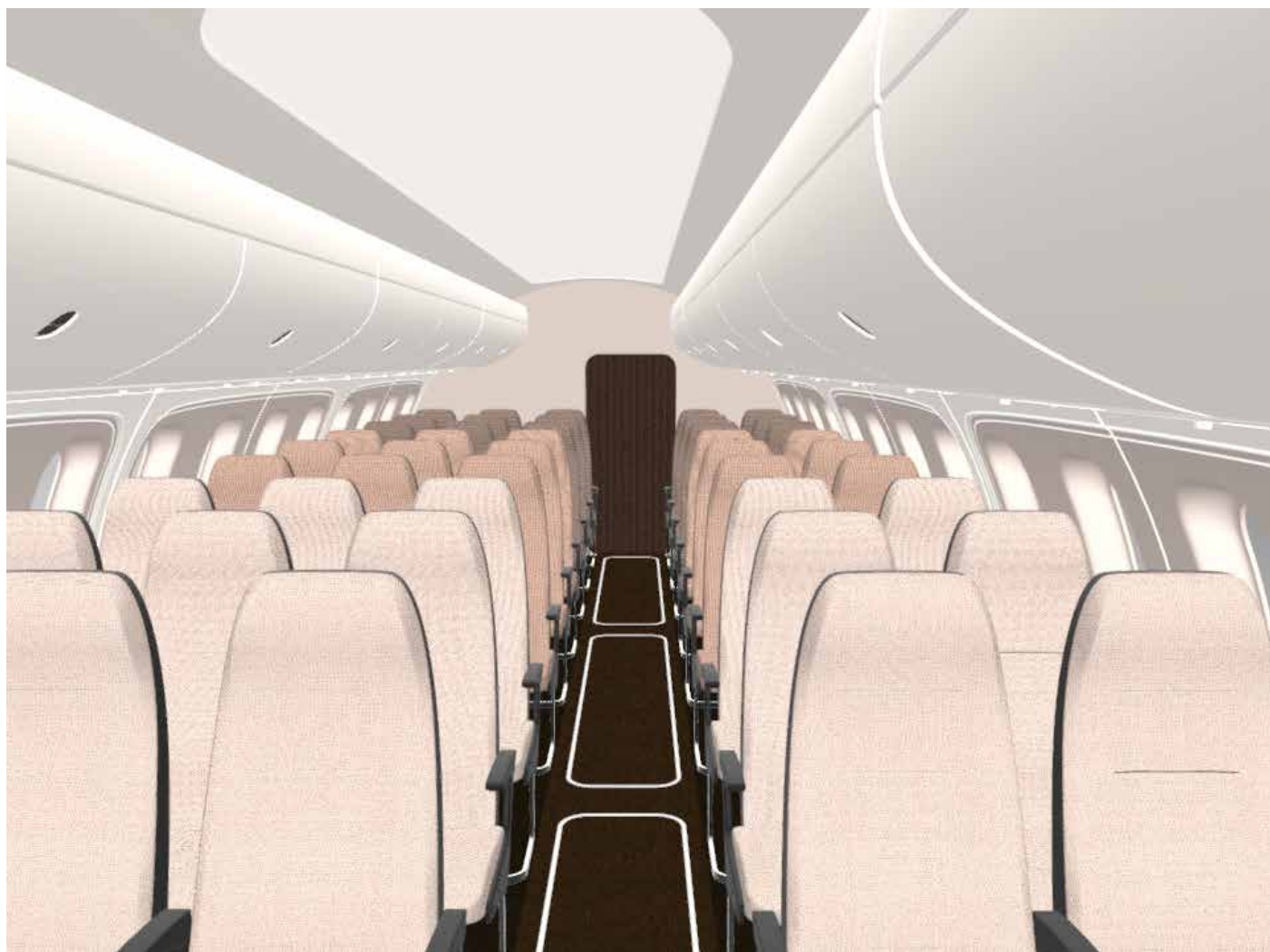
TINTA: Tortora H: 21°

EFFETTI: La bibliografia afferma che tinte calde applicate ad interni con funzioni di attesa e trasporto, rischiano di risultare stressanti, nonché enfatizzare rumori, odori e temperatura. La seguente paletten nonostante si discosti per il grado di H dalle prestazioni individuate nella tabella esigenziale, è stata inserita per verificare le teorie analizzate.

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
SOFFITTO PARETI BAGAGLIERE	   	 S 1000-N (H: 21° S: 2 % B: 95%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Illuminazione diffusa con luci al Neon liTeMood® (www.stgaerospace.com). Dimmerabili e con 16,7 possibilità cromatiche.
PARETE DI FONDO	   	 S 1002-R (H: 21° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
CONTORNO FINESTRINI	   	 S 1002-R (H: 21° S: 5% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 

ZONA	LINEE GUIDA	TINTA
PAVIMENTO	   	 S 8010-Y50R (H: 21° S: 35% B: 20%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI 
PASSERELLA	     	 S 7005-Y80R (H: 21° S: 35% B: 30%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI  ILLUMINAZIONE Bande luminose fluorescenti saf-Tglo® (www.stgaerospace.com) 
SEDILI	    	 S 4010-Y90R (H: 21° S: 25% B: 50%)  S 3010-Y60R (H: 21° S: 30% B: 70%)  S 1510-R10B (H: 21° S: 15% B: 90%) VISIONE ALTERATA DEI COLORI   





LA PERCEZIONE DELLA NUOVA CABINA

Ogni progetto di ricerca deve essere caratterizzato da un problema o da un obiettivo che possa essere formulato in termini di ipotesi. Per una ricerca sperimentale è necessario attenersi alle seguenti fasi:



LA SCELTA DEL PROBLEMA E DEFINIZIONE DELLE IPOTESI

Questa fase riguarda la definizione dell'oggetto dell'indagine.

Nelle tre proposte cromatiche presentate, in base alla bibliografia analizzata, abbiamo formulato una serie di ipotesi su come il colore di uno spazio possa influire sulla percezione non solo di spazio ma anche sul comfort percepito, sul tempo, rumore e temperatura.

IPOTESI

Come esposto nelle precedenti pagine, i colori utilizzati per il progetto cromatico della cabina sono stati scelti in base a numerose ricerche da parte di studiosi del colore e cromoterapeuti. In base alla scelta cromatica gli effetti ipotizzati sono:

- Maggiore spazio percepito e attenuazione dell'effetto tunnel
- Rilassamento e benessere
- Sensazione di solidità e sicurezza
- Minore percezione di tempo e rumore
- Percezione di comfort dei sedili

FORMULAZIONE DEL DISEGNO DI RICERCA

In questa fase della ricerca occorre per prima cosa predisporre sia quale sarà il campione visivo usato per la ricerca (variabile indipendente) sia chi sarà scelto come soggetto, ovvero il target di popolazione (variabile indipendente). Prenderemo come campione le simulazioni in 3D delle tre proposte cromatiche al fine di verificare se le ipotesi formulate rispecchino la realtà.

VARIABILE INDIPENDENTE

Le variabili indipendenti scelte per questa ricerca sono di due tipi: come viene utilizzato oggi il colore e come potrebbe essere utilizzato in futuro per un maggior benessere in cabina.

Sono state scelte due visuali in 3d della cabina a cui sono stati applicati i colori maggiormente in uso (pag. 109) che verranno messe a confronto con i nuovi progetti cromatici, i cui colori sono stati scelti per comprendere quali tinte siano migliori e più funzionali nell'ambiente cabina.

VARIABILE DIPENDENTE

Le variabili indipendenti scelte sono un campione di 20 soggetti dai 20 ai 30 anni a cui verranno sottoposte delle domande sulla percezione della cabina e sulle sensazioni provate, in un primo step mettendo a confronto le cinque nuove nuance di colore con due comuni cabine e in una seconda parte mettendo a confronto colori e disposizione degli stessi.

RACCOLTA, CODIFICA E ANALISI DEI DATI

Dopo aver sottoposto i soggetti alle domande elencate in precedenza, le risposte dovranno poi essere raccolte in grafici al fine di essere analizzati.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

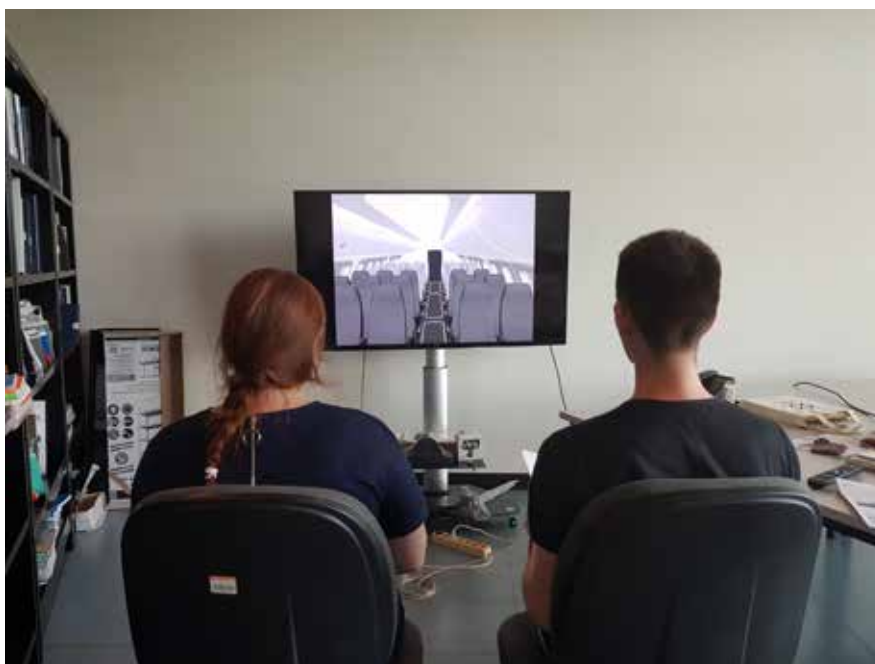
In questa fase verranno messe a confronto le risposte date in base al tipo di ambiente mostrato.

Da questi dati sarà possibile trarre delle conclusioni e verificare se le ipotesi formulate nella prima fase sono confermate.

TEST PILOTA

DESCRIZIONE

Il test è stato concepito come questionario preliminare con lo scopo di comprendere come la suddivisione in stanze e le differenti nuance di colore influiscano positivamente o negativamente sulla percezione di spazio e sulle relative sensazioni. Come abbiamo analizzato nei capitoli precedenti, la bibliografia ci suggerisce una serie di accorgimenti e linee guida per la scelta dei colori. Sulla base di questa sono state scelte 6 palette colori; Scopo del test è quello di verificare se i principi di scelta dei colori presenti in letteratura sono verificati se applicati alla cabina. I soggetti (20, tra cui 10 maschi e 10 femmine), visualizzeranno le immagini mostrate su uno schermo di dimensioni 120x90 cm.



La prova è stata suddivisa in tre parti:

CONFRONTO CON LO STATO DI FATTO:

- Nella prima parte abbiamo mostrato in sequenza, a per 5 secondi l'una, due immagini raffiguranti due cabine a cui sono stati applicati i colori che ad oggi vengono utilizzati maggiormente, ed una terza con i colori disposti secondo la suddivisione a stanze. I soggetti saranno invitati a dire in quali tra i seguenti ambienti la porta è più vicina all'osservatore. Questa parte del test permette di verificare se l'applicazione alternata del colore ai sedili, il leggero contrasto del contorno finestrini e della parete di fondo, contribuiscono ad accorciare visivamente la cabina, facendo percepire l'ambiente come più ampio.
- In questa sottosezione, sul test sono raffigurate in sequenza le stesse tre immagini. Al soggetto è stato chiesto quale ambiente percepisce come più ampio. Anche qui lo scopo del test è quello di verificare se effettivamente il colore può rendere un ambiente percettivamente più spazioso.

PERCEZIONE DI SPAZIO:

- Nella seconda parte saranno raffigurate sul test le 6 cabine con differenti nuance di colore e con i due casi di applicazione del colore sui sedili a strisce orizzontali, per un totale di dodici immagini. Per non influenzare le scelte del candidato, le figure poste sul test saranno alternate (ambiente con sedili chiari in primo piano e ambiente con sedili chiari scuri sul fondo). Qui il soggetto è stato chiamato ad esprimere

un proprio giudizio in termini di ampiezza percepita. Prima di rispondere alle domande i soggetti hanno visualizzato l'immagine sullo schermo per dieci secondi. In base alle risposte date si verificheranno quali colori e quali schemi di applicazione delle tinte danno una percezione di spazio più ampio..

PERCEZIONE DI COMFORT E SENSAZIONI:

- In questa sezione relativa alle sensazioni, è stato chiesto al soggetto di esprimere un giudizio su come percepisce l'ambiente in termini di stress, comfort, armonia, eleganza, e sicurezza assegnando un valore da zero a cinque. Anche qui sono state mostrate le sei palette colore con i relativi due casi di applicazione del colore. il soggetto ha visualizzato la simulazione di cabina sullo schermo per dieci secondi. Ciascuna immagine è altrettanto riportata sul test. Ciò che si vuole verificare è come variano le sensazioni del passeggero al variare non solo della tinta dominante ma anche della disposizione del colore. Verranno verificate le teorie esposte nel paragrafo "L'interazione tra i sensi in cabina" a pag. 88, 89 e 90.

ATTIVITÀ:

- Una ricerca condotta da APEX⁸⁶ nel 2014, afferma che le attività principali su un volo siano il riposo, la lettura e il lavoro.

In questa parte del test, mostrando i sei differenti interni oggetto di analisi, anche qui alternati tra chiaro o scuro in primo piano, il soggetto ha espresso una o più preferenze su quale attività sarebbe invitato a fare se si trovasse in uno degli ambienti mostrati. Anche in questo caso le figure sono state mostrate a schermo intero per dieci secondi.



86 - APEX, Survey Insights: What Passengers Get Up to at 35,000 Feet, 21 October, 2014.

TEST ESEMPIO

NUMERO TEST _____

ETÀ _____

1- Osserva ciascuna immagine proiettata per 5 secondi e rispondi alle domande.

In quale tra le tre immagini che seguiranno la porta è più vicina a te? blu (B), marrone (M) o grigia (G)?

B **M** **G**

Quale tra questi tre ambienti percepisci come più ampio?



B



M



G

2- Osserva le seguenti immagini proiettate per 10 secondi e rispondi alle domande.

Quale tra questi due ambienti percepisci come più ampio?

☐☐





3- Osserva ciascuna immagine proiettata per 10 secondi e crocetta la casella scelta.
In volo, come percepisci ognuno di questi ambienti?



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO



STRESSANTE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	RILASSANTE
POCO CONFORTEVOLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	CONFORTEVOLE
DISARMONICO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ARMONICO
DOZZINALE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	ELEGANTE
INSICURO	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SICURO

4- Osserva ciascuna immagine proiettata per 10 e crocetta la casella sottostante

In volo, quali tra questi ambienti ti invita maggiormente al riposo (R), alla lettura (l) o al lavoro (W)?



R L W



R L W



R L W



R L W



R L W



R L W

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati sono stati raccolti suddividendo inizialmente i questionari di maschi e femmine per poi raccogliere i totali. Questo per verificare se ci fossero delle differenze significative di risposta tra i due sessi.

Descriviamo ora, per sezione del test, quali sono stati i criteri di codifica dei dati.

CONFRONTO CON LO STATO DI FATTO

Le caselle da crocettare erano tre per ogni domanda, relative alla comparazione di tre interni, Blu (B), Marrone (M), Grigio (G).

Le risposte sono state raccolte nella seguente tabella:

- In quale tra le tre immagini che seguiranno la porta è più vicina a te? blu (B), marrone (M) o grigia (G)?

FEMMINE		
B	M	G
4	0	6

MASCHI		
B	M	G
3	4	3

TOTALI		
B	M	G
7	4	9

- Quale tra questi ambienti percepisci come più ampio?

FEMMINE		
B	M	G
2	0	8

MASCHI		
B	M	G
1	1	8

TOTALI		
B	M	G
3	1	16

PERCEZIONE DI SPAZIO:

In questa sezione si chiedeva di crocettare la casella sottostante la foto scelta.

Le risposte sono state raccolte nelle seguenti tabelle:

- Differenze nella percezione di spazio tra colori.

	GRIGIO Chiaro	GRIGIO Scuro	BLU Chiaro	BLU Scuro	VERDE Chiaro	VERDE Scuro
FEMMINE	10	0	9	1	10	0
MASCHI	8	2	6	4	9	1
TOTALE	18	2	15	5	19	1
	VIOLA Chiaro	VIOLA Scuro	ROSSO Chiaro	ROSSO Scuro	TORTORA Chiaro	TORTORA Scuro
FEMMINE	9	1	6	4	9	1
MASCHI	10	0	8	2	7	3
TOTALE	19	1	14	6	16	4

- Differenze nella percezione di spazio tra disposizione del colore.

COLORI CHIARI IN PRIMO PIANO	COLORI SCURI SUL FONDO
101	19

PERCEZIONE DI COMFORT E SENSAZIONI:

Come si può vedere dal test esempio, in questa fase i differenti ambienti con differenti tinte e disposizioni del colore, sono stati messi a giudizio per quanto riguarda le sensazioni provate. Il soggetto doveva esprimere preferenza in termini di RILASSATEZZA, COMFORT, ARMONIA, ELEGANZA E SICUREZZA. La caselle da crocettare erano sei ed esprimevano un valore da 0 a 5 (Es. 0 stressante, 5 rilassante).

Per la raccolta dei dati è stata fatta una media tra i valori scelti, anche qui suddividendo maschi, femmine e totali.

- FEMMINE

GRIGIO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	3	3	1	2	0	rilassante	20	2
poco confortevole	1	3	4	1	1	0	confortevole	18	1,8
disarmonico	0	2	2	3	1	2	armonico	29	2,9
dozzinale	1	1	2	2	2	2	elegante	29	2,9
insicuro	3	0	1	2	2	2	sicuro	26	2,6

GRIGIO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	3	3	1	1	0	rilassante	16	1,6
poco confortevole	2	1	4	2	1	0	confortevole	19	1,9
disarmonico	0	3	4	2	1	1	armonico	26	2,6
dozzinale	0	2	4	1	1	1	elegante	22	2,2
insicuro	0	1	5	1	2	1	sicuro	27	2,7

BLU CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	0	4	4	1	rilassante	34	3,4
poco confortevole	1	0	2	3	5	0	confortevole	33	3,3
disarmonico	0	0	0	4	3	3	armonico	39	3,9
dozzinale	1	0	3	4	1	1	elegante	27	2,7
insicuro	1	2	0	4	3	0	sicuro	26	2,6

BLU SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	0	2	2	6	1	rilassante	39	3,9
poco confortevole	0	0	2	4	3	1	confortevole	33	3,3
disarmonico	0	0	0	6	4	0	armonico	34	3,4
dozzinale	0	1	5	1	3	0	elegante	26	2,6
insicuro	0	0	2	5	3	0	sicuro	31	3,1

VERDE CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	3	0	1	4	1	rilassante	27	2,7
poco confortevole	1	2	1	2	4	0	confortevole	26	2,6
disarmonico	1	2	2	1	3	1	armonico	26	2,6
dozzinale	2	3	2	2	1	0	elegante	17	1,7
insicuro	0	0	4	4	2	0	sicuro	26	2,6

VERDE SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	2	2	2	0	2	rilassante	22	2,2
poco confortevole	1	1	3	1	4	0	confortevole	26	2,6
disarmonico	1	1	2	2	1	2	armonico	25	2,5
dozzinale	2	3	2	1	2	0	elegante	18	1,8
insicuro	0	0	5	2	3	0	sicuro	28	2,8

VIOLA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	1	2	4	1	0	rilassante	21	2,1
poco confortevole	0	1	3	4	2	0	confortevole	27	2,7
disarmonico	0	0	2	6	1	1	armonico	31	3,1
dozzinale	1	2	5	1	0	1	elegante	20	2
insicuro	0	1	5	2	2	0	sicuro	25	2,5

VIOLA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	3	1	4	1	1	0	rilassante	16	1,6
poco confortevole	1	3	1	1	3	1	confortevole	25	2,5
disarmonico	1	1	2	4	1	1	armonico	26	2,6
dozzinale	2	2	1	0	1	4	elegante	28	2,8
insicuro	0	2	3	1	3	1	sicuro	26	2,6

ROSSO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	4	3	1	0	0	rilassante	13	1,3
poco confortevole	1	3	1	1	1	3	confortevole	27	2,7
disarmonico	2	0	1	4	0	3	armonico	29	2,9
dozzinale	0	3	3	0	1	3	elegante	28	2,8
insicuro	2	2	1	3	2	0	sicuro	21	2,1

ROSSO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	4	3	1	0	0	rilassante	13	1,3
poco confortevole	1	2	4	0	3	0	confortevole	22	2,2
disarmonico	0	3	3	2	2	0	armonico	23	2,3
dozzinale	1	3	2	2	2	0	elegante	21	2,1
insicuro	0	4	3	2	1	0	sicuro	20	2

TORTORA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	1	1	3	4	rilassante	38	3,8
poco confortevole	1	0	0	3	3	3	confortevole	36	3,6
disarmonico	0	0	2	1	4	3	armonico	38	3,8
dozzinale	0	1	1	1	2	6	elegante	44	4,4
insicuro	0	0	1	4	2	3	sicuro	37	3,7

TORTORA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	2	5	2	0	rilassante	28	2,8
poco confortevole	1	0	1	5	2	1	confortevole	30	3
disarmonico	0	2	1	3	2	2	armonico	31	3,1
dozzinale	1	0	2	2	3	2	elegante	32	3,2
insicuro	0	0	3	0	5	2	sicuro	36	3,6

• MASCHI

GRIGIO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	3	1	1	4	rilassante	34	3,4
poco confortevole	1	2	0	2	5	0	confortevole	28	2,8
disarmonico	1	1	0	2	5	0	armonico	27	2,7
dozzinale	1	2	4	2	0	0	elegante	16	1,6
insicuro	0	0	3	2	4	0	sicuro	26	2,6

GRIGIO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	2	2	4	0	rilassante	27	2,7
poco confortevole	1	0	3	5	1	0	confortevole	25	2,5
disarmonico	2	1	1	4	2	0	armonico	23	2,3
dozzinale	1	1	1	3	4	0	elegante	28	2,8
insicuro	0	1	1	4	4	0	sicuro	31	3,1

BLU CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	2	2	5	0	rilassante	31	3,1
poco confortevole	0	2	1	6	1	0	confortevole	26	2,6
disarmonico	0	2	0	1	6	1	armonico	34	3,4
dozzinale	0	0	1	5	4	0	elegante	33	3,3
insicuro	1	0	2	5	1	0	sicuro	23	2,3

BLU SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	0	1	7	1	1	rilassante	32	3,2
poco confortevole	0	1	1	7	1	0	confortevole	28	2,8
disarmonico	0	1	3	4	2	0	armonico	27	2,7
dozzinale	1	2	5	2	0	0	elegante	18	1,8
insicuro	0	0	3	2	5	0	sicuro	32	3,2

VERDE CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	2	2	1	5	0	rilassante	29	2,9
poco confortevole	1	2	0	5	2	0	confortevole	25	2,5
disarmonico	0	3	0	2	4	1	armonico	30	3
dozzinale	1	0	4	4	1	0	elegante	24	2,4
insicuro	1	0	6	2	1	0	sicuro	22	2,2

VERDE SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	2	5	1	1	0	rilassante	19	1,9
poco confortevole	1	1	6	1	1	0	confortevole	20	2
disarmonico	1	4	2	2	0	1	armonico	19	1,9
dozzinale	1	2	3	4	0	0	elegante	20	2
insicuro	1	0	2	5	2	0	sicuro	27	2,7

VIOLA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	2	3	2	2	0	rilassante	22	2,2
poco confortevole	0	3	3	3	1	0	confortevole	22	2,2
disarmonico	0	3	1	3	0	3	armonico	29	2,9
dozzinale	0	3	5	3	0	0	elegante	22	2,2
insicuro	1	0	8	0	1	0	sicuro	20	2

VIOLA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	6	3	0	0	0	rilassante	12	1,2
poco confortevole	0	3	2	4	1	0	confortevole	23	2,3
disarmonico	2	0	3	4	1	0	armonico	22	2,2
dozzinale	1	2	4	2	1	0	elegante	20	2
insicuro	2	2	2	1	2	1	sicuro	22	2,2

ROSSO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	5	0	2	2	0	rilassante	19	1,9
poco confortevole	1	4	1	3	1	0	confortevole	19	1,9
disarmonico	1	1	1	5	2	0	armonico	26	2,6
dozzinale	0	0	7	1	2	0	elegante	25	2,5
insicuro	0	4	2	4	0	0	sicuro	20	2

ROSSO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	5	2	3	1	0	0	rilassante	11	1,1
poco confortevole	2	0	3	1	5	0	confortevole	29	2,9
disarmonico	1	1	2	2	3	1	armonico	28	2,8
dozzinale	0	0	6	1	0	2	elegante	25	2,5
insicuro	1	0	4	3	1	1	sicuro	26	2,6

TORTORA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	3	3	4	0	rilassante	32	3,2
poco confortevole	0	0	1	3	5	1	confortevole	36	3,6
disarmonico	0	0	0	3	5	2	armonico	39	3,9
dozzinale	0	1	0	3	2	4	elegante	38	3,8
insicuro	0	1	2	4	3	0	sicuro	29	2,9

TORTORA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	0	3	2	5	0	rilassante	32	3,2
poco confortevole	0	1	2	3	4	0	confortevole	30	3
disarmonico	0	2	1	3	4	0	armonico	29	2,9
dozzinale	0	1	3	1	4	1	elegante	31	3,1
insicuro	1	0	1	2	5	0	sicuro	28	2,8

● TOTALI

GRIGIO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	4	6	2	3	4	rilassante	54	2,7
poco confortevole	2	5	4	3	6	0	confortevole	46	2,3
disarmonico	1	3	2	5	6	2	armonico	56	2,8
dozzinale	2	3	6	4	2	2	elegante	45	2,25
insicuro	3	0	4	4	6	2	scurο	54	2,7

GRIGIO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	2	4	5	3	5	0	rilassante	43	2,15
poco confortevole	3	1	7	7	2	0	confortevole	44	2,2
disarmonico	2	4	5	6	3	1	armonico	49	2,45
dozzinale	1	3	5	4	5	1	elegante	50	2,5
insicuro	0	2	6	5	6	1	scurο	56	2,9

BLU CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	2	2	6	9	1	rilassante	65	3,25
poco confortevole	1	2	3	9	6	0	confortevole	59	2,95
disarmonico	0	2	0	5	9	4	armonico	73	3,65
dozzinale	1	0	4	9	5	1	elegante	60	3
insicuro	2	2	2	9	4	0	scurο	49	2,45

BLU SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	0	3	9	7	2	rilassante	71	3,55
poco confortevole	0	1	3	11	4	1	confortevole	61	3,05
disarmonico	0	1	3	10	6	0	armonico	61	3,05
dozzinale	1	3	10	3	3	0	elegante	44	2,2
insicuro	0	0	5	7	8	0	scurο	63	3,15

VERDE CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	1	5	2	2	9	1	rilassante	56	2,8
poco confortevole	2	4	1	7	6	0	confortevole	51	2,55
disarmonico	1	5	2	3	7	2	armonico	56	2,8
dozzinale	3	3	6	6	2	0	elegante	41	2,05
insicuro	1	0	10	6	3	0	scurο	50	2,5

VERDE SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	3	4	7	3	1	2	rilassante	41	2,05
poco confortevole	2	2	9	2	5	0	confortevole	46	2,3
disarmonico	2	5	4	4	1	3	armonico	44	2,2
dozzinale	3	5	5	5	2	0	elegante	38	1,9
insicuro	1	0	7	7	5	0	scurο	55	2,75

VIOLA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	3	3	5	6	3	0	rilassante	43	2,15
poco confortevole	0	4	6	7	3	0	confortevole	49	2,45
disarmonico	0	3	3	9	1	4	armonico	60	3
dozzinale	1	5	10	4	0	1	elegante	42	2,1
insicuro	1	1	13	2	3	0	scurο	45	2,25

VIOLA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	5	7	7	1	1	0	rilassante	28	1,4
poco confortevole	1	6	3	5	4	1	confortevole	48	2,4
disarmonico	3	1	5	8	2	1	armonico	48	2,4
dozzinale	3	4	5	2	2	4	elegante	48	2,4
insicuro	2	4	5	2	5	2	scurο	50	2,5

ROSSO CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	3	9	3	3	2	0	rilassante	32	1,6
poco confortevole	2	7	2	4	2	3	confortevole	46	2,3
disarmonico	3	1	2	9	2	3	armonico	55	2,75
dozzinale	0	3	10	1	3	3	elegante	53	2,65
insicuro	2	6	3	7	2	0	scurο	41	2,05

ROSSO SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	7	6	6	2	0	0	rilassante	24	1,2
poco confortevole	3	2	7	1	8	0	confortevole	51	2,55
disarmonico	1	4	5	4	5	1	armonico	51	2,55
dozzinale	1	3	8	3	2	2	elegante	46	2,3
insicuro	1	4	7	5	2	1	scurο	46	2,3

TORTORA CHIARO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	2	4	4	7	4	rilassante	70	3,5
poco confortevole	1	0	1	6	8	4	confortevole	72	3,6
disarmonico	0	0	2	4	9	5	armonico	77	3,85
dozzinale	0	2	1	4	4	10	elegante	82	4,1
insicuro	0	1	3	8	5	3	scurο	66	3,3

TORTORA SCURO	0	1	2	3	4	5		MEDIA	RISULTATO
stressante	0	1	5	7	7	0	rilassante	60	3
poco confortevole	1	1	3	8	6	1	confortevole	60	3
disarmonico	0	4	2	6	6	2	armonico	60	3
dozzinale	1	1	5	3	7	3	elegante	63	3,15
insicuro	1	0	4	2	10	2	scurο	64	3,2

ATTIVITÀ

In quest'ultima parte le caselle da crocettare erano tre per ogni immagine. Il soggetto doveva esprimere quale attività fosse invogliato a fare nell'ambiente proposto. Rispettivamente le attività da scegliere erano: RIPOSO (R), LETTURA (L) e LAVORO (W).

Di seguito le tabelle utilizzate per la raccolta dei dati:

FEMMINE						
	GRIGIO	BLU	VERDE	VIOLA	ROSSO	BEIGE
RIPOSO	1	7	5	7	1	7
LETTURA	6	9	6	4	4	6
LAVORO	9	3	2	2	8	6

MASCHI						
	GRIGIO	BLU	VERDE	VIOLA	ROSSO	BEIGE
RIPOSO	4	8	7	3	1	3
LETTURA	3	4	2	7	2	3
LAVORO	7	2	3	3	6	8

TOTALI						
	GRIGIO	BLU	VERDE	VIOLA	ROSSO	BEIGE
RIPOSO	5	15	12	10	2	10
LETTURA	9	13	8	11	6	9
LAVORO	16	5	5	5	14	14

Questi dati sono stati successivamente riassunti in grafici per una più facile analisi e comprensione.

GRAFICI

CONFRONTO CON LO STATO DI FATTO

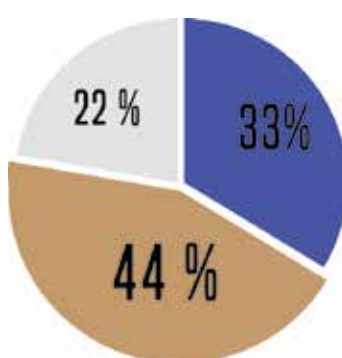
- In quale tra le tre immagini che seguiranno la porta è più vicina a te? blu (B), marrone (M) o grigia (G)?



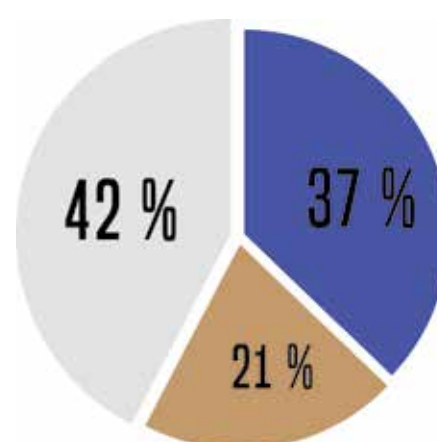
FEMMINE



MASCHI



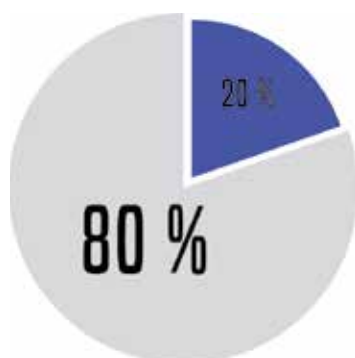
TOTALI



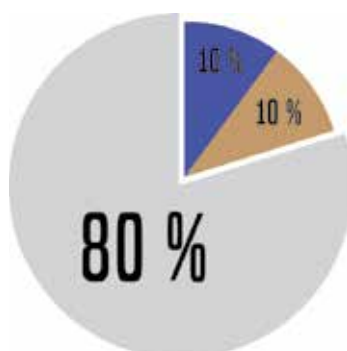
In questa domanda preliminare i grafici mostrano come a differenza delle femmine, i maschi abbiano espresso come preferenza l'interno marrone. Tuttavia, in generale, come ci si aspettava, le preferenze sono ricadute sulla nuova concezione di interno suddiviso in stanze.

- Quale tra questi ambienti percepisci come più ampio?

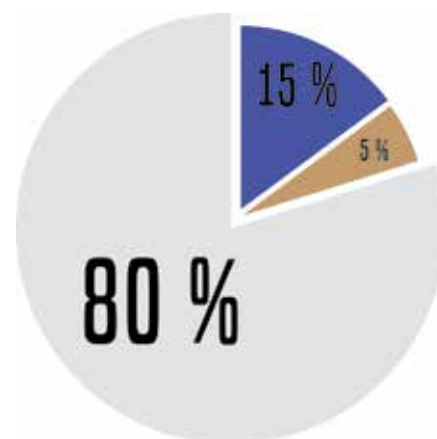
FEMMINE



MASCHI



TOTALI

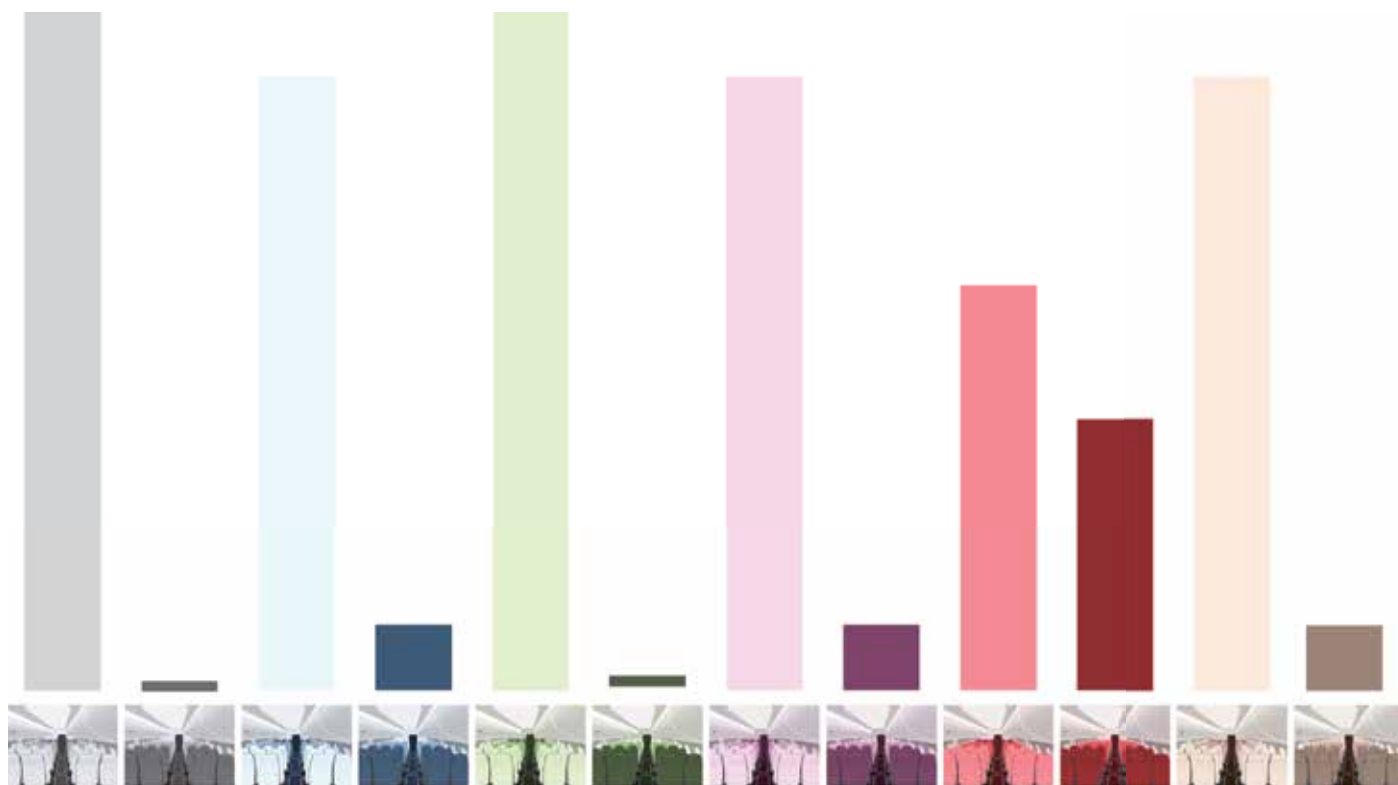


Anche qui, non figura l'interno marrone tra le risposte date dal genere femminile. L'interno grigio con la suddivisione in stanze, anche in questo caso, è stato valutato come quello percettivamente più ampio.

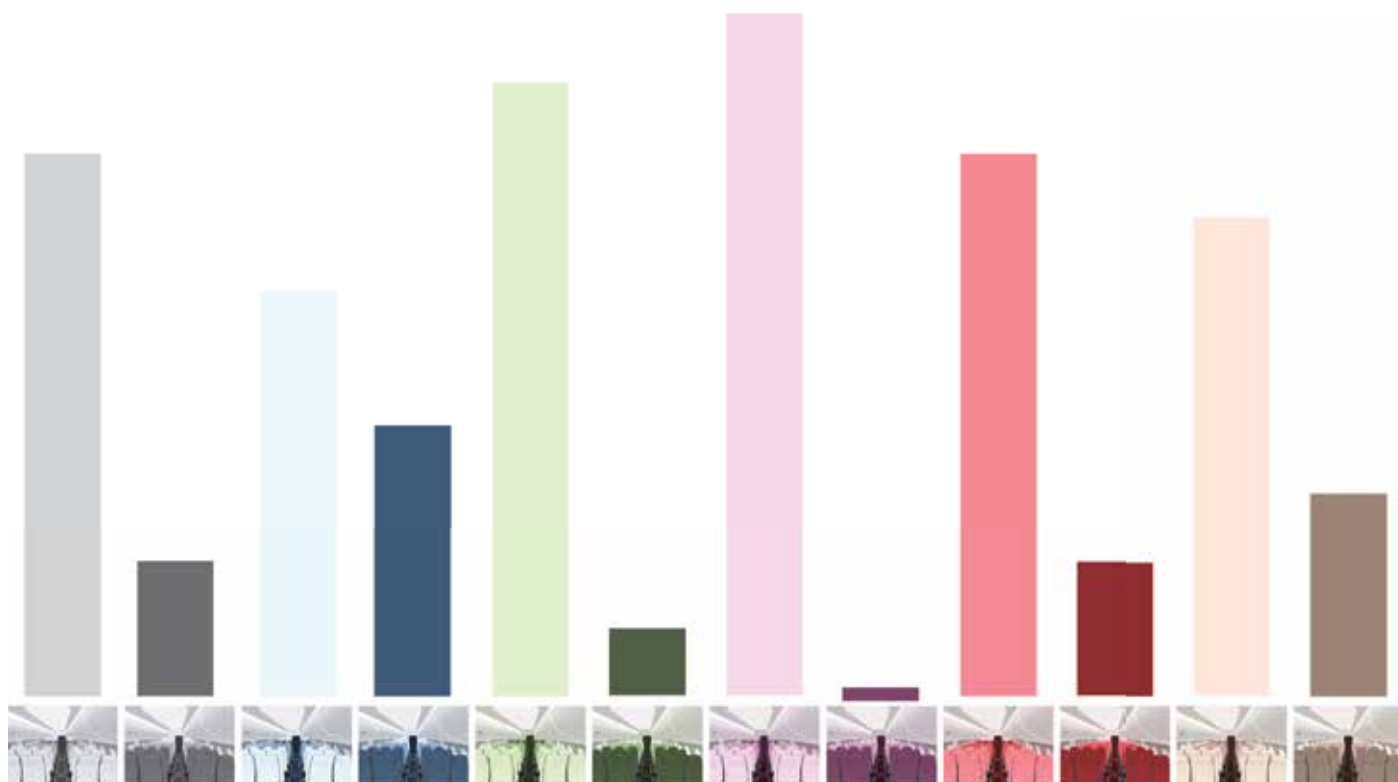
PERCEZIONE DI SPAZIO:

Sulla percezione di ampiezza della cabina i risultati sono riassunti nei seguenti schemi suddivisi per colore e relativo schema di applicazione:

FEMMINE

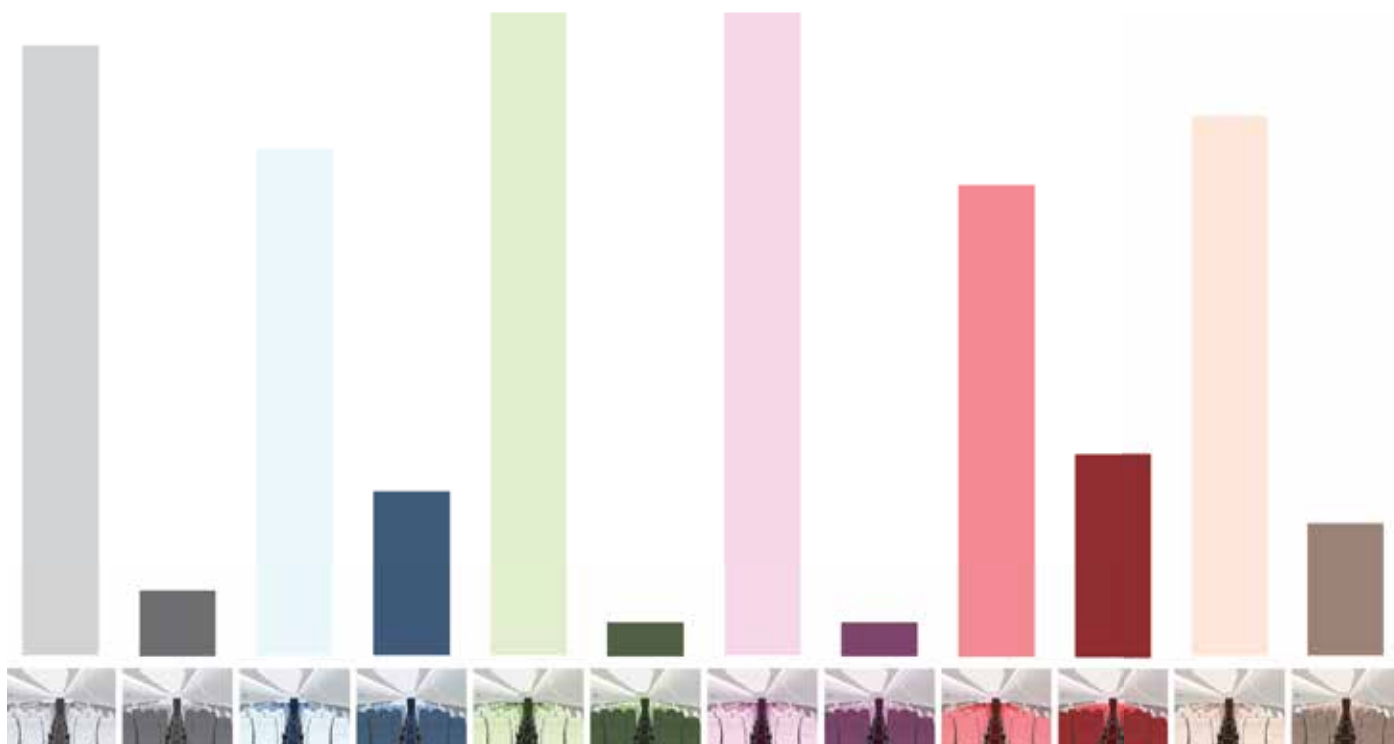


MASCHI



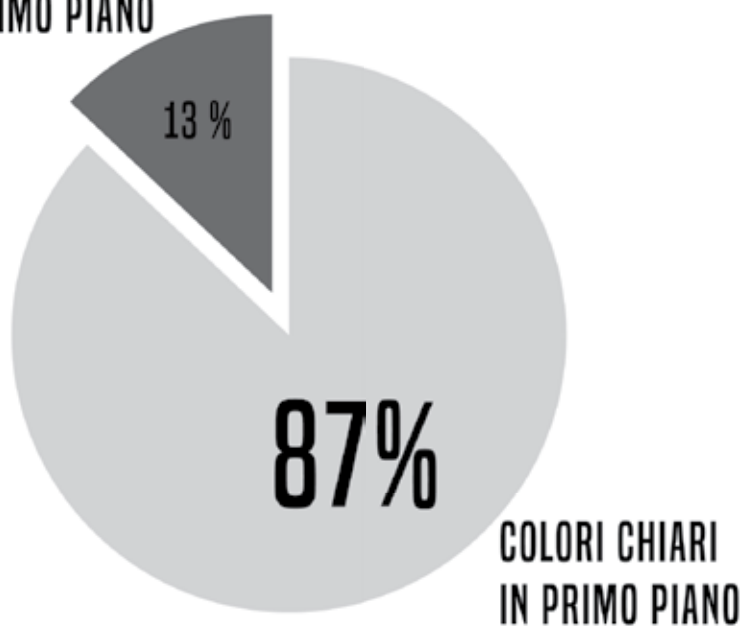
Non is registra una discrepanza di risposte tra genere maschile e femminile.

TOTALI



Il grafico riassuntivo mostra come in generale spazi con colori chiari in primo piano e colori scuri sul fondo tendano ad apparire più ampi. Anche qui l'ipotesi è confermata. Tuttavia, l'unico caso in cui l'ambiente con colori scuri in primo piano è stato percepito come più ampio è stato l'ambiente rosso. È possibile che questa variazione di tendenza nelle risposte sia dovuta al fatto che la prima fila di sedili, rispetto agli altri casi, possedeva luminosità leggermente inferiore.

COLORI SCURI IN PRIMO PIANO

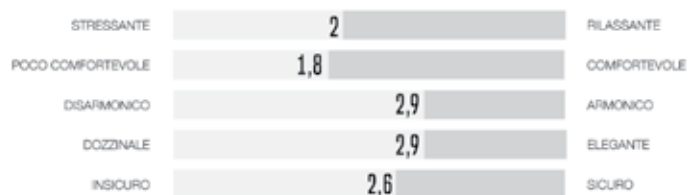


In ogni caso, l'ipotesi formulata per cui colori scuri posti sul fondo, apparendo visivamente più vicini all'osservatore, danno la percezione di maggiore spazio, è verificata.

PERCEZIONE DI COMFORT E SENSAZIONI:

La media tra le risposte date è così suddivisa per schema colore e per genere femminile e maschile:

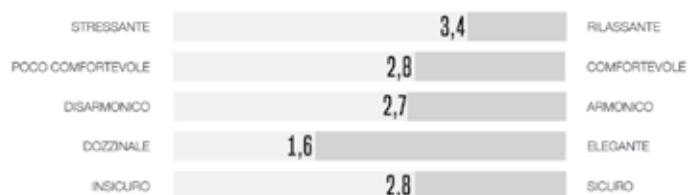
GRIGIO CHIARO - FEMMINE



GRIGIO SCURO - FEMMINE



GRIGIO CHIARO - MASCHI



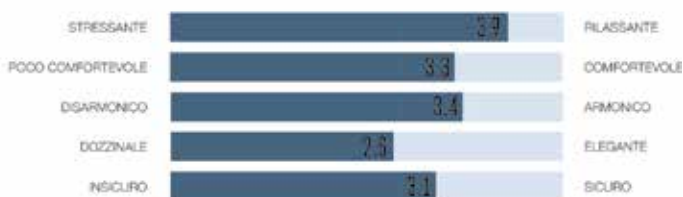
GRIGIO SCURO - MASCHI



BLU CHIARO - FEMMINE



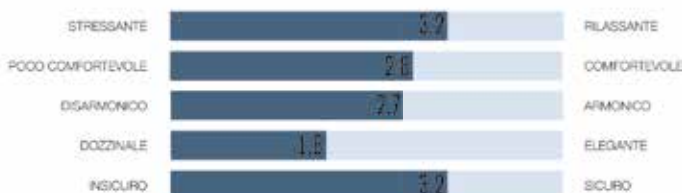
BLU SCURO - FEMMINE



BLU CHIARO - MASCHI



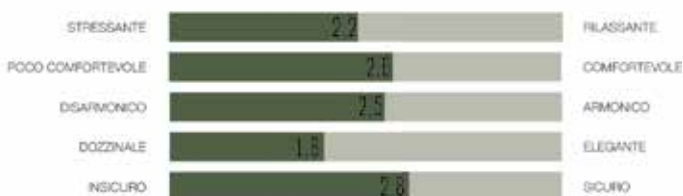
BLU SCURO - MASCHI



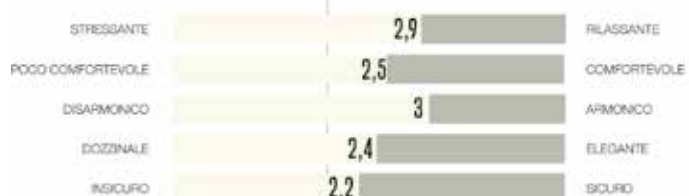
VERDE CHIARO - FEMMINE



VERDE SCURO - FEMMINE



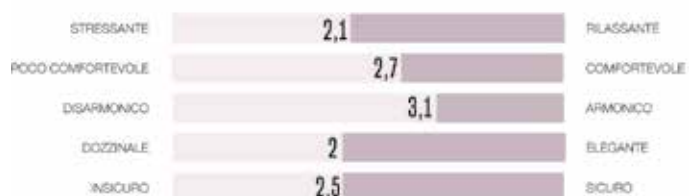
VERDE CHIARO - MASCHI



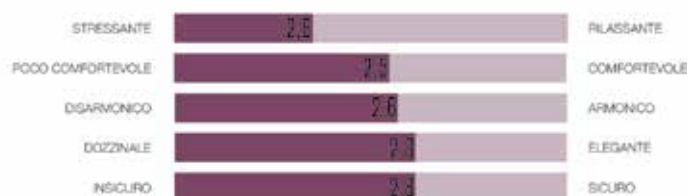
VERDE SCURO - MASCHI



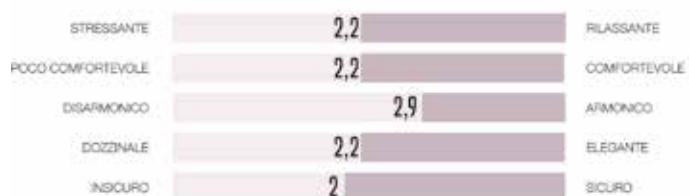
VIOLA CHIARO - FEMMINE



VIOLA SCURO - FEMMINE



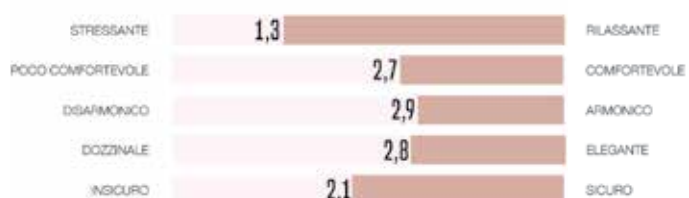
VIOLA CHIARO - MASCHI



VIOLA SCURO - MASCHI



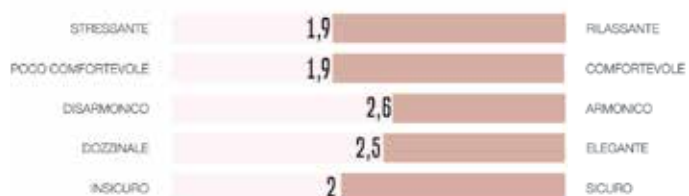
ROSSO CHIARO - FEMMINE



ROSSO SCURO - FEMMINE



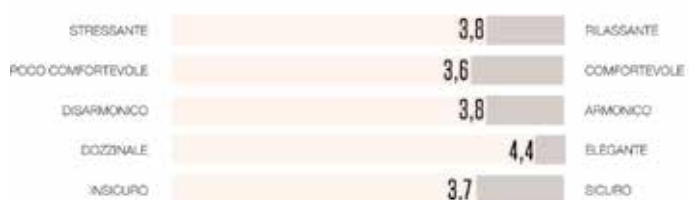
ROSSO CHIARO - MASCHI



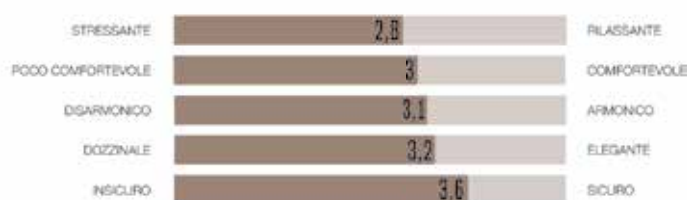
ROSSO SCURO - MASCHI



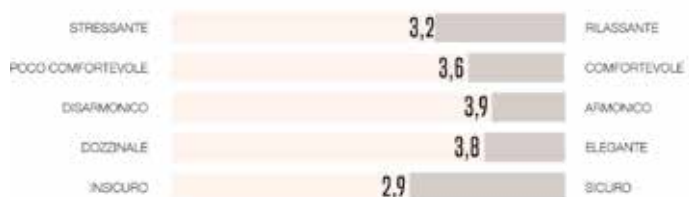
TORTORA CHIARO - FEMMINE



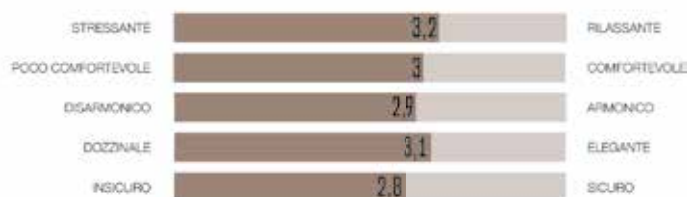
TORTORA SCURO - FEMMINE



TORTORA CHIARO - MASCHI



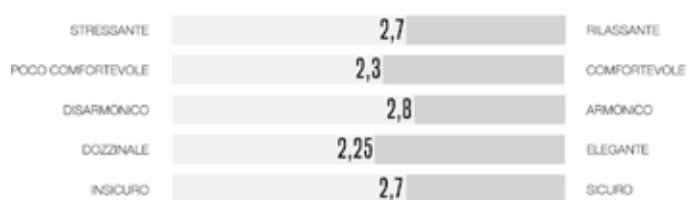
TORTORA SCURO - MASCHI



Dai grafici non si rilevano discrepanze significative tra la risposta da parte di soggetti di sesso femminile e maschile.

TOTALI

GRIGIO CHIARO - TOTALE



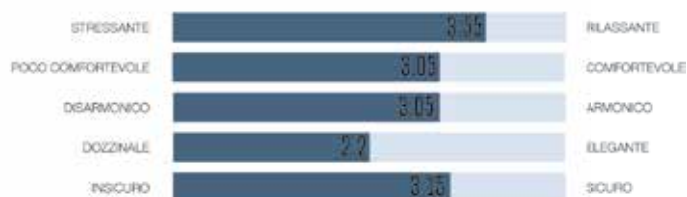
GRIGIO SCURO- TOTALE



BLU CHIARO - TOTALE



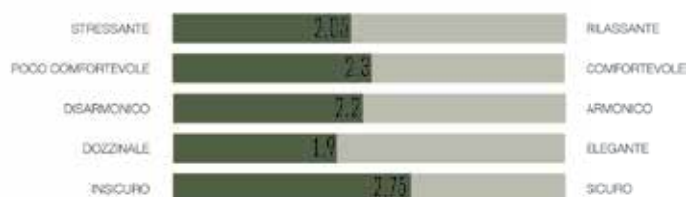
BLU SCURO- TOTALE



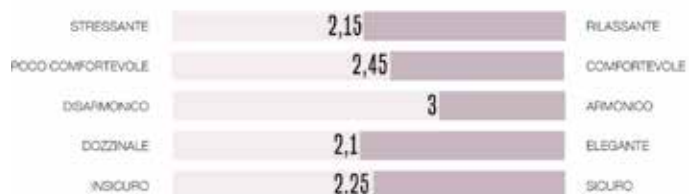
VERDE CHIARO - TOTALE



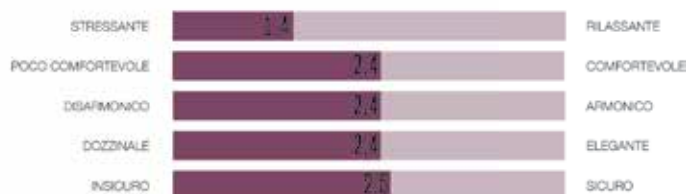
VERDE SCURO- TOTALE



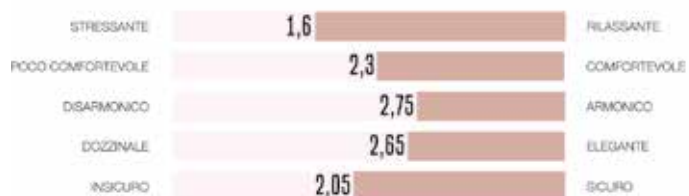
VIOLA CHIARO - TOTALE



VIOLA SCURO- TOTALE



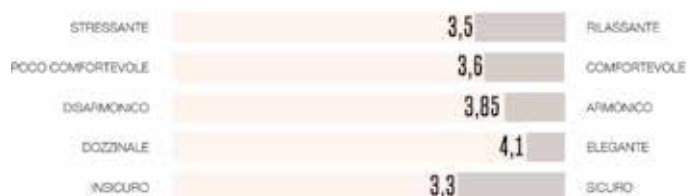
ROSSO CHIARO - TOTALE



ROSSO SCURO- TOTALE



TORTORA CHIARO - TOTALE

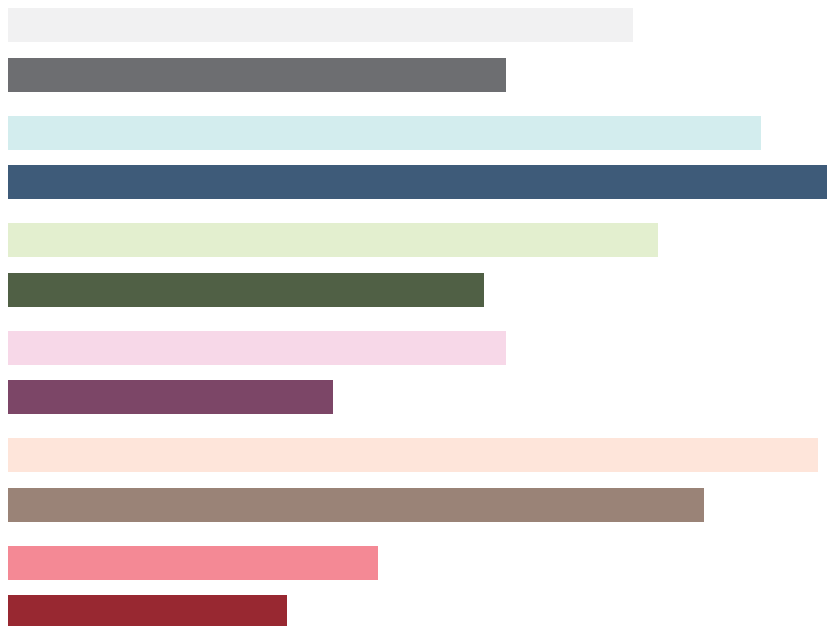


TORTORA SCURO- TOTALE

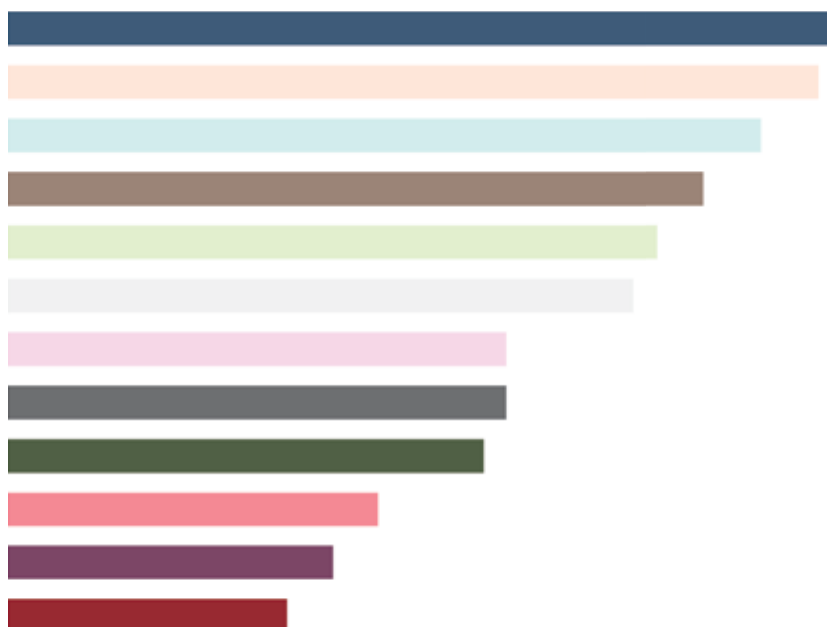


Osservando la media delle risposte date, riassumiamo le differenze nelle risposte tra le differenti tinte e i differenti schemi di applicazione del colore:

RILASS AMEN TO

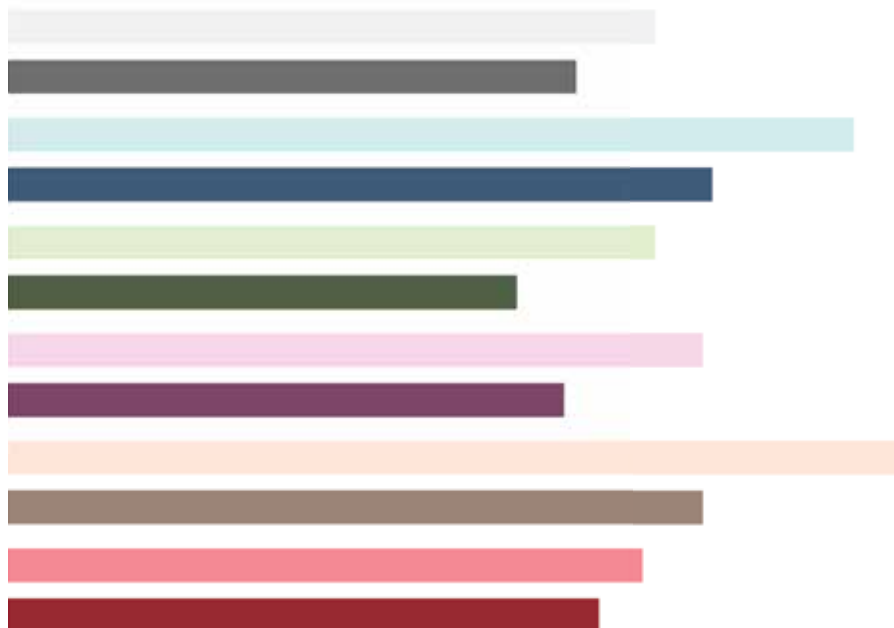


In generale, **tinte più luminose** in primo piano creano un **ambiente maggiormente distensivo**. Vediamo ora i vari ambienti messi in ordine di giudizio:

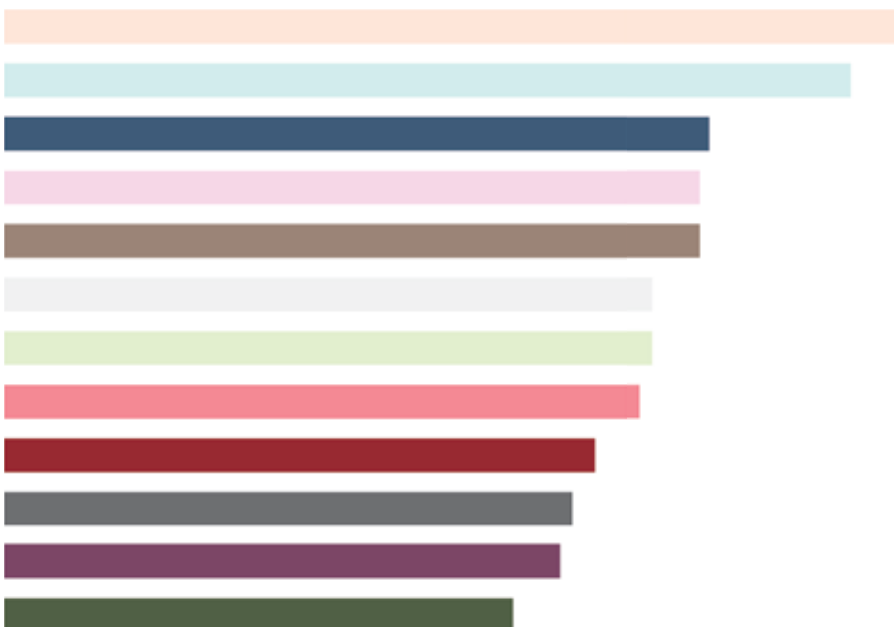


In linea a ciò che afferma la bibliografia, il colore risultante come più **rilassante** è il **blu scuro**, seguito dal **tortora**, in contrapposizione invece alle ipotesi formulate. Come ci si aspettava il colore risultante come il più **stressante** è il **rosso**.

ARMONIA

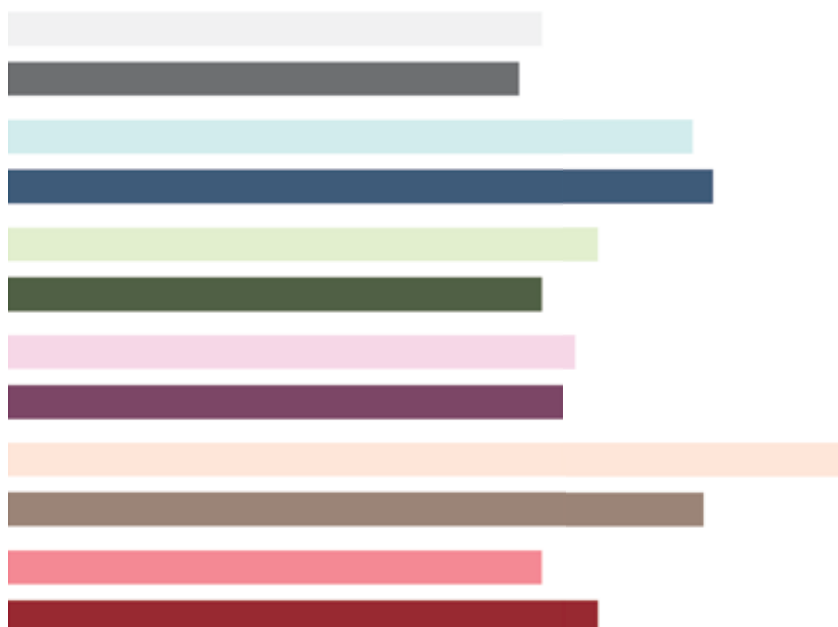


Per quanto riguarda l'**armonia cromatica** e di disposizione delle tinte, gli ambienti risultati come **maggiormente armoniosi** sono quelli con tinte luminose in primo piano. Mettendo in ordine tale grafico per la media della valutazioni assegnate è possibile percepire graficamente ulteriori risultati:

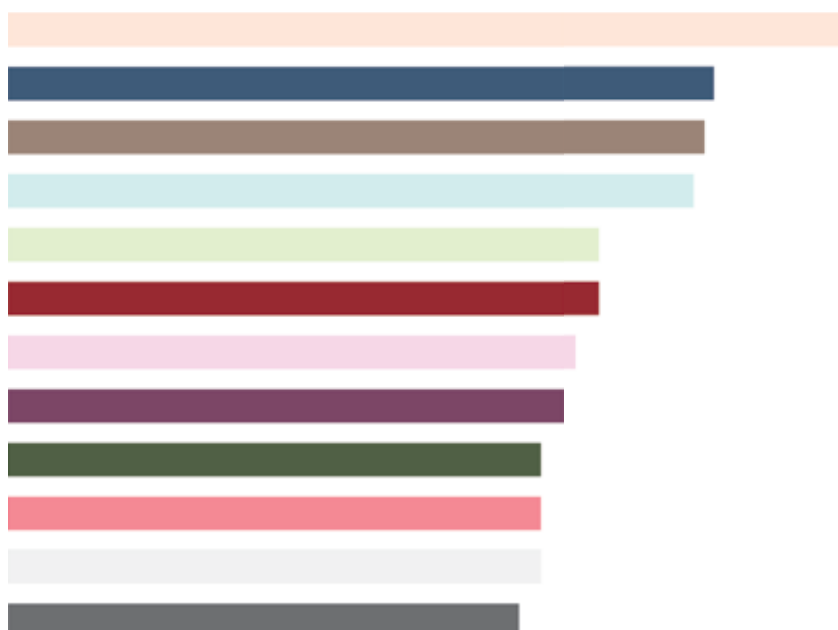


Anche in questo caso il tortora ed il blu sono considerato come le più armoniose, in contrapposizione ad ambienti verde scuro e viola che hanno ottenuto bassi punteggi.

COMFORT

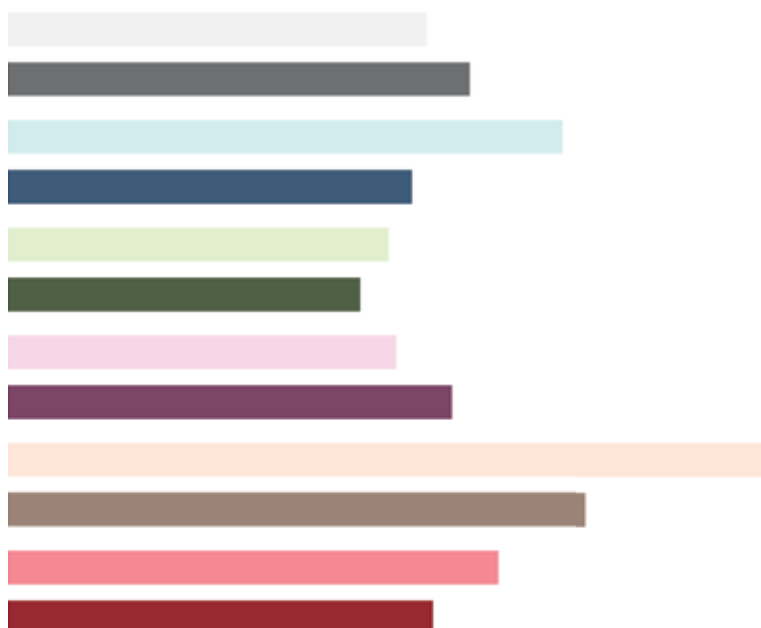


Per quanto riguarda il comfort percepito, la luminosità dei sedili in primo piano non influisce significativamente sui risultati. Ordinando il grafico per valori assegnati possiamo invece trarre diverse conclusioni:

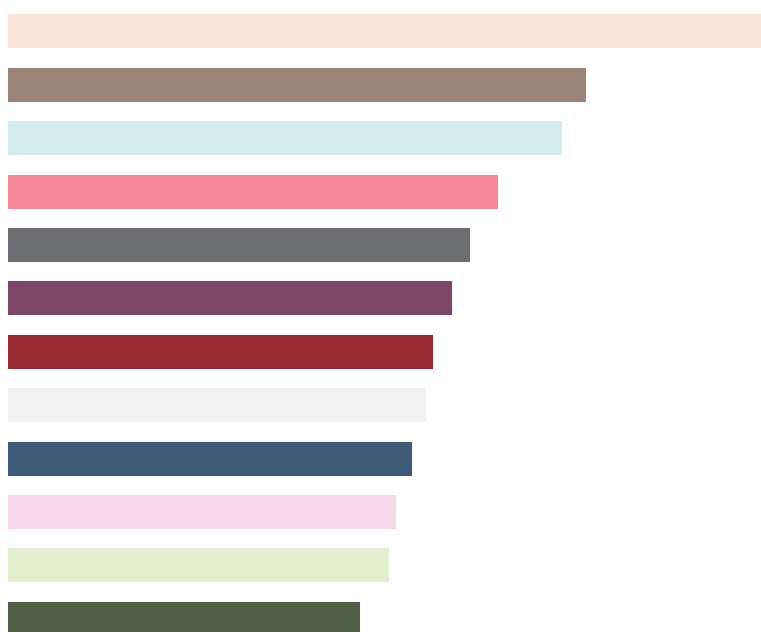


La tinta che, a prima vista, dona maggiore **sensazione di comfort** è il **tortora**. A seguire troviamo il **blu scuro e chiaro**, il **verde chiaro** ed il **rosso**. Ambienti acromatici come il **grigio** invece, suscitano **minore percezione di comodità**.

ELEGANZA

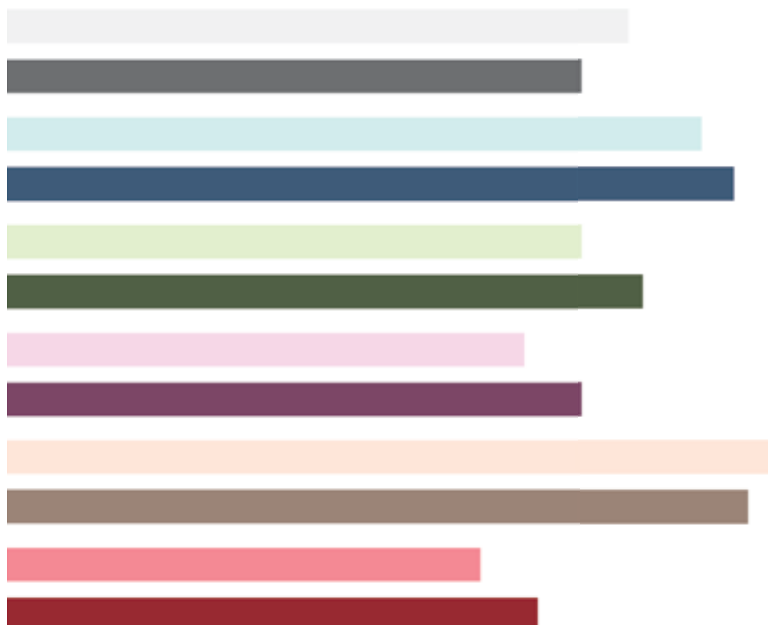


Nel caso della valutazione di eleganza della cabina prevalgono di poco e non in tutti i casi le cabine con tinte luminose in primo piano. Ordinando il grafico si ottengono i seguenti risultati:

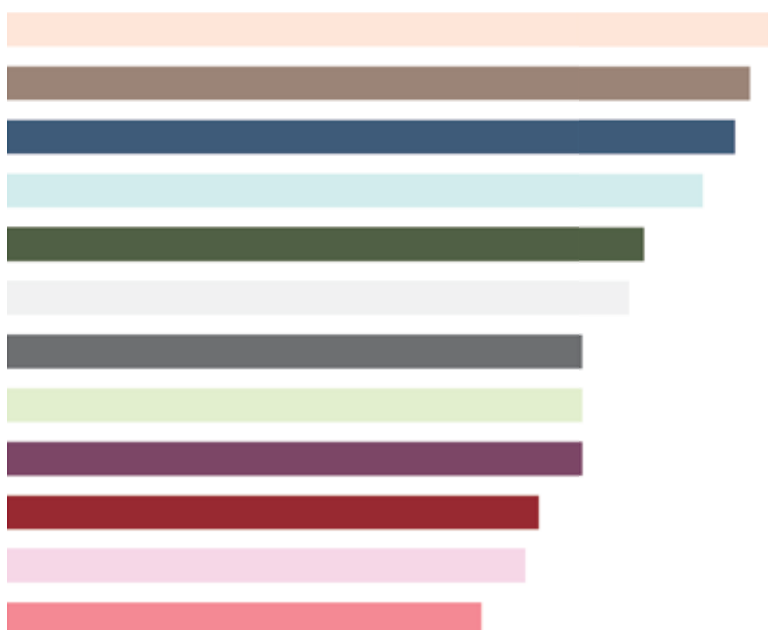


Il colore considerato più elegante è il tortora, seguito dal blu e dal rosso chiaro. In contrapposizione, ambienti **blu, verdi e rosa**, vengono percepiti come **dozzinali** e poco eleganti. Colori come il viola, ed il rosso scuro, a differenza di ciò che ci si aspettava, hanno ottenuto valutazioni medie.

SICUREZZA



Come ipotizzato in precedenza, **colori scuri in primo piano** donano a prima vista **solidità** e percezione di **sicurezza**. Tuttavia è necessario ordinare il grafico per trarre ulteriori risultati:



Il tortora ed il blu, anche nell'ambito della percezione di sicurezza, creano un ambiente non solo confortevole ma percepibilmente sicuro. Valutazioni nettamente inferiori sono state date ad ambienti sulle tinte del rosso e del viola.

Il seguente grafico analizza invece la differenza di schema di disposizione delle tinte. Come si può notare emerge che **colori chiari in primo piano** risultano **maggiormente rilassanti** e donano alla cabina **comfort eleganza e armonia**. **Colori scuri** posti all'ingresso invece risultano esteticamente peggiori ma fanno percepire l'ambiente come più **sicuro**.

COLORI CHIARI IN PRIMO PIANO



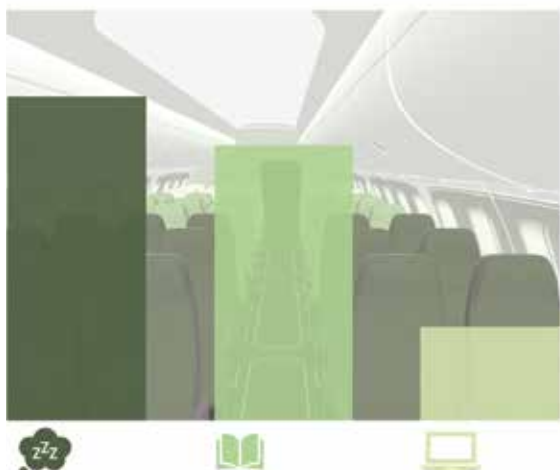
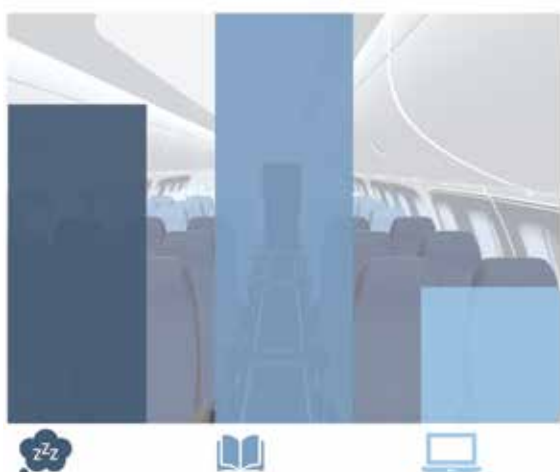
COLORI SCURI IN PRIMO PIANO



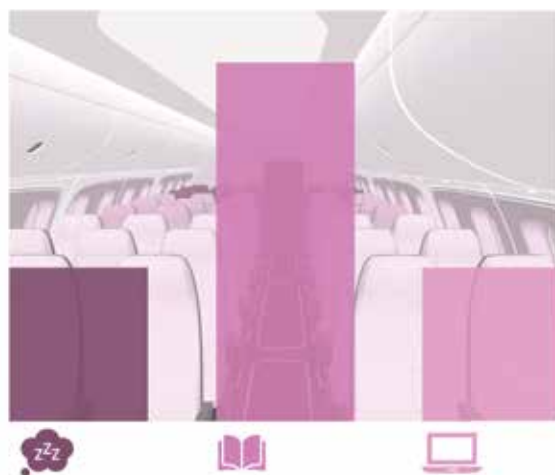
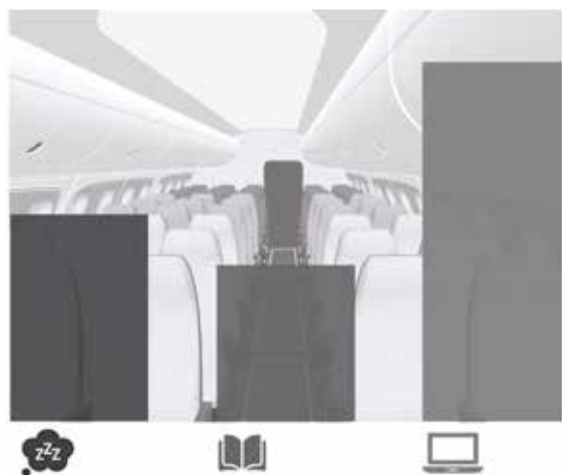
ATTIVITÀ

Anche in questa fase del test le risposte sono state significativamente differenti a seconda dell'ambiente proposto. Prima di analizzare i grafici totali è necessario visualizzare separatamente le risposte dei soggetti femminili e maschili poichè ci sono state alcune differenze significative nelle risposte.

FEMMINE

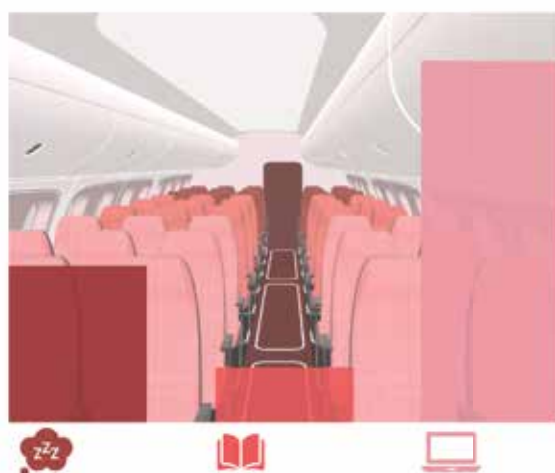
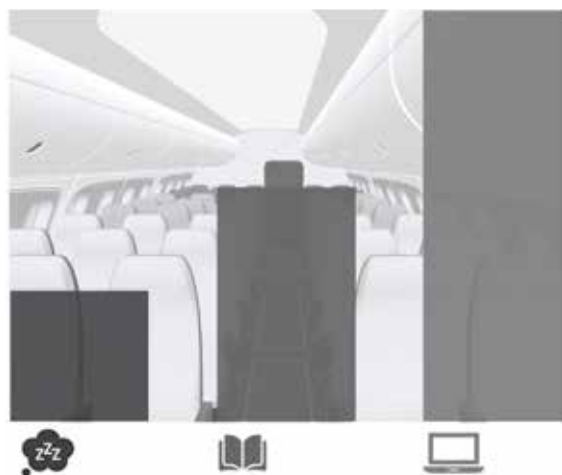


MASCHI



La componente **femminile** ha valutato l'**ambiente viola** come adatto al **riposo**, a differenza della componente **maschile** che ha espresso la preferenza nella **lettura**. Questo fatto potrebbe essere dovuto a **preferenze estetiche** tra genere maschile e femminile. Il gentil sesso inoltre, ha considerato **poco riposanti** ambienti **grigi** e **marroni**. Anche in questo caso si suppone il fatto che prevalga una componente preferenziale. Le risposte date per i restanti ambienti non presentano differenze di risposta significative. Nella pagina seguente si riportano i grafici totali.

TOTALI



Osservando i totali, gli **ambienti verdi, blu e viola** favoriscono il **risposo**, risultato in linea con le ipotesi formulate. Per quanto riguarda l'attività di **lettura**, le cabine su cui è stata espressa preferenza sono quella **blu** e quella **viola**. Ambienti considerati **meno riposanti** come il **grigio** ed il **rosso** sono invece stati scelti per il **lavoro**. In generale, gli ambienti **blu, verde, viola e tortora**, sono quelli in cui le attività scelte sono costanti.

CONCLUSIONI

I risultati del test preliminare hanno mostrato quali siano le tinte più adatte e la loro relativa distribuzione al fine di creare un ambiente armonioso e rilassante capace di influire sull'esperienza di viaggio del passeggero. Riassumiamo ora quali siano gli effetti di ogni ambiente a seconda del colore predominante.

DIFFERENZE PERCETTIVE E SENSORIALI TRA GLI SCHEMI COLORE

A prescindere dal colore della cabina, abbiamo visto come anche la scelta di dove applicare il colore influisce notevolmente sulla percezione e sulle sensazioni. La suddivisione in stanze tramite il colore a strisce orizzontali sui sedili, attraverso le luci su passerella e contorno finestrini, dona percettivamente laghezza alla cabina. Riassumiamo ora brevemente come variano le sensazioni e la percezione della cabina al variare della luminosità della tinta delle sedute.



PERCEZIONE DI MAGGIORE SPAZIO



AMBIENTE RILASSANTE



ARMONIA CROMATICA



AMBIENTE COMFORTEVOLE



AMBIENTE ELEGANTE



SENSAZIONE DI INSICUREZZA



MAGGIORE SENSAZIONE DI SOLIDITÀ E SICUREZZA



MINORE ARMONIA CROMATICA



COMFORT PERCEPITO COME LEGGERMENTE INFERIORE



MINORE AMPIEZZA PERCEPITA

DIFFERENZE PERCETTIVE E SENSORIALI TRA LE VARIE NUANCE DI COLORE

Il test ha confermato l'ipotesi secondo la quale la cromaticità di un ambiente è capace di influenzare notevolmente la percezione e le relative sensazioni. In generale possiamo dire che ambienti tortora, blu, grigi, verdi e viola siano considerati come più rilassanti, mentre come ci si aspettava, ambienti rossi risultano più stressanti per il passeggero. Per quanto riguarda il comfort, la tinta che ha ottenuto la valutazione maggiore è il tortora, seguita dal blu; Gli altri ambienti cromatici sono stati valutati con valori costanti medi. Anche per armonia ed eleganza la scelta è ricaduta sul tortora. Sulla percezione di sicurezza invece i valori assegnati non si discostano significativamente per tinta ma per schema di applicazione della stessa; minori valutazioni in questo ambito sono state assegnate a tinte rosse e viola. Riassumiamo ora quanto riportato nei grafici riassuntivi:



- ☒ RILASSANTE
- ☒ ARMONIOSO
- ☒ PERCEZIONE DI SICUREZZA
- ☒ DOZZINALE
- ☒ AMBIENTE POCO CONFORTEVOLE



- ☒ ELEGANTE
- ☒ PERCEZIONE DI SICUREZZA
- ☒ DISARMONICO
- ☒ POCO CONFORTEVOLE
- ☒ STRESSANTE



- ✓ RILASSANTE
- ✓ CONFORTEVOLE
- ✓ ARMONIA CROMATICA
- ✓ ELEGANZA
- ✓ SENSAZIONE DI SICUREZZA



- ✓ RILASSANTE
- ✓ CONFORTEVOLE
- ✓ ELEGANZA
- ✓ ARMONICO
- ✗ DOZZINALE



- ✓ RILASSANTE
- ✓ CONFORTEVOLE
- ✓ ARMONICO
- ✗ DOZZINALE
- ✗ BASSA SENSAZIONE DI SICUREZZA



- ✓ ELEGANTE
- ✓ SENSAZIONE DI SICUREZZA
- ✗ POCO CONFORTEVOLE
- ✗ DISARMONICO
- ✗ STRESSANTE



- ☒ RILASSANTE
- ☐ POCO CONFORTEVOLE
- ☐ DOZZINALE
- ☐ ARMONIA CROMATICA
- ☐ BASSA SENSAZIONE DI SICUREZZA



- ☒ SENSAZIONE DI SICUREZZA
- ☒ POCO CONFORTEVOLE
- ☐ STRESSANTE
- ☐ DOZZINALE
- ☐ DISARMONICO



- ☒ ELEGANTE
- ☐ STRESSANTE
- ☐ STRESSANTE
- ☐ BASSA SENSAZIONE DI SICUREZZA
- ☐ DOZZINALE



- ☒ CONFORTEVOLE
- ☒ ELEGANTE
- ☐ STRESSANTE
- ☐ DISARMONICO
- ☐ BASSA PERCEZIONE DI SICUREZZA



RILASSANTE



CONFORTEVOLE



ARMONIOSO



ELEGANTE



PERCEZIONE DI SICUREZZA



RILASSANTE



CONFORTEVOLE



ARMONIOSO



ELEGANTE



PERCEZIONE DI SICUREZZA

LINEE GUIDA

Il test percettivo preliminare ha portato alla luce numerosi risultati utili alla progettazione cromatica della cabina. Grazie al colore è possibile influenzare l'esperienza di viaggio, il comfort e l'intera percezione dell'ambiente. La creazione di "stanze", tramite l'utilizzo del colore alternato sui sedili, il contrasto tra pareti, contorno finestini e parete di fondo, rende l'ambiente percettivamente più ampio, attenuando il tipico disturbo prospettico legato all'effetto tunnel. Tale illusione ottica può essere incrementata attraverso l'utilizzo dell'illuminazione a terra e come contorno degli oblò. Il test ha mostrato come ambienti senza questi accorgimenti venissero percepiti come più stretti.

Per quanto riguarda l'aspetto cromatico, le preferenze in ambito percettivo e sensoriale hanno mostrato come il colore tortora, in entrambi i casi proposti (colori chiari in primo piano e colori scuri in primo piano), abbia suscitato sensazioni di rilassamento, quiete comfort e sicurezza, oltre a risultare elegante ed armonioso. Il risultato ottenuto è interessante, poichè tale proposta è stata inserita tra le palette colori con lo scopo di verifica. Le teorie analizzate proponevano colori scuri sulle tinte dei blu, dei viola e dei verdi. La cabina blu proposta infatti ha raccolto valutazioni molto simili tortora, tuttavia, venendo però considerata dozzinale e poco adatta allo svolgimento di attività di tipo lavorativo.

LIBRI

Andrea Castiello D'Antonio, La paura di volare, Ed. Franco Angeli, 2011

Andrea Frova, Luce, colore e visione, BUR Biblioteca Univ. Rizzoli, 2000

Axel Venn, The color kaleidoscope. Creating color harmonies, Colonia, 1997

Augusto Garau - Le Armonie del colore, analisi strutturale dei colori, la teoria della mescolanza, la trasparenza percettiva, Hoepli, 1999

Christian Valnet, Cromoterapia e potere dei colori, Edizioni R.E.I., 2014

Dina Riccò, Sinestesie per il Design: Le interazioni sensoriali nell'epoca dei multimedia, Etas, 1999

Edith Anderson Feisner, Color Studies, Bloomsbury Publishing, 2014

Emanuele Arielli, La psicologia cognitiva applicata al design e all'architettura, Bruno Mondadori, 2003

Faber Birren, Light, Color, and Environment, Van Nostrand Reinhold and Co, 1969

Faber Birren, Creative color, Van Nostrand Reinhold and Co, 1961

Faber Birren, Color, form and space Van Nostrand Reinhold and Co, 1961

Falcinelli Riccardo, Cromorama : come il colore ha cambiato il nostro sguardo, Einaudi, 2017

Frank H. Mahnke, Color, Environment, and Human response, ed. Van Nostrand Reinhold, 1996.

Frank H. Mahnke, Il colore nella progettazione: l'uso del colore come elemento di benessere, UTET, 1998

Hans Frieling, Gesez der Fabe, Gottingen, 1994

Isabella romanello, Il colore, espressione e funzione, Hoepli, 2006

Jhoannes Itten, The art of Color, John Wiley and Sons, 1974

Johann Wolfgang Goethe, La teoria dei colori, traduzione a cura di Renato Troncon, Il saggiatore, 1999

Jhon R. Wilson, Evaluation of Human Work, Taylor & Francis, 1995

Jorrit Tornquist, Colore e luce, teoria e pratica, Istituto del colore, 1999

Jorrit Tornquist, COLORE e LUCE, applicazione a basic design, Istituto del colore, 1983

Lawrence A. Pervin, Oliver P. John, La scienza della personalità, Raffaello Cortina Editore, 1997

Linda Clark, Cromoterapia, Gli effetti curativi dei colori e della luce, Red Edizioni, 2004.

Luigi Bandini Buti, Mario Bisson, Cristina Boeri, Gisella Gellini, Salvatore Zingale - Progetto e multisensorialità, Franco Angeli ed, 2010

Max Luscher, The Lüscher color test, Random House, 1969.

Paul Zelasky & Mary Pat Fisher, Colour, Herbert Press, 1999

Peter Vink and Klaus Brauer, Aircraft interior comfort and design, CRC Press, Boca Raton, 2011

Peter Viiink, Comfort and Design: Principles and Good Practice, CRC Press, 2005

Riccardo Falcianelli, CROMORAMA, Einaudi, 2017

Stefano Mastandrea, La psicologia della percezione, Idelson Gnocchi, 2008

Theo Gimbel, Healing Through Colour, C. W. Daniel Company, 1980

DOCUMENTI

Boon Lay Ong, Beyond comfort environmental comfort, Routledge, Taylor & Francis Group, 2013

Anna Jaglarz, The Application of Optical Illusions in Interior Design in order to Improve the Visual Size and Proportions of the Rooms, Wrocław University of Science and Technology, 2012

Dina Riccò, Sinestesie del colore: fra ricerca e sperimentazione didattica per il design di comunicazione, Atti della Prima conferenza Nazionale del Gruppo del Colore, Università degli Studi "G. d'Annunzio", Pescara, 20- 21 ottobre 2005, Centro Editoriale Toscano, Firenze, 2005

Daniela De Biase, Gaia Battistini, Tiziana Iacobacci, Il Progetto del Colore Funzionale: studiare, scegliere, applicare il colore per umanizzare gli ambienti sanitari, 2011, www.coloreesanita.it

Giuliano Cammarata, Manuale di illuminotecnica, www.giulianocammarata.it, 2016

Naseem Ahmadpour, Jean-Marc Robert e Bernard Pownall, The dynamics of passen-

ger comfort experience understanding the relationship between passenger and the aircraft cabin interior, 60th Aeronautics Conference and AGM, 30 maggio 2013

Paolo Brescia, Cromoambiente: Uso del colore per il comfort indoor, 1986

Syed Akif Yasir Alvi, Effects of color psychology on human mind, Nurul Anwar (NAR), 2017

RIVISTE

APEX, gennaio 2011

APEX, ottobre 2014

Aircraft Interiors, Showcase 2014

Aircraft Interiors, novembre 2014

Aircraft Interiors, marzo 2015

Aircraft Interior, novembre 2010

TESI

Tesi di laurea di **Mariella d'Amico**, Il colore negli interni tra architettura e psicologia, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 1998.

Tesi di laurea di **Carlo Corronca**, rel. **Anna Marotta**, Psicolor, la psicologia del colore nell'architettura, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino, 2010

Tesi di **Naseem Ahmadpour**, Aircraft passenger comfort experience, Département de Mathématiques et de Génie Industriel École Polytechnique de Montréal, 2014

RICERCHE SCIENTIFICHE

L. Lewis, Distracting people from sources of discomfort in a simulated aircraft environment, Human Factors Research Group, University of Nottingham, University Park, Nottingham, 2016, www.researchgate.net

Martin G. Helander, Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting, 1997, US National Library of Medicine National Institutes of Health, www.publMed.gov

Martin G. Helander, Forget about ergonomics in chair design? Focus on aesthetics and comfort., 2003, US National Library of Medicine National Institutes of Health, www.publMed.gov

Naz Kaya, Epps Helen H. Relationship between color and emotion: A study of college students, American Psychological Association, 2004

Patricia Valdez and Albert Mehrabian, Effects of Color on Emotions, Journal of experimental psychology, American Psychological Association, 1994

Peter Vink e Susan Hallbeck, Comfort and discomfort studies demonstrate the need for a

new model, Elsevier Ltd and The Ergonomics Society, 2011

Peter Vink, the sweetness of discomfort: designing the journey, Delft University of Technology, 2014

LINKOGRAFIA

www.cromoambiente.it

www.skytraxrates.com

www.apex.com

www.researchgate.com

www.ncscolour.it

www.pantone.it

www.cultor.org

www.thedesignair.net/2016/04/06/tap-announce-airbus-airspace-cabin-on-new-a330-neos/

www.thepointsguy.com/2016/04/inside-air-bus-a330neo-airspace

www.airlinesanddestinations.com/air-craft/ethiopian-receives-rst-new-q400-with-reconfigured-cabin/

www.pulkitsaerosoft.wordpress.com/2013/06/11/the-a340-is-the-longest-fuselage-jet-liner-ever-built/

www.aircraftinteriorsinternational.com/airline-reviews-and-case-studies/virgin-australia.html

www.apex.aero/2017/02/13/window-wall-in-flight-destination-content-covers-ground

www.thedesignair.net/2012/05/08/the-lego-men-have-been-designing-again/

www.thedesignair.net/2013/12/28/japans-skymark-goes-premium-economy-only-on-new-a330s/

www.thedesignair.net/2016/01/26/jetblue-new-interiors-offer-bigger-screens-and-brand-new-seats/

www.skift.com/2014/10/13/brand-storytelling-inspires-air-chinas-new-interiors-and-lounge-design/#1

www.jpadesign.com/journal/in-the-press/23/air-china-brand-storytelling

www.thedesignair.net/2014/03/27/lan-tam-delight-with-new-aligned-interior-products/

www.thepointsguy.com/2016/04/inside-air-bus-a330neo-airspace

www.china-airlines.com/au/en/discover/fly-experience/boeing-777-300ER

www.priestmangoode.com/project/turkish/

www.airlinetrends.com/2010/11/24/turkish-airlines-new-cabin-interior/

www.aeronauticsonline.com/trip-report-turkish-airlines-economy-class-jeddah-istanbul/

RINGRAZIMENTI

Ringrazio il mio relatore, Claudio Germak, per avermi offerto l'opportunità di intraprendere questo percorso, per avermi introdotto in un "mondo" a me sconosciuto da cui ho tratto molto insegnamento, per la sua cultura e competenza nel settore.

Ringrazio i miei correlatori, Luca e Andrea, per l'immensa pazienza dimostrata e per i preziosi consigli.

Ringrazio chi ha partecipato al test sperimentale per il tempo dedicato e per il fondamentale contributo apportato alla tesi.

Ringrazio la mia famiglia che nonostante la difficoltà nel capire ciò che faccio da cinque anni, mi ha sempre sostenuto e incoraggiato.

Ringrazio le mie amiche per il supporto, senza di loro..mi sarei laureata molto tempo fa.

Ringrazio il mio fidanzato per la pazienza e la calma che riesce a trasmettermi.

Ringrazio Eliot e Lucrì per l'aiuto nei pomeriggi in piscina con il computer, per i consigli fondamentali da occhio esterno.

Tutti voi mi avete permesso di intraprendere serenamente (o quasi) questo percorso,
GRAZIE.