RTV

KEY COMPETENCES IN MEDIA PRODUCTION FOR RADIO, FILM AND TELEVISION

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Erasmus+

e-antreprenoriat

Metodologia per la creazione ed il funzionamento di un Laboratorio per la Produzione Media – Radio, Film e Televisione

Ottobre 2019 - Marzo 2022

Radio România · Colegiul Tehnic "Media" București · PIXEL · Université Lumière Lyon 2 · Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

RTV

KEY COMPETENCES
IN MEDIA PRODUCTION
FOR RADIO, FILM
AND TELEVISION

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Metodologia per la creazione ed il funzionamento di un Laboratorio per la Produzione Media – Radio, Film e Televisione –

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the National Agency and Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein".

PROJECT PARTNERS

PROJECT INFORMATION

Project number: 2019-1-RO01-KA202-063974

October 2019 - March 2022

www.rtv-erasmusproject.eu

This cover has been designed using resources from www.Freepik.com

INDICE

Capitolo 1: Fotocamera ---------- *7*

1.1 Fotocamera classica ---------- **8**

1.2. Fotocamere digitali ----------**12**

1.3. Sistemi ottici. L'obiettivo ----------**17**

1.4 Filtri fotografici ----------**26**

Capitolo 2: Luce e colore----------*5656*

2.1 La luce----------**56**

2.2 Colore ----------**59**

Capitolo 3: La fotocamera ----------*72*

3.1 La fotocamera ----------**72**

3.2 Videocamera ----------**74**

3.3 Movimenti eseguibili con fotocamera e videocamera ----------**77**

3.4 Angoli di ripresa ----------**86**

3.5 Attrezzature per le riprese e dispositivi ausiliari ----------**93**

Capitolo 4: Registrazione e riproduzione di immagini televisive---------- *113*

4.1 Televisione analogica---------- **113**

4.2 Segnale video---------- **115**

4.3 Televisione Digitale ---------- **118**

Capitolo 5: Progettazione e realizzazione di schemi illuminotecnici. Stili di illuminazione. Sorgenti luminose e apparecchiature ---------- *130*

5.1 Progettazione e realizzazione di impianti di illuminazione ---------- **130**

5.2 Fonti di luce ---------- **134**

5.3 Temperatura di colore. Definizione, unità e modalità di valutazione ---------- **137**

5.4 Fonti di luce artificiali ---------- **140**

5.5 Oggetti di illuminazione ---------- **142**

5.6 Sviluppo di uno schema di illuminazione (schizzi luminosi) ---------- **152**

Capitolo 6: L'immagine digitale. Elaborazione di immagini digitali ---------- *157*

6.1 L'immagine digitale ---------- **157**

6.2 Formati di file immagini ---------- **158**

6.3 Elaborazione delle immagini ---------- **160**

6.4 Immagine Digitale ---------- **163**

Capitolo 7: Studio di produzione TV ---------- *167*

7.1 Studio televisivo ---------- **167**

7.2 Il set ---------- **169**

7.3 Direzione di produzione ---------- **173**

7.4 Il mixer video ---------- **176**

7.5 Il mixer audio ---------- **191**

7.6 Cavi di segnale ---------- **207**

7.7 Trasporta suoni e immagini magnetici e digitali ---------- **217**

7.8 Dischi magneto-ottici ---------- **220**

Capitolo 8: Il Suono ---------- ***233***

8.1 La catena acustica ---------- **235**

8.2 Metodi di registrazione - riproduzione del suono ---------- **236**

8.3 Microfoni ---------- **247**

8.4 Riproduci il suono registrato ---------- **270**

8.5 Suono del computer ---------- **278**

8.7 Mini studio di registrazione ---------- **280**

Capitolo 9: Regole di sicurezza nel laboratorio multimediale e nel set ---------- ***289***

9.1 Regole generali e specifiche di laboratorio: ---------- **289**

9.2 Regole e regolamenti per gli studenti ---------- **290**

9.3 Regole per la protezione e la protezione antincendio ---------- **291**

9.4 Norme igienico-sanitarie ---------- **291**

BIBLIOGRAFIA ---------- ***293***

1

Capitolo 1: Fotocamera

Permanentemente, davanti agli occhi, con una velocità che spesso diventa vertiginosa, si dipanano immagini dalle fonti più diverse. Dallo schermo della TV o dal display del cellulare, dalle locandine pubblicitarie, dalle etichette di alcuni prodotti o da un banale movimento quotidiano, siamo assaliti da immagini che vogliono mandarci un messaggio, oltre che da "n" immagini in attesa farsi notare e immortalare.

Le fotografie sono una materializzazione della memoria. Di questa moltitudine di fotografie, solo una piccola parte attira l'attenzione e viene conservata nella memoria. Quali elementi differenziano le poche immagini conservate dalle tante che verranno dimenticate?

Fotografia *è l'arte di comunicare "qualcosa" che colpisce, che suscita curiosità. La fotografia è la passione di comunicare ad altre persone le emozioni suscitate da "qualcosa". Per le generazioni più anziane, le fotografie erano un mezzo per preservare i ricordi. Per le giovani generazioni, le foto scattate con una fotocamera digitale o un cellulare rappresentano il desiderio di catturare aspetti nuovi o divertenti della vita quotidiana.*

Ci sono una moltitudine di modi di avvicinarsi alla fotografia, con diverse opzioni in termini di stili, generi e tecniche affrontate: dalle istantanee di tutti i giorni alla fotografia da reportage autonomo, al collage diretto, dalla fotografia pubblicitaria alla fotografia concettuale. La fotografia non vive più in autonomia, ricorrendo sempre più all'estensione o alla coniugazione del linguaggio e delle espressioni fotografiche con i soliti nuovi media: TV, video, internet, ecc.

Le immagini possono essere composte otticamente o elettronicamente. L'unico criterio valido resta l'esigenza di accostarsi, consapevolmente, a queste varietà di immagini, decifrando il linguaggio specifico della fotografia come ramo distinto delle arti visive. L'interpretazione di qualsiasi immagine fotografica dipende sia dall'intenzione dello spettatore che dall'intenzione del regista.La fotografia è una rappresentazione visiva diretta di un soggetto o di un evento senza essere una copia perfetta della realtà.

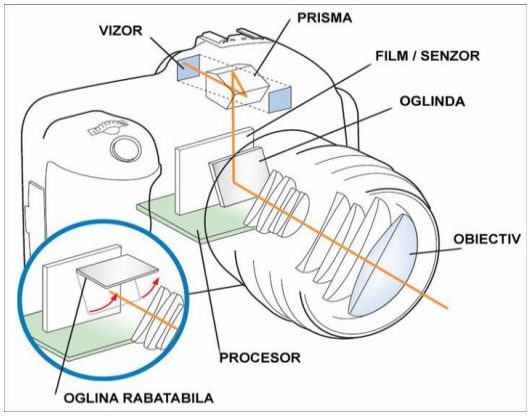
La fotografia è linguaggio pittorico. Il linguaggio diventa utile se qualcuno ha qualcosa da comunicare, qualcosa che vale la pena dire. Il linguaggio pittorico della fotografia è meno astratto e quindi più comprensibile delle parole.

"Leggere" un'immagine significa più che catturare a colpo d'occhio, immediatamente e globalmente, l'intera quantità di informazioni fornite dall'immagine. Lo spettatore deve essere una persona interessata all'argomento e che lo comprende per leggere e interpretare le informazioni. Ricerche permanenti, innovative, sperimentazioni, capitalizzazione di angolazioni speciali sono solo alcune delle possibilità che possono essere utilizzate per catturare l'attenzione degli spettatori. Per catturare l'attenzione di qualcuno, una foto deve avere qualcosa da comunicare, avere dei contenuti, essere informativa, educativa, interessante, divertente o mobilitante. Il contenuto può essere incorporato nelle foto in una varietà quasi illimitata.

1.1 Fotocamera classica

Nella loro diversità, tutte le fotocamere classiche hanno gli stessi sottogruppi di base. Gli elementi più importanti delle fotocamere sono:

• stanza buia
• l'obiettivo
• otturatore
• mirino
• sistema di accordatura (regolazione della nitidezza)
• meccanismo di trasporto del film

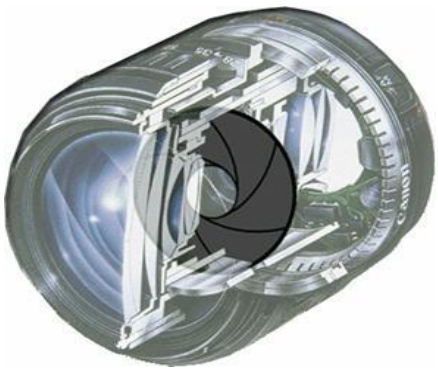


The components of a camera

Nonostante abbiano una costruzione diversa (a seconda della soluzione scelta dal produttore), il ruolo dei componenti è lo stesso per tutte le fotocamere.

La camera oscura (corpo macchina) è costituito da una scatola sulla parete anteriore della quale è montato l'obiettivo, e il materiale fotosensibile (pellicola) è svolto sulla parete opposta. La fotocamera impedisce alla luce di entrare nella pellicola fotografica su cui verrà proiettato il soggetto fotografato.

La lente è la parte più importante della fotocamera. L'uso dell'obiettivo crea l'immagine del soggetto sul materiale fotosensibile all'interno della fotocamera. Gli obiettivi fotografici moderni sono sistemi ottici convergenti complessi, costituiti da obiettivi situati in una cornice metallica o bachelite.



Camera lens

La caratteristica principale dell'obiettivo è la lunghezza focale, la cui dimensione è inscritta sull'innesto dell'obiettivo. La lunghezza focale dipende dalla costruzione dell'obiettivo ed è determinata dalla distanza dal piano ottico principale posteriore dell'obiettivo al suo fuoco principale.

La lunghezza focale di una lente si misura in millimetri e determina l'angolo di campo. A seconda della lunghezza focale, gli obiettivi si dividono in:

• grandangolo, con focale fino a 40mm;

• obiettivi normali, con lunghezza focale di 50 mm;

• teleobiettivi, con lunghezza focale superiore a 70 mm.

Questi valori sono validi per la pellicola da 35 mm e aumentano con le dimensioni della pellicola utilizzata, quindi ad esempio, per una fotocamera a pellicola 6x6 cm, un obiettivo da 85 mm è normale.

La luminosità è un'altra caratteristica dell'obiettivo. È correlato al rapporto tra l'illuminazione del campo dell'immagine (nel piano della pellicola) creata dall'obiettivo e la luminosità del soggetto fotografato. Maggiore è la luminosità dell'obiettivo, minore può essere l'illuminazione del soggetto per ottenere la stessa foto e minore è la sensibilità del materiale fotografico per lo stesso tempo di esposizione.

La luminosità dell'obiettivo può essere determinato conoscendo il diametro dell'apertura utile dell'obiettivo e la sua lunghezza focale. Per apertura utile si intende il foro attraverso il quale il raggio di luce passa attraverso l'obiettivo all'interno della fotocamera. Questo foro è determinato dal diaframma.

Il diaframma è costituito da diverse piastre metalliche situate in un supporto, provvisto all'esterno di un anello, con l'aiuto del quale è possibile modificare l'apertura utile dell'obiettivo. Ciò consente di regolare la quantità di luce che raggiunge la pellicola fotografica.

Il rapporto tra il diametro dell'apertura utile dell'obiettivo e la sua lunghezza focale, espresso come frazione, dove il numeratore è 1, e il denominatore rappresenta il rapporto tra la lunghezza focale e il diametro dell'apertura utile, è chiamato relativo apertura. Il quadrato

dell'apertura relativa massima (con l'apertura completamente aperta) è una misura della luminosità degli obiettivi.

Il potere della separazione è la qualità dell'obiettivo di riprodurre distintamente nell'immagine i punti o le linee molto ravvicinati del soggetto fotografato (dettagli). Al centro del campo, il potere di separazione è massimo e verso le sue estremità il potere di separazione diventa più basso.

Diaframma. L'apertura controlla l'apertura dell'obiettivo e determina la quantità di luce che raggiunge la pellicola. Viene misurato utilizzando il numero f, che è in realtà un rapporto tra il diametro fisico dell'apertura e la lunghezza focale, in modo che, indipendentemente dall'obiettivo, un certo valore dell'apertura significhi la stessa quantità di luce che entra nella fotocamera. Di solito è controllato da un anello sull'obiettivo.

L'apertura prende i valori dalla scala 1; 1.4; 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32; 64 ecc., ogni valore rappresenta la metà della quantità di luce consentita dal valore precedente. Ad esempio, un'apertura f/1,4 ammette il doppio della luce rispetto a f/2. ***Otturatore.*** Le fotocamere moderne sono dotate di dispositivi complicati e precisi per la regolazione di brevi tempi di esposizione del decimo, centesimo o millesimo di secondo. Questi dispositivi sono chiamati serrande e sono di diversi tipi:

- tapparelle, che sono montate all'interno del dispositivo. Il sipario è realizzato in tessuto di seta gommata, ha un'apertura a fessura ed è avvolto su 2 rocchetti; una di queste bobine è dotata di un arco che determina la velocità di movimento della tenda;
- otturatori centrali - sono montati tra l'obiettivo e formano un insieme con l'innesto dell'obiettivo. La regolazione della quantità di luce che passa attraverso le ante centrali avviene tramite un meccanismo. Negli otturatori centrali, l'intero campo dell'immagine viene illuminato quasi contemporaneamente durante l'esposizione, quindi questo otturatore non presenta inconvenienti specifici rispetto all'otturatore a tendina, che espone l'immagine ad aree successive.

Mirino consente di visualizzare l'immagine prima che venga registrata su pellicola, consentendo di controllare la composizione e, a seconda del tipo di fotocamera, la nitidezza.

A seconda del tipo di mirino, le fotocamere sono suddivise in:

- Fotocamere reflex (Single Lens Reflex) - con l'aiuto di uno specchio, che si alza al momento dell'esposizione, il fotografo può vedere esattamente l'immagine che verrà registrata su pellicola;
- Telecamere a visione laterale: il mirino non è sullo stesso asse dell'obiettivo, ma lateralmente rispetto ad esso, il che significa che l'immagine vista attraverso il mirino non è identica all'immagine che viene registrata (errore di parallasse).

Il sistema dei trasporti. Sugli apparecchi più vecchi, questa è una leva in alto, a destra del corpo, ma sulla maggior parte degli apparecchi moderni il sistema è automatico.

Alcuni dispositivi consentono di controllare questo sistema, offrendo la possibilità di pilotare fotogramma per fotogramma, sia in modo continuo (la fotocamera scatta continuamente, pochi fotogrammi al secondo, finché si tiene premuto il pulsante di scatto), sia con l'esposizione multipla (l'otturatore è armato, ma la pellicola è tenuta in posizione per esporre un'immagine aggiuntiva).

1.2. Fotocamere digitali

Le fotocamere digitali sono abbastanza simili alle classiche fotocamere a pellicola. La differenza tra le fotocamere digitali e quelle tradizionali è l'ambiente che viene impressionato dalla luce: per le fotocamere tradizionali è la pellicola, negativa o positiva, e per le fotocamere digitali è un sensore CCD o CMOS, in linea di massima più piccolo di quelli del fotogramma della pellicola . 35mm, un sensore composto da milioni di diodi fotosensibili chiamati fotosite o fotoelementi. Ogni elemento della foto rappresenta un singolo pixel (elemento dell'immagine) nella foto futura.

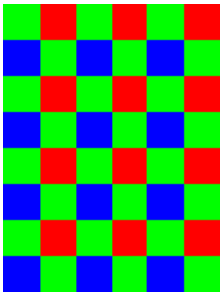
Quando si preme l'otturatore della fotocamera digitale, una cella fotosensibile misura la quantità di luce che entra nell'obiettivo e imposta i parametri ottimali (velocità dell'otturatore/apertura) per lo scatto. Quindi, all'apertura dell'otturatore, ciascun fotoelemento del sensore misura la luminosità della luce incidente, accumulando una certa carica elettrica. Se più luce cade sul fotoelemento, la carica elettrica sarà più alta. Una volta chiuso l'otturatore, la quantità di elettricità viene misurata e convertita in un numero digitale.

L'immagine viene ricostruita con questa serie di numeri che riproducono la luminosità e il colore di ogni pixel.

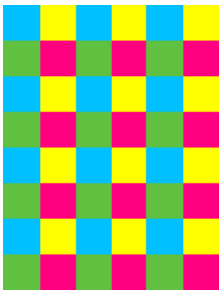
I fotoelementi sul sensore che cattura l'immagine possono registrare solo la luminosità della luce, ma non possono catturare il colore. Registrano su una scala di grigi una serie di 256 toni, partendo dal bianco puro e finendo con il nero puro. Il modo in cui la fotocamera digitale riesce a creare un'immagine a colori dopo la luminosità registrata da ciascun diodo è una storia interessante.

I colori in un'immagine sono generalmente basati sui tre colori primari: rosso, verde e blu (rosso, verde, blu - RGB). Questo sistema è chiamato additivo, perché se mescoliamo quantità uguali di ciascun colore otteniamo il bianco.

Pertanto, se sui fotoelementi vengono posti filtri rosso, abastro e verde, le immagini a colori si ottengono combinando questi colori. La maggior parte dei produttori di sensori utilizza il modello Bayer, che utilizza il doppio dei filtri verdi rispetto al blu e al rosso, perché l'occhio umano è molto più sensibile al verde (il colore al centro dello spettro) rispetto agli altri due. Alcuni produttori utilizzano un altro sistema, con quattro colori, un sistema chiamato CYGM (Cyan, Yellow, Green, Magenta), disposti in numero uguale.

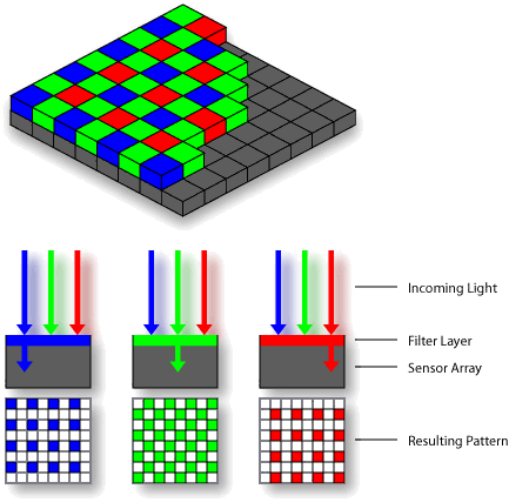


Pattern Bayer 3 colors (RGB)



Pattern Bayer 4 colors (CYGM)

Utilizzando un filtro per ogni colore, ogni pixel registra la luminosità della luce che passa attraverso il filtro, cioè la lunghezza d'onda corrispondente al colore del filtro, gli altri due colori essendo bloccati dal filtro. Ad esempio, il pixel con un filtro rosso registra solo la luminosità della luce rossa. Il colore di ciascun pixel viene calcolato utilizzando i valori dei pixel vicini, un processo noto come interpolazione.



Disposizione dei filtri colorati sulla matrice Bayer

Combinando i valori di colore dei pixel adiacenti con quello misurato dal fotoelemento si ottiene il colore del pixel nella foto (ogni colore può essere ottenuto

combinando una certa quantità di rosso, verde e blu). Quindi, se un pixel registra il colore azzurro e quelli intorno ad esso registrano i colori rosso e verde chiaro (tutti e tre i colori hanno la stessa luminosità), allora il colore del pixel nell'immagine sarà bianco. Questo processo di calcolo del valore di ogni pixel utilizzando i colori circostanti richiede una certa potenza di calcolo. Ogni dispositivo digitale è dotato di un microprocessore che risolve milioni di calcoli in frazioni di secondo quando si preme il pulsante di scatto.

Le informazioni fornite dai fotoelementi vengono lette riga per riga. Ogni riga viene trasmessa singolarmente alla memoria interna del dispositivo. Prima di entrare in memoria, ogni riga passa attraverso una serie di filtri (digitali), come il bilanciamento del bianco e piccole correzioni di colore. L'immagine viene quindi incorporata riga per riga nella memoria interna della fotocamera, non compressa o compressa. La compressione viene eseguita secondo l'algoritmo JPEG.

Per le fotocamere classiche la scelta della pellicola è fondamentale, a seconda del tipo di pellicola a seconda dei colori della foto, dei toni e della grana. Alcune pellicole

riproducono meglio i colori caldi, altre sono ottime per i colori freddi come il verde e il blu, e se i colori non ci soddisfano possiamo cambiare tipo di pellicola. Nelle fotocamere digitali, il "filmato" non può essere modificato. Naturalmente, ogni tipo di sensore ha determinate qualità di riproduzione accurata dei colori.

La stragrande maggioranza dei dispositivi digitali è dotata di sensori CCD. La tecnologia CCD è stata implementata per la prima volta nei telescopi e negli scanner astronomici. Il nome, Charge Coupled Devices, deriva dal modo in cui la carica elettrica viene trasmessa dopo l'esposizione: una volta terminata l'esposizione, ogni fotoelemento viene caricato con una determinata carica elettrica. La prima riga di pixel trasferisce le proprie cariche in un'area in cui vengono amplificate e fatte passare attraverso un convertitore analogico-digitale. Quando questo processo è terminato con la prima riga, i pixel di essa non hanno più carica elettrica. Ogni riga è accoppiata con quella sopra, pixel per pixel. La seconda riga trasferisce il suo carico di pixel dalla prima riga, che lo trasferisce all'area in cui il carico viene amplificato e convertito in dati. Quindi, riga per riga, ogni pixel passa il suo carico. I sensori CCD utilizzano il sistema Bayer - RGB (rosso, verde, blu) con il doppio dei pixel verdi del rosso e del blu.

Semiconduttore di ossido di metallo complementare (CMOS) i sensori sono realizzati in unità di produzione insieme a processori, memorie e altri circuiti realizzati con chip di silicone, con conseguente riduzione dei costi di produzione rispetto ai sensori CCD, che richiedono una linea di produzione dedicata, con costi molto più elevati. Fondamentalmente, i sensori CMOS possono anche essere prodotti in una fabbrica di microprocessori per computer, riducendo così i costi di circa due terzi. Tuttavia, la differenza nei costi di produzione è maggiore, perché per i sensori CMOS i circuiti che elaborano le informazioni sono sul sensore, mentre per i sensori CCD sono separati.

Una caratteristica importante di un sensore fotografico è data dal numero di megapixel, ma è strettamente correlata alla dimensione del sensore: uno significa 10-20 megapixel su un sensore di grande superficie e un altro è il loro "affollamento" su una superficie fisica più piccola .

La qualità dell'immagine è direttamente proporzionale alla dimensione del sensore: più grande è il sensore, migliore è l'immagine. Ad esempio, il miglior sensore sulle comuni reflex digitali è il formato full frame, che è il formato che ha il fotogramma della pellicola fotografica da 35 mm, la cui qualità diminuisce al diminuire delle dimensioni del sensore.

Un sensore con 4000 fotocellule orizzontali distribuite su 5 mm rileverà i fotoni in modo diverso da uno con lo stesso numero di celle su 35 mm. Un sensore piccolo produce immagini con più "rumore di fondo" rispetto a una fotocamera dotata di un sensore più grande. Il sensore full frame è un sensore che ha le dimensioni di un fotogramma di pellicola da 35 mm (pellicola classica), rispettivamente 36x24 mm. È considerato il sensore di riferimento.

Il costo di produzione di un sensore full frame è molto elevato. Per avere fotocamere DSLR convenienti sul mercato, sono stati sviluppati sensori di immagine più piccoli. Per loro si deve tener conto del cosiddetto “fattore di ritaglio” (fattore di moltiplicazione), che è dato dal rapporto tra la diagonale del sensore full frame e la diagonale del sensore di immagine più piccolo.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Espansione atomica

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno organizzati in gruppi di 4-5 studenti.

Lavoro da svolgere: A partire dal termine CCD, ogni gruppo dovrà cercare di trovare spiegazioni per la formazione dell'immagine e provare a definire come formare l'immagine nel dispositivo di trasferimento del carico CCD per 10 minuti. Ogni gruppo nominerà un rappresentante che comunicherà i risultati del gruppo. Dopo che ogni gruppo avrà comunicato le spiegazioni riguardanti la formazione dell'immagine e la definizione, la formazione dell'immagine sarà definita e spiegata sulla base delle discussioni con gli studenti e sulla base dell'accumulo di tutti gli elementi identificati dai gruppi.

Gli studenti guarderanno quindi una presentazione PowerPoint che include tutti gli elementi della formazione dell'immagine sia nel sistema classico che in quello digitale, aspetti dei colori spettrali e della luce monocromatica.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per raggiungere la competenza.

1.3. Sistemi ottici. L'obiettivo

La lente è un sistema ottico costituito da una o più lenti, con le quali si formano le immagini nel piano del materiale fotosensibile o del sensore digitale.

L'obiettivo è il componente base dell'attrezzatura fotografica, cinematografica o video. La qualità dell'immagine dipende soprattutto dalla sua qualità.

La caratteristica principale delle lenti è la *lunghezza focale (f).* Questo parametro rappresenta la distanza tra il centro ottico dell'obiettivo e il suo fuoco. È espresso in millimetri ed è inciso sulla montatura dell'obiettivo. La lunghezza focale determina l'angolo di copertura. Un obiettivo con f 50 ha un angolo di copertura di circa 47. Questo è anche l'angolo di copertura dell'occhio umano. Ecco perché l'obiettivo con f 50 mm è chiamato obiettivo con lunghezza focale normale, perché offre una prospettiva simile a quella dell'occhio umano.

Obiettivo fotografico. FD - indicativo del modello oggettivo

50 mm - lunghezza focale
1.4 - apertura massima

L'obiettivo con f inferiore a 50 mm ha un angolo di copertura maggiore di 47 gradi ed è quindi chiamato anche obiettivo grandangolare (o retrofocale).

Con questi obiettivi, gli elementi che compaiono nell'inquadratura sembrano sempre più distanti (quindi più piccoli) al diminuire della lunghezza focale, e viceversa.

Gli obiettivi grandangolari hanno diverse lunghezze focali: dai 35 mm, 28 mm, 25 mm, 18 mm, ai 9 mm, detti anche "fish-eye". L'obiettivo da 35 mm è la più lunga delle brevi lunghezze focali, per così dire, ma non offre né la precisione di un 50 mm né gli effetti speciali di un 25 mm o 18 mm. Le molteplici valenze di questi obiettivi li hanno resi tra gli obiettivi più utilizzati in fotografia.

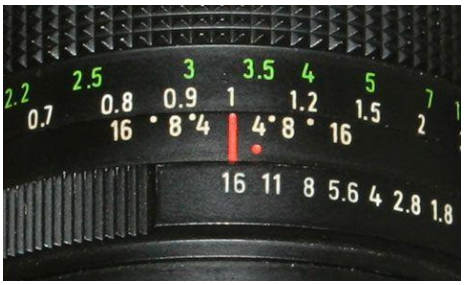
Gli obiettivi con f maggiore di 50 mm sono chiamati teleobiettivi. Il loro angolo di copertura è tanto più piccolo quanto più aumenta la lunghezza focale e, in proporzione diretta a ciò, gli oggetti nell'inquadratura appaiono più vicini. I teleobiettivi sono disponibili con lunghezze focali da 85 mm a 500 mm o più.

Gli obiettivi sono fissi o con lunghezza focale variabile. In quest'ultimo, spostando avanti e indietro una delle lenti nell'insieme di lenti che compongono la lente, la lunghezza focale varia entro certi limiti. La stragrande maggioranza dei dispositivi prodotti negli ultimi anni viene venduta con tali obiettivi, i cui limiti vanno da 28, 35 a 70, 80, 90 mm. I vantaggi di questi obiettivi (chiamati zoom, o zoom), sono evidenti, ma il loro prezzo è commisurato. Sebbene gli obiettivi a lunghezza focale fissa abbiano un potere di separazione più elevato, grazie alla tecnologia avanzata odierna, gli zoomer hanno anche caratteristiche tecniche superiori. Uno svantaggio rispetto a quelli fissi, però, è la luminosità (possono essere tre o quattro gradini più scuri delle ottiche fisse).

Diaframma

Per modificare la sezione di passaggio del flusso luminoso, le lenti sono dotate di un dispositivo chiamato diaframma. La modifica della sezione avviene mediante il contemporaneo serraggio o dispiegamento di alcune lamelle attorno all'asse ottico principale.

La terminologia anglosassone usa il termine "apertura". I modelli di lenti costruiti a partire dal XX secolo utilizzano un diaframma composto da più lamelle metalliche (a forma di menisco), che si sovrappongono parzialmente in modo da lasciare un foro al centro. Attraverso un sistema di leve e snodi, il diametro del foro libero può essere aumentato o diminuito manovrando un anello esterno, posto sulla lente detto *"anello dei diaframmi"*.



Poiché questo tipo di diaframma si comporta in modo simile all'iride dell'occhio umano, questo tipo costruttivo è anche chiamato "*iride*".

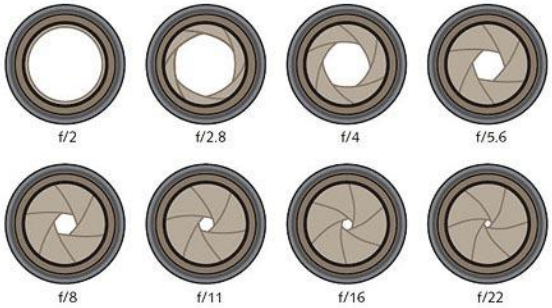
Per ridurre la distorsione nel cuscino o nel barilotto del sistema ottico, il diaframma è posizionato tra l'obiettivo dell'obiettivo, idealmente nel centro ottico. Tuttavia, questo obiettivo è irrealizzabile per gli obiettivi zoom, a cui varia la lunghezza focale del momento e, con essa, il centro ottico.

Il diaframma ad iride può essere chiuso a qualsiasi valore compreso tra massimo e minimo, motivo per cui il termine "stop" è stato sostituito da "stop completo".

Il ruolo principale dell'apertura è quello di regolare il flusso di luce che penetra attraverso l'obiettivo nella camera oscura e impressiona lo strato fotosensibile durante il tempo in cui l'otturatore è aperto. L'apertura, insieme al tempo di esposizione, definiscono

completamente l'esposizione necessaria per imprimere correttamente uno strato di una data sensibilità.

La superficie attraverso la quale il flusso luminoso passa attraverso l'obiettivo è chiamata *apertura o luminosità*.



Il diaframma viene chiuso a passi, in modo che ad ogni cambio si possa ottenere la metà o il doppio della sezione attraverso la quale transita il flusso luminoso (in corrispondenza del meccanismo temporale che di passo in passo può raddoppiare o dimezzare il tempo di esposizione).

Con la modifica della sezione attraverso la quale passa il flusso luminoso, cambierà anche la profondità di campo.

Massima apertura, relativa apertura e apertura critica

Chiamiamo apertura massima, il valore massimo del diametro di passaggio del fascio luminoso. Si dice comunemente che si opera con un'apertura relativa, nozione che sottolinea che si opera con un rapporto e non con un'apertura effettiva (diametro).

Come mostrato sopra, la regolazione del raggio di luce che passa attraverso l'obiettivo viene eseguita con l'aiuto dell'apertura. Naturalmente, a seconda delle dimensioni di questa sezione di passaggio attraverso l'obiettivo, variano anche le aberrazioni, rispettivamente l'alterazione della qualità dei raggi luminosi che attraversano l'obiettivo.

Viene considerata apertura critica, l'apertura (diaframma) per la quale si ottiene la migliore definizione (numero massimo di righe/mm.) e il miglior contrasto di queste righe. Questa apertura critica varia da un obiettivo all'altro, generalmente intorno a 5,6 - 8.

Il potere della separazione

Tipicamente, il potere di separazione di una lente è caratterizzato dal numero massimo di linee bianche e nere equidistanti che tale lente può riprodurre su un millimetro di lunghezza, misurato sulla superficie di un particolare tipo di materiale fotosensibile.

Il potere di separazione di una lente è determinato non solo dalle sue qualità ottiche, ma anche dalle qualità del materiale fotosensibile utilizzato, dalla finezza della sua granulazione decidendo, in larga misura, il numero massimo di linee bianche e nere equidistanti che possono essere resa per millimetro di lunghezza.

Il potere della separazione

Il rapporto del potere di separazione di due lenti deve essere determinato utilizzando lo stesso tipo di materiale fotosensibile.

Il potere di separazione di un bersaglio non è distribuito uniformemente. È più alto verso il centro dell'immagine ed è considerevolmente più basso verso le sue estremità.

Il potere di separazione degli obiettivi è inoltre limitato, in larga misura, dalle aberrazioni residue. Poiché la chiusura del diaframma comporta anche una riduzione di queste aberrazioni, per diaframma è possibile ottenere, in una certa misura, l'aumento del potere di separazione degli obiettivi.

Il potere di separazione di una lente è di grande importanza soprattutto quando la lente è destinata a servire per l'esecuzione di riproduzioni dopo documenti con linee molto sottili. materiali fotosensibili con grana molto fine e alto contrasto.

In conclusione, le qualità richieste ad un obiettivo sono le seguenti:

- avere la migliore risoluzione possibile, qualità data dalle correzioni effettuate per ridurre al minimo una serie di aberrazioni (astigmatismo, coma, ecc.) che riducono il contrasto e la nitidezza dell'immagine;
- riprodurre correttamente la gamma cromatica;
- non produrre riflessi interni;

- distribuire uniformemente il fascio luminoso che lo attraversa;
- non creare distorsioni dell'immagine.

Lunghezza focale e principio di formazione dell'immagine ottica

L'obiettivo è un sistema ottico complesso che proietta immagini reali e invertite di oggetti all'interno del suo campo visivo sulla superficie fotosensibile (o sensore digitale) della fotocamera, della videocamera o della videocamera.

Gli obiettivi si differenziano per caratteristiche geometriche, fotometriche, qualitative e costruttive. Le caratteristiche geometriche possono essere utilizzate soprattutto come strumenti di creazione artistica:

- lunghezza focale
- angolo di copertura
- relativa apertura

Queste caratteristiche consentono di ottenere immagini che riproducono una spazialità soggettiva in accordo con le visioni estetiche dei creatori di immagini filmate o fotografate.

La lunghezza focale è la caratteristica ottica fondamentale di qualsiasi obiettivo. Come valore assoluto, espresso in millimetri, ha senso solo se correlato al formato in cui viene ripreso (la dimensione dell'inquadratura o il target della videocamera).

Lunghezza focale determina:

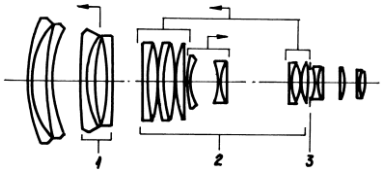
- la dimensione assoluta dell'immagine in relazione alla dimensione dell'oggetto e alla sua distanza dall'obiettivo;
- l'angolo di copertura del campo dell'oggetto mostrato nell'immagine in relazione alla dimensione della finestra di esposizione nella fotocamera;
- l'inquadratura degli oggetti in relazione alla loro distanza dall'obiettivo e alle dimensioni della finestra di esposizione;
- la prospettiva generale del telaio, in relazione alla posizione del punto di stazione del dispositivo;

- prospettiva cinetica in relazione alla velocità relativa tra l'oggetto e la telecamera;
- l'apertura relativa che definisce l'indice del diaframma in relazione al diametro della pupilla di ingresso dell'obiettivo;
- profondità di campo in relazione al valore dell'apertura e alla distanza di messa a fuoco.

Sono disponibili obiettivi a lunghezza focale fissa tra 6 mm (Fish Eye) e 1000 mm per i formati 35 mm, la maggior parte con un'apertura relativa di 1.2. Vengono costruite anche lenti con apertura relativa inferiore a 1, dette *superluminose*.

Obiettivi a focale fissa

Nelle fotocamere zoom, costruite su sistemi di obiettivi telescopici focali, variando la distanza tra alcuni componenti si cambia la lunghezza focale, solitamente dall'equivalenza con un obiettivo retrofocale (lunghezza focale corta) a una lunghezza focale lunga, anche all'equivalente di un obiettivo.



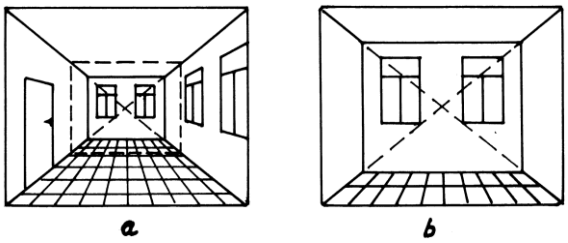
Schema del trasformatore CookeVarotol f20-100 mm 2.8 / T3.1:
1 - componente mobile per la regolazione della chiarezza dell'immagine;
2 -gruppo di componenti flottanti per la variazione della focale;
3 -diaframma iride.

Lunghezza focale e inquadratura

L'inquadratura è un elemento fondamentale della creazione artistica attraverso il quale si stabilisce il rapporto di distanza e comunicazione tra soggetto e spettatore. In relazione alla figura umana, le inquadrature definiscono i piani cinematografici. L'inquadratura desiderata si può ottenere in due modi: variando la distanza dal soggetto utilizzando la stessa focale, oppure dallo stesso punto di stazione utilizzando obiettivi con focali differenti. La scelta di un modo di lavorare è dettata dalla necessità di rendere una certa prospettiva che risolva la resa della spazialità secondo l'intenzione del regista. La messa a fuoco sulla nitidezza viene eseguita sul soggetto principale, con l'apertura completamente aperta, nel qual caso gli elementi più vicini e più lontani svaniscono gradualmente in sfocature.

La prospettiva generale del quadro

La prospettiva complessiva della cornice è determinata dalla portata dell'obiettivo. Quindi dipende dalla lunghezza focale. Le focali corte accentuano la prospettiva e quelle lunghe la appiattiscono.



Prospettiva generale del telaio dallo stesso punto di stazione:
a -con obiettivo grandangolare; b -con obiettivo a focale lunga

Utilizzando obiettivi con lunghezze focali maggiori, dallo stesso punto della stazione, si verificano simultaneamente tre trasformazioni:

- l'angolo di copertura diminuisce
- aumenta la dimensione assoluta delle immagini e
- il telaio è ristretto.

Da quanto presentato risulta che la continua modifica dell'inquadratura nel caso di utilizzo di un trasformatore da un punto fisso di stazione, crea la sensazione come se oggetti o personaggi fermi si avvicinassero o si allontanassero dallo spettatore. Sebbene innaturale, questo effetto è un importante mezzo di espressione artistica.

Montaggio degli obiettivi sulla fotocamera. Operazioni di controllo

Qualsiasi obiettivo di ripresa deve essere pulito e tutti i controlli devono essere lisci e lisci. Tenere il corpo dell'obiettivo con una mano e ruotare tutti gli anelli di controllo con l'altra mano: per l'ugello, per il diaframma, per lo zoom se necessario. Quando si utilizza lo zoom servoassistito, lo zoom servo della telecamera è acceso e funziona a una velocità molto bassa. Il funzionamento del meccanismo deve essere uniforme. Vengono attivati anche gli altri controlli, ad esempio l'eventuale duplicatore di focale. Alcune fotocamere ad alte prestazioni, anche HD, sono dotate di obiettivi zoom che sono parte integrante della videocamera (es. Sony EX1). Tuttavia, la maggior parte delle telecamere broadcast ha supporti speciali che consentono un facile cambio degli obiettivi.

a)

b)

a) Esempi di supporti per videocamere professionali

b) Montaggio del trasformatore su una telecamera broadcast

La stragrande maggioranza delle videocamere broadcast è dotata di telecamere zoom. La loro lunghezza focale di solito varia (ma non necessariamente) intorno alla lunghezza focale normale. La lunghezza focale normale è la lunghezza focale per cui l'angolo di copertura è simile all'angolo prospettico ottimale della visione umana di quasi 400 sul piano orizzontale. Pertanto, la lunghezza focale, a meno che non venga specificato il formato target per il quale viene utilizzata, è una cifra priva di significato.

Quando si montano gli obiettivi su videocamere e videocamere professionali, oltre al fatto che l'attacco deve adattarsi, che implicitamente garantisce la corrispondenza con la

dimensione del target per il quale l'obiettivo viene corretto, la distanza dalla superficie fotosensibile deve essere rigorosamente controllata (distanza di messa a fuoco posteriore). Se questa distanza non viene rispettata rigorosamente, con una precisione di 0,01 mm a seconda delle dimensioni del bersaglio, la scala di messa a fuoco (ugello) non viene osservata su obiettivi a focale fissa, e su zoomer, inoltre, l'ugello non viene mantenuto durante la variazione della lunghezza focale (zoom). Questo parametro viene verificato professionalmente nel laboratorio di ottica utilizzando il collimatore. Se ciò non è possibile, mirare il più lontano possibile ai dettagli fini del paesaggio, ad esempio antenne su blocchi distanti per la sintonizzazione all'infinito, rendere visibile il serpente e controllare il segno dell'infinito sulla scala del serpente. È possibile il contrario: metti il serpente sull'infinito, mira ai dettagli più piccoli il più lontano possibile e vedi se la loro immagine è chiara. Durante lo zoom tra i limiti estremi, il serpente deve essere mantenuto. Le lenti devono essere dotate dei giusti parasole perché la luce parassita sulla prima lente può alterare drasticamente il contrasto dell'immagine scattata.

Quando si trasportano gli obiettivi, coprirli con coperture protettive adeguate.

La superficie sporca della lente frontale viene preferibilmente pulita nel laboratorio di manutenzione. Una lente con impronte poco evidenti non formerà un'immagine visibilmente alterata con una diffusione evidente. Se, invece, l'obiettivo è molto accidentalmente sporco, viene pulito dal cameraman sul luogo delle riprese, con utensili speciali comprese soluzioni dedicate, con grande cura.

Il trasporto degli obiettivi avviene in apposite scatole con materiali antiurto e resistenti alle intemperie e alla polvere. Se montati sulle camere, vengono trasportati in condizioni simili.

1.4 Filtri fotografici

Accessori per lenti ottiche

Attualmente è in produzione una gamma estremamente ampia di filtri per l'illuminazione tecnologica, alcuni per l'utilizzo su obiettivi ed altri per il montaggio su proiettori o finestre. La loro scelta dipende dall'obiettivo desiderato. Alcuni dei filtri sono realizzati in plastica sottile su cui vengono depositati i coloranti, altri sono depositati sotto vuoto su lamelle con facce piane parallele (filtri dicroici). I filtri dicroici non si deteriorano con il calore, ma sono molto più costosi dei gel (dalla galatina). Alcuni filtri vengono utilizzati per modificare il colore della luce entro ampi limiti, da colori saturi a sfumature appena percettibili. Altri hanno scopi tecnici più precisi, come i filtri di correzione della temperatura del colore, i filtri di compensazione, i filtri ultravioletti e di polarizzazione.

Esistono **diverse categorie di filtri**, come filtri neutri, filtri di conversione, filtri di correzione, filtri ultravioletti, filtri di polarizzazione, filtri per effetti speciali.

Filtri polarizzatori

Probabilmente hai familiarità con gli occhiali da sole polarizzati che riducono i riflessi e rimuovono la luce abbagliante. Tuttavia, a differenza degli occhiali, la maggior parte dei filtri polarizzatori professionali può essere molto varia e il loro effetto è molto più forte.

Caratteristiche dei filtri di polarizzazione:

- ridurre riflessi e luminosità
- intensificare il colore del cielo limpido
- penetra nella nebbia
- satura (intensifica) i colori.

Si noti che il grado di polarizzazione può essere regolato ruotando gli elementi in vetro del filtro.

Contrasti per il controllo del contrasto

Sebbene le migliori fotocamere all'avanguardia siano in grado di catturare un contrasto e una luminosità fino a 700: 1, la maggior parte dei televisori e delle condizioni di visualizzazione limitano queste prestazioni a un rapporto di 30: 1. Ciò significa che l'elemento più luminoso di una scena non può essere 30 volte più luminoso dell'elemento più scuro. (HDTV ha prestazioni molto migliori).

Alcune scene contengono spesso elementi che superano un rapporto di contrasto di 30: 1. In studio è possibile controllare questa velocità utilizzando le luci. Le cose si complicano durante le riprese all'aperto. Esistono tre tipi di tali filtri: basso contrasto, contrasto morbido e ultra contrasto Tiffen.

Filtri per effetti cinematografici

Rispetto al film, alcune persone pensano che le produzioni digitali abbiano un'immagine troppo chiara e persino troppo dura. Vari studi hanno dimostrato che le persone si sono abituate e sembrano preferire l'effetto film (immagine più delicata e sgranata) - che ha portato alcune società di produzione ad aggiungere elettronicamente questo effetto durante la post-produzione. Alcuni registi di immagini preferiscono aggiungere questo effetto durante le riprese, utilizzando determinati filtri.

Il filtro per trasformare il giorno in notte

Notte americana

Un effetto visivo comune, soprattutto ai tempi dei film in bianco e nero e della televisione, ma anche nei primi anni della pellicola a colori, è quello di filmare una scena notturna in pieno giorno, utilizzando un filtro speciale. (A quei tempi, le pellicole e le fotocamere non erano così sensibili alla luce e non potevano essere riprese di notte.)

Nel caso delle pellicole in bianco e nero, viene utilizzato un filtro rosso intenso per trasformare il cielo limpido in un grigio o addirittura quello nero. (Il filtro rosso estrae il blu.) Questo filtro più 2-3 f in meno per la sottoesposizione ha contribuito a realizzare l'illusione. L'effetto è noto come notte americana.

Sebbene non sia così facile da ottenere quando si scatta a colori, questo effetto può essere simulato sottoesponendolo con almeno 2 livelli di apertura e utilizzando un filtro blu o creando un effetto bluastro durante la regolazione del bilanciamento del bianco.

L'attento controllo delle luci e l'evitare il cielo in queste scene contribuiscono all'effetto. I miglioramenti che si possono apportare in fase di post-produzione rendono l'effetto notturno molto convincente.

Oggi, con una sensibilità di un lusso per la maggior parte delle fotocamere professionali, le riprese notturne non sono più un problema. Indipendentemente dal metodo

scelto, sarà necessario verificare la qualità dell'effetto utilizzando un monitor HD come riferimento.

Filtri di conversione del colore

I filtri di conversione del colore correggono differenze evidenti nelle temperature di colore tra la luce incandescente e la luce solare, una differenza di quasi 2.000 K.

Anche se le fotocamere professionali possono correggere elettronicamente piccoli problemi di colore, i filtri colorati sono molto efficaci in caso di cambiamenti importanti, come la differenza tra le riprese in interni ed esterni.

Due serie di filtri sono state ampiamente utilizzate nelle produzioni cinematografiche: la serie blu Wratten 80 che trasforma la luce incandescente in luce calda e la serie Wratten 84 che trasforma la luce del giorno in luce incandescente.

Poiché le videocamere sono ottimizzate per una singola temperatura di colore, gli operatori utilizzeranno questi filtri per ottenere l'effetto desiderato. La regolazione avanzata viene solitamente eseguita elettronicamente.

Filtri per luce fluorescente

Alcune sorgenti luminose sono difficili da correggere. Un primo esempio che gli operatori incontrano spesso è la luce fluorescente. Queste luci sono ovunque e ovviamente possono essere un problema. Sebbene i produttori di fotocamere abbiano cercato di compensare la luce verde creata dalle lampade fluorescenti negli ultimi anni, quando si tratta di ottenere toni di luce caldi (ammesso che queste luci non possano essere evitate), dovranno essere utilizzati filtri per luce fluorescente. Il risultato non è sempre come previsto, perché ci sono molti tubi fluorescenti, la cui temperatura di colore è molto diversa.

Ma una caratteristica standard di tutte le lampade fluorescenti è che hanno uno "spettro interrotto" o che ci sono lacune nella gamma di colori che riproducono. L'occhio può più o meno trascurare questi svantaggi quando guarda le cose in tale luce, ma le fotocamere e le videocamere hanno grossi problemi.

Altre fonti di luce sono anche peggiori, in particolare le lampadine alogene utilizzate per l'illuminazione di strade o palestre. Sebbene il pubblico possa accettare queste aberrazioni luminose in reportage o documentari, il problema cambia durante le riprese di spot

pubblicitari e serie TV. Alcune lampade fluorescenti bilanciate cromaticamente non sono un problema, poiché i produttori le hanno progettate appositamente per le produzioni televisive e cinematografiche. Ma non sono installati nelle scuole, negli uffici, negli ospedali o nelle case.

Filtri per effetti speciali

Ci sono una moltitudine di filtri per effetti speciali. Di questi, i più utilizzati sono: filtri stellari, filtri starbust, filtri diffusione (soft focus) e filtri nebbia.

- **Filtri stellari** - hanno una microscopica griglia incisa sulla sua superficie.

Il filtro stella a quattro angoli ammorbidisce e stampa un effetto diffuso sull'immagine. I filtri a stella possono produrre stelle con quattro, cinque, sei o otto angoli, a seconda delle linee incise sulla superficie del vetro. L'effetto stella varia a seconda dell'apertura utilizzata.

- **Il filtro starbust** colora i raggi divergenti. Entrambi i filtri a stella ridurranno la nitidezza complessiva dell'immagine, il che potrebbe essere desiderabile o meno.

- **Filtri di diffusione (soft focus)** - per creare un delicato effetto onirico è possibile utilizzare un filtro soft focus o un filtro di diffusione Questi filtri, disponibili per vari livelli di intensità, erano ampiamente utilizzati nei primi anni del cinema per nascondere le tracce dell'invecchiamento degli attori (alcune star li hanno menzionati come clausola contrattuale)

Lo stesso effetto si può ottenere se si filma con una maglia molto fine o se si applica sulla lente una calza di nylon finissima. L'apertura scelta determinerà in gran parte l'effetto di diffusione risultante. È molto importante che quando si utilizzano tali trucchi per regolare correttamente il bilanciamento del bianco.

- **Filtri nebbia** (nebbia semplice, nebbia doppia) - possono aggiungere una certa atmosfera a luoghi drammatici suggerendo la nebbia al mattino o alla sera. Questi filtri aiutano a ottenere l'effetto desiderato in assenza di macchine per la nebbia artificiale.

Lenti aggiuntive

Sebbene la stragrande maggioranza degli operatori lavori nell'ambito degli obiettivi forniti dalle telecamere, è possibile modificarne la lunghezza focale (obiettivi sia fissi che variabili) aggiungendo ulteriori obiettivi positivi o negativi. Di solito sono attaccati agli obiettivi della fotocamera standard. Obiettivi aggiuntivi possono aumentare o diminuire la

lunghezza focale di base e l'area di copertura dell'obiettivo. Le differenze di lunghezza focale dell'obiettivo influenzano non solo la dimensione dell'immagine, ma anche:

- la distanza apparente tra gli oggetti nella scena
- la velocità apparente degli oggetti in movimento verso o dalla telecamera
- la dimensione relativa degli oggetti a diverse distanze.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Apprendimento tra pari - il metodo dei gruppi di esperti

Suggerimento: gli studenti sono divisi in 3 gruppi. Agli studenti vengono presentati diversi obiettivi fotocinematografici.

Lavoro da svolgere: vengono presentati agli studenti tre sottotemi (Gruppo 1 - tipi di obiettivi; Gruppo 2 - caratteristiche tecniche degli obiettivi; Gruppo 3 - accessori ottici degli obiettivi).

Ogni gruppo deve studiare il sottotema. Per questo, gli studenti hanno 30 minuti.

Una volta divenuti "esperti" nel sottotema studiato, i gruppi vengono riorganizzati in modo che nei gruppi appena formati ci sia almeno una persona per ogni gruppo iniziale.

Per 10 minuti ogni studente presenterà agli altri colleghi del gruppo appena formato le conoscenze acquisite nel passaggio precedente, in modo che acquisiscano tutte le nuove conoscenze e raggiungano le competenze necessarie.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

Test di autovalutazione delle conoscenze:

1. L'apertura relativa o indice di apertura N è definita come:

a. la capacità di un obiettivo di produrre immagini più o meno luminose nelle stesse condizioni di illuminazione

b. il prodotto del coefficiente di trasmissione e la luminosità geometrica

c. il rapporto tra la lunghezza focale "f" e il diametro della pupilla d'ingresso "d"

d. limitare un raggio di luce quando passa attraverso un sistema ottico

2. Gli obiettivi grandangolari hanno una lunghezza focale:

a. 40 e 50 mm

b. 18, 25, 28 e 35 mm

c. 75, 85, 100, 150 mm

d. 9,8 mm

3. L'angolo di campo degli obiettivi, detto anche angolo di campo, è:

a. lo spazio oggetto reso nell'immagine

b. il rapporto tra il diametro del campo utile e la lunghezza focale

c. la sensazione di una spazialità vicina a quella normale

d. il piano dell'immagine in cui si forma l'immagine ottica

4. L'effetto notte americana si ottiene:

a. filtri polarizzatori

b. filtri per il controllo del contrasto

c. filtro rosso per pellicole ab/nero o blu per pellicole a colori

d. filtri starbust

5. Filtro polarizzatore:

a. riduce i riflessi e la luminosità

b. corregge differenze evidenti nella temperatura del colore tra incandescenza e luce solare

c. aggiunge una certa atmosfera

d. riduce la nitidezza dell'immagine

Risposte corrette: 1C, 2B, 3A, 4C, 5A

1.5 Estetica dell'immagine fotografica

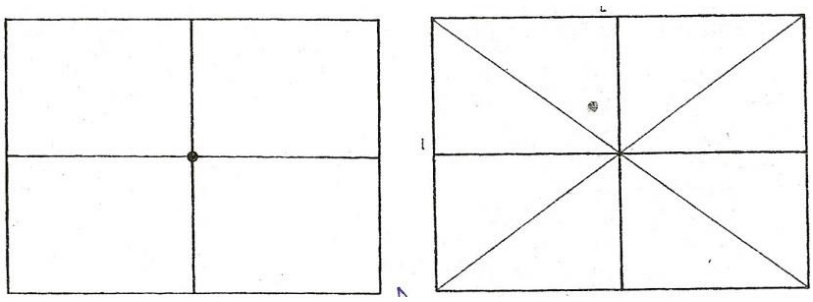
La fotografia ha molte qualità per cui è considerata arte, dalla precisione scientifica alla visione poetica e lirica. La fotografia si avvale di una tecnica sempre più raffinata che richiede un alto livello di conoscenza, sia tecnica che artistica.

Pianifica l'organizzazione dell'immagine

La collocazione del soggetto all'interno dell'immagine avviene secondo principi divenuti dei classici, che hanno in mente il suo massimo valore. La cornice dell'immagine fotografica è standardizzata ed è caratterizzata dal rapporto dei lati. Per i dispositivi ordinari, tipo leica, la pellicola ha una dimensione di 24x36 mm, con un rapporto di 3/4 lati, che offre una forma equilibrata ed estetica.

3/4 fotogramma del fotogramma del film e " piccolo schermo"

Linee del telaio e punti di forza. Unendo i mezzi dei lati del telaio si ottengono gli assi di simmetria, e dalla loro intersezione risulta il centro di simmetria del telaio. Se osserviamo questo punto per alcuni istanti, scopriremo che lo vediamo solo, il resto del campo dell'inquadratura, più è grande, più svanisce fino all'estinzione. Questo è il motivo per cui il soggetto non è posto al centro di simmetria dell'inquadratura: l'eccesso di simmetria diminuisce l'importanza degli altri elementi compositivi dell'immagine; pertanto, è considerato un punto debole (come effetto) del telaio.



Divisione simmetrica semplice in orizzontale, verticale e diagonale

Divisione aurea

In qualsiasi composizione dell'immagine artistica, sia essa pittura, fotografia, piano film o piano video, il problema essenziale è la decisione presa dal direttore dell'immagine o dal fotografo sul luogo di sistemazione del soggetto principale (personaggio), che è destinato a attira l'attenzione dello spettatore e dello spettatore. Questo posto può essere trovato solo risolvendo la divisione estetica (artistica), la divisione del quadro.

La soluzione estetica della divisione della cornice e della disposizione del soggetto principale gli ha conferito i grandi classici della pittura rinascimentale. Il merito speciale in questo senso spetta a Leonardo da Vinci che, dovendo dipingere nella chiesa di Santa Maria delle Grazie a Milano "L'Ultima Cena", dovette suddividere la sua composizione in più riquadri.

Il motivo della divisione era il fatto che questo tema richiedeva un'ampia composizione, e al suo interno vi erano diverse persone principali, ma, allo stesso tempo, era necessaria una composizione per preservare il carattere unitario e indivisibile del tema. Come è noto, la base di questo lavoro era la leggenda biblica. Il tema non era nuovo nel mondo delle belle arti, ma Leonardo da Vinci gli diede un'interpretazione plastica speciale, eccezionale, brillante. Riuscì a catturare con grande sensibilità ciò che le persone di buona fede e le persone oneste pensavano e sentivano quando scoprivano che tra loro si trovava un traditore. I loro alti sentimenti umani erano resi dalle diverse espressioni facciali dei personaggi e dai movimenti legati alle loro reazioni psicologiche. In questa celebre opera di belle arti Leonardo da Vinci riesce a riprodurre brillantemente l'emozione, lo stupore, l'inquietudine, la protesta, tutti espressi diversamente, secondo il carattere, il temperamento e l'età di ciascun personaggio.

Se si sfogliano opere e trattati di storia e di estetica dell'arte, si scoprirà che sono state e vengono utilizzate molte, anche molte divisioni per cornici diverse, fino a raggiungere questa divisione appropriata, la divisione aurea. È stato felicemente rilevato dalla fotografia, dalla cinematografia e dalla televisione e viene utilizzato come fondamento estetico nella creazione artistica.

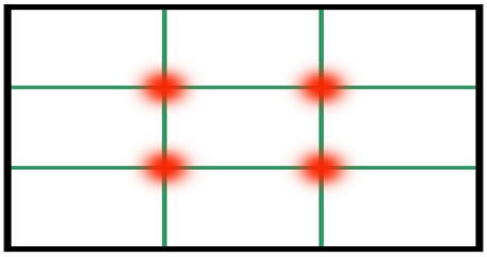
"La divisione aurea" è stata imposta non solo dal contenuto delle opere d'arte, dalla collocazione e dall'evidenziazione del protagonista, ma anche dalla naturale abitudine fisiopsicologica dell'occhio umano, dalla capacità e sensibilità dell'uomo di ricercare e percepire le opere dell'arte.

Una semplice divisione simmetrica in verticale e in orizzontale o in diagonale porterà anche lo sguardo al centro dell'inquadratura. Tale punto non è favorevole alla collocazione del soggetto se non in situazioni particolari che, salvo eccezioni, rafforzano la regola. Discutendo di questo problema teorico, particolarmente importante e interessante per registi, telespettatori e telecinisti, è opportuno ricordare che le nozioni:

- divisione aurea = sezione aurea;
- punti oro = .punti = punti di interesse principale = aree di interesse speciale;
- le linee dorate = le linee forti della cornice.

Sono tutti elementi compositivi e artistici, che attualmente utilizziamo nel processo creativo.

Divisione aurea (regola dei terzi). Dividendo ciascun lato della cornice in tre parti uguali e unendo i punti omologhi sui lati opposti si otterrà un reticolo di quattro rette e quattro punti, le rette ei punti forti della cornice. Forniscono le posizioni più appropriate per posizionare un elemento compositivo principale all'interno dell'immagine. Così, ad esempio, una torre situata in un paesaggio al centro di simmetria dell'immagine perderà molto del suo effetto, soprattutto se il formato è quadrato, perché la simmetria divide sia l'attenzione che lo sguardo, che è portato sia a una metà o l'altra dell'immagine, tendendo a bypassare l'elemento principale del soggetto.



Dividendo la cornice secondo la divisione dell'oro. Punte dritte e dorate (punti di forza).

Al contrario, posizionarlo lungo uno degli assi forti dell'immagine ne aumenta l'effetto in quanto lo sguardo scivola da solo verso il soggetto e rimane fisso su di esso, quindi: la simmetria va evitata sfruttando le linee ei punti di forza dell'inquadratura.

Questo modo di procedere è naturale e logico, non solo estetico.

In sostanza, la "divisione aurea" consiste nella seguente relazione geometrica: se sulla retta **AB** scegliamo un punto **M**, che divide la retta scelta **AB** in rapporto medio ed estremo, allora il rapporto dei segmenti **AB** e **AM** è:

AB/AM = AM/MB = 1,618,

da dove MB /AM = 0,618.

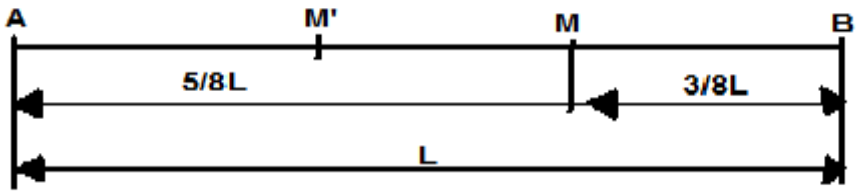
Partendo da queste relazioni geometriche, notiamo che la retta **AB = L**, del rettangolo che ci interessa, è stata divisa per la "divisione aurea".

Procedendo allo stesso modo, partendo dalla stessa riga, ma da **B** ad **A**, si ottiene puntualmente **M`**:

BA =BM` = 1,618,

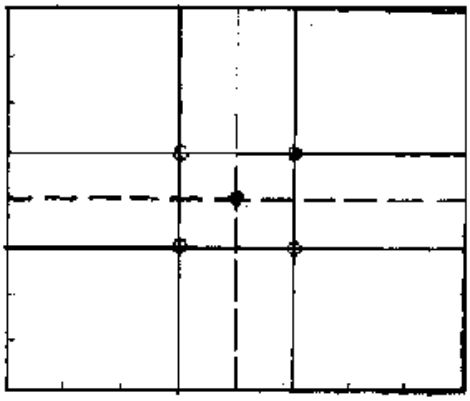
da dove M`A/BM` = 0,618.

Utilizzando le stesse relazioni geometriche possiamo trovare anche la divisione del lato "/" del rettangolo con la proporzione di 4/3 lati che ci interessa particolarmente.

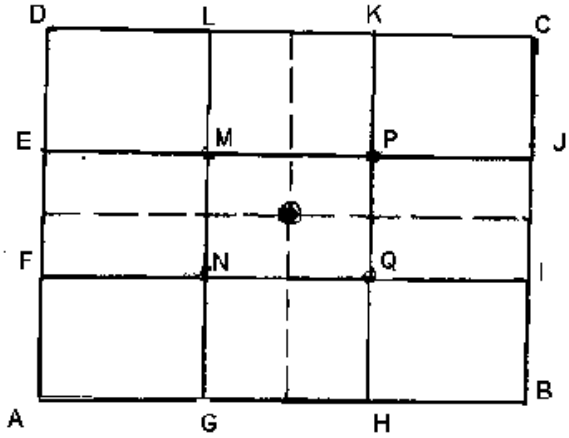


Relatia geometrica a diviziunii de aur a cadrului.

In order to understand the theoretical analysis of the "golden division", let us make the simplest division of the same rectangle. Dividing it into four equal parts will give us only one point of intersection of the two lines: the horizontal line and the vertical line:



Carolajul de dreapta si puncte de aur cu axele de simetrie.



Diviziunea de aur simplificata.

Ma dividendo per la "divisione aurea" entrambi i lati del rettangolo scelto -L e l- troviamo la rete di linee rette e le forze corrispondenti a questa divisione come segue:

- L è diviso in L e / in 8 parti uguali.

L=8; l=8;

- i punti laterali opposti sono uniti da linee rette, che corrispondono rispettivamente alla 3a e alla 5a divisione e si ottiene così la griglia diritta e "punto d'oro".

Questa divisione dell'inquadratura secondo la "media aurea" può essere semplificata a favore della comprensione da parte del telecinestratore amatoriale come segue: il rettangolo scelto con la proporzione di 4/3 lati può essere diviso in 3 parti uguali verticalmente e orizzontalmente e il la composizione fotocinematografica non ne risente affatto. Le differenze

di spazialità da una divisione all'altra sono piccole, le linee e i punti di forza dorati saranno leggermente più vicini ai bordi dell'inquadratura e il soggetto posizionato in questi luoghi otterrà uno spazio dinamico leggermente più grande.

La teoria della "divisione aurea" ha portato a numerosi studi e ricerche nel campo delle arti, delle scienze e anche in campo filosofico, arrivando ad affermare che è alla base della composizione del corpo umano e anche del universo.

Attività di apprendimento.
Tipo di attività 2: Espansione

Suggerimento: in questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente al computer. Posso anche lavorare in coppia cambiando posto al computer a metà del tempo impostato.

Lavoro da svolgere: ogni studente riceverà un foglio di lavoro. Il foglio di lavoro specifica compiti concreti per l'attività dell'applicazione che eseguiranno praticamente con l'aiuto del computer su cui è installato un software specifico.

Esempio:
Eseguire le seguenti operazioni:

1. Creare un livello dell'immagine data.
2. Salva l'immagine, in un formato che può essere aperto con un'applicazione di navigazione in Internet, con il tuo nome, sul desktop.
3. Aprire l'immagine con un browser Internet.
4. Salva l'immagine, con il tuo nome, sul desktop con un'altra estensione. Specifica con quale tipo di applicazione si aprirà.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

Inquadratura

L'elemento fondamentale del linguaggio del fotografo, del regista e dello spettatore è la cornice fotografica, il piano film, rispettivamente il piano video.

C'è una sistematizzazione dei piani secondo le loro dimensioni, e sono ordinati in relazione al corpo umano.

1. Piano di dettaglio (PD) - un dettaglio dell'oggetto o del viso (naso, bocca, occhi)

2. Piano lordo (GP) - la faccia presentata quasi interamente, tagliata a metà della fronte o del mento o tagliata sia sulla fronte che sul mento.

3. Primo piano (PP): il personaggio inquadrato all'altezza del petto.

4. Piano medio (PM) - questo nome significa diverse cornici più larghe del primo piano e che possono arrivare fino al centro della coscia.

5. American Plan (PAm) - un frame apparso nei film occidentali, limitato al centro della gamba.

6. Piano completo (PI) - la persona raffigurata nella sua interezza, con i corrispondenti lufturi ai limiti superiore e inferiore della cornice.

7. Piano generale (PG) - una cornice con diversi personaggi, personaggi e oggetti o un paesaggio.

8. Piano generale (P Ans) - il piano generale ampio che offre allo spettatore una panoramica, fatta per localizzare lo spazio dell'azione.

Linee e angoli nella cornice

La fotocomposizione è stata ispirata dalle regole di composizione utilizzate dai pittori. I pittori, tuttavia, hanno sempre la possibilità di non dipingere un determinato elemento nella cornice, di introdurne un altro o di modificare il rapporto tra gli elementi selezionati. Il fotografo non ha questo vantaggio; deve decidere quali elementi entrano nell'inquadratura, vedere l'angolo di avvicinamento più corretto, la luce più favorevole e scegliere l'esposizione migliore.

Attraverso un uso magistrale, le regole della fotocomposizione ci aiutano a ricreare la scena originale, aggiungendo o enfatizzandone le forme, la profondità, lo spazio, il movimento, la vita, ecc. e scattando foto di impatto sugli spettatori.

La fotocomposizione non può essere definita con precisione. Non esistono leggi semplici da seguire per garantire un successo garantito. Ci sono solo alcuni consigli che, applicati con talento, rendono piacevole la foto. Alcuni di questi principi sono elencati di seguito:
centro di interesse, posizionamento del soggetto, semplificazione dell'immagine, punto di vista sul soggetto, equilibrio, linee e forme, volume, luce, contrasto, primo piano, sfondo, prospettiva, ecc.

Come apprendiamo e applichiamo questi principi?

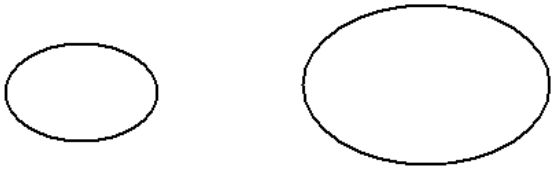
- riguardanti: foto di rinomati fotografi, dipinti in musei, album d'arte, film, ecc.;
- studiare la tecnica e l'attrezzatura, in modo che al momento della fotografia gli aspetti tecnici non distolgano l'attenzione dalla composizione dell'inquadratura;
- esercitarsi, esercitarsi, esercitarsi!

I principi della fotocomposizione non sono obbligatori. Applicarli meccanicamente non migliorerà le foto che scatti, anzi, essendo prevedibili, le renderanno noiose. Puoi sempre infrangere le regole della fotocomposizione. Ma per violarli, devi prima conoscerli.

Il ragionamento fisiopsicologico, che è di grande importanza nella creazione, stampa, resa e percezione dell'immagine, si basa su argomenti solidi, che sono stati cercati, scoperti, ricercati e applicati, giungendo infine a conclusioni particolarmente interessanti, importanti e importanti. utile nel campo della cinematografia come arte e della televisione come arte sintetica, come importante mezzo mediatico della civiltà moderna. Per capire questo fenomeno, guarda per un momento un oggetto fisso in la natura con entrambi gli occhi e poi copri un occhio e guarda lo stesso oggetto con l'altro lasciato aperto. Scoprirai che se guardi e studi attentamente il soggetto e l'ambiente circostante, senza muovere la testa e cambiare la posizione degli occhi, il tuo sguardo "taglia" un'immagine a forma di ellisse orizzontale; in questa occasione scoprirai che l'immagine "ritagliata" perde la sua nitidezza, quindi è più "sfocata" verso la sua periferia. Ci rendiamo conto di questo fenomeno contemplando più a lungo l'immagine di un certo oggetto distinto dalla natura.

La presenza di questa zona periferica dell'immagine, leggermente sfocata e "sfocata", ci porta a concludere che l'occhio umano guarda perifericamente la zona "tagliata" e percepisce l'immagine come tale. L'area "tagliata" e "filata" si perde facilmente ed è sempre più sfocata.

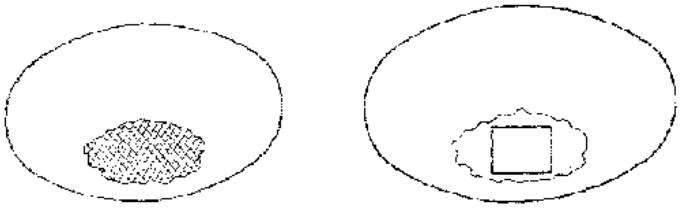
Per noi registi e spettatori è importante comprendere il fenomeno non nella zona periferica, ma nella zona centrale, la più ampia, dove l'immagine è chiaramente percepita. Non è consigliabile affaticare i nostri occhi per "vedere" quest'area come se avesse un confine chiaro, ma dobbiamo renderci conto della leggera perdita del resto dell'immagine intorno a noi. La domanda è logicamente posta - e la risposta deve essere data - perché descriviamo questo fenomeno? E a che serve la nostra ricerca e comprensione per noi?



Imaginea decupata,privind cu un singur ochi.

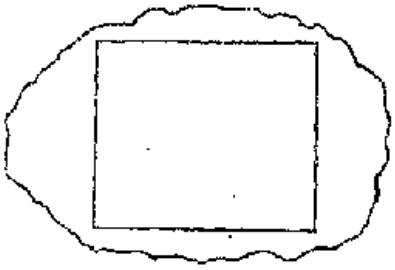
Imaginea decupata atunci cand privim cu amandoi ochii.

È noto dalle ricerche fisiopsicologiche sull'occhio umano che l'immagine a colori naturale che l'uomo percepisce si forma sulla “macchia gialla” sulla retina.



Pata galbena pe retina.

Pe pata galbena se poate cadra perfect un dreptunc\ghi de 4/3



Pata galbena si dreptunghiul de 4/3.

Si presume che la "macchia gialla" abbia una forma irregolare e sia disposta orizzontalmente, verso la base del bulbo oculare. Questo "dettaglio", la disposizione della "macchia gialla" sulla retina orizzontalmente e alla base del bulbo oculare, nonché il fatto che l'uomo abbia due occhi rappresentano doti fisiopsicologiche particolarmente importanti per noi, per la cinematografia e la televisione. Questa disposizione permette la percezione dal "mondo circostante", a colpo d'occhio, di un'immagine ovale orizzontale (immagine ellittica).

Come si può vedere dalle figure sopra, sul "punto giallo" è facilmente inscritto il rettangolo con la proporzione dei lati 3/4 (L = 4, / = 3), che vogliamo come cornice.

Concludendo quanto sopra, a favore di sostenere l'argomento fisiopsicologico, si nota quanto segue:

- l'uomo vede e percepisce immagini con i due occhi disposti orizzontalmente;
- a uno sguardo fisso l'occhio "taglia" un'immagine ellittica. Questa immagine è di maggiore nitidezza nella sua zona centrale e più sfocata "sfocata", verso la zona periferica;
- l'immagine si forma sulla retina sulla porzione denominata "macchia gialla" di forma irregolare, ma in cui può essere circoscritta l'immagine ellittica tagliata dall'occhio umano;
- sotto forma di ellisse dell'immagine "tagliata" dagli occhi -attraverso la lente-, la forma percepita, proiettata e circoscritta sulla "macchia gialla", può essere correttamente integrata in un rettangolo con la proporzione di 4/3 lati . Questo è il quadro di cui hanno bisogno il cinema e la televisione.

Conoscendo ora questi argomenti, possiamo dedurre che la natura dello sguardo dell'uomo "è stata creata" dalla provvidenza in questo modo favorevole al grande e piccolo schermo. Forse per questa ragione naturale dell'occhio umano, guardare un film su uno

schermo ampio o circolare, quando dobbiamo muovere continuamente la testa e gli occhi, diventa molto più faticoso per spettatori e telespettatori.

La linea dell'orizzonte

Per evitare la simmetria, la linea dell'orizzonte di un paesaggio marino o di una pianura in linea di principio non si sovrappone all'asse di simmetria orizzontale dell'inquadratura per non costringere l'occhio a guardare né in alto né in basso, invece di guardare in alto e in basso, cioè l'insieme campo dell'immagine. Deve essere sovrapposto alla linea orizzontale più bassa del telaio.

In questo caso, la mancanza di dettagli - come le nuvole, ad esempio, nella parte superiore dell'orizzonte, produce un effetto desolato e vuoto che rovina l'immagine. La sua sovrapposizione sulla forza orizzontale superiore produce l'impressione di schiacciare i dettagli in basso, ad esempio un paesaggio marino con una barca in primo piano, nella linea inferiore dell'inquadratura, sembrerebbe sopraffatto dallo specchio d'acqua sopra di esso. In alcune situazioni, a enfatizzare un'idea, la linea dell'orizzonte può essere posizionata e l'asse di simmetria orizzontale della cornice.

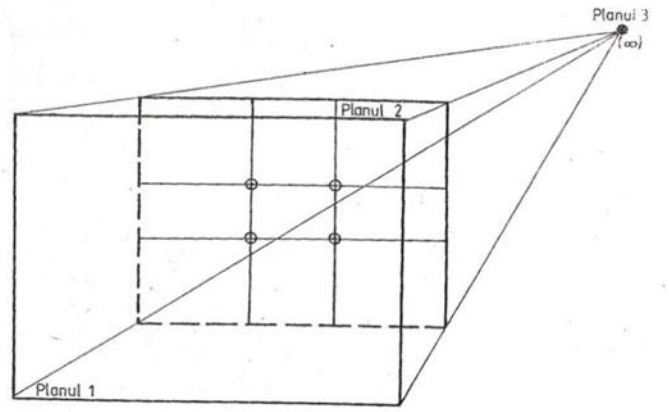
Il soggetto o gli elementi principali non vengono mai posizionati ai bordi o agli angoli della cornice dell'immagine.

Nello sviluppo approfondito della materia si distinguono tre piani:

1) primo piano;

2) il piano medio, in cui di solito si trova il soggetto;

3) il piano di fondo, su cui è proiettato il soggetto.



La disposizione in profondità dei tre piani

a) Il primo piano è quello che si vede per primo quando guardiamo l'immagine e comprende gli elementi compositivi del soggetto che si trova più vicino a noi, come la chioma di alcuni rami o di alcuni alberi, una griglia, una porta, ecc. il primo piano ha il ruolo di dirigere lo sguardo verso il piano di mezzo, nel quale solitamente si trova il soggetto. La presenza del primo piano nella fotografia non è una condizione e non è sempre necessaria.

b) Il piano del soggetto contiene i principali elementi compositivi del soggetto, tra i quali c'è una connessione di idee.

c) Il fondo crea lo spazio, l'ambiente in cui si svolge l'azione del soggetto. Un soggetto interessante, ma proiettato su uno sfondo inappropriato, può
perde totalmente il suo valore artistico. Uno sfondo è inappropriato quando il suo colore è simile al soggetto o troppo contrastante con esso. Il ruolo dello sfondo è quello di evidenziare il soggetto e per questo deve essere subordinato ad esso come tono, chiarezza.

Gli elementi secondari in primo piano potrebbero non essere sempre presenti. In realtà, non sono nemmeno obbligatori. È importante che non costituiscano un ostacolo nel modo di guardare, non si frammentano, non sminuiscono l'importanza del soggetto principale. In un'ambientazione ben composta, lo sguardo dello spettatore deve penetrare facilmente nell'area di interesse principale, il luogo di massima attrazione.

Il soggetto principale sarà sempre posizionato nel piano medio dell'inquadratura, nel secondo piano, nel massimo centro di interesse, che posizioniamo in un punto e su una linea forte dell'inquadratura. Questo piano è anche chiamato piano del soggetto principale.

Conterrà anche gli altri elementi compositivi di base, interdipendenti con il soggetto, che porteranno ad un diretto collegamento ideativo.

Le leggi fondamentali della composizione fotocinematografica e televisiva sono imposte dai limiti del quadro, dai suoi punti e dai suoi punti di forza:

- collocare ed evidenziare il soggetto principale (personaggio principale);
- bilanciamento dell'immagine;
- dinamicità dell'immagine;
- l'aspetto unitario e indivisibile dell'immagine;
- chiarezza, semplicità (laconicismo) dell'immagine;
- verifica dell'immagine (riflessione artistica del contenuto delle idee).

Posizionando il soggetto principale sullo sfondo, in un'area e su una linea forte nell'inquadratura, per impostazione predefinita, l'immagine acquisirà equilibrio e dinamica.

L'aspetto unitario e indivisibile della composizione, la sua chiarezza e semplicità saranno date dall'inquadratura, dalla presenza nell'inquadratura solo di quegli elementi di puntello, decorazione e sfondo, indispensabili nella realizzazione dell'immagine. Ciò che non è drammaticamente giustificato, non ha nulla da cercare nell'inquadratura.

Un'immagine deve essere spiritualmente piacevole, emotiva, persistere nella memoria di chi guarda, qualcosa di utile da trattenere dalla sua presenza. Alla fine, il quadro, il piano ottenuto, sarà determinante nell'osservanza dei requisiti imposti dalle leggi di composizione.

Questi principi, queste leggi fondamentali di composizione generalmente valide, formano un pensiero estetico, un senso artistico riflessivo delle relazioni compositive. L'operatore dell'immagine non deve mai dimenticare che ogni composizione, ogni progetto si rivolge alla mente e all'anima: deve piacere e commuovere.

Prospettiva

Affinché la fotografia conservi e riproduca la stessa impressione di rilievo che abbiamo sugli oggetti nella realtà, la dimensione relativa, l'ordine spaziale e il colore degli

elementi devono rispettare determinate regole che sono date dalla prospettiva. Se ci riferiamo alla forma e alla dimensione relativa degli elementi, abbiamo la prospettiva lineare, e se ci riferiamo alla variazione della tonalità di colore, abbiamo la prospettiva aerea. La prospettiva può essere modificata utilizzando obiettivi con lunghezze focali differenti o modificando l'altezza del punto di stazione.

Rilievo (immagine plastica)

L'impressione di rilievo risulta dal gioco di luci e ombre sui volumi propri di un corpo. Perché ciò avvenga, l'oggetto su cui cade la luce deve avere elementi situati su piani diversi. Tutto questo lo realizziamo meglio osservando i due estremi dell'illuminazione materiale: una giornata grigia, senza sole, in cui tutto appare sfocato, senza vita e come privo dello sfondo da cui si stacca appena e, al contrario: una giornata con il sole, in cui la luce crea le distanze tra i piani, mettendo in risalto i dettagli.

Otteniamo il massimo sollievo quando le ombre sono più lunghe - succede al mattino e alla sera, all'alba e al tramonto, quando la luce cade di traverso sul soggetto.

Da notare che la luce del pomeriggio conferisce una plasticità più accentuata, più scultorea rispetto alla luce del mattino, che è più fioca, più pittorica.

La luce del mattino sarà più favorevole per fotografare figure rugose, come quelle di persone molto anziane. La luce del pomeriggio è più favorevole a figure lisce, candide, morbide, come quelle dei bambini e dei giovani. Per i monumenti storici o architettonici esiste, a seconda della loro posizione e dell'orientamento al sole, una certa ora del giorno, che varia a seconda della stagione, in cui la luce si adatta meglio alla loro resa plastica.

Non può essere considerata una perdita di tempo se, prima di fotografare un soggetto del genere, se ne studia l'evoluzione della luce e degli effetti plastici durante la giornata. La luce diurna, la più favorevole, è quella che proviene da dietro la macchina fotografica, a sinistra o a destra del fotografo.

Linee, superfici, volumi

Dal punto di vista grafico, un'immagine è costituita da linee rette, spezzate e curve che si chiudono delimitando superfici e volumi. La combinazione armoniosa ed equilibrata di questi elementi grafici ci darà una sensazione estetica: la sensazione di bellezza che ci rende

felici. Attraverso la loro forma e direzione all'interno dell'immagine, gli elementi grafici contribuiscono alla creazione dell'elemento psichico della fotografia sullo spettatore.

Linee nella cornice

In una fotografia (come in un dipinto) la cosa più importante è, ovviamente, il contenuto. La linea è uno degli elementi essenziali della rappresentazione grafica del contenuto. Esistono tre categorie principali di linee:

- linee rette
- linee curve
- linee spezzate

Le linee chiudono e delimitano superfici e volumi. Il valore delle fotografie dipende enormemente dalla forma e dall'orientamento di queste linee, che influenzano anche l'effetto complessivo della fotografia sulla psiche degli spettatori.

Se c'è una combinazione armoniosa ed equilibrata di queste linee, potremo provare una piacevole emozione estetica riguardo a quella foto.

Linee rette – più sono lunghe, danno l'impressione di essere continue, monotone, riposanti, in generale. In fotografia li troviamo in tre orientamenti: verticale, orizzontale e obliquo.

A seconda del loro orientamento nel piano dell'immagine, suggeriscono anche:

- **Linee rette verticali** – la caratteristica degli alberi alti, delle cose sottili, risveglia l'idea di dignità, di maestà. Lasciano l'impressione di stabilità e talvolta severità quanto più sono elevate;
- **Linee rette orizzontali** – Le foto che hanno linee così dominanti offrono sensazioni di calma, tranquillità, infinito, abbandono, relax. Un esempio molto comune: la linea dell'orizzonte, indipendentemente dal fatto che delimita una pianura o un oceano. Sono legati alla sensazione di calma, tranquillità, infinito, come la distesa del mare.

L'eccesso di linee dritte, orizzontali o verticali stanca l'occhio se nessun altro elemento interviene ad interrompere questa monotonia.

- **Linee rette o diagonali oblique -** possono essere associate a corsa, caduta, ecc.
- **La forte diagonale (in basso a sinistra - in alto a destra)** suggerisce l'idea dello sforzo, essendo nella direzione della salita;
- **La diagonale debole (in alto a sinistra - in basso a destra)** suggerisce l'idea della discesa ed è più dinamica della prima perché, a causa dell'attrazione gravitazionale, scendiamo più velocemente di quanto saliamo.

Li incontriamo anche sotto il nome di linee inclinate, che si parli di fotografia o di altro tipo plastico. Queste linee inducono dinamismo, soprattutto nelle montature alte.

Linee curve - sono quelle che danno grazia all'immagine.

Le linee curve verso il basso (con la concavità verso l'alto) hanno un carattere allegro e la loro successione dà l'impressione di velocità. Le linee curve verso l'alto (con la concavità verso il basso) suggeriscono tristezza, rassegnazione, ricordano i salici piangenti sul lungomare.

Le linee curve a sinistra, a destra o a spirale suggeriscono agitazione, instabilità, con tendenza a tornare orizzontalmente, a riposo, come una palla che rotola, per fermarsi finalmente. La ripetizione, con una certa regolarità, di una curva, crea l'idea di ritmo che si propaga.

Li incontriamo più spesso nella natura ma anche nella fotografia, nella pittura o in qualsiasi altro dei generi plastici, la cui ispirazione è, ovviamente, anche la natura. La nostra mente associa facilmente le linee curve a grazia, morbidezza, femminilità**.**

Linee spezzate, verticali e orizzontali, come fulmini, creste montuose, danno l'impressione di energia, di asprezza. Più nitidi sono gli angoli di rottura, più pronunciati sono questi effetti e più dinamico è il loro carattere. Anche qui si verifica l'effetto ritmo, se le pause si verificano in modo piuttosto regolare.

L'uso di linee spezzate in fotografia, sia che si utilizzi la cornice cinematografica - orizzontalmente o la cornice puramente fotografica, verticalmente, induce nello spettatore

sentimenti di nervosismo, durezza, energia in pieno svolgimento. Il nervosismo è suggerito soprattutto quando le linee spezzate sono più frequenti e ripetute. Qualsiasi delle sensazioni di cui sopra sarà accentuata dalla nitidezza degli angoli. Più nitidi sono gli angoli delle interruzioni, più pronunciati sono questi effetti e più dinamico è il loro carattere. Se le pause si verificano un po' regolarmente, si verifica l'effetto ritmo.

Le linee che si intersecano in tutte le direzioni portano l'occhio fuori dall'immagine e confondono l'occhio, se la fotografia non contiene elementi opposti per bilanciarli.

Linee da evitare:

- linee che si intersecano caoticamente nella foto
- linee che finiscono fuori dalla cornice fotografica inspiegabilmente e inespressivamente.

Linee guida nel telaio

In una foto c'è un soggetto che l'autore vuole promuovere come principale

Numerosi metodi sono possibili per attirare l'attenzione dello spettatore sull'argomento. Uno di questi metodi consiste nell'utilizzare le linee guida nel frame.

Una linea guida nell'inquadratura attira l'attenzione dello spettatore e lo conduce al soggetto di interesse. La linea guida può essere una strada, una recinzione, un lungomare, una fila di alberi, ecc. La linea guida può avere una direzione ascendente, orizzontale o discendente.

Le linee diagonali ascendenti sono considerate linee forti, che aggiungono profondità alla foto e creano l'impressione di azione. Nella cultura occidentale, abituata a leggere da sinistra a destra, una diagonale ascendente suggerisce evoluzione, progresso, ottimismo.

Le linee orizzontali suggeriscono stabilità, equilibrio, immobilità o persino rigidità.

Le linee guida discendenti accentuano l'idea di malinconia, involuzione, pessimismo o degradazione.

Le linee guida curve o a forma di S sono eleganti, aggraziate, affascinanti. Generano pace, calma e persino sensualità, essendo spesso associati alle forme del corpo femminile.

Una linea nella cornice, per assolvere al suo ruolo di "leader" è bene presentare le seguenti **proprietà**:

- essere abbastanza lunghi da suscitare l'interesse dello spettatore e condurlo al soggetto principale;
- partire dal primo piano e viaggiare fino al piano medio, dove si trova il soggetto principale, in modo da amplificare la sensazione di tridimensionalità della fotografia;
- se la situazione lo consente, uno schema ripetitivo - ad esempio le doghe in una recinzione o le traversine della ferrovia, accentuano la profondità.

Tuttavia, è bene non abusare. Diverse linee guida nella cornice non hanno un effetto più sicuro. L'intersezione delle due linee crea una "X" che cattura lo sguardo dello spettatore e non si lascia andare.

La linea dell'orizzonte

La linea dell'orizzonte inclusa in una cornice è una delle linee compositive più importanti, perché divide la cornice in due parti. La parte sotto la linea è rappresentata dalla terra, dalla materia, e la parte sopra la linea dal cielo, dallo spirito. La proporzione relativa tra le due superfici enfatizzerà l'idea generale che traspare dalla tua foto.

Di solito, l'orizzonte è posto nel terzo superiore o nel terzo inferiore dell'inquadratura. Questa posizione produce un piacevole rapporto tra cielo e terra e dà l'impressione di calma e armonia.

Posizionare la linea dell'orizzonte verso il limite inferiore dell'inquadratura e dare un peso maggiore al cielo, accentua il carattere spirituale dell'inquadratura. L'accentuazione del cielo in una cornice può essere amplificata scegliendo la cornice in modalità ritratto. Il cielo enfatizza l'idea di spazio libero, vasto, infinito, meditazione, contemplazione. Il soggetto terrestre, invece, sembrerà diminuito, ridotto di importanza rispetto all'immensità del cielo. La presenza, anche di uno stretto lembo di terra, dona allo spettatore un punto di appoggio, sicurezza e certezza, equilibrando la composizione.

Invece, la collocazione della linea dell'orizzonte molto alta, dando un peso maggioritario alla terra e ai suoi elementi, enfatizza le idee di materiale, palpabile, vicino, stabile, ma anche la sensazione di pressione, di solitudine. Un personaggio così inserito

nell'inquadratura sembrerebbe schiacciato dalle preoccupazioni della vita quotidiana. Ancora una volta, l'inquadratura verticale accentua quanto sopra. Infine, posizionare l'orizzonte esattamente o molto vicino al centro dell'inquadratura, annullando l'impressione di tensione tra cielo e terra crea la sensazione di rigidità, monotonia e l'immagine diventa noiosa. Sebbene sia consigliabile evitare questo tipo di composizione, a volte tale inquadratura può enfatizzare l'impressione di monotonia di un soggetto.

Superfici, indipendentemente dalla loro forma, contribuiscono al tono psicologico dell'immagine attraverso la sensazione che producono.

Le grandi superfici ininterrotte sono statiche e monotone.

Piccole superfici, con varie tonalità o colori, animano l'immagine, suggerendo varietà, movimento, inquietudine.

Le superfici illuminate donano un effetto pacato, amichevole, di buon umore, come i riflessi di luce sulla superficie leggermente rugosa del vento di un luogo.

Le superfici scure oscurano l'immagine, conferendole un carattere serio e irrequieto, come un cielo con nuvole minacciose, un muro alto e scuro.

Le superfici triangolari creano sensazioni simili a quelle date dalle linee spezzate. Il triangolo è la forma più comune coinvolta nella costruzione dell'immagine, per esempio la testa e le spalle in un ritratto. Il triangolo dà l'impressione di stabilità quando viene posizionato su un lato.

Volumi. Come le linee delimitano le superfici, le superfici delimitano volumi che il gioco di ombre e luci meglio evidenzia, conferendo valenze plastiche alla fotografia. La loro distribuzione equa ed equilibrata sulla superficie dell'immagine è più importante, soprattutto nelle fotografie di architettura.

Il simbolismo delle forme

A causa del fatto che la fotografia riduce lo spazio circostante, tridimensionale, a due dimensioni, i volumi nello spazio reale sono resi come forme, superfici geometriche.

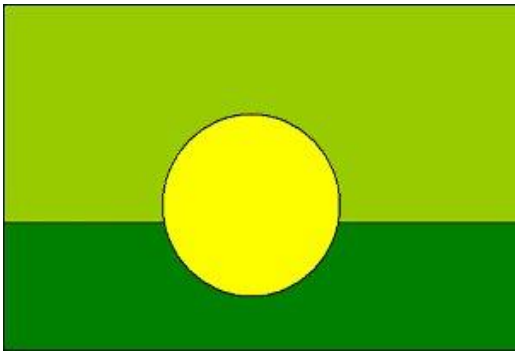
La visione oculare, stereoscopica, permette la distinzione, compresa la profondità, mentre in fotografia le forme sono il risultato sia di oggetti reali nell'ambiente, ma anche dall'unione di due o più superfici, tramite interstizi, tramite macchie di colore, ecc.

Il significato delle forme dipende fortemente dal bagaglio culturale dello spettatore. Il ruolo del fotografo è scoprire nel mondo reale e trasporre nelle sue fotografie le forme con il significato più ampiamente accettato, in accordo con l'idea sottostante.

1. Cerchio

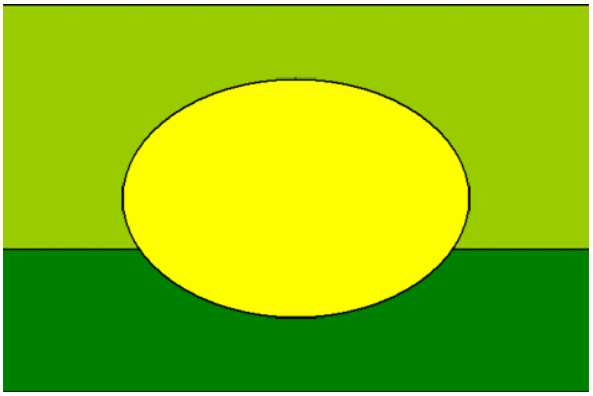
Il cerchio è considerato la forma più stabile, a cui è stato attribuito un significato quasi magico fin dall'antichità. Il cerchio ispira stabilità, equilibrio, armonia, assenza di qualsiasi tensione e la sua forma attira e trattiene l'attenzione dello spettatore.

Il posizionamento di un cerchio al centro dell'immagine deve essere valutato con attenzione, perché lo spettatore praticamente ignorerà lo spazio non inscritto nel cerchio. Un cerchio più piccolo o il suo posizionamento laterale riduce parzialmente il potere di cattura e lo spettatore si orienterà nell'inquadratura rispetto al centro del cerchio.



2. L'ovale

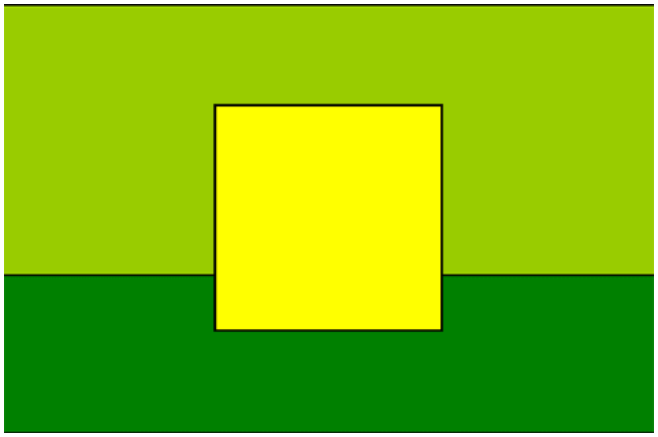
La deformazione del cerchio a forma di ovale, porta una nota di dinamismo, tanto più accentuata quanto più pronunciata è la deformazione e quanto più l'asse grande dell'ovale si avvicina alla verticale.



Lo spettatore tende ad assegnare all'ovale due centri di interesse, in equilibrio e contraddizione se l'ovale è un'ellisse, o con un peso maggiore al centro in alto con la curvatura maggiore (un ovale a forma di uovo) .

3. Quadrato

Come il cerchio, il quadrato ispira una forte sensazione di equilibrio, simmetria e calma, se i suoi lati sono paralleli ai lati della cornice digitale. Il quadrato significa elevazione e persino spiritualizza il soggetto.

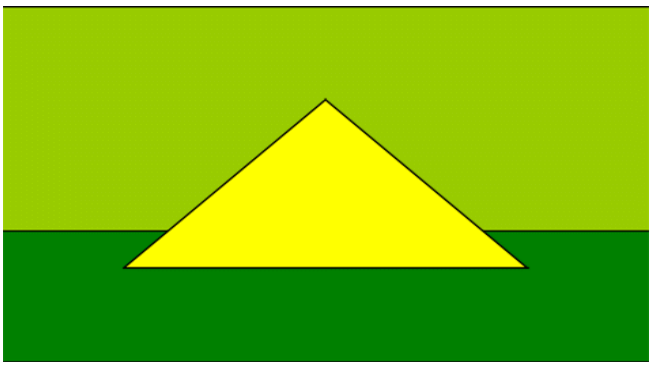


Al contrario, se i lati del quadrato non sono paralleli ai lati della cornice, la sensazione è opposta: squilibrio, movimento, tensione, a causa della forma che suggerisce la tendenza al ribaltamento.

4. Triangolo

Il simbolismo assegnato al triangolo dipende dalla sua relazione con i bordi della cornice. Un triangolo con base parallela al lato inferiore della foto e verso l'alto, ispira

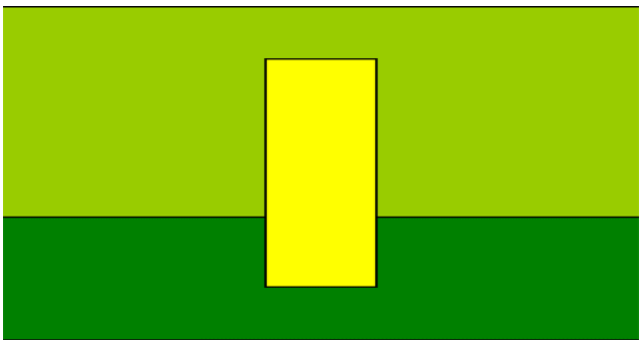
stabilità, elevazione, elevazione. Un triangolo con una grande base parallela al lato superiore e con la punta rivolta verso il basso, suggerisce invece minaccia, insicurezza, pessimismo, pressione, ansia, persino disperazione.



Un triangolo acuto, con la base orientata verso uno dei lati verticali della cornice e con la punta rivolta verso il lato opposto, suggerisce una strada, un percorso, un percorso, che lo spettatore percorre per seguire il racconto nella foto.

5. Rettangolo

Nonostante sia anche una forma simmetrica, il rettangolo crea delle tensioni, dovute al rapporto tra i suoi lati.



Disposto orizzontalmente, ispira pace, riposo, equilibrio, persino freddezza. Posto in verticale, il rettangolo suggerisce dinamismo, forza, persino drammaticità, soprattutto se fotografato nello stantuffo, quando la sua forma diventa trapezoidale.

Tutte le leggi della composizione sono determinate e condizionate l'una dall'altra, interagiscono tra loro e tutte insieme. Queste leggi possono essere comprese, mantenute,

utilizzate e spiegate (argomentate) a partire dal quadro prescelto, dalla "divisione aurea", dai punti e dalle linee forti del quadro. Si raccomanda a tutti coloro che realizzano immagini o lavorano con immagini di sapere che la proporzione della cornice e la "divisione aurea" sono elementi determinanti del composito fotocinematografico e televisivo. L'armonia e la simmetria dell'inquadratura, l'analogia delle linee e dei punti di forza danno la possibilità di raggiungere facilmente i ritmi dinamici dell'inquadratura ed è proprio ciò di cui l'immagine fotografica, cinematografica e televisiva necessitava assolutamente. La "sezione aurea" della cornice assicura all'immagine artistica bellezza espressiva, armonia e piacere spirituale. La composizione della cornice deve essere fatta partendo dal concetto di ritmo, simmetria e asimmetria, dinamica, equilibrio, armonia ed estetica delle proporzioni.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Ragnatela

Suggerimento: Gli studenti saranno divisi in gruppi di 4-5 studenti.

Lavoro da svolgere: Ad ogni gruppo sarà affidato il compito di realizzare un set di 3 foto con diverse cornici cinematografiche.

Dopo aver collaborato e completato il compito delineato per **15 minuti**, un rappresentante del gruppo presenterà le immagini.

Si discuterà insieme agli altri gruppi, classificando infine i fotogrammi e individuando le migliori immagini ottenute, per **20 minuti**.

Discuteremo e troveremo eventuali errori commessi nell'acquisizione dell'immagine (ad esempio: taglio della cornice sul polso, mancanza di luft di indirizzamento, mancanza di luft laterale, inquadratura errata, ecc.).

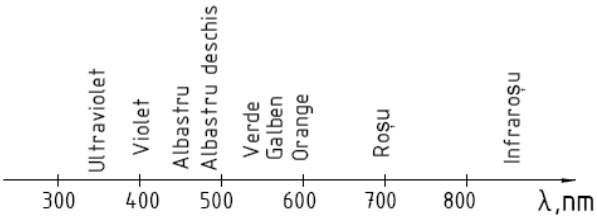
Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

2

Capitolo 2: Luce e colore

2.1 La luce

La luce ha oscillazioni elettromagnetiche con una lunghezza d'onda da 380 a 780 nm a cui l'occhio umano è sensibile. Ad ogni lunghezza d'onda corrisponde un colore.



Gamma di lunghezze d'onda

Qualsiasi colore è caratterizzato da parametri soggettivi stabiliti dall'occhio umano e parametri oggettivi caratterizzati da elementi di misurazione.

Qualsiasi colore reale può essere definito attraverso tre caratteristiche: luminosità, tonalità, saturazione.

Parametri oggettivi:

- Luminanza - per la luminosità;
- Lunghezza d'onda dominante - per l'ombra;
- Fattore di purezza del colore - per la saturazione;

La luminosità di una sorgente luminosa è determinata dalla sensazione di luce, che si manifesta sull'occhio (la luminosità delle stelle di notte è maggiore che di giorno). L'illuminazione dipende dalle caratteristiche della sorgente.

Ombra - esprime la sensazione cromatica di una sorgente, di un oggetto. Con l'aiuto della tonalità riusciamo a determinare i colori nello spettro visibile. Bianco, nero e grigio non hanno tonalità.

La caratteristica oggettiva della tonalità di colore è data dalla lunghezza d'onda dominante.

Saturazione - esprime l'intensità della sensazione cromatica ed è caratterizzata dal grado di diluizione del colore puro con il bianco. La saturazione del colore è massima quando la presenza del bianco è zero.

Sistemi colorimetrici

Il sistema RGB

Nel sistema RGB (rosso unitario, verde unitario e blu unitario) sono stati scelti come colori i colori monocromatici.

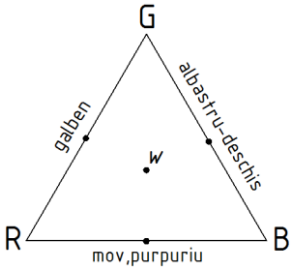
R= λR= 700 nm;

G= λG= 546,1 nm;

B= λB= 435,8 nm.

Le quantità unitarie dei colori primari sono scelte in modo che il peso preso in egual misura produca la sensazione del bianco.

Il sistema RGB è conveniente perché tutti i suoi parametri possono essere trovati sperimentalmente e i colori primari RGB sono reali.



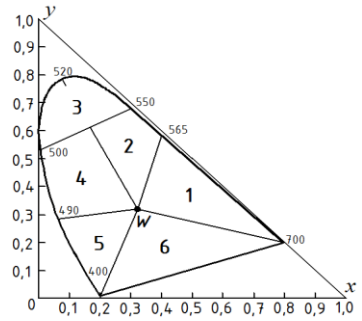
Il triangolo dei colori, la rappresentazione grafica della miscela di colori

Luogo: il luogo dei punti nel sistema RGB; la posizione dei colori monocromi nel sistema colorimetrico.

Lo svantaggio del sistema RGB: la presenza di componenti negativi nella relazione colorimetrica per alcuni colori.

Il sistema XYZ

Per facilitare i calcoli nel 1931 il Comitato Internazionale inventò questo sistema.
I colori XYZ sono colori fittizi, non reali, che vengono utilizzati solo per i calcoli, perché le coordinate di ciascun colore sono positive.



w – biancco;

1 – rosso;

2 – giallo;

3 – verde;
4 – azzurro;
5 – blu;
6 – viola.

Cartella colori

Tutti i colori monocromatici sono nel triangolo XYZ.

Per la rappresentazione a colori, verrà utilizzata una rappresentazione piatta con un sistema di coordinate rettangolare, come in RGB, le coordinate sono X e Y.

Attività di apprendimento
Tipo di attività: Espansione

Suggerimento: In questa attività, gli studenti lavoreranno divisi in due gruppi, un gruppo lavorerà sulla griglia luminosa del set e l'altro gruppo lavorerà sul banco di controllo della luce.

A metà dell'orario previsto per il lavoro di laboratorio, gli studenti cambieranno ruolo.

Compito: con l'aiuto di tre fonti di luce diretta, gli studenti eseguiranno la sintesi additiva e la sintesi sottrattiva del colore.

Ogni studente riceverà un foglio di lavoro. Il foglio di lavoro specifica compiti concreti per l'attività applicativa che eseguiranno praticamente con l'aiuto di sorgenti luminose, filtri colore e light desk.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

2.2 Colore

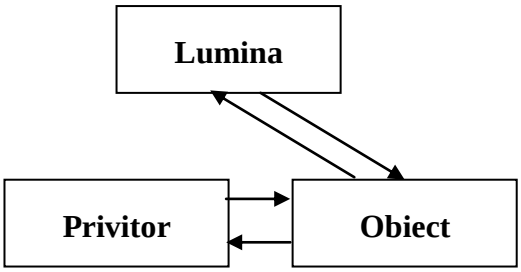
Chiamiamo colore la percezione da parte dell'occhio di una o più frequenze (o lunghezze d'onda) della luce.

Il **Colore** è la proprietà della luce determinata da:

- la sua lunghezza d'onda, che ne definisce i parametri di cromaticità, percepita dall'uomo come colore
- la sua intensità, che ne definisce il parametro di luminanza, percepita dall'uomo come la brillantezza del colore

Il colore può esistere solo quando sono presenti i tre elementi: lo spettatore, l'oggetto e la luce. Sebbene la luce bianca sia percepita come incolore, contiene tutti i colori dello spettro visibile.

Quando la luce bianca incontra un oggetto, alcuni colori vengono assorbiti selettivamente (bloccati), mentre altri vengono riflessi. Solo i colori riflessi contribuiscono al modo in cui lo spettatore percepisce il colore.



Gli elementi necessari per la percezione del colore

a. La sensazione del colore

La sensazione del colore, chiamata colore semplice, è la sensazione visiva prodotta dalla luce che raggiunge la retina dell'occhio umano. È determinato dalla variazione della sensibilità del sistema visivo umano alla luce dell'ambiente. I raggi di luce che sfiorano l'occhio generano il colore visto dall'uomo.

Creare la sensazione del colore implica la luce emessa da una sorgente verso un oggetto, che riflette parte di questa luce nella direzione dell'occhio umano e, a sua volta, trasmette al cervello umano stimoli interpretati come colore.

L'immagine si forma nell'occhio umano in base alla luce focalizzata sulla retina del cristallino. La luce è praticamente una radiazione elettromagnetica che può essere vista perché ha una lunghezza d'onda percepita dall'occhio umano.

A causa della complessità dei fattori che influenzano la percezione del colore, la riproduzione dei colori in natura richiede la comprensione dei concetti di luce, del comportamento dei materiali naturali a contatto con la luce e dei meccanismi di creazione del colore nel cervello umano, che coinvolge in -conoscenza approfondita di:

• fisica del colore: luce, spettro visibile, colore;

• concetti che esprimono la quantità di luce emessa da una sorgente: flusso luminoso, emissione, illuminamento, intensità luminosa espressa dalla temperatura di colore, luminanza;

• proprietà ottiche dei materiali: riflessione, trasmissione, assorbimento;

• interpretazione del colore: CRI (Indice di resa cromatica)

• percezione visiva del colore: percezione fisica, fisiologica e psicologica;

• colore degli oggetti in natura: sorgenti luminose e oggetti colorati;

• caratteristiche del colore: tonalità, saturazione, luminosità

• tipologie di colori: colori acromatici/monocromatici/policromatici, primari/secondari, additivi/sottrattivi.

La scienza del colore, chiamata anche cromatica, comprende la percezione del colore da parte dell'occhio umano, l'origine del colore in vari materiali, la teoria del colore nell'arte e gli aspetti fisici del colore nello spettro elettromagnetico.

b. Luce monocromatica

I colori visibili puri (monocromatici) sono mostrati nella seguente tabella:

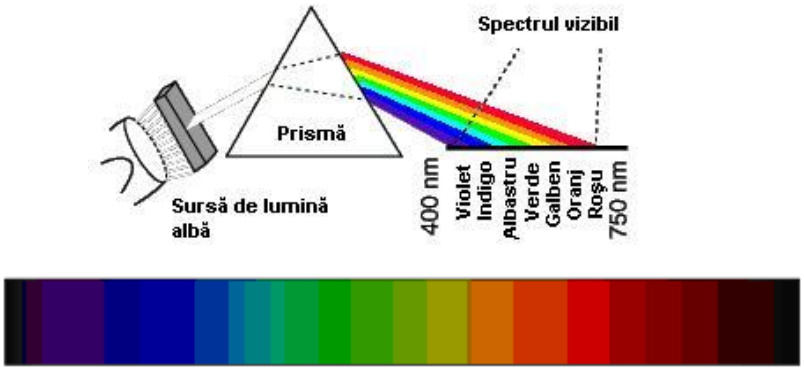
Color	WAVELENGTH RANGE	FREQUENCY RANGE
red	~ 610-780 nm	~ 480-405 THz
orange	~ 590-650 nm	~ 510-480 THz
yellow	~ 575-590 nm	~ 530-510 THz
green	~ 510-560 nm	~ 600-530 THz
blue	~ 485-500 nm	~ 620-600 THz
indigo	~ 452-470 nm	~ 680-620 THz
violet	~ 380-424 nm	~ 790-680 THz

La luce monocromatica è una radiazione elettromagnetica perfettamente sinusoidale. La luce monocromatica (ideale) è caratterizzata dalla potenza trasportata P e dalla frequenza f dell'oscillazione.

La luce monocromatica è visibile all'occhio umano solo se la lunghezza d'onda è compresa tra circa 380-400 nm e 700-760 nm (o, equivalentemente, la sua frequenza è compresa tra circa 750 THz e 430 THz).

c. Caratterizzazione del colore della luce

La luce prodotta da una sorgente luminosa è una miscela di radiazioni elettromagnetiche di diverse lunghezze d'onda e intensità, ovvero una sovrapposizione di radiazioni monocromatiche. Una caratterizzazione completa della luce può essere effettuata solo esprimendo la potenza irradiata su ciascuna lunghezza d'onda ed è data da una funzione di distribuzione spettrale della luce.



Distribuzione spettrale della luce

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Espansione atomica

Suggerimento: *Gli studenti lavoreranno organizzati in gruppi di 4-5 studenti.*

Lavoro da svolgere: *Partendo dal termine COLORE, ogni gruppo dovrà cercare di trovare spiegazioni per la formazione del colore e provare a definire il colore, per 10 minuti. Ogni gruppo nominerà un rappresentante che comunicherà i risultati del gruppo. Dopo che ogni gruppo avrà comunicato le spiegazioni riguardanti la formazione del colore e la definizione, la formazione del colore sarà definita e spiegata sulla base delle discussioni con gli studenti e sulla base dell'accumulo di tutti gli elementi individuati dai gruppi.*

Gli studenti realizzeranno una presentazione PowerPoint che include tutti gli elementi della formazione del colore, gli aspetti dei colori spettrali e la luce monocromatica.

Effetti cromatici (fisiologici e psicologici)

Recenti ricerche internazionali mostrano che tra gli effetti fisiologici delle immagini promosse dagli schermi televisivi e quelli dei computer ci sono:

• diminuzione della concentrazione per risolvere i problemi attuali

• aumento del rischio di malattie cardiovascolari e diabetiche

• obesità

• infarto miocardico

• diminuzione della fertilità

• morte prematura

• diminuzione delle possibilità di sopravvivenza dopo il cancro al colon (Ashley Welch, dailyhilth.com, articolo, 4 febbraio 2015).

Di tutte queste malattie fisiologiche ma anche psicologiche, non sono responsabili solo i programmi aggressivi, volgari o progettati superficialmente, ma anche lo spettro cromatico utilizzato.

La ricerca transnazionale (Study of the Emotional Significance of Color in Television Presentations, Benjamin H. Detber, Nanyang University of Technology, Singapore e Robert F. Simons e Jason E. Reiss, Delaware University, USA) ha mostrato alcuni anni fa che per 34 persone (16 donne, 18 uomini) che hanno guardato 54 video di 6 secondi, l'esperimento ha avuto conseguenze sulla frequenza cardiaca, sul colore della pelle e sui muscoli facciali. Molti altri studi degli anni '80 e '90 hanno dimostrato che le immagini in movimento possono influenzare la cognizione e le risposte emotive.

In sostanza, i principali effetti psicologici dati dai colori visualizzati su TV o PC sono:

• stress

• comportamenti antisociali e deviate, specialmente tra bambini

La percezione del colore è decisiva nell'esperienza visiva, la società umana essendo basata, prima di tutto, sulla vista. Le persone prestano più attenzione ai dettagli nelle immagini a colori che nelle immagini in bianco e nero. In alcuni contesti, il colore produce

alcuni vantaggi, ma il più delle volte l'influenza aumenta a causa del contenuto del testo e del design.

I colori hanno un impatto maggiore sull'estetica degli spettacoli politici politici che avvantaggiano le donne rispetto agli uomini.

Secondo Zettl (1990), il colore ha tre funzioni:

• ***funzione informativa***

• ***funzione di composizione***

• ***funzione espressiva***

1. La funzione informativa può essere:

1.a. letterale

1.b. simbolica.

1.a. La funzione letterale si riferisce alla trasmissione di un titolo, testo, nastro, generico in forma scritta, in ordine alfabetico utilizzando i colori appropriati.

1.b. La funzione simbolica ci trasmette attraverso i simboli (segni, oggetti, immagini, esseri) qualcosa in più su un oggetto o un evento. Ad esempio, la desaturazione dell'immagine dal colore al bianco e nero può produrre una profonda emozione nello spettatore.

2. La funzione compositiva sposta la comprensione dalla forma al contenuto. Come funzionano le fotocamere, gli obiettivi, ecc. è fondamentale perché il contenuto del messaggio è più importante della perfezione dell'immagine.

3. La funzione dell'espressività del colore è in relazione diretta con le emozioni, l'atteggiamento, l'ideologia. Ha a che fare con il completamento del linguaggio verbale e non verbale, lo mette in evidenza.

La distorsione dell'immagine è un processo editoriale utilizzato nell'elaborazione fotografica o televisiva mediante il quale i filtri applicati trasformano un'immagine a colori in una in bianco e nero.

Processo di desaturazione dell'immagine.

Seguendo la procedura, la foto a colori a sinistra dell'immagine diventa una foto in bianco e nero a destra dell'immagine. Diminuisce la percezione dei dettagli percepiti dagli occhi. La fotografia insatura in questo caso emette meno emozioni.

Classificazione dei colori in base alla loro importanza per la composizione dell'immagine:

Colori primari per l'immagine tv e computer:

Rosso - È uno dei colori di maggior impatto visivo. I messaggi psicologici veicolati dall'uso del rosso in un'immagine sono molteplici: dall'aggressività, alla violenza e alla rabbia, all'amore o alla passione. Ad esempio, i film horror sono spesso espliciti utilizzando il colore rosso non solo per esprimere il sangue, ma anche nelle decorazioni degli abiti, negli accessori. Il rosso nelle immagini attira sempre l'attenzione, spiegando che nello svolgersi delle sequenze segue un momento importante. Forse cruciale.

Verde - Il simbolismo di questo colore si riferisce alla sopravvivenza o ai nuovi inizi. Il colore è anche associato alla vita, alla natura, all'energia, all'armonia, alla freschezza, alla fertilità. Il verde ha interpretazioni tradizionali legate all'abbondanza, al denaro, ma anche alla gelosia o all'ambizione. Utilizzato nelle produzioni televisive o sullo schermo del PC, mira a rilassare l'occhio umano. Guardare un'immagine che contiene il colore verde trasmette

segnali di stabilità, resistenza, energia. Troppo verde può rendere le persone pigre, a proprio agio, depresse e letargiche.

Blu: il colore primario per l'immagine televisiva. Trasmette fiducia. Spiritualità, impegno, armonia, calma, stabilità, acqua, freddo, tecnologia o depressione.

Colori secondari per l'immagine tv e computer:

Arancione - trasmette calore, energia, umorismo, calore, entusiasmo, espansività. Può avere un significato legato alla precauzione o all'avvertimento in relazione all'azione intrapresa. Il colore è associato dai seguaci della religione confuciana alla trasformazione, ecco perché i monaci che abbracciano questa dottrina hanno razze arancioni.

Giallo - induce sentimenti di rilassamento, felicità, tranquillità, pace ma anche gelosia o tradimento. In alcuni contesti, il colore giallo è considerato trasmettere pericolo, giudizio, assertività. Trattandosi di un colore percepito dagli occhi come molto brillante, fuori dal comune, può essere interpretato come un'esplicita dichiarazione delle intenzioni che il direttore artistico/operatore di trasmissione/immagine fa allo spettatore.

E' meno utilizzato nell'immagine internet, fatta eccezione per il simbolo dei file, standardizzato in giallo proprio per un riconoscimento immediato.

Blu (ciano) - colore secondario per l'immagine TV

Rosa/Viola (Magenta) - colore secondario per l'immagine TV. Significa amore, innocenza, erotismo, salute, gioia, contenuto, romanticismo, nobiltà, delicatezza ma anche crudeltà, rivelazione, arroganza, potere, sensibilità, intimità, saggezza.

Bianco - risulta dalla combinazione di due colori opposti. Il bianco ha il dono di confermare il resto dei colori in un'immagine, dà la sensazione di protezione, semplicità, chiarezza, amore, neve, bontà, umiltà, sterilità. Per le culture dell'Europa occidentale e nordamericana significa matrimonio, e per le culture asiatiche significa lutto.

Nell'immagine televisiva c'è contrasto simultaneo, cioè viene applicata una luminosità o contrasto maggiore allo stesso colore di sfondo. Il processo viene utilizzato principalmente

per le pubblicità che promuovono l'abbigliamento per differenziare le sfumature dai tessuti promozionali.

RGB (rosso, verde, blu) sono i colori primari per le immagini TV e computer. RGB è anche un metodo utilizzato per la trasmissione video attraverso schermi al plasma, LCD, LED e CRT.

Attività di apprendimento

Esercizi per gli studenti:

Suggerimento: In questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 2-3.

Lavoro da svolgere: Osservare su Internet, 5 annunci pubblicitari. Quali colori sono stati utilizzati? Quali stati emotivi ti inducono?

Tempistiche per l'attività: 10 minuti

Tipo di attività: Apprendimento attraverso l'osservazione sistematica e indipendente

Suggerimento: In questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 2-3.

Lavoro da svolgere: Scegli 3 video musicali: uno con musica tradizionale (popolare), uno con musica classica e uno con dance-rap-house. Nota la tavolozza dei colori utilizzata in ciascuno dei video e confrontali. Quali sono i riscontri cromatici? Come reagiscono la mente e gli occhi? Quali emozioni trasmette ogni video? Prendi nota delle note su un pezzo di carta.

Tempistiche per l'attività: 20 minuti

Tipo di attività: Apprendimento attraverso l'osservazione sistematica e indipendente

Suggerimento: In questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente.

Lavoro da svolgere: Guarda un film d'animazione. Notare fino a che punto dominano i colori primari. Spiega perchè.

Tempistiche per l'attività: 20 minuti

Tipo di attività: Osservazione diretta e sintesi

Suggerimento: In questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 2-3.

Lavoro da svolgere: Guarda 5 minuti di notizie su un canale televisivo specializzato. Prendere nota dei colori di sfondo utilizzati per lo studio in cui vengono presentati i registri. Discutere la scelta dei produttori.

Tempistiche per l'attività: 10 minuti

Modelli di colore

Un **modello colore** è un sistema ordinato che permette di creare un'intera gamma di sfumature partendo da un insieme di colori primari. Ci sono **due tipi di modelli di colore**, vale a dire **sottrattivo** e **additivo**.

Un **modello di colore additivo** utilizza la luce per visualizzare sfumature diverse. Il colore è il risultato della luce trasmessa.

Un modello di colore sottrattivo utilizza pigmenti colorati per assorbire più sfumature dello spettro.Esistono **diversi modelli di colore** nella computer grafica, ma due sono i più comuni, vale a dire il modello RGB (Red-Green-Blue) per la visualizzazione del computer e il

modello CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-Black) per la stampa.

The RGB model

Modello di colore additivo, utilizza la luce per visualizzare i colori.I colori sono il risultato della luce trasmessa. Rosso + Verde + Blu = Bianco

Nel modello RGB, la combinazione dei tre colori primari Rosso, Verde e Blu nelle loro tonalità più sature produce il Bianco.

Nel modello RGB dalla sovrapposizione dei colori additivi si ottengono i colori sottrattivi mentre nel modello CMYK il processo si inverte. I colori additivi risultano dalla sovrapposizione di colori sottrattivi.

A causa del fatto che i modelli additivi visualizzano il colore come risultato della luce trasmessa, la totale assenza di luce sarà percepita come nera.

MODELLO CMYK

Modello di colore sottrattivo, utilizza l'inchiostro per visualizzare i colori.
I colori sono il risultato della luce riflessa. Ciano + Magenta + Giallo = Nero

Nel **modello CMYK** la convergenza dei tre colori primari sottrattivi produce il nero, almeno in teoria. In realtà, in fase di stampa, l'accostamento dei tre colori Cyan C, Magenta M e Yellow Y, senza il colore Black K, genera un nero impuro, un grigio scuro.

I motivi sottrattivi visualizzano il colore come risultato della luce assorbita dall'inchiostro della stampante. La totale assenza di inchiostro su una superficie implica la completa riflessione della luce. Questa superficie sarà percepita come bianca.

I motivi sottrattivi combinano i colori per produrre il nero mentre i motivi additivi combinano i colori per produrre il bianco.

Colori RGB - tinte piatte

I computer generalmente visualizzano RGB utilizzando colori a 24 bit. Nel modello RGB a 24 bit, ci sono 256 variazioni di ciascuno dei colori additivi primari rosso, blu e verde.

Ci sono quindi 16.777.216 colori possibili (256 variazioni di rosso x 256 variazioni di verde x 256 variazioni di blu) nello standard RGB a 24 bit. L'intensità di ciascuno dei colori primari è rappresentata su una scala da 0 a 255, dove 0 rappresenta l'assenza totale di luce e 255 l'intensità luminosa massima.

Nella grafica web viene utilizzato il modello RGB specifico per le immagini fotografiche, (tipo raster). Viene anche utilizzato per la visualizzazione da monitor di computer e schermi TV.

Colori additivi (miscele di luce)

Nero + Rosso + Verde = Giallo

Nero + Rosso + Blu = Magenta

Nero + Blu + Verde = Ciano

Nero + Rosso + Verde + Blu = Bianco

Colori CMYK - quadricromia

Nel modello di colore CMYK, i valori del colore sono espressi su una scala da 0 a 100. Un colore con una saturazione massima è espresso dal 100% e la sua assenza dallo 0%. Con questo modello è possibile riprodurre quasi tutti i colori dello spettro visibile, tranne alcuni colori come il rosa e i colori fluorescenti.

Per la stampa viene utilizzato il **modello CMYK**, i colori essendo ottenuti sovrapponendo le sfumature di Ciano, Magenta e Giallo, creando così l'illusione di toni continui come una fotografia. Tuttavia, a causa delle impurità negli inchiostri, il nero non può essere ottenuto semplicemente combinando i tre colori primari. È necessario aggiungere inchiostro nero per compensare queste impurità. I quattro colori primari (ciano, magenta, giallo e nero) rappresentano gli inchiostri utilizzati per stampare stampanti a getto d'inchiostro, stampanti laser ad alte prestazioni e macchine da stampa.

Colori sottrattivi (miscela di pigmenti)

Bianco - Rosso - Verde = Blu

Bianco - Rosso - Blu = Verde

Bianco - Blu - Verde = Rosso

Bianco - Rosso - Verde - Blu = Nero

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Palloni

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o possono essere organizzati in piccoli gruppi (2-3 studenti).

Lavoro da svolgere: Partendo dalle informazioni sul modello additivo di colore RGB, verrà comunicato il nuovo argomento “Modello di colore sottrattivo”. I gruppi di studenti formulano un parere su questo argomento e poi se ne discute in plenaria.

Partendo da queste conclusioni, viene formulata un'altra idea, relativa all'utilizzo del modello di colore sottrattivo, per la quale si ripete il procedimento. Puoi andare su più livelli finché non ottieni più informazioni su questo argomento.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

3

Capitolo 3: La fotocamera

3.1 La fotocamera

Si può dire che si tratta di una fotocamera complessa che riunisce meccanismi e dispositivi ottici, meccanici ed elettronici in modo tale da garantire la cattura e la registrazione sulla pellicola fotosensibile delle successive serie di immagini (frame) rappresentanti le fasi del movimento di immagini in movimento.

Per poter registrare le fasi successive del movimento, ha nel suo componente un meccanismo di trasporto intermittente (a scatti) della pellicola fotosensibile.

Il meccanismo di trasporto a scatti del film è azionato da un dispositivo con controinnesto azionato da un motore elettrico. Inizialmente, i dispositivi del primo cinema venivano messi in movimento manualmente (dispositivi a molla).

L'alloggiamento della fotocamera può essere insonorizzato (dirigibile) per evitare il rumore della fotocamera durante le riprese in studio.

Indipendentemente dal design o dalla destinazione, la videocamera è costituita da una serie di elementi funzionali, che possono essere raggruppati come segue:

- il sistema ottico, costituito dall'obiettivo o dagli obiettivi per la ripresa (nel caso di dispositivi a torretta), e dal dispositivo di puntamento destinato a controllare il contenuto e la qualità delle immagini durante l'acquisizione e la registrazione delle immagini.

- il sistema meccanico-elettronico, composto da vari meccanismi azionati elettricamente le cui funzioni consistono nel: formare un involucro perfettamente oscuro avente il ruolo di proteggere il film fotosensibile dalle radiazioni luminose, il trasporto intermittente e continuo

del film attraverso il canale del film e l'ostruzione del flusso luminoso nell'intervallo di tempo necessario per spostare periodicamente la pellicola davanti alla finestra di esposizione.

Le videocamere possono essere classificate come segue:

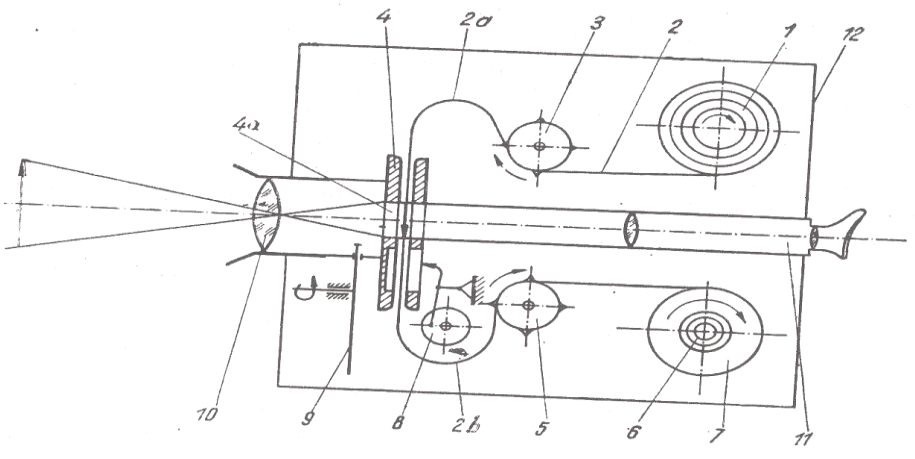
• telecamere sincrone, telecamere (da studio) destinate alle riprese con registrazione diretta del suono

• telecamere asincrone, possono essere utilizzate per riprese in cui il suono deve essere catturato in seguito

• fotocamere per reportage, fotocamere leggere adatte per riprese fatte a mano, i controlli della fotocamera sono posizionati di conseguenza a questo scopo.

• speciale (per riprese subacquee, riprese fotogramma per fotogramma, riprese veloci, riprese stereoscopiche, ecc.).

• telecamere di precisione, destinate a trucchi e vari metodi di ripresa combinati.



Schema schematico della fotocamera:

1- bobina, 2- pellicola non esposta, 2a-2b - anelli di compensazione, 3- tamburo dentato di trazione, 4 - canale film, 4a - finestra di esposizione, 5- tamburo dentato di ritenzione, 6 - bobina, 7 - ricevitori bobina, 8 - meccanismo per il trasporto intermittente del film, 9 - otturatore, 10 - obiettivo, 11 - sistema di puntamento, 12 - corpo del dispositivo.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Problematizzazione

Suggerimenti e avvertenze: Gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 studenti.

Compito: ogni gruppo riceverà due serie di fogli di lavoro, una serie contenente i termini usati nella lingua specialistica e una serie contenente le definizioni.

Gli studenti di ogni gruppo leggeranno le definizioni e collaboreranno per abbinarle, in modo che ogni termine corrisponda alla definizione.

Al termine dell'attività, ogni gruppo presenterà alcune delle definizioni e gli altri confermeranno o negheranno i risultati, specificando le risposte corrette.

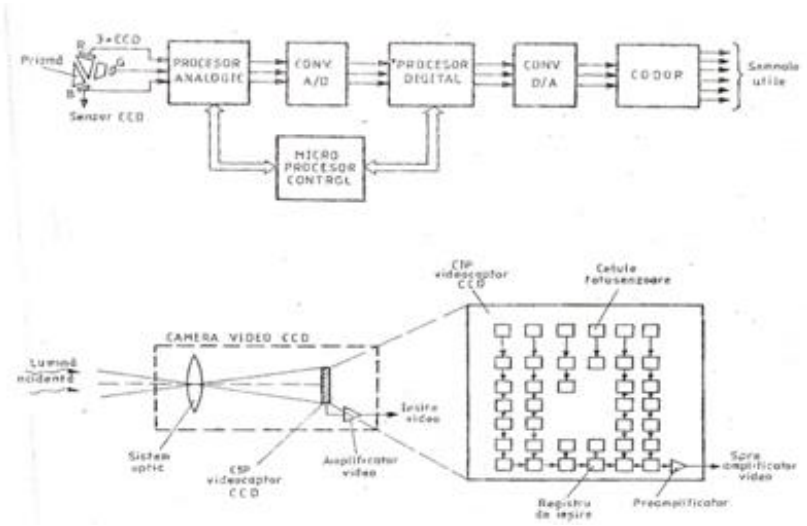
3.2 Videocamera

Definizione

La telecamera a colori è un sistema otticoelettronico utilizzato per ottenere e trasmettere su un canale di comunicazione soggetti in movimento, trasformando la loro immagine ottica in segnali video e quindi in immagini cinetiche

Con l'ausilio della videocamera a colori, le immagini vengono riprodotte elettronicamente, a livello delle forme e dei colori con cui la persona è abituata nell'attività e nella vita quotidiana. Grazie alla tecnologia elettronica incorporata, è possibile acquisire e rendere istantanee immagini video a colori senza altri processi chimici come le pellicole fotocinematografiche.

Le prestazioni dei dispositivi di acquisizione video con trasferimento del carico (**DTS**) hanno portato alla loro imposizione nelle applicazioni dei sistemi video. I dispositivi ad accoppiamento di carica (**CCD**) sono diventati più diffusi dei **BBD (Buket Brigade Devices)** e dei dispositivi di iniezione di carica (CID), soprattutto a causa del bassorumore del segnale e della maggiore efficienza di trasferimento.



Schema a blocchi di una videocamera a colori con sensori CCD

Il diagramma mostra che ad ogni colore fondamentale (RGB) è associato un prisma e un sensore CCD. i segnali video ottenuti vengono elaborati e quindi convertiti in segnali digitali, che a loro volta vengono elaborati. Tutte queste operazioni sono controllate da un microprocessore. Attraverso il convertitore digitale-analogico i segnali vengono infine applicati all'encoder (a seconda del sistema TV PAL, SECAM o NTSC).

I sensori di immagine utilizzano dispositivi di trasferimento del carico bidimensionale (DTS), che contengono una matrice di un numero appropriato di elementi che corrispondono agli elementi dell'immagine (pixel) determinati dallo standard proposto e scelto. Gli SDR bidimensionali più comunemente usati sono i dispositivi di trasferimento di frame e i dispositivi di trasferimento di linea e di trasferimento di frame.

Componenti della videocamera:

Schema a blocchi di una videocamera a colori con sensori CCD

Il complesso sistema elettronico, composto da più sottosistemi, che sono inglobati in un involucro plastico o metallico, sulle cui superfici sono praticati ed evidenziati vari tasti e pulsanti con diverse funzionalità.

Il sensore CCD e il sistema ottico (zoom) costituiscono insieme l'assieme sensore - sistema ottico, che alla fine determina le prestazioni della videocamera.

Allineato con lo zoom è il mirino della fotocamera, che garantisce la mira, l'inquadratura, l'inseguimento del soggetto e la trasmissione di fotogrammi ben composti. Solo allora il piano desiderato verrà catturato e registrato correttamente su nastro.

Caratteristiche delle videocamere digitali:

Istantanea "Modalità foto"- La funzione Modalità foto consente di scattare istantanee e memorizzarle su nastro, memoria interna o memoria esterna (scheda di memoria).

Fotogrammi video - I fotogrammi video possono essere catturati in modalità di cattura o in modalità foto. La modalità di acquisizione registra alcuni secondi di suono con la cornice dell'immagine. La modalità foto registra solo la cornice dell'immagine, che richiede meno spazio.

Collegamento a un computer - La videocamera digitale può essere collegata a un computer tramite la porta digitale Firewire (IEEE1394) per un trasferimento veloce (400 Mbps).

Controllo della qualità dell'immagine: l'iride (o apertura) è l'apertura dell'obiettivo che funge da pupilla di un occhio. Consente alla luce di passare al dispositivo di acquisizione. Per ottenere un'intensità luminosa adeguata ad un'immagine di qualità, ovvero una "corretta esposizione", il diaframma deve essere regolato correttamente.

Velocità dell'otturatore variabile: tutte le videocamere hanno una velocità dell'otturatore di circa 1/60 di secondo. Ciò significa che scatta una "istantanea" di luce che entra nell'obiettivo 60 volte al secondo.

Stabilizzazione ottica dell'immagine (OIS): questo sistema utilizza due lenti di vetro con un liquido sospeso tra di loro. Se si scuote la videocamera, il liquido fa muovere un obiettivo rispetto all'altro. La luce cambia, la videocamera percepisce il cambiamento e regola l'immagine di conseguenza.

Stabilizzazione elettronica dell'immagine (EIS): esistono due varianti di questo sistema. Entrambi utilizzano la tecnologia digitale per rilevare e quindi correggere il movimento o il tremolio della videocamera. La principale differenza tra questi sistemi e quello ottico è che possono produrre, in alcuni casi, un leggero degrado della qualità dell'immagine. Questo può essere visto come una leggera granulazione dell'immagine (immagine composta da particelle più grandi).

Numero di dispositivi di acquisizione: quasi tutte le videocamere professionali hanno 3 dispositivi di acquisizione: rosso, verde e blu. Questo perché i professionisti hanno bisogno della migliore qualità del colore dell'immagine per la ritrasmissione e la duplicazione. Alcune videocamere, d'altra parte, utilizzano normalmente un'unica immagine e un singolo chip.

3.3 Movimenti eseguibili con fotocamera e videocamera

Il movimento è la forma dell'esistenza della materia. Questa è la definizione più succinta che la fisica e la filosofia danno al movimento. Estrapolando la definizione alla cinematografia e alla televisione, potremmo dire che il movimento è formato dall'esistenza, è lo scopo della cinematografia e della televisione. Queste due forme di arte visiva ci aiutano a catturare, preservare e riprodurre il movimento. Rappresentano i fattori determinanti dell'esistenza del cinema e della televisione, del riflesso della civiltà e della vita moderna.

Con la fotocamera o videocamera si possono eseguire due grandi categorie di movimenti:

1. Movimenti eseguiti con la telecamera senza allontanarsi dal punto stazione - che a loro volta si dividono in:

- panoramica

- ottica da viaggio
- ascensore (soprattutto negli studi televisivi)

2. Movimenti eseguiti con la telecamera in uscita dal punto di stazione

Questi sono:

- traveling
- transtrav
- crane movement
- steadicam
- skylab

Panoramica consiste in una rotazione della telecamera attorno al proprio asse verticalmente o orizzontalmente (trasversalmente) senza muovere la telecamera. Il panorama è spesso giustificato dalla necessità di seguire un personaggio o un veicolo in movimento. Drammaturgicamente, ci sono tre tipi principali di questo movimento del dispositivo:

Panorami puramente descrittivi, il cui scopo è esplorare uno spazio: hanno spesso un ruolo introduttivo o conclusivo (ad esempio i panorami del quartiere di Stalingrado a Parigi, all'inizio e alla fine del film Night Gates), o evocano lo sguardo di un personaggio che compie un giro dell'orizzonte (nel qual caso iniziano o finiscono sulla figura del testimone: l'insegnante riguardo alle rovine della città nei Bambini di Hiroshima; il prigioniero rimpatriato, davanti alle rovine della sua casa in II Bandito- Bandito).

I panorami "espressivi" si basano su una sorta di trucco, su un uso non realistico della macchina fotografica, che ha lo scopo di suggerire un'impressione o un'idea; per esempio, i panorami girati che materializzano l'ubriachezza del vecchio al matrimonio della figlia (The Last of the People), le vertigini dei ballerini (The Road of Life), o il panico della folla dopo aver commesso un crimine (Episode); oi movimenti di macchina che troviamo in Keep Well, un cortometraggio olandese sulla ricostruzione di Rotterdam - panorami verticali sugli edifici, dall'alto verso il basso, molto veloci danno allo spettatore l'impressione di vedere questi edifici crescere come funghi.

I panorami drammatici sono molto più interessanti, perché giocano un ruolo diretto nella storia. Il loro scopo è stabilire relazioni spaziali, sia tra un individuo che guarda e la

scena o l'oggetto che si sta guardando - o tra uno o più individui da un lato, o uno o più personaggi che li osservano dall'altro: questo, il movimento dà un'impressione di minaccia, ostilità, superiorità tattica (vedere senza essere visti, per esempio) della persona o delle persone verso cui si sta dirigendo la telecamera, in secondo luogo. Un famoso esempio, in Diligence: la telecamera, posta in cima a un costone roccioso, dopo aver seguito la diligenza che entra nella valle, si dirige improvvisamente verso un gruppo di indiani nelle vicinanze, che si preparano all'agguato. Una procedura analoga compare in Suspicion, dove i due poliziotti danneggiati vengono abbandonati dal dispositivo, che inquadra l'uomo che stanno cercando e che li perseguita dopo essere sfuggito loro,

In entrambi gli esempi, un effetto di immersione sembra aumentare l'impotenza della diligenza da un lato, della polizia dall'altro.

Dal punto di vista della direzione del movimento, della direzione, i movimenti di panning possono essere classificati come segue:

- *panoramica orizzontale*, che a sua volta può essere: panoramica a destra dal punto in cui siamo di fronte alla telecamera; panning da sinistra a destra (questi due tipi di panning sono i più utilizzati, sono eseguiti nel senso della scrittura e dello sguardo umano più normale); panoramica a sinistra; panoramica da destra a sinistra;

- *panning verticale* (panning verticale verso l'alto; verticalmente verso il basso; verticalmente dal basso verso l'alto; verticalmente dall'alto verso il basso);

- *panning obliquo*, diagonale (panoramica in diagonale in alto a destra; in diagonale in alto a sinistra; in diagonale in basso a destra; in diagonale in basso a sinistra; in diagonale in basso a sinistra, in alto a destra; in diagonale in alto a destra, in basso a sinistra; in diagonale in basso a destra, in alto a sinistra; diagonalmente in alto a sinistra, in basso a destra).

Dall'ordinamento e delimitazione dei suddetti tipi di panning (orizzontale, verticale e obliquo) si nota che il panning può essere eseguito in una determinata direzione, partendo dal fotogramma che abbiamo in un determinato momento (ad esempio panning a destra, ecc. .). Si possono comunque eseguire panoramiche complete, da un lato all'altro dello spazio davanti alla telecamera in una certa direzione, potendo arrivare fino ad un panorama circolare.

Il panorama può essere per inseguire un soggetto in movimento o per descrivere uno spazio davanti alla telecamera. Sempre, in relazione alla situazione data, impone una certa inquadratura che non deve essere scelta a caso. L'ambientazione in cui viene eseguito un certo panorama è dettata dallo scopo drammatico perseguito. La lunghezza di un panorama è misurata, prima di tutto, dal tempo in cui viene eseguita.

Una particolarità della panoramica è la lotteria (*raff-panoramica*), che prevede una panoramica molto veloce. Lo sviluppo simultaneo di due azioni può essere segnato da *raff*. Ad esempio, una *lotteria* in cielo, partendo da un determinato fotogramma o viceversa, può fornire una meravigliosa connessione per il montaggio del film o dello spettacolo televisivo.

Zoom (viaggio ottico). Tuttavia, i vantaggi offerti dalle camere dotate di trasformatori sono molti di più:

- la fotocamera non ha più una torretta per obiettivi e quindi è stato rimosso un rumoroso movimento meccanico, che consuma tempo prezioso fino all'ottenimento del fotogramma successivo. Cambiando l'obiettivo ruotando la torretta, facendo il fotogramma, a volte uscendo dalla stazione, correggendolo e la nitidezza dell'immagine consumava quel tempo;
- una moltitudine di obiettivi (da 2 a 4 obiettivi potrebbero essere montati sulle torrette delle fotocamere, e quindi i loro limiti ottici nella realizzazione dei telai);
- un frame può essere dato in breve tempo senza cambiare la posizione della stazione;
- è possibile ottenere e mantenere, con lievi correzioni, la composizione in movimento, proprietà particolarmente importante per il cameraman;
- lo zoom (spostamento ottico) può essere eseguito dal punto della stazione. *Per quanto riguarda lo zoom, si consiglia di tenere presente la pratica quotidiana del cameraman:*

- le telecamere non erano dotate di zoom per fare sempre zoom con loro. Qualsiasi zoom deve essere giustificato, argomentato artisticamente;
- trasformazioni non necessarie e improvvise portano a disordine e usura prematuri del sistema meccanico del trasformatore. In questo contesto è importante ricordare che lo zoom è il set più costoso della fotocamera e viene acquistato con una grande quantità di

valuta pregiata. Di conseguenza, il cameraman è tenuto a maneggiare con grande cura le videocamere e soprattutto gli zoomer, i loro dispositivi meccanici.

Movimento dello zoom (o Zoom) - è quindi un processo di ingrandimento o riduzione del soggetto nell'inquadratura e poiché da questo punto di vista è simile allo spostamento in avanti o indietro, lo zoom è anche chiamato "viaggio ottico".

Il processo si ottiene variando la distanza di alcune lenti dalla lente. Ecco perché lo zoom offre una moltitudine di "obiettivi" entro i limiti dello stesso obiettivo e, implicitamente, una moltitudine di fotogrammi all'interno dello stesso filmato, anche quando la telecamera non si muove in nessuna panoramica o viaggia.

Lo zoom può essere:

• *zoom avanti* - è fondamentalmente un effetto ottico attraverso il quale l'immagine del soggetto aumenta e si crea l'impressione della sua vicinanza allo spettatore;

• *zoom indietro* - che riduce l'immagine del soggetto e crea l'impressione di allontanarsi dall'osservatore.

Queste due possibilità tecnico-artistiche del trasformatore possono avere particolari effetti estetici se utilizzate con abilità e discernimento, se propizie al momento prescelto, se premesse e richieste dall'azione, dalla drammaturgia dello spettacolo.

2. Movimenti del dispositivo con uscita dal punto di stazione

In viaggio è il movimento che può essere eseguito con la telecamera che lascia la stazione dal momento in cui abbiamo iniziato le riprese. È il movimento più importante che può essere eseguito con la fotocamera e si possono ottenere effetti artistici speciali.

In viaggio come movimento può essere classificato come segue:

Viaggio verticale è usato abbastanza raramente e ha l'effetto drammatico di accompagnare un personaggio in movimento. Un famoso viaggio verticale di Citizen Kane: la telecamera che sale alla volta mentre Susan canta, la progressiva rimozione che rivela

crudelmente la mancanza di voce della cantante; poi il dispositivo comprende due macchinisti che esprimono attraverso un gesto inequivocabile anche la poca ammirazione che il talento della moglie di Kane ispira.

Viaggio in avanti, la telecamera sembra discendere in caduta libera, per esprimere l'angolo di visuale soggettivo di un personaggio che sprofonda nel vuoto: un uomo che cade dalla cima dello stacco del faro (*Gardiens de phare*).

Il traverso indietro è assimilato all'effetto tuffo, esprimendo il crollo morale del personaggio.

La traversata laterale ha più spesso un ruolo descrittivo in "*Tutti ridono, cantano e ballano*", il dispositivo attraversa una spiaggia sovraccarica di turisti e scopre scene molto divertenti, mentre nella sequenza di apertura del Canale / Amavano la vita, la telecamera li accompagna lunghissimo (per tre minuti e mezzo) sugli insorti che, tra le macerie, si stanno dirigendo verso la loro nuova posizione.

Attraverso il movimento tremolante, personaggi, oggetti di scena e scenografie che partecipano all'azione possono essere introdotti o rimossi dalla cornice, alla composizione della cornice. Man mano che si viaggia, la prospettiva dell'inquadratura diventa più visibile e commovente, più pronunciata. Gli elementi che entrano o escono dall'inquadratura lungo le sue linee di volo sono di particolare effetto artistico, supportando pienamente la drammaturgia dell'azione filmata. Come per il panning, ma più difficile da eseguire per il cameraman, è mantenere una composizione corretta durante il viaggio.

L'esecuzione di questo movimento comporta una grande responsabilità professionale per l'operatore dell'immagine. Il viaggio ha un'importante funzione descrittiva degli elementi presenti nel quadro, nella composizione del progetto che può ottenere.

Carrelli, gru, ascensori, automobili, treni, elicotteri, aerei, ecc. possono essere utilizzati per eseguire il movimento di marcia.

La trasformazione è il movimento che utilizza contemporaneamente e nella direzione opposta lo zoom e lo spostamento. L'effetto che può produrre non è facile da ottenere. Se eseguito correttamente, si ottiene il cambio di prospettiva, mantenendo in primo piano le

dimensioni del protagonista e degli elementi. Allo stesso tempo, gli elementi profondi danno la sensazione di compressione o espansione dello spazio.

Movimento della gru. La gru è un braccio mobile in equilibrio su un asse centrale che offre la possibilità di montare ad una estremità, su una piattaforma, un locale con o senza operatore.

La gru può eseguire movimenti di sollevamento o abbassamento della camera, nonché movimenti circolari attorno all'asse in cui è catturato il braccio della gru. Grazie a questo sistema di movimento, la gru esegue i movimenti più complessi e fluidi del dispositivo.

Il movimento di sollevamento della gru cambia la visuale della telecamera dagli angoli nei giunti che passano attraverso l'angolo normale agli angoli immersi. Dall'angolo della rana passando per l'angolo normale (dell'occhio) si sale all'angolo di visuale del cavaliere o addirittura all'angolo di visuale dell'uccello. Al mutare dei punti di vista cinematografici, l'immagine risultante si carica dei significati degli angoli di vista attraverso i quali passa e induce la sensazione di dominio, di minimizzazione, restringendo il personaggio nell'inquadratura per schiacciarlo, visto dalla vista dell'uccello. vista dell'occhio.

La gru ha un effetto particolarmente spettacolare se abbinata al movimento zoom, che aumenta l'ampiezza del movimento, aumenta anche la velocità relativa di movimento, e, se utilizzata al contrario, può raggiungere l'effetto di traslazione.

3. *Steadicam*

È un insieme di leve e molle, fissate a una "imbracatura" che è montata sul busto del cameraman. Fa così un movimento estremamente fluido e, come dice la pubblicità: "*Uno storpio che scende i gradini fa un movimento perfetto, come una gru*"

La Steadicam, utilizzata per la prima volta nel cinema, penetrò anche nella televisione nei concerti di musica leggera, in cui la telecamera senza fili, con un piccolo trasmettitore montato su di essa, aveva una mobilità estremamente elevata per trasmettere le immagini. È entrato nel campo sportivo sul campo di calcio, all'inizio delle partite, dove durante il canto degli inni ci ha mostrato sia le squadre che gli arbitri della partita. Poi, ritirato sulla linea della tosse, assiste come un vero assistente arbitrale alla partita, dandoci la possibilità di

vedere se un giocatore fosse o meno in fuorigioco al fischio dell'arbitro. È entrato anche a bordo piscina, andando parallelamente ai nuotatori in vasca, avendo sempre un reale controllo delle distanze e dei posti che occupano durante la gara in vasca.

4. Telecamera portatile

La telecamera portatile può essere alimentata via cavo, in studio o su report cart, oppure dotata di batteria, diventando così completamente indipendente. Le telecamere di questo tipo che hanno un peso inferiore vengono utilizzate principalmente per effettuare i report necessari per i telegiornali.

Lavorare con una fotocamera portatile non è facile per il cameraman. Ha un certo peso e va indossato sulle braccia o sulla spalla, facendo molta attenzione a non essere brusco o urtato. Pertanto, oltre allo sforzo intellettuale, l'operatore dell'immagine compie anche uno sforzo fisico. Più è lungo, più è difficile e faticoso.

La fotocamera portatile può in linea di principio essere paragonata a una fotocamera mobile e autonoma. Con esso possiamo facilmente penetrare ovunque, trovando l'angolazione più interessante, componendo cornici che non si possono realizzare con l'ausilio di ampi studi o di quelle che si muovono su uno spazio limitato.

La telecamera portatile offre grandi possibilità di azione e creazione al regista e all'operatore dell'immagine, soprattutto perché è dotata di uno zoom e di altri servizi tecnici. La piccola lunghezza focale, da cui parte lo zoomer, offre un ampio angolo di campo e una prospettiva pronunciata. La fotocamera portatile è consigliata per non farne "vista" la presenza nell'inquadratura. I progetti da lei forniti saranno tanto più pregevoli esteticamente - se ben composti e mossi - in quanto la sua presenza non è affatto o poco visibile allo

spettatore. La sua gestione competente richiede un'ottima formazione del cameraman sia dal punto di vista della cultura generale che della professione. Attraverso la sua attività professionale, attraverso le riprese che realizza, entra in contatto con vari campi dell'attività sociale, economica e politica. Per non perdere nessuna ripresa (molte di esse non potranno essere riprese), l'operatore dell'immagine è obbligato a conoscere molto bene la telecamera che la gestisce, le sue caratteristiche tecniche e, prima di tutto, dello zoom. Deve padroneggiare le leggi della composizione nella loro interazione, sapere come comporre correttamente un fotogramma, mantenere una composizione in movimento, eseguire il movimento in un certo ritmo.

Non è consigliabile spostare la fotocamera quando c'è movimento nell'inquadratura, poiché cambierebbe continuamente la sua composizione interna. Ma se il movimento è richiesto, allora l'effetto artistico sarà ottenuto dalla composizione in movimento, che dipende molto dal cameraman, che deve conoscere con precisione la direzione, la distanza e la durata del movimento, nonché la velocità che lo imprime. È anche particolarmente importante stabilire con precisione il quadro da cui partire e almeno intuire la composizione del quadro da raggiungere. Ma quando non c'è l'intenzione di un movimento della telecamera e viene presentato uno specifico fotogramma "statico", ciò non significa che non possa essere corretto secondo necessità, se perde la sua dinamica e l'equilibrio attraverso il gioco degli attori, - ma in modo appropriato - il cameraman sarà sempre attento e lo cambierà. Le correzioni verranno sempre effettuate facilmente - impercettibilmente - con l'ausilio dello zoom, mantenendo continuamente l'inquadratura scelta, che per tutto il tempo corrisponda alle esigenze della composizione fotocinematografica e televisiva. Questo perché quando non vengono apportate le dovute correzioni, l'effetto negativo dello squilibrio e della dinamica del quadro diventa stridulo, fastidioso e inaccettabile.

La comparsa e il mantenimento nell'inquadratura di alcuni personaggi o elementi estranei all'azione, di alcuni personaggi parzialmente “tagliati” o di una grossa o troppo piccola luft, non giustificabili compositivamente, non sono mai ammessi senza motivazione drammatica. Ogni piano è unico e semplice, la sua accuratezza gli conferisce bellezza, valore estetico.

Sito Skylab

È come una linea mobile fissata al soffitto o può essere montata esternamente su cavi aerei. La telecamera è racchiusa in una sfera ed è telecomandata. Inoltre, il movimento di panoramica, zoom della telecamera e il movimento della traversa sospesa sono programmabili sul computer.

Attività di apprendimento
Tipo di attività: Palloni

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o potranno essere organizzati in piccoli gruppi (2-3 studenti).
Lavoro da svolgere: Partendo dalle informazioni relative ai movimenti di telecamera che possono essere eseguiti con la telecamera di ripresa, eseguire un movimento di telecamera che soddisfi i seguenti requisiti: Zoom avanti con panoramica a destra nell'ascensore ascendente in primo piano. I gruppi di studenti formulano un parere su questo argomento e poi lo si discute in plenaria. Partendo da queste conclusioni, viene formulata un'altra idea, relativa all'utilizzo di diversi tipi di movimenti di dispositivi complessi, per i quali si ripete la procedura. Puoi passare attraverso diversi livelli fino a ottenere il maggior numero di informazioni su questo argomento.
Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

3.4 Angoli di ripresa

L'angolo di ripresa ei movimenti di macchina si costituiscono come mezzi estetici dotati di una particolare forza drammaturgica che sono alla base della realizzazione dell'immagine. Per comporre un certo fotogramma, abbiamo sempre in mente la scelta e la

fissazione di un punto, di un certo luogo, da cui guarderemo e poi riprenderemo da una certa angolazione il soggetto principale del fotogramma.

L'angolazione ei movimenti della macchina da presa, insieme agli altri elementi essenziali del linguaggio filmico - composizione, inquadratura, illuminazione, colore - sono elementi difficili da padroneggiare per i maestri. Per padroneggiare e utilizzare con competenza professionale questi mezzi del linguaggio cinematografico, gli operatori dell'immagine, i direttori di montaggio e i direttori artistici devono possedere adeguate conoscenze teoriche ed estetiche, una ricca esperienza e pratica nella produzione.

Devono cercare e trovare con inventiva, fantasia e pensiero creativo i modi migliori per realizzare film e spettacoli.

L'angolo di ripresa è uno degli elementi estetici che stanno alla base della realizzazione dell'immagine.

Per comporre un certo fotogramma abbiamo sempre in mente la scelta e la fissazione di un punto, di un certo luogo, da cui guarderemo e poi riprenderemo da una certa angolazione il soggetto principale del fotogramma.

Il regista e l'operatore dell'immagine non devono dimenticare che la macchina da presa e la videocamera sono mezzi tecnici speciali, che ci aiutano a rappresentare soggettivamente il mondo oggettivo.

L'angolo di ripresa, come elemento artistico, l'importanza di trovare il punto ottimale da cui guarderemo, da cui filmeremo, si trova più facilmente dal seguente ragionamento: se poniamo al centro di una sfera il soggetto principale destinata ad ottenere una certa composizione infinità di punti nella sfera. Questa infinità di punti corrisponde a un numero infinito di angoli di ripresa. Ciascuno di questi punti nell'ambito proposto può portarci ad ottenere un certo quadro, un certo piano. Tuttavia, il regista e l'operatore dell'immagine non vogliono mai ottenere un fotogramma a caso. Cercano e realizzano fotogrammi con un certo "carico" drammatico richiesto dal film o dallo spettacolo che stanno realizzando. In tali momenti, non dimentichiamo che solo la fantasia, l'immaginazione creativa e l'esperienza del regista e dell'operatore dell'immagine possono trovare il luogo più adatto, l'angolazione

ottimale per immortalare il momento drammatico che vogliamo ottenere sull'immagine dello scatto.

L'angolo di ripresa ottimale, il più favorevole per raggiungere il quadro richiesto dalla drammaturgia dell'azione, è ad una certa distanza e ad un certo punto nella "nostra sfera ipotetica". Egli è "nascosto" in questa sfera tra l'infinità di possibili punti.

Tale angolo può essere trovato e utilizzato solo se disponiamo di tutte le condizioni tecniche e dei mezzi necessari.

La nozione di angolazione, da un punto di vista tecnico-artistico, può essere suddivisa e ordinata come segue:

a) l'angolo di copertura degli obiettivi e dei trasformatori;

b) l'effettivo angolo di ripresa che a sua volta può essere suddiviso in:

- angoli normali;
- angoli di immersione;
- angolo in raccourçi.

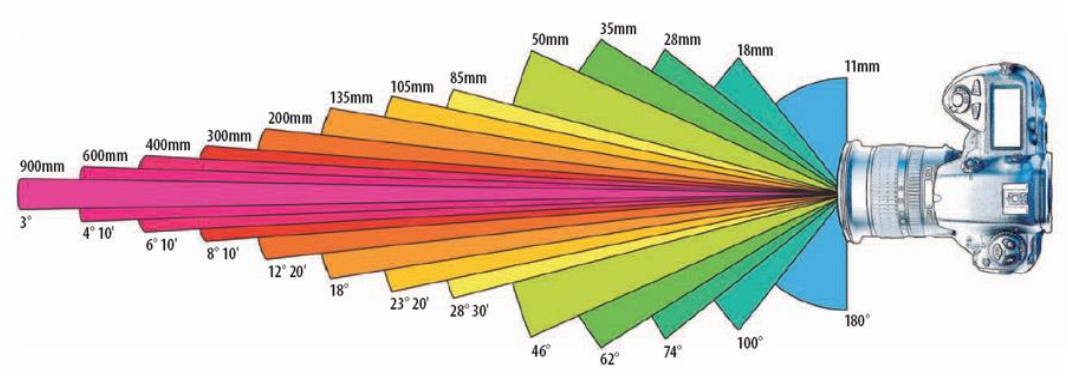
A seconda di come possono essere utilizzati, gli angoli di ripresa effettivi possono anche essere ordinati come segue: l'ingrandimento o l'angolo di riduzione; angoli adiacenti; angoli corrispondenti; angoli di controcampo; angoli arbitrari (usati per gli inserti);

c) angoli estetici reali:

- angoli oggettivi;
- angoli soggettivi.

***a)* l'angolo di copertura degli obiettivi e dei trasformatori**

L'angolo di copertura di lenti e focheggiatori è quell'angolo geometrico che ritaglia un dato fotogramma da un dato ambiente. L'inquadratura di questo angolo dipenderà dalla lunghezza focale e dall'apertura relativa dell'obiettivo o dello zoom, dalla distanza della fotocamera dal soggetto principale e dall'angolo di ripresa. Più grandi o piccoli sono questi elementi, più lontano o vicino al soggetto principale, più grande o più piccolo è l'angolo di copertura, più o meno completo è il fotogramma realizzato.



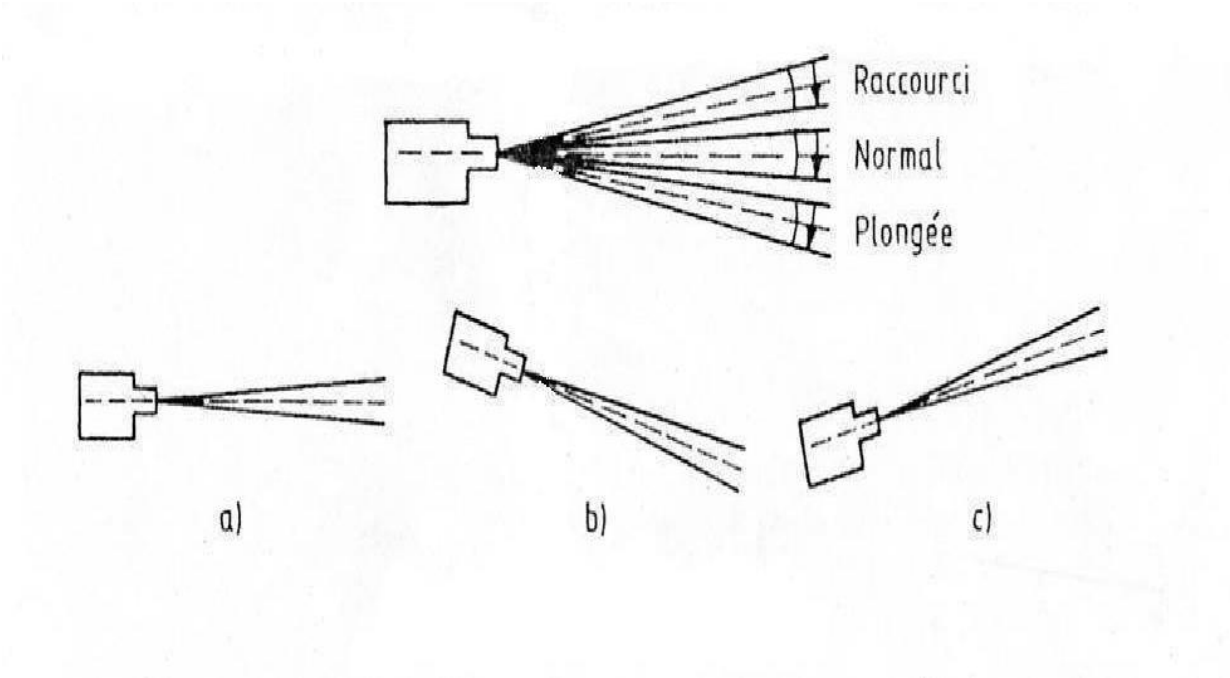
b) Gli angoli di ripresa reali, normali, in plongéesau raccourçise riguardano direttamente il soggetto principale dell'inquadratura e l'asse ottico dell'obiettivo o dello zoom. L'asse ottico è la linea immaginaria diritta che collega la punta della lente dell'occhio con la punta della lente dell'obiettivo. La linea immaginaria parte dall'infinito, passa per l'asse ottico e va all'infinito, passando all'altezza dello sguardo del soggetto principale. In relazione a questi elementi, in plongée o in raccourçi.

L'angolo di ripresa normale corrisponde allo sguardo normale dell'uomo in piedi. Questo angolo richiede che l'asse ottico sia orizzontale e passi all'altezza dello sguardo del soggetto principale.

L'angolo di riempimento in immersione comporta l'inclinazione dell'asse ottico verso il basso verso l'orizzontale della telecamera. L'argomento principale è visto dall'alto.

L'angolo di ripresa in raccourçi comporta l'inclinazione dell'asse ottico verso l'alto rispetto alla fotocamera orizzontale. L'argomento principale è visto dal

basso.



Angoli di ripresa: raccourçi

Da un punto di vista artistico, l'angolo di cattura, il progetto realizzato, può essere **oggettivo o soggettivo**.

L'angolo oggettivo delle riprese, il fotogramma oggettivo rappresenta l'immagine resa "vista" da una persona estranea all'azione che si svolge.

L'angolo oggettivo è il punto di vista di un mondo oggettivo, del pubblico che vede l'azione di entrambe le parti coinvolte. Se gli eventi non sono presentati dal punto di vista di nessuna persona all'interno dell'azione, gli angoli della stanza sono impersonali, oggettivi. Le persone riprese (i personaggi) sembrano non notare la presenza della telecamera e non guardano mai nell'obiettivo.

L'angolo soggettivo, la cornice soggettiva delle riprese, è l'immagine "vista" da un personaggio presente nell'azione che si svolge.

L'angolo soggettivo è l'angolo delle riprese dal punto di vista di un personaggio, lo spettatore che partecipa all'azione del film come un'azione personale. Gli è permesso vedere le cose dal punto di vista di uno dei personaggi, che è coinvolto nell'azione quando il personaggio nella

scena filmata (azione) guarda direttamente nella stanza, cercando di comunicare. Allora possiamo dire che si instaura un rapporto faccia a faccia. La telecamera si comporta come se fosse il ruolo degli occhi di un personaggio, che vedono cosa sta succedendo.
La partecipazione emotiva dello spettatore deriva non solo dal fatto che vengono utilizzati suoni grandangolari e stereo, ma anche perché l'esperienza visiva dello spettatore è vicina a un'esperienza personale. L'effetto appare quando la telecamera viene ripresa soggettivamente da aeroplani, automobili, ecc., soprattutto perché l'immagine è precaria, il più vicino possibile all'occhio umano, rinunciando all'ottima qualità tecnica delle riprese. Così la telecamera può essere lanciata da un'altezza per simulare ciò che vede una persona che cade, oppure può essere "chiusa" in una palla e rotolare nell'aria, finché chi la riceve, può volare al posto del pilota di un aeroplano mentre fare un atterraggio. In tutti i casi, la telecamera si comporta come gli occhi di chi guarda. Ogni spettatore ha la sensazione di essere in sequenza e non solo di vedere gli eventi come un osservatore invisibile.

I fotogrammi filmati soggettivamente aggiungono un forte impatto alla drammaticità della scena. Introdotto improvvisamente in un film che utilizza solo angoli oggettivi, l'angolo soggettivo aumenta il coinvolgimento dello spettatore e il suo interesse, facilitando l'identificazione dello spettatore con il personaggio.

Gli angoli soggettivi sono preceduti da primi piani di una persona che guarda fuori dallo schermo in modo che lo spettatore capisca che vedrà ciò che vede il personaggio nell'immagine. La scena può essere filmata allo stesso modo della precedente, ma lo spettatore saprà che vede attraverso gli occhi del personaggio e che non è più uno spettatore oggettivo.

Questo insolito angolo di visuale deve essere giustificato dagli stati soggettivi di chi li guarda, o dagli occhi di cui vede lo spettatore. L'immagine, ovviamente, sarà insolita se vista da un uomo in delirio, o quando tento di restituire la vista a un miope. Non basta giustificare queste immagini ma devono essere usate con attenzione e artisticamente, perché creano non solo contorni insoliti ma anche atmosfere insolite, così che un regista deve avere il controllo totale su questo aspetto, e soprattutto creato consapevolmente.

Il "**punto di vista**" è una sorta di angolo soggettivo, ma, poiché cade tra l'angolo soggettivo e quello oggettivo, dovrebbe essere collocato in una categoria speciale, l'angolo di ripresa che riprende da un punto di vista particolare. È un angolo soggettivo ripreso come un angolo oggettivo. La telecamera è posizionata sul lato del personaggio soggettivo dal cui punto di vista è ripreso, quindi lo spettatore ha la sensazione di essere accanto al personaggio e di partecipare all'azione in modo soggettivo, ma dal punto di vista del personaggio accanto a lui. Non vede attraverso gli occhi del personaggio, come dal punto di vista soggettivo. Così la telecamera rimane oggettiva poiché è condivisa come un osservatore invisibile che non partecipa all'azione. L'inquadratura mostra un personaggio che si relaziona con un altro personaggio vicino alla telecamera, quindi il suo sguardo non è nella telecamera, ma vicino all'asse della telecamera.

Questa angolazione viene utilizzata quando è necessario coinvolgere maggiormente lo spettatore nell'azione, per avvicinare il rapporto tra i personaggi e implicitamente tra spettatore e personaggi, senza coinvolgere direttamente lo spettatore nell'azione. L'utilizzo di questo "punto di vista" crea la sensazione di intimità nell'atmosfera della scena, facilitando l'identificazione con il personaggio dal cui punto di vista vede l'azione.

È spesso girato con personaggi in primer ed è più utilizzato nelle scene di dialogo, quando i personaggi sono faccia a faccia e quindi il rapporto tra loro è più idoneo.

Qualsiasi fotogramma può diventare un "**punto di vista**" se è preceduto da un primo piano in cui il personaggio guarda fuori dall'inquadratura. Lo spettatore accetterà che il fotogramma successivo sarà dal suo punto di vista, ma non dal punto di vista soggettivo, ma, in qualche modo, dal punto di vista dello spettatore. Il "punto di vista" può trasformarsi in un angolo soggettivo se inseriamo un primo piano della persona accanto a noi (dal punto di vista di chi partecipiamo all'azione/film), quindi un altro fotogramma con cui il personaggio vede la macchina fotografica in mano. si comporta come se vedesse attraverso i suoi occhi).

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Espansione atomica

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno organizzati in gruppi di 4-5 studenti.

Lavoro da svolgere: Ogni gruppo di studenti scatterà foto e piccole sequenze video utilizzando tutti gli angoli di ripresa. Gli studenti faranno una presentazione dei materiali realizzati e spiegheranno gli effetti drammatici degli angoli di ripresa.

3.5 Attrezzature per le riprese e dispositivi ausiliari

I mezzi ausiliari di ripresa sono quei mezzi tecnici che consentono di effettuare riprese in movimento.

Il cinema moderno utilizza in gran parte la mobilità della macchina da presa: avvicinarsi, allontanarsi, alzare o abbassare il soggetto, ecc., cambiando attraverso questi movimenti la direzione da cui viene ripreso, senza interrompere la continuità.

A seconda del grado di complessità, i movimenti della telecamera utilizzati durante le riprese possono essere:

- *movimenti semplici*, che, senza modificare la posizione della telecamera (punto di stazione), consistono nell'inclinare il suo asse ottico orizzontalmente, verticalmente o su un piano intermedio. Questi movimenti del dispositivo sono chiamati movimenti di panoramica. Poiché questi movimenti non comportano il cambiamento del punto di stazione, non determinano il cambiamento della prospettiva geometrica dell'immagine; un'eccezione è il movimento dello zoom. Si tratta di un movimento ottico (ottica da viaggio), che può dare la sensazione di muovere la telecamera e che modifica la prospettiva geometrica dell'inquadratura.
- *movimenti che consistono nel muovere la telecamera orizzontalmente* (in due coordinate) in varie direzioni facendo cambiare la prospettiva dell'immagine. Questi movimenti, combinati con i movimenti di panning, offrono molteplici possibilità di inquadrare e inseguire il soggetto filmato;
- *movimenti complessi*, che consistono nello spostare il dispositivo nello spazio, quindi su tre coordinate.

La combinazione di questi movimenti con quelli di panoramica offre una gamma estremamente ricca di possibilità per modificare la prospettiva dell'immagine, i fotogrammi e

soprattutto il ritmo interno del fotogramma filmato.

Secondo questa classificazione dei movimenti, vengono classificati anche i mezzi tecnici destinati a eseguirli.

Attrezzature e mezzi tecnici che eseguono semplici movimenti di attrezzo

Teste panoramiche

I dispositivi noti come teste panoramiche vengono utilizzati per eseguire semplici movimenti. Questi dispositivi consentono movimenti di panning orizzontale fino ad una rotazione completa di 3600 e, verticalmente, un angolo di circa + - 450, rispetto alla posizione orizzontale del dispositivo (posizione di riferimento).

Da un punto di vista costruttivo, le estremità panoramiche sono di diversi tipi, che differiscono tra loro non solo per l'effettiva costruzione, ma anche per il grado di fluidità dei movimenti che possono fornire.

Teste a frizione panoramiche semplici

L'uniformità dei movimenti a queste estremità è ottenuta per attrito, le prestazioni ottenute dipendono quasi esclusivamente dall'abilità e dall'esperienza nel maneggiarle.

Dalla costruzione, queste estremità consentono il bloccaggio individuale della piattaforma panoramica orizzontale o della piattaforma panoramica verticale e, naturalmente, entrambe le piattaforme contemporaneamente.

Grazie alla loro costruzione compatta e al peso ridotto, queste teste sono facili da maneggiare e trasportare, il che spiega il loro ampio utilizzo nelle riprese con dispositivi semiportatili e portatili.

Teste panoramiche fuse con comando a manovella

A questo tipo di estremità, i movimenti di panning sono comandati mediante manovelle che agiscono per mezzo di ingranaggi. Il ruolo delle manovelle consiste sia nel trasmettere i comandi, sia nell'imprimere un carattere uniforme ai movimenti di panoramica. Queste teste panoramiche sono utilizzate principalmente per fotocamere pesanti, come le fotocamere da studio.

Nella tecnica delle riprese di animazione, dove il regime normale è la ripresa fotogramma per fotogramma, i movimenti di panning devono essere eseguiti con grande precisione da un'immagine all'altra, perché altrimenti l'effetto ottenuto sarà di qualità insoddisfacente. Le teste panoramiche utilizzate per le normali riprese non danno soddisfazioni, perché la finezza dei movimenti assicurata dalla loro costruzione è insufficiente, motivo per cui vengono utilizzate teste di costruzione speciali.

Teste panoramiche giroscopiche

Queste teste sono dotate di volani meccanici, che vengono messi in movimento dal loro azionamento dal cameraman. Il rapporto di trasmissione ad ingranaggi destinato a

guidare i volani è elevato, avranno una velocità elevata, che garantirà movimenti molto uniformi, fluidi, senza accelerazioni o decelerazioni improvvise. Di tutti i tipi di teste panoramiche, quelle giroscopiche assicurano i movimenti più uniformi, la loro qualità dipende dalle prestazioni conferite dalla loro costruzione e regolazione e in misura molto minore dall'abilità dell'operatore.

La limitazione dell'utilizzo di queste testine si verifica nel caso di movimenti molto veloci, non sono adatte allo scopo, così come nel caso di riprese con suono diretto, perché il loro funzionamento è accompagnato da un rumore caratteristico. Ciò ha portato alla creazione di nuove tipologie di teste panoramiche, in cui l'uniformità di movimento è ottenuta mediante frenatura idraulica, il cui funzionamento è assolutamente silenzioso.

Teste panoramiche speciali

Sono destinati a eseguire movimenti in relazione a determinati elementi specifici, sia della fotocamera che del sistema ottico. Di particolare interesse sono le teste panoramiche per la rotazione della telecamera attorno al punto nodale dell'obiettivo. Sono utilizzati per filmare modelli perché, facendo perno della telecamera attorno al punto nodale dell'obiettivo, consentono di mantenere inalterata la prospettiva, in modo che le linee di volo dei modelli coincidano con quelle degli oggetti reali nel film, senza che artificio utilizzato da osservare nell'immagine finale. L'assenza di tale testa panoramica esclude la possibilità di eseguire

movimenti di panning nel caso di processi di ripresa combinati noti come riprese prospettiche a sovrapposizione.

Il fissaggio delle telecamere alle estremità panoramiche avviene in due varianti costruttive:

- *per mezzo di una vite* (la sua misura standard è di 3/8 ”). Questa procedura, che si distingue per la sua semplicità, viene utilizzata quasi esclusivamente nel caso di dispositivi leggeri e portatili;

- *mediante il sistema noto come 'coda di rondine'*. Questo sistema, notevole per l'operatività che fornisce, viene utilizzato soprattutto nel caso di fotocamere pesanti.

Treppiedi

Le teste panoramiche di qualsiasi tipo sono montate su vari tipi di treppiedi e stativi. Così, nel caso di dispositivi leggeri, utilizzati principalmente all'esterno di set cinematografici o studi televisivi, vengono utilizzati treppiedi leggeri, con gambe estensibili in duralluminio o legno (nel qual caso vengono utilizzati alcuni elementi di rinforzo metallici).

La costruzione di questi treppiedi ampiamente utilizzati nella produzione di film e televisori consente il posizionamento dei dispositivi all'altezza desiderata, garantendo nel contempo una corretta base di appoggio. Di norma, le teste di attrito panoramiche sono montate su tali treppiedi.

In determinate situazioni (quando la planarità del terreno o dei pavimenti lo consente), i treppiedi sono installati su carrelli con ruote, il che facilita il loro movimento quando si

cambia il punto della stazione e talvolta fornisce le condizioni per i movimenti della telecamera anche durante le riprese. Per rendere questi passeggini facilmente trasportabili, sono progettati per essere pieghevoli.

Durante le riprese in vassoi, poiché il loro pavimento è una strada molto liscia, poggia su ruote con elastici, che attutiscono eventuali urti da piccole irregolarità del pavimento e riducono il rumore prodotto dallo spostamento del supporto. Per consentire il posizionamento del dispositivo ad un'altezza conveniente, le tribune sono dotate di colonne telescopiche azionate manualmente o tramite sistema idraulico. I supporti ad azionamento idraulico presentano notevoli vantaggi in termini sia di manovrabilità che di uniformità di movimento, che li rende adatti per le riprese in movimento.

Slider

I dispositivi Slider sono progettati per ottenere movimenti della fotocamera in movimento su distanze molto brevi, diverse direzioni e altezze, utilizzati soprattutto con fotocamere di piccole dimensioni.

Sono affidabili, facili da trasportare e da montare e vengono utilizzati principalmente per realizzare video e spot pubblicitari.

Carrelli da viaggio

I carrelli traslanti si muovono rotolando su rotaie poste a terra. Per rendere i movimenti più fluidi possibile, le rotaie sono unite in modo che non presentino irregolarità.

Le varie forme e giunzioni dei binari consentono la descrizione di alcune delle traiettorie più diverse. Il vantaggio dei carrelli traslanti è che possono essere utilizzati anche su terreni sconnessi, perché il loro binario di scorrimento (rotaie) può essere posizionato perfettamente in orizzontale inserendo dei cunei di compensazione tra le rotaie e il suolo.

Le carriole a ruote vengono utilizzate in quei luoghi delle riprese in cui il terreno è perfettamente liscio. Le ruote su pneumatici possono muoversi in qualsiasi direzione perché, non avendo un battistrada obbligatorio, non sono soggette ad alcuna restrizione.

Fissaggio a ventosa (Suction Cup)

As can be seen from the images, there are devices that allow the camera to be fixed in various positions on the car body.

Suction cup *è un dispositivo su cui possono essere montate piccole videocamere. Questo dispositivo può essere fissato sia all'esterno che all'interno della macchina.*

Entrambi i tipi di dispositivi sono molto affidabili e consentono la realizzazione di frame particolarmente dinamici, altrimenti difficili o impossibili da ottenere

.

Attrezzature e mezzi tecnici utilizzati per movimenti complessi dell'attrezzo

Carrelli Dolly

I carrelli Dolly, in termini di soluzione costruttiva utilizzata, si possono trovare in due varianti:

- carrello Dolly con braccio mobile
- carrello Dolly con colonna telescopica estensibile.

L'azionamento degli elementi che danno mobilità alla telecamera, ovvero il braccio mobile o la colonna telescopica, può essere effettuato in diversi modi:

• da sistemi meccanici, costituiti da ingranaggi comandati mediante manovelle. In questo caso, il peso del dispositivo viene compensato mediante molle installate sotto il braccio. Questo sistema era utilizzato principalmente nella prima generazione di dolly a braccio e ora viene utilizzato sempre meno;

• mediante sistemi idraulici, la pressione dell'olio necessaria per azionare il braccio essendo ottenuta con l'ausilio di pompe a comando manuale o elettrico;

• da sistemi misti pneumo-idraulici. Nel caso di tali sistemi, l'impianto idraulico utilizza come fonte di energia contenitori riempiti con gas ad alta pressione (azoto, anidride carbonica). Grazie al sistema di azionamento utilizzato si potevano ottenere costruzioni molto compatte, alcune delle quali addirittura smontabili e trasportabili in imballi molto piccoli.

I **carrelli Dolly** di qualsiasi tipo sono dotati sia di ruote con benda in gomma piena che di ruote gommate. I carrelli Dolly possono compiere movimenti in tutte le direzioni e, abbinati ai movimenti delle braccia, permettono alla telecamera di descrivere le traiettorie più complesse.

Gru cinematografiche

Le gru cinematografiche sono uno dei mezzi tecnici più complessi che, su scala molto più ampia, consentono di eseguire gli stessi movimenti della telecamera come nel caso dei carrelli dolly. Sulla piattaforma del braccio mobile, posta ad una sua estremità, può essere

montata la telecamera su un proprio supporto, che ne consente la rotazione fino a 3600, oltre a quella che la piattaforma può compiere attorno al suo perno centrale, insieme a il braccio della gru.

Affinché il braccio mobile possa muoversi agevolmente e senza sforzo, la piattaforma insieme al carico che trasporta (la telecamera, l'operatore e l'assistente di ripresa) viene bilanciata con l'ausilio di contrappesi posti all'estremità opposta del braccio.

Nella produzione di film viene utilizzata una vasta gamma di tipologie di gru, da alcune che ottenere l'altezza massima di sollevamento del dispositivo a circa 2,5 m, a quelle in cui tale altezza raggiunge valori di 10 m o più. Alcune gru sono installate su veicoli semoventi, il che fornisce loro un ampio raggio di azione e autonomia. Le gru possono essere installate anche su binari mobili. Per semplificare il loro funzionamento, le moderne gru sono telecomandate, il che significa il personale dalla piattaforma della gru e controllare le riprese attraverso un sistema di puntamento elettronico.

Aereo viaggiante

È un viaggiante che utilizza un sistema di cavi aerei invece di binari. La fotocamera scorre lungo di essi con l'ausilio di un dispositivo di stabilizzazione dell'immagine e può compiere movimenti in tutte le direzioni, offrendo immagini spettacolari. L'intero sistema è controllato da remoto (telecomando).

Steadicam

La Steadicam è stata inventata nel 1975 dall'inventore e cameraman Garrett Brown.

Steadicam è un sistema di giunti e contrappesi che assicura un perfetto equilibrio delle attrezzature. È attaccato al corpo del cameraman per mezzo di un'imbracatura. Il funzionamento della steadicam richiede un addestramento iniziale e molta esperienza in seguito

La steadicam permette all'operatore di essere mobile, di eseguire movimenti in più direzioni, impossibili da ottenere in una classica ripresa. Può camminare con la faccia o con la schiena, salire e scendere le scale, correre, ecc., i movimenti essendo fluidi, fluidi, generando inquadrature dinamiche e spettacolari.

Montaggio a spalla

Nella pellicola moderna, una tecnica molto comunemente usata è la ripresa a mano (fotocamera a mano, ripresa a mano o fotocamera traballante). Le riprese in mano donano all'immagine una dinamica particolare, una sensazione di realtà, di cronaca giornalistica, di partecipazione diretta all'evento.

Le stanze piccole non causano problemi di funzionamento.

Per le cineprese professionali, molto più grandi e pesanti, esistono dispositivi speciali chiamati montaggio a spalla.

Tali dispositivi sono disponibili anche per videocamere.

Doggicam

La società americana **"Doggicam Systems"**, fondata nel 1996 dal regista dell'immagine Garry Thieltges, ha finora sviluppato una gamma impressionante di dispositivi e mezzi ausiliari di ripresa. Tutto è iniziato con la progettazione di un dispositivo apparentemente semplice, in realtà molto ingegnoso e sofisticato, per filmare i fotogrammi di uno spot pubblicitario per un marchio di birra. Il dispositivo permetteva una ripresa fluida (simile allo steadicam) a varie altezze dal suolo e consisteva in una camera montata su un bastoncino per mezzo di una capsula girostabilizzatrice e un monitor agli occhi del cameraman.

L'azienda offre attualmente una vasta gamma di dispositivi ausiliari di ripresa, inseriti nel lessico dei registi con il nome generico di **doggicam**.

Di seguito sono riportati alcuni di essi:

Doggicam - dispositivi simili a quello sopra descritto. Questa attrezzatura consente all'operatore di muoversi agevolmente, fluidamente in ogni direzione, a qualsiasi altezza dal suolo. Ha un design modulare che consente di adattare il sistema a qualsiasi esigenza.

Bodymount - un sistema per collegare la telecamera al corpo di un personaggio.

Testa di passero – sono teste panoramiche wireless con capsula stabilizzatrice giroscopica, che possono essere montate su varie altre attrezzature: gru, dispositivi video per auto, dolly, ecc.

Power Slide e la nuova versione Super Slide - apparecchiature wireless molto leggere e rigide che possono essere montate sul braccio di una gru o su un binario (da viaggio o altro), che consentono alla fotocamera movimenti molto precisi con velocità e accelerazioni straordinarie. Possono essere facilmente trasportati e montati in qualsiasi luogo, su qualsiasi tipo di terreno.

Dolly a due assi - è un'attrezzatura complessa che offre una nuova libertà di movimento e controllo della stanza. I due assi con sistemi di scorrimento sono configurati in modo che la telecamera possa essere spostata su uno di essi tramite un joystick. Il movimento preciso consente alla fotocamera traiettorie complesse. L'attrezzatura è stata costruita appositamente per il film *"The Children of Men" (2006)* per realizzare un piano di sequenza che coprisse 12

pagine di sceneggiatura (quasi 4 minuti di film). Utilizzando *una MoCup, q*uesti movimenti complessi possono essere registrati e riprodotti in seguito.

MoCup - è un dispositivo digitale che offre sette canali per la registrazione e la riproduzione di movimenti complessi della telecamera. Possono essere giocati immediatamente o anche settimane dopo.

Drone

I velivoli senza pilota, i "droni", rappresentano la più importante innovazione in campo militare realizzata negli ultimi anni. Se fino a poco tempo fa i droni fossero usati solo nei teatri di guerra, potrebbero presto diventare onnipresenti. Dall'agricoltura e

dall'archeologia al giornalismo, i droni promettono di trasformare molti campi nei prossimi decenni, segnando un cambiamento senza precedenti nella vita di tutti i giorni.

Una delle aree che i droni promettono di trasformare è il giornalismo. Negli Stati Uniti, il Paese con più droni, le facoltà di giornalismo hanno già iniziato a preparare gli studenti a questa nuova fase della professione giornalistica.

L'idea del giornalismo con droni non risale a più di 3-4 anni fa. Questa idea è stata applicata per la prima volta in Polonia durante una protesta, quando qualcuno ha usato un mini-elicottero telecomandato per filmare l'evento.

Con l'aiuto dei droni, è possibile ottenere immagini inaccessibili ai giornalisti a terra e il prezzo di questi dispositivi è ragionevole.

Una delle prime istituzioni mediatiche ad utilizzare i droni nei reportage è stato il quotidiano digitale “The Daily”, che ha ottenuto con il loro aiuto straordinarie immagini video in cui si poteva osservare l'effetto devastante di un tornado che ha colpito l'Alabama.

I droni sono stati adottati anche dai paparazzi, che hanno scoperto di poter ottenere con il loro aiuto immagini alle quali altrimenti non avrebbero avuto accesso. In Costa Azzurra, dove molte celebrità trascorrono le loro estati, i droni sono già uno strumento essenziale nell'arsenale dei fotografi.

Probabilmente presto, a causa dei bassi costi, i droni troveranno il loro impiego nell'industria cinematografica e televisiva.

Supporto Tyller

È una piattaforma su cui è installata una telecamera per le riprese da un elicottero. Ha le stesse caratteristiche della steadicam e permette la realizzazione di telai fluidi complessi. Ci sono squadre speciali per queste riprese.

Principi di riproduzione del movimento cinematografico. Analisi e sintesi del movimento

Cinematografia significa, da un punto di vista etimologico, "scrittura di movimento" (dai termini francesi "cinematique" - movimento e "graphie" - scrittura). Riguardo a questa definizione, ricordo il fatto che il brevetto concesso ai fratelli Lumiere nel febbraio 1895 aveva il titolo di "Apparecchio per ottenere e vedere le immagini", da loro genericamente chiamato "Cinema".

Cinematografia è la registrazione di tutta una serie di immagini fotografiche successive, di un oggetto in movimento con una certa cadenza - analisi del movimento e quindi la proiezione di queste immagini con la stessa cadenza (tra 16 - 18 immagini/secondo per il film muto e 24 immagini/secondo per film sonoro) per la ricostruzione del movimento - la sintesi del movimento.

Sintesi del movimento, in cinematografia, è l'insieme delle operazioni eseguite per ottenere l'effetto movimento da un film che contiene immagini statiche positive (fasi intermedie di un movimento).

Il fenomeno cinematografico si basa sull'analisi e la sintesi del movimento. Questo fenomeno di percezione del movimento è dovuto a fattori fisiologici e psicologici che si verificano negli occhi.

Se si guarda un oggetto luminoso, la sua immagine si forma sulla retina dell'occhio e quindi attraverso il nervo ottico si trasmette al cervello la sensazione di percezione visiva

dell'oggetto. Quando l'oggetto scompare improvvisamente, la sensazione della percezione non scompare contemporaneamente. Questo fenomeno di cancellazione progressiva è chiamato memoria retinica. Ha una durata variabile in funzione dell'intensità dell'eccitazione luminosa, della composizione spettrale della luce, della durata dell'eccitazione luminosa. Quanto sopra sono i **fattori fisiologici** per l'analisi e la sintesi del movimento.

Fattori psicologici sono memoria associativa e persistenza retinica. Così l'occhio osserva intorno a sé una serie di immagini trasmesse al cervello che le conserva; il fenomeno è definito memoria associativa ed è il fattore psicologico che collega immagini diverse colmando i vuoti tra di loro.

Qui interviene anche il fattore chiamato persistenza retinica che addolcisce le transizioni da una fase all'altra e che aiuta a far persistere la vecchia immagine nel cervello su cui impone la nuova immagine. A causa di questi fattori psicofisiologici possiamo guardare un film.

La pellicola è una serie di stringhe di movimenti incorniciate. Nel proiettore cinematografico, i fotogrammi vengono riprodotti in modo tale che ciascuno rimanga davanti alla finestra di proiezione per un certo tempo, dopodiché verrà proiettato il fotogramma successivo. Questa successione che si svolge in un tempo a scatti è percepita dall'occhio umano come un movimento naturale. Se questa persistenza retinica non fosse esistita, dopo qualche rimanenza retinica, in realtà un difetto dell'occhio, il cinema non sarebbe potuto apparire.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Ragnatela

Suggerimento: apparecchiature e dei dispositivi ausiliari di ripresa tenendo conto di quanto segue:

1 Criteri di classificazione:

1. Tipi di apparecchiature e dispositivi ausiliari di ripresa corrispondenti ai criteri stabiliti;

2. stabilire le caratteristiche tecniche per ogni tipo di attrezzatura e dispositivo di ripresa ausiliario.

Si discuterà insieme agli altri gruppi, classificando e infine individuando le tipologie di apparecchiature e dispositivi ausiliari di ripresa corrispondenti a ciascun criterio, per 10 minuti. Discuteranno e troveranno le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei dispositivi di ripresa ausiliari, per 5 minuti.

Other suggestions and recommendations: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per raggiungere la competenza. Dopo aver collaborato e aver completato la classifica per 15 minuti, un rappresentante del gruppo presenterà la classifica.

Test di autovalutazione delle conoscenze:

1. I mezzi ausiliari di ripresa rappresentano:
   a. griglia luminosa negli studi cinematografici e televisivi
   b. apparecchiature di post-sincronizzazione e montaggio
   c. mezzi tecnici che consentono le riprese in movimento
   d. attrezzatura per retroproiezione

2. I movimenti complessi della camera consistono in:
   a. spostare la telecamera orizzontalmente in due coordinate in varie direzioni
   b. cambiare la posizione della stanza
   c. movimento della telecamera nello spazio su tre coordinate
   d. inclinare orizzontalmente l'asse ottico della telecamera

3. Alle estremità panoramiche giroscopiche l'uniformità del movimento si ottiene:
   a. frenatura idraulica
   b. l'utilizzo di ingranaggi comandati mediante manovelle
   c. attrito
   d. uso di dispositivi wireless

4. I carrelli da viaggio si muovono:
   a. una piattaforma semovente
   b. rotaie poste a terra
   c. cavi aerei
   d. uno o due binari corti montati su un supporto

5. I carrelli Dolly possono eseguire movimenti:

a. avanti indietro
b. laterale
c. su - giù in tutte le direzioni

6. La telecamera montata sul braccio di una gru può ruotare orizzontalmente:

a.180º
b. 90º
c. 360º
d. 120º

7. Steadicam è stato inventato in:

a. 1966
b. 1975
c. 1981
d. 2002

8. Doggicam consente di filmare:

a. in movimento, a varie altezze rispetto al suolo
b. sott'acqua
c. aereo
d. combinato

9. La testa di passero è un dispositivo che consente il montaggio della telecamera:

a. sul corpo di un personaggio
b. su uno slider
c. su cavalletto idraulico
d. su varie apparecchiature

10. Il carrello a due assi è un'apparecchiatura complessa progettata da Doggicam Systems in:

a.2008
b. 2006
c. 2010
d. 2002

Risposte corrette: 1C, 2C, 3A, 4B, 5D, 6C, 7B, 8A, 9D, 10B

4

Capitolo 4: Registrazione e riproduzione di immagini televisive

4.1 Televisione analogica

Televisione: in greco significa "visto da lontano". La televisione è la scienza associata a un corrispondente campo della tecnologia che si occupa della trasmissione a distanza di varie immagini attraverso mezzi elettrici.

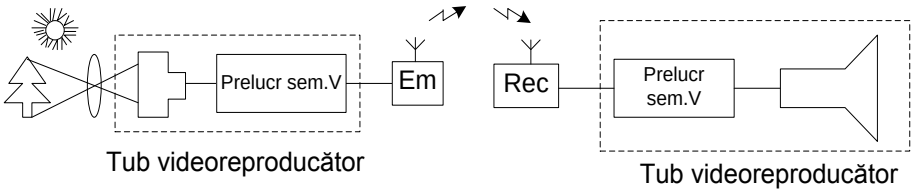
Un oggetto luminoso consiste in una distribuzione di bagliori (illuminati), che risultano da una funzione delle 3 dimensioni dello spazio X Y Z, del tempo t e della lunghezza d'onda dell'informazione luminosa.

Cioè, l'immagine catturata nel punto di partenza viene trasmessa attraverso la catena televisiva al punto di ricezione.

Dalle funzioni sopra definite consegue che il grado di somiglianza tra la distribuzione della luminosità dell'immagine televisiva e l'oggetto luminoso dipenderà dal sistema televisivo attraverso il quale viene trasmessa l'immagine dell'oggetto, ovvero dal grado di distorsione introdotto dal sistema.

Alla base del sistema televisivo ci sono 3 processi fisici:

1. Conversione dell'energia luminosa dell'immagine in segnale elettrico (si utilizza il fenomeno fotoelettrico);
2. Elaborazione e trasmissione del segnale elettrico al punto di ricezione su un canale (canale radio);
3. Conversione inversa del segnale elettrico in segnale luminoso (immagine).



Schema a blocchi del sistema televisivo.

Parametri di scomposizione dell'immagine

Ci sono 4 parametri:

1. Proporzioni - k;
2. Numero di righe - Z;
3. Frequenza delle linee - f;
4. Numero di elementi di decomposizione – n.

Le possibilità visive dell'uomo devono essere prese in considerazione quando si scelgono i parametri per scomporre le immagini.

1. *Proporzioni*: è il rapporto tra la lunghezza orizzontale e verticale dell'immagine televisiva. Nel sistema TV, il rapporto scelto è 4: 3. Questa dimensione è stata scelta in base alla percezione visiva specifica della persona. L'uomo vede con un angolo di 180° in orizzontale e 125° in verticale.

2. *Numero di righe*: considerando la risoluzione dell'occhio, l'utilizzo di una risoluzione maggiore nel sistema TV è irrazionale (l'occhio non percepirà dettagli molto piccoli). Considerando l'apertura angolare verticale ottimale dell'occhio, che è approssimativamente pari a 14° (840') e la risoluzione dell'occhio pari ad un minuto, risulta che superando la risoluzione di 840', essa non sarà percepita dagli spettatori. Nel sistema televisivo post-sovietico Z = 625 linee, standard americano Z = 525 linee, standard francese Z = 819, standard inglese Z = 405.

3. *Frequenza delle linee*: è stato dimostrato empiricamente come sia possibile ottenere un'immagine continua quando la riproduzione di scene in movimento è trasmessa in modo sufficiente da 12 a 16 immagini fisse al secondo. Ma a tale frequenza appare l'effetto di

"sfarfallio”. Per questo motivo la frequenza dei frame viene scelta più alta della frequenza critica che va da 43 a 48 Hz. Il valore della frequenza delle linee viene scelto a 50 Hz, pari alla frequenza del sistema di alimentazione (per escludere l'influenza della tensione di alimentazione sul segnale televisivo).

4. Numero di elementi di decomposizione: $n = k \cdot Z^2$

Formato raster *- una struttura di linee parallele e inclinate che formano l'immagine o la traiettoria di movimento del fascio di elettroni (elementi di decomposizione) durante la formazione dell'immagine.*

È stato dimostrato sperimentalmente che se l'immagine è vista da una distanza ottimale (4 - 6 V), allora la struttura del formato raster non si nota a partire da Z = 420 fino a 450 linee.

V - altezza dell'immagine

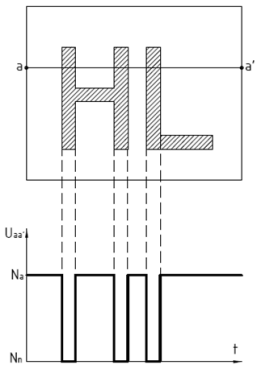
4.2 Segnale video

Il modo più semplice per trasmettere la televisione a colori sarebbe avere tre segnali analogici separati, uno per ciascuno dei tre colori che l'occhio umano può rilevare: rosso, verde e blu.

Sfortunatamente, lo sviluppo storico della televisione non consente uno schema così semplice. Il segnale televisivo a colori è stato sviluppato per consentire ai televisori esistenti in bianco e nero di rimanere in uso senza modifiche. Ciò è stato fatto mantenendo lo stesso segnale per le informazioni sulla luminosità, ma aggiungendo un segnale separato per le informazioni sul colore. In gergo video, la luminosità è chiamata segnale di luminanza, mentre il colore è il segnale di crominanza. Il segnale di crominanza è contenuto su un'onda portante da 3,58 MHz aggiunta al segnale video in bianco e nero. Il suono viene aggiunto in questo modo su un'onda portante di 4,5 MHz. Il ricevitore televisivo separa questi tre segnali, li elabora individualmente e li ricombina nella visualizzazione finale.

Dal principio di realizzazione dell'impianto televisivo, il segnale video è funzione del tempo, e del valore del segnale in ogni istante di tempo, che è proporzionale alla luminanza

dell'elemento trasmesso. La luminanza è una grandezza fotometrica che caratterizza una sorgente luminosa in termini di sensazione che produce sull'occhio.

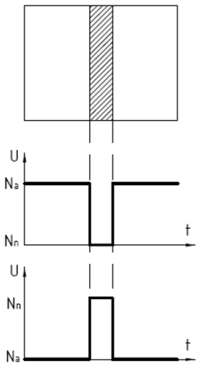


Tracciamento dell'immagine

La figura qui sopra mostra che:

- Il segnale è unipolare.
- La luminanza dell'elemento dell'immagine può variare da ßmin a ßmax, che corrisponde al livello del nero e al livello del bianco. Durante la scansione inversa, l'impulso di spegnimento viene inserito nel segnale video.

Nozioni di livello e polarità del segnale video.



Segnali di luminanza.

Se la luminanza massima (livello bianco) corrisponde al valore massimo del segnale video e la luminanza minima (livello nero) corrisponde al valore minimo, allora il segnale video è di polarità positiva, altrimenti è di polarità negativa.

Spettro del segnale video

Per definire le condizioni ottimali per la trasmissione del segnale video attraverso il canale TV, è necessario conoscere lo spettro del segnale video e il carattere di influenza di ogni componente sulla qualità dell'immagine.

Segnale di estinzione

Poiché il segnale di spegnimento garantisce il blocco del raggio, viene applicato in modo che il segnale e il suo valore corrispondano all'area più nera del nero indipendentemente dalla polarità del segnale video.

La durata dell'impulso di estinzione deve essere maggiore del tempo di rotazione del fascio di elettroni, evitando la comparsa di irregolarità sui bordi dell'immagine dove la velocità è costante.

Segnale di sincronizzazione

Definizione: Sincronizzazione del fascio TVR con il fascio TVC per la corretta riproduzione dell'immagine. Poiché i generatori di scansione ad alta stabilità non possono essere realizzati col tempo, piuttosto che grandi dimensioni e costi elevati per soddisfare questi requisiti, è preferibile utilizzare la sincronizzazione mantenuta, eseguita con segnali specifici applicati alla fine delle linee di ciascun campo.

Per sincronizzare i dispositivi di scansione nel ricevitore TV, il segnale di sincronizzazione viene formato e trasmesso nel canale comune con il segnale dell'immagine.

Requisiti per il sistema di sincronizzazione:

- Mancanza di segnale di sincronizzazione sull'immagine;
- Possibilità di facile separazione dei segnali di sincronizzazione di linea e frame;
- Mantenimento del corretto intreccio di linee e campi;
- Stabilità ai disturbi.

Le caratteristiche del segnale di sincronizzazione risultano dai seguenti requisiti:

a) Frequenza $f_V = 15{,}625 kHz$; $f_H = 50 Hz$

b) Forma rettangolare con fronti ripidi;

c) Per non occupare il tempo previsto per la trasmissione delle informazioni sull'immagine, esse vengono poste durante l'immagine (durata del tratto inverso);

d) Per non essere visibile sull'immagine, il loro segnale viene scelto come nero per i segnali di estinzione.

4.3 Televisione Digitale

Nella TV digitale, i segnali video e audio vengono convertiti in formato digitale composto da "0" e "1" (bit). La serie di bit viene utilizzata per modulare la portante analogica. Al punto di ricezione, il segnale audio e video digitale vengono riconvertiti nel formato analogico (originale).

Nel caso dei televisori analogici la larghezza di banda è di 6-8 MHz. Per il digitale è 10 volte superiore, perché le tecniche di compressione vengono utilizzate per ridurre la larghezza di banda ai valori consentiti (6-8 MHz).

In realtà la compressione è così efficiente che più canali digitali possono essere trasmessi nella stessa banda di frequenza assegnata al canale analogico.

I vantaggi della TV digitale rispetto all'analogica

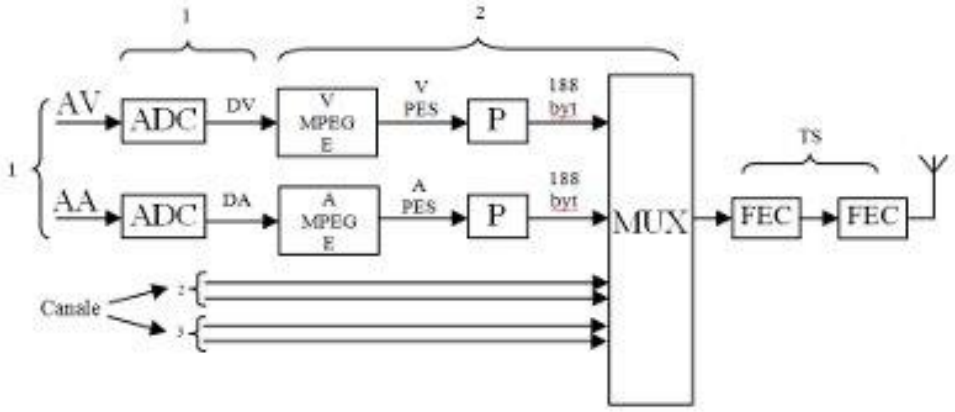
- Elevata resistenza al rumore;
- Minore potenza dei trasmettitori;
- Maggior numero di canali TV trasmessi nella stessa banda;
- Aumento della qualità dell'immagine e del suono;
- Creazione di sistemi TV con nuovi standard per la scomposizione dell'immagine;
- Trasmissione di informazioni aggiuntive nel segnale TV;
- Realizzazione di sistemi di TV interattiva.

La trasmissione del segnale TV digitale prevede 3 passaggi:

• digitalizzazione

• compressione

• codifica dei canali



Schema strutturale di un trasmettitore digitale

laddove:

ADC - convertitore da digitale ad analogico

Processore FEC per l'aggiunta di bit di correzione

M-modulatore

V-video

A-audio

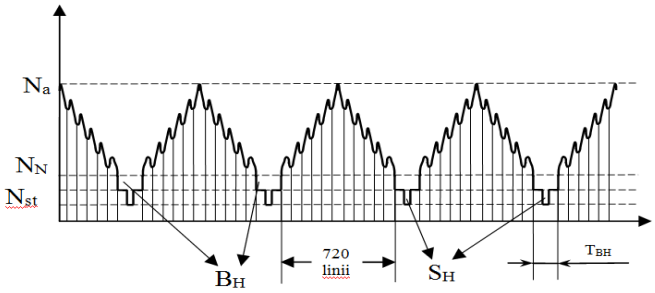
In elettronica, un multiplexer - anche noto come selettore di dati - è un dispositivo che seleziona tra diversi segnali di ingresso analogici o digitali e trasmette l'ingresso selezionato a una singola linea di uscita.

Digitalizzazione dell'immagine

La digitalizzazione è un processo di conversione del segnale audio e video analogico in serie di bit tramite il convertitore ADC. Sia la compressione dei dati video che quella audio vengono utilizzate per ridurre la larghezza di banda. Questo viene fatto dal codificatore video e audio MPEG che produce una serie di pacchetti video e audio di base. Successivamente avviene un'ulteriore divisione in pacchetti da 188 byte.

I dati di correzione degli errori vengono aggiunti dal processore FEC. Il flusso di trasporto viene utilizzato per modulare la portante, che per lo standard DVB-S è nell'intervallo da 10,7

a 12,75 GHz utilizzando la modulazione QFSK mentre in DVB-T è nella banda UHF, corrispondente alla frequenza di lavoro della TV analogica con la larghezza di banda da 8-6MHz, 3-10 canali DVB a seconda della qualità dei segnali trasmessi.



Campionamento del segnale

La digitalizzazione dell'immagine televisiva rappresenta la discretizzazione del contenuto dell'immagine, fotogramma per fotogramma e linea per linea. Per mantenere la qualità dell'immagine, dovrebbero esserci tanti campioni in ogni riga quanti sono i pixel perché ogni campione è un pixel. Per DTV, l'immagine fissa è una serie di pixel orizzontali e verticali. Il numero di pixel dipenderà dal formato utilizzato:

- La TV a definizione standard SDTV è PAL o NTSC
- HDTV ad alta definizione

Lo standard PAL ha 625 linee di cui 576 attive.

NTSC - 525 linee - 480 attive

Per quanto riguarda il numero di pixel su una linea SDTV, esso specifica il valore di 720 pixel per linea per entrambi gli standard. Il numero totale di pixel per immagine per PAL: PAL 576 x 720 = 414 720

NTSC 480 x 720 = 345 600

Conclusione:

Ogni riga dell'immagine sarà rappresentata da 720 campioni. Per garantire che il campione si formi nella posizione esatta corrispondente al pixel, la frequenza di campionamento deve essere impostata sulla frequenza delle linee:

PAL fH=15 625 Hz

NTSC fH=15 734 Hz

Per questi motivi, la frequenza di discretizzazione deve essere un multiplo della frequenza di linea.

Scelta delle frequenze di discretizzazione

Ogni riga dell'immagine sarà rappresentata da 720 campioni. Per garantire che il campione si formi nella posizione esatta corrispondente al pixel, la frequenza di campionamento deve essere impostata sulla frequenza delle linee.

Il segnale video analogico contiene informazioni video con segnali di sincronizzazione di linea, ma solo le informazioni video devono essere convertite in flusso digitale.

Come conoscere la durata di una riga?

- 64 µs - PAL;
- 12µs-per la trasmissione dei segnali di sincronizzazione;
- 52µs-per la trasmissione del segnale video;

Da queste considerazioni risulta:

$$f_{eşantionare} = \frac{720}{52} = 13{,}8\ MHz;$$

Nei televisori analogici fe = 13,5 MHz.

Per soddisfare la condizione di molteplicità della frequenza di linea nello standard PAL e NTSC, è stato scelto il valore di 13,5 MHz, ovvero la frequenza di discretizzazione nel sistema DVB, e 13,5 è l'armonica 864 in PAL e 858 in NTSC:

13,5=864x15625;

13,5=858x15734;

Di conseguenza, il numero di pixel per riga per PAL:

- 13,5*52=702;

Per NTSC:

- 13,5*52,6=710;

Si ottiene dalla frequenza e dalla durata della linea attiva.

Discretizzazione video

È noto dalle basi della TV che la televisione a colori prevede la trasmissione di 3 componenti: luminanza (Y) e differenza di colore (Cr e Cb). Nella TV analogica, il segnale di luminanza è modulato in ampiezza (per la trasmissione terrestre) o modulato in frequenza (per la trasmissione satellitare).

Per le componenti di crominanza, la modulazione in quadratura sarà di:

4,43 MHz nei sistemi PAL system

3,58MHz negli NTSC 4,40625MHz

4,25MHz nei SECAM

Nei DVB i 3 componenti vengono campionati indipendentemente, convertiti in 3 flussi digitali prima della compressione e della modulazione.

Per il segnale di luminanza contenente la frequenza più alta fdiscretizzazione = 13,5 MHz, alla crominanza secondo la raccomandazione CC/RT, campionamento 2 volte inferiore a 6,75 MHz.

Discretizzazione del segnale di crominanza.

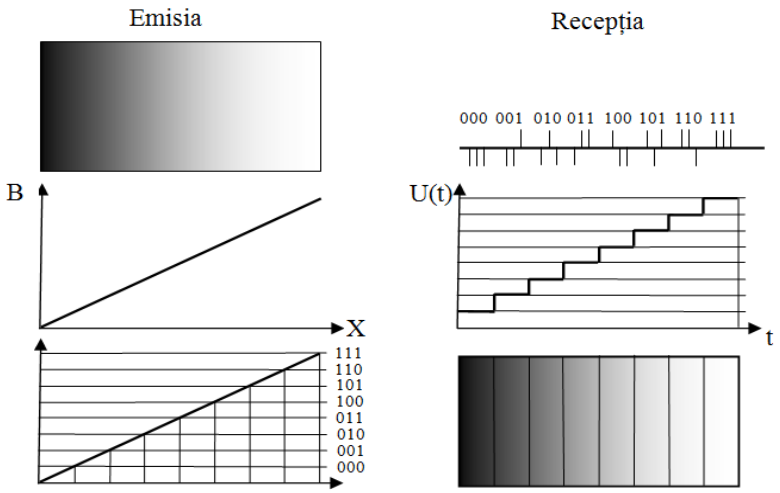
Dopo il processo di digitalizzazione si formano 3 stream indipendenti che formano un unico stream con una frequenza di 27 MHz.

Quantizzazione. Caratteristiche

Quantizzazione: il processo di divisione dell'intervallo di valori continui in un numero finito di intervalli. La quantizzazione è un processo di discretizzazione del segnale TV non per tempo ma per ampiezza.

Dopo aver quantizzato ogni livello, viene assegnato un numero di un'area appropriata. Si presenta così una struttura di livelli che esprime valori con errore di quantizzazione, ovvero la quantizzazione consiste nell'approssimare i valori momentanei al livello di quantizzazione più vicino.

La figura seguente mostra il processo di codifica e decodifica del segnale di luminanza lineare che aumenta utilizzando la quantizzazione con una profondità di quantizzazione di 8 livelli.



Il processo di codifica e decodifica del segnale di luminanza.

Codifica: il processo di assegnazione a ciascun livello di un numero nel sistema binario. Questo metodo è anche chiamato modulazione a impulsi nel codice.

La velocità di trasmissione di un flusso di informazioni bitrate rappresenta la quantità di simboli binari trasmessi nell'unità di tempo (unità di misura bit/s).

Il bitrate sarà uguale al prodotto delle frequenze di discretizzazione e della profondità di discretizzazione (il numero di simboli assegnati a un livello).

Portata digitale (bitrate)

PAL 720 pixels / linea NTSC 720 pixels / linea

576 linee attive 480 linee attive

PAL 720 × 576 = 414 720

NTSC 720 × 490 = 345 600

PAL: 720 × 756 × 25 × 8 = 82,944,000 = 10,368,000 (b / s)

NTSC: 720 × 480 × 30 × 8 = 82,944,000 = 10,368,000 (b / s)

Codifica MPEG

Il bitrate totale = 2 * 20.736 + 82.944 = 124.146 Mb/s per 2 componenti di crominanza e una di luminanza. Per risolvere questo problema è stata sviluppata una serie di tecniche per ridurre la velocità di trasmissione in modo da stimare il grado della soluzione e introdurre la nozione di grado di compressione. Maggiore è il grado, minore è la velocità di trasmissione, minore è la larghezza di banda del canale utilizzato. Un aspetto negativo della compressione è l'aumento dell'inevitabile degrado dell'immagine che è il compenso per la riduzione del bitrate.

Perché l'aumento del bitrate porta ad un aumento della banda di frequenza, qual' è la connessione tra il numero di dettagli trasmessi e l'ampiezza della banda di frequenza?

Le tecniche di compressione avanzate consentono di nascondere il degrado dell'immagine a scapito di tecniche costose.

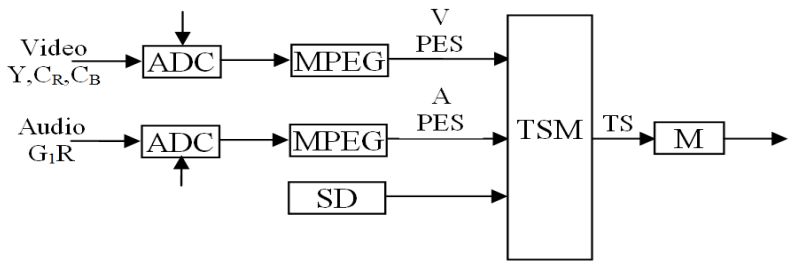
Esistono 2 standard di compressione di base:

- JPEG
- MPEG

JPEG associato a immagini digitali / MPEG-dedicato a video digitali

Gli standard più diffusi sono MPEG 2 e MPEG 4.

MPEG 2 associato a SDTV



Codificatore MPEG.

Un canale digitale è composto da 3 elementi

a) video

b) suono

c) dati tecnici, che contengono informazioni aggiuntive come il televideo, le informazioni specifiche sulla ricezione e la guida elettronica ai programmi (EPG) e sono generati in formato elettronico, non richiedendo codifica.

Lo scopo del codificatore è quello di comprimere i dati escludendo parti non essenziali o ridondanti dell'immagine e del suono, eseguendo l'operazione di riduzione del numero di bit e suddividendoli in flussi di pacchetti elementari.

Formati imagine

All'inizio della televisione, quando fu scelto il formato 4:3, si seguì la possibilità di mandare in onda i film prodotti in quel momento, che erano 4:3. Successivamente, l'industria cinematografica si ribellò poiché il pubblico preferiva guardare i film in TV e iniziò a smettere di andare al cinema; l'idea salvifica è stata l'invenzione del film “panoramico”, che in tv non funzionava più bene con le 2 bande nere su e giù, e così il cinema ha ripreso forza.

Il problema è che le grandi case cinematografiche non capivano bene il formato panoramico, con l’apparizione di tanti formati, nessuno dei quali esattamente 16:9.

Quest’ultimo è apparso molto più tardi, con l'imposizione del DVD, come compromesso tra i vari formati panoramici.

Altro aspetto importante è la definizione dell'immagine. Nell'era dell'analogico, l'immagine era definita dal numero di linee orizzontali: 625 in PAL - Secam, 525 in NTSC americano. Il numero di punti distintivi su ciascuna riga variava da 240 su VHS, a 380 su programmi TV e fino a 450 su immagini in studio.

Delle 625 linee, solo 575 sono visibili sullo schermo. L'avvento dell'era digitale ha portato alla creazione di uno standard in cui le immagini sono composte da 720x576 pixel (in realtà solo 702x576) - la cosiddetta SD (definizione standard).

Poiché il formato dell'immagine è 4: 3, i 576 pixel in verticale richiederebbero 768 pixel in orizzontale se il pixel fosse di forma quadrata. Essendo solo 720, risulta che i pixel dell'immagine sono effettivamente allungati orizzontalmente. È interessante notare che i film in DVD 16: 9 hanno ancora la definizione SD 720x576, il che significa pixel ancora più lunghi in orizzontale. Se dovessimo fare un confronto con le fotocamere, possiamo dire che il DVD è 4:3 o 16:9, ha una risoluzione di 702x576 = 0,4 MP (megapixel). L'esplosione dei megapixel nel campo della fotografia alla fine ha portato alla comparsa della TV HD (alta definizione) anche se i pixel 1920X1080 = 2,1 MP sono lontani dalle fotocamere odierne (con 10-12 megapixel). Il problema pratico è che su uno schermo LCD da 2 MP, lo 0,4 MP dell'immagine TV SD sembra piuttosto scadente .

Attività di apprendimento

Tipologia di attività: Espansione

Suggerimento: in questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente al computer. Possono anche lavorare in coppia, scambiandosi posto al computer.

Lavoro da svolgere: Elaborare un segnale analogico e farlo passare attraverso un convertitore analogico-digitale, eventualmente accompagnato da figure ed esempi, linee guida per l'esecuzione di lavori di laboratorio, ecc.

Ogni studente riceverà un foglio di lavoro che specifica compiti concreti da eseguire durante l'attività di apprendimento.

Esempio:

Identificare come eseguire le seguenti operazioni:

1. catturare un segnale audio-video analogico;
2. elaborare un segnale analogico-digitale;
3. padroneggiare il segnale digitale;
4. salvare e memorizzare in formato digitale;
5. riprodurre immagini e suoni.

Suggerimenti e raccomandazioni: è possibile utilizzare altre metodologie di apprendimento per acquisire queste competenze.

Test di autovalutazione delle conoscenze:

1. La definizione dell'immagine sulla televisione analogica nel sistema PAL SECAM ha un numero di:

a) 625 linee orizzontali

b) 525 linee orizzontali

c) 380 linee orizzontali

d) 450 linee orizzontali

2. Per il sistema SD (definizione standard) l'immagine è composta da:

a) 720 x 576 pixels

b) 750 x 620 pixels

c) 770 x 583 pixels

d) 730 x 589 pixels

3. Il supporto base del nastro magnetico è composto da:

a) Mylar;

b) Policarbonato;

c) Acetofano;

d) Acetato di cellulosa

4. Il box DAT consente la registrazione digitale a 3 canali con una quantizzazione di:

a) 16 bits

b) 12 bits

c) 24 bits

d) 48 bits

5. Il valore del segnale video in un dato momento è proporzionale a:

a) Crominanza

b) Saturazione

c) Luminanza

d) Contrasto

6. La durata di una linea per la trasmissione dei segnali di sincronizzazione è:

a) 12 µs

b) 20 µs

c) 18 µs

d) 24 µs

7. La durata di una linea per la trasmissione del segnale video è:

a) 12 µs

b) 52 µs

c) 40 µs

d) 64 µs

8. Il processo di divisione dell'intervallo di valori continui in un numero finito di intervalli è chiamato:

a) Digitalizzazione

b) Codifica del segnale video

c) Decodifica del segnale video

d) Quantizzazione

9. Il processo di assegnazione di ogni livello a un numero nel sistema binario è chiamato:

a) Codifica

b) Quantizzazione

c) Decodifica

d) Digitalizzazione

Risposte corrette: 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6c, 7a, 8b, 9d

5

Capitolo 5: Progettazione e realizzazione di schemi illuminotecnici. Stili di illuminazione. Sorgenti luminose e apparecchiature

5.1 Progettazione e realizzazione di impianti di illuminazione

Per sviluppare uno schema di illuminazione, detto anche light sketch, è necessario conoscere le principali tipologie di luci in termini di plasticità dell'immagine cinematografica e televisiva. Le stesse tipologie di luci vengono utilizzate per scattare foto.

Attraverso un'illuminazione ben distribuita e dosata si completa la composizione dell'immagine, che acquisisce ogni volta un significato speciale. I fasci di luce bianca e colorata mettono in risalto i colori presenti nell'inquadratura, nell'arredamento, negli oggetti di scena e nello sfondo, ma prima di tutto i personaggi e gli attori.

La loro caratterizzazione attraverso le luci, in relazione all'azione trattata, è il problema fondamentale dell'illuminazione nel cinema e nella televisione.

A seconda delle sorgenti utilizzate, la luce artificiale può essere concentrata o diffusa: sarà sempre orientata e dosata secondo lo scopo perseguito dall'operatore che, nel processo artistico di illuminazione, è tenuto a conoscere e saper utilizzare le seguenti categorie di luce: luce generale (riempimento o esposizione); luce chiave; luce di modellazione; luce di contorno; retroilluminazione; luce d'effetto.

La luce generale o luce di base viene utilizzata in tutte le situazioni. La luce generale viene utilizzata in tutto lo spazio in cui si svolge l'azione e contribuisce alla chiarezza dell'immagine e alla profondità di campo. È disposta frontalmente sul telaio generale.

La luce generale è uniforme per intensità e potenza, proietta ombre molto deboli e diffuse, che alla fine verranno attenuate dalle altre categorie di illuminazione. Questa categoria di luce si ottiene con l'ausilio di sorgenti luminose diffuse: sfondo, rivale, mini-rivale, ecc.

La luce chiave (key light) è ciò che definisce la plasticità dei volti dei personaggi. Con il suo aiuto si determinano la forma e il volume dei soggetti, costruendo un elemento artistico essenziale per la composizione della cornice. Evidenzia il carattere del personaggio illuminato.

La luce principale impone la creazione delle sensazioni della realtà nella cornice presentata e deve essere sempre motivata drammaticamente, artisticamente e psicologicamente. Attraverso la plastica, che questa illuminazione può definire, si può caratterizzare ed evidenziare la grande diversità dei personaggi nelle loro diverse ipostasi.

La luce principale è la luce che determina la corretta esposizione, induce la direzione dello sguardo, determina e disegna l'ombra. La luce chiave può avere un livello di esposizione discreta, esposizione chiave bassa o sovraesposizione chiave alta. Per le attuali videocamere broadcast, è richiesto un livello di illuminazione di circa 1500 lux. Fondamentalmente, il racconto viene variato fino a quando l'immagine è ben esposta con l'apertura 2,8 ... 4. Un livello di illuminazione ottimale, che garantisce una profondità di campo confortevole, corrisponde a un valore di diffrazione compreso tra 5,6 e 8.

La luce principale è in linea di massima posta di lato rispetto al soggetto e all'altezza necessaria per ottenere l'effetto luminoso voluto. Questa categoria di luce è ottenuta con l'ausilio di sorgenti guidate dotate di lenti, specchi e sistemi meccanici di concentrazione e diffusione del punto luminoso.

La luce principale è circa 2 volte più debole della luce di contorno, ma più forte o, a seconda dei casi, uguale alla luce di modellazione.

La luce di riempimento viene utilizzata per modellare la luce principale. Con il suo aiuto, si ottengono determinate gradazioni di luce e ombra, ottenendo così la plastica che desideriamo.

In relazione allo scopo drammaturgico perseguito, la luce di modellazione può aumentare o diminuire il contrasto dell'immagine, sia essa in bianco e nero o a colori. Le disuniformità che la luce diretta può dare, soprattutto sul viso, possono essere corrette. Tale illuminazione deve cadere dal lato opposto alla luce principale, presente possibilmente all'altezza dell'asse ottico della telecamera o anche leggermente al di sotto.

La luce modellante può essere ottenuta da sorgenti dirette di diffusione desiderata, ma anche da sorgenti che danno luce diffusa: sfondi, rivali e minirivali, ecc.
La controluce serve a staccare il soggetto dallo sfondo su cui è proiettato e creare così la sensazione di rilievo e profondità. Le sorgenti elettriche con cui si ottiene la luce di contorno possono essere poste alle spalle del soggetto: in alto o in basso a seconda del suo tipo, della sua forma e consistenza, della distanza tra esso e lo sfondo su cui viene proiettato.

Questa illuminazione è ottenuta da fonti forti, che consentono la concentrazione e la diffusione del punto luminoso. L'intensità della luce di contorno, rispetto alla luce anteriore, è circa il doppio. Questo si ottiene non solo dalla concentrazione del punto luminoso, ma anche dal suo piccolo angolo di riflessione sulle superfici su cui cade, in particolare sulla testa e sulle spalle dei personaggi.

Solitamente la luce di contorno si ottiene con luce bianca. In determinate situazioni però, a seconda di determinate esigenze plastiche o drammaturgiche, può essere ottenuto con l'ausilio di filtri.

La retroilluminazione definisce la plasticità della cornice generale e si ottiene illuminando gli oggetti di scena e illuminando lo sfondo. L'illuminazione dell'ambientazione ha lo scopo di acquisire la funzionalità drammatica per la quale è stata creata. Più un

ambiente è vicino a quelli che incontriamo nella vita e nell'attività quotidiana, più sarà funzionale al gioco dei personaggi.

Le sorgenti luminose per la decorazione d'interni possono essere diverse: da quelle concentrate a quelle diffuse, da quelle forti a quelle diffuse e deboli di intensità, dai punti luce bianchi, passando per i colori dello spettro, per arrivare al nero. L'illuminazione dei puntelli è ottenuta con l'ausilio di fasci di luce bianchi o colorati, avendo grande cura di riprodurne la forma e la consistenza. Gli oggetti di scena saranno evidenziati dalla luce in relazione al loro ruolo nell'ambientazione, nell'atmosfera creata, nel gioco degli attori, nel supporto drammatico dell'azione che si svolge.

In linea di principio, i puntelli ricevono la luce laterale o di contorno per staccarli dallo sfondo su cui solitamente vengono proiettati.

L'illuminazione dello sfondo deve essere fatta con molta arte, in quanto su di essa vengono proiettati la scenografia, gli oggetti di scena e i personaggi presentati nell'inquadratura, creando una sensazione di profondità e di rilievo degli elementi che partecipano all'azione.

La luce d'effetto è una categoria di luce imposta da alcuni elementi presentati nella cornice: candela, fuoco, lampada da terra, applique, lampade, finestre, vetrate, ecc. La luce d'effetto è quindi una luce motivata da fonti o elementi interni o esterni alla cornice.

L'intensità della luce d'effetto, che può essere bianca o colorata, deve superare la luce generale ed è ottenuta da sorgenti direzionate mediante sistemi ottici e meccanici regolabili.

Filtri colorati o varie maschere possono essere posizionati davanti alle lenti di tali apparecchi, dando l'effetto luminoso desiderato. Per quanto possibile, la luce d'effetto non è consigliabile per attirare troppo l'attenzione dello spettatore, che vuole seguire e percepire l'azione.

5.2 Fonti di luce

La luce è la "materia prima" per creare l'immagine. Tutto ciò che riguarda l'immagine è strettamente correlato alla luce. Che si parli di fotografia, film, video o computer grafica, la luce viene sempre utilizzata nel processo di creazione delle immagini. È importante pensare alla luce come ad un aspetto fondamentale nella realizzazione delle immagini. In generale le luci, in quanto dispositivi, si possono classificare, in base al tipo di illuminazione, in:

- sorgenti luminose concentrate
- luci soffuse

Queste caratteristiche sono date dal disegno del fascio luminoso e implicitamente dal tipo di ombra creata. La differenza tra una sorgente concentrata e una diffusa è la stessa che esiste tra la luce di una giornata limpida e quella di una giornata nuvolosa. Pertanto, in una giornata limpida, una forte luce solare crea ombre ben definite di oggetti illuminati direttamente e un maggiore contrasto tra i toni. In una giornata nuvolosa, la luce del sole viene diffusa dallo strato di nuvole, creando deboli ombre degli oggetti e un basso contrasto nei toni.

La luce deve essere trattata come avente tre funzioni fondamentali: la funzione vitale, la funzione plastica e la funzione tecnica.

La funzione vitale condiziona la vita normalissima dell'uomo. La maggior parte delle informazioni ricevute e trasmesse è costituita da immagini visive dovute alla luce.

La funzione plastica è preminente nelle arti figurative in cui la luce è il principale mezzo di espressione artistica. L'illuminazione mette in evidenza gli elementi principali contenuti nell'immagine e, soggettivamente, le relazioni tra di essi.

La funzione tecnica si riferisce alla proprietà della luce di formare immagini ottiche nella camera oscura della fotocamera, provocando effetti fotografici e fotoelettrici che rendono possibile la registrazione delle immagini.

Un vero artista non copierà mai rigorosamente la natura ma interverrà con la sua personalità creativa, per enfatizzare il messaggio dell'immagine filmata. In televisione a volte basta una resa oggettiva e corretta della realtà, per la quale è richiesta una minima conoscenza tecnica.

Qualsiasi corpo che emette radiazioni luminose è una fonte di luce. Le fonti che emettono luce direttamente trasformando un'altra forma di energia in luce sono fonti primarie (naturali - sole, stelle, fuoco o artificiale – e artificiali), mentre i corpi illuminati che riflettono o trasmettono la luce sono fonti secondarie.

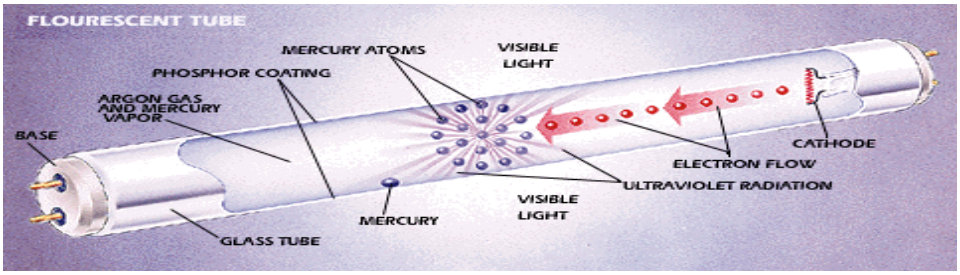
La generazione e il mantenimento della luce nel tempo richiedono l'eccitazione della fonte di energia esterna. La luce può essere prodotta artificialmente dalla radiazione termica e dalla luminescenza.

La *radiazione termica* implica un riscaldamento sufficiente dei corpi, essendo l'intimo processo di eccitazione il risultato della collisione tra atomi, ioni e molecole.

La *luminescenza* include l'emissione di radiazioni luminose diverse dalla natura termica.

Attraverso l'*elettroluminescenza*, gas e vapori metallici emettono luce a causa di scariche elettriche. La *fotoluminescenza* avviene attraverso l'assorbimento e la conversione dell'energia elettromagnetica da parte dei fosfori.

La fotoluminescenza è detta fluorescenza se l'emissione di radiazione dura un tempo molto breve (fino a 10-8 s). è detta fosforescenza se l'emissione dura più a lungo, come nel caso del fosforo.



Il principio dell'emissione di luce mediante scariche elettriche nei gas

Corpo assolutamente nero, il riferimento per la radiazione luminosa

Un corpo assolutamente nero in grado di assorbire tutta la radiazione che cade su di esso, indipendentemente dalle lunghezze d'onda, dalla temperatura, dalla direzione e dallo stato di polarizzazione, è stato stabilito come standard per la radiazione.

Avendo il coefficiente spettrale di assorbimento pari all'unità, questo ipotetico corpo ha uno spettro continuo e una potenza massima di emissione che dipende solo dalla temperatura.

Ecco perché il corpo assolutamente nero ha anche preso il nome di radiatore integrale, dal momento che rappresenta la fonte standard di radiazione termica.

Un modello pratico di corpo assolutamente nero può essere considerato qualsiasi involucro in cui viene praticato un foro. A causa dei ripetuti riflessi, la luce che entra nel foro si attenua gradualmente e non esce luce. Se l'involucro è costituito da un materiale fusibile duro, viene emessa una radiazione standard quando riscaldata attraverso l'orifizio.

Modello di corpo assolutamente nero

5.3 Temperatura di colore. Definizione, unità e modalità di valutazione

La temperatura di colore è definita come la temperatura del corpo assolutamente nero alla quale emette luce dello stesso colore della sorgente luminosa considerata. La temperatura di colore espressa in Kelvin (t°C + 273) è una caratteristica spettrale particolarmente importante per valutare la qualità delle sorgenti luminose, soprattutto in relazione alla corretta resa delle immagini a colori, indipendentemente dal supporto su cui vengono registrate.

Sebbene correttamente definita solo per sorgenti di calore a spettro continuo, la nozione di temperatura di colore si è estesa a sorgenti luminose che non hanno uno spettro continuo. Per questi si definisce una temperatura di colore approssimativa per la quale si usano i termini: Tc correlato, Tc associato o Tc equivalente alla quale il corpo assolutamente nero ha il colore più vicino a quello della sorgente considerata.

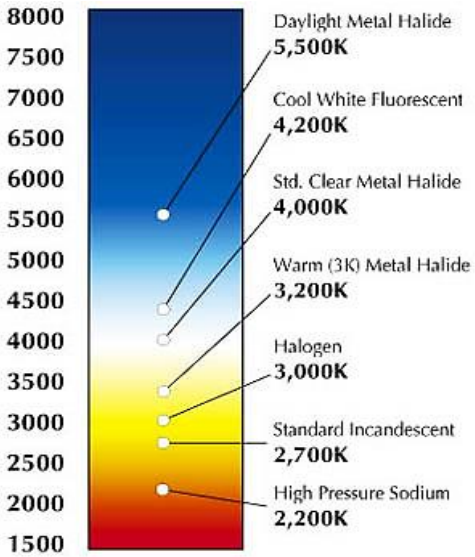
È il caso, ad esempio, delle lampade HMI, CID e fluorescenti a dominanza cromatica corrispondenti alle bande spettrali del vapore di mercurio. La temperatura di colore correlata è assegnata alle sorgenti con indici di resa cromatica Ra > 0,5 e alle lampade per illuminazione professionale Ra > 0,9.

La riproduzione corretta dei colori filmati si ottiene solo se la temperatura del colore della luce è coerente con la calibrazione della fotocamera. In caso contrario, nell'immagine appariranno dominanti di colore inammissibili.

Le temperature di colore approssimative di alcune comuni sorgenti luminose sono riportate nella tabella seguente:

Fonte	Temperatura (k)
Candela	1925
Lampada a vapori di sodio	2200
Lampadina da 100 W	2800

Lampadina alogena	3400
Neon fluorescente	3800
Cielo variabile	5500
Lampada a vapori di mercurio	6000
Cielo nuvoloso	6500



Un'altra unità di misura per la temperatura del colore è il Mired, da "micro-reciprocaldegrees". I valori Mired sono correlati con i gradi Kelvin secondo l'espressione:

$$M = \frac{1^6}{K}$$

M = 1000000/T, dove T è la temperatura del colore, misurata in K.

Si osserva che Mired e Kelvin sono dimensioni inversamente proporzionali

Nel sistema Mired, variazioni di colore uguali corrispondono a intervalli uguali, il che rende più facile calcolare il valore dei filtri necessari per modificare la temperatura del colore tra i limiti desiderati.

I filtri colore per fotocamere o proiettori sono divisi in tre gruppi:

- filtri di correzione o bilanciamento - per variazioni moderate della temperatura di colore delle sorgenti luminose;
- filtri di conversione - per grandi variazioni di temperatura del colore;
- filtri di compensazione - per l'eliminazione di alcuni colori dominanti, indipendentemente dalle cause che li determinano.

I filtri dei primi due gruppi si dividono in due serie: blu per alzare la temperatura colore e rosso-arancione per abbassarla. Gli effetti di questi filtri sono valutati in Mired. Poiché i valori di Mired sono inversamente correlati alla temperatura del colore, i filtri blu assorbono la radiazione in eccesso dalla gamma dei rossi, elevando così la temperatura del colore, e sono accompagnati dal segno (-), mentre quelli rosso-arancio dal segno (+).

Attività di apprendimento

Tipologia di attività: Espansione atomica

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno organizzati in gruppi di 4-5 studenti.

Lavoro da svolgere: Partendo dal termine temperatura colore, ogni gruppo dovrà lavorare con un tipo di sorgente luminosa, per impostare la temperatura colore della sorgente luminosa per 10 minuti. Ogni gruppo nominerà un rappresentante che comunicherà i risultati del gruppo. Dopo che ogni gruppo avrà comunicato le spiegazioni relative alla temperatura di colore della sorgente studiata, verrà definita e spiegata la temperatura di colore della luce sulla base delle discussioni svolte dagli studenti.

Successivamente, glistudenti guarderanno quindi una presentazione PowerPoint che include tutti gli elementi relativi alla formazione della luce, agli aspetti dei colori spettrali e alla luce monocromatica.

Suggerimenti e raccomandazioni: è possibile utilizzare altre metodologie di apprendimento per acquisire queste competenze.

5.4 Fonti di luce artificiali

Qualsiasi dispositivo in grado di produrre luce, trasformando una qualche forma di energia in energia luminosa, è chiamato sorgente luminosa. Le sorgenti che emettono luce con una fonte di alimentazione sono chiamate sorgenti elettriche.

A seconda dei principi di funzionamento, le sorgenti elettriche possono essere classificate in tre gruppi: sorgenti ad incandescenza, sorgenti a scarica e sorgenti luminose miste.

Le sorgenti ad incandescenza emettono luce per eccitazione termica di una sostanza resistente al calore, rispettivamente riscaldando un filamento a incandescenza con l'aiuto della corrente elettrica che lo attraversa.

Le sorgenti di scarica si basano sull'eccitazione di gas e vapori metallici mediante la collisione di atomi e molecole di queste sostanze con fasci di elettroni e ioni accelerati tra due elettrodi in un tubo a scarica.

Le sorgenti luminose miste emettono sia per scarica che per incandescenza o fotoluminescenza (fosfori).

LED e laser formano categorie distinte di sorgenti luminose che di solito non rientrano nel gruppo delle lampade. Resa e potenza crescenti le impongono sempre più sul mercato.

Per l'illuminazione di uso generale, in cui i livelli di illuminazione sono relativamente bassi, sono necessarie fonti relativamente economiche e durevoli, in cui la lampada fornisce la quantità di luce a un prezzo minimo, tenendo conto del costo della lampada e dell'elettricità consumata.

Caratteristiche delle sorgenti elettriche

Caratteristiche elettriche:

• potenza della lampada (watt);
• tensione nominale di alimentazione (volt);
• tensione ai terminali della lampada (volt) - per lampade a scarica;
• intensità di corrente (ampere) - per lampade a scarica.

Caratteristiche spettrali:

• temperatura colore (Kelvin);
• curva spettrale (energia relativa dipendente dalle lunghezze d'onda);
• Indice di resa cromatica Ra (per lampade a scarica).

Caratteristiche fotometriche:

• flusso luminoso (lumen);
• efficienza luminosa (lumen/watt);
• intensità luminosa massima (candele) - per lampade con riflettore incorporato tipo R e PAR;
• distribuzione spaziale dell'intensità luminosa;
• luminanza a filamento - per lampade ad incandescenza e luminanza ad arco - per lampade a scarica (candele/cm2);
• luminanza a palloncino - per lampade ad incandescenza con palloncino opaco o opale e per lampade fluorescenti (candele/m2);
• tempo di funzionamento (ore).

Caratteristiche costruttive

• lunghezza totale lampada (mm);

• diametro del palloncino (mm);
• altezza del centro del corpo luce dalla base (mm) - per lampade con base unilaterale;
• lunghezza del filamento (mm) - per lampade ad incandescenza lineari;
• lunghezza dell'arco (mm) - per lampade con scariche ad arco;
• tipo di base;
• posizione di lavoro.

5.5 Oggetti di illuminazione

Un apparecchio di illuminazione è un insieme di elementi ottici elettrici e meccanici progettati per garantire la direzione del flusso luminoso dalla sorgente al soggetto illuminato, il fissaggio, la protezione, e l'alimentazione della sorgente luminosa.

Qualsiasi apparecchio di illuminazione deve fornire:

- concentrazione del flusso luminoso della lampada in un determinato angolo, a seconda delle esigenze plastiche ed esponmetriche;
- la distribuzione più uniforme dell'illuminazione nel punto luminoso;
- la migliore resa luminosa possibile;
- la riduzione dell'effetto accecante causato dalla lampada;
- leggerezza, robustezza, silenziosità e facilità di utilizzo.

Fonti luminose aperte

Proiettori Open-Face: come suggerisce il nome, non hanno lenti davanti alla lampadina e sono quindi leggermente più luminosi dei proiettori Fresnel. I proiettori Open-Face utilizzano lampadine alogene con doppio contatto (attacco Rs7), hanno una forma arrotondata e contengono uno specchio parabolico. Sono dotati di alette e di filtro metallico per la protezione della lampada.

Rispetto ai proiettori Fresnel, il meccanismo di concentrazione o diffusione dei raggi luminosi è diverso: cambia solo la posizione della lampada rispetto allo specchio riflettore. Quando la lampada è vicina allo specchio, i raggi luminosi sono divergenti, risultando in una luce diffusa. Nella situazione opposta, quando la lampadina viene rimossa dallo specchio, i raggi luminosi sono meno divergenti e la luce diventa più concentrata. Poiché sia la lampadina che lo specchio diventano sorgenti luminose, i proiettori Open-Face tendono a distribuire una quantità di luce relativamente grande.

Per questo motivo sono consigliati come luce di riempimento. In alcune situazioni vengono utilizzati insieme ad un'ampia superficie riflettente (misto, lastra di polistirolo, parete bianca) per creare una luce diffusa.

I proiettori Open-Face sono anche conosciuti come Red Head Light o "mandarini", essendo generalmente rossi. Come potenza, sono dotati di lampade tra 150 e 2000w con temperatura di colore tra 2900K e 3200K.

Fonti luminose Fresnel

I proiettori Fresnel fanno parte della categoria delle sorgenti luminose più flessibili, essendo progettati per creare un campo luminoso uniforme e controllabile nelle dimensioni. La luce fornita dai proiettori Fresnel crea un'ombra pulita e ben definita. Poiché hanno un campo luminoso uniforme su tutta la superficie di proiezione, sono consigliati per illuminare gli attori sia direttamente che attraverso una diffusione applicata tra il proiettore e il soggetto. Per questo motivo, questi tipi di proiettori sono spesso utilizzati in televisione e al cinema.

Questi tipi di proiettori sono chiamati Fresnel perché davanti alla lampada è presente una lente di Fresnel che ha la proprietà di trasformare fasci luminosi divergenti in fasci paralleli. Fondamentalmente, agisce come una lente piano-convessa.

Sezione di una lente Fresnel

Altrettanto importante è che i proiettori Fresnel utilizzino uno specchio semisferico dietro la lampadina. Questo è disposto in modo che i raggi di luce che colpiscono lo specchio vengano riflessi indietro attraverso il centro della lampada. All'interno del proiettore la lampadina e lo specchio sono montati sullo stesso supporto in modo che si muovano nel loro insieme quando vogliamo focalizzare o diffondere la luce. I proiettori Fresnel hanno una luce uniforme, facile da controllare e un'ombra ben definita.

Alcuni degli accessori specifici per i proiettori Fresnel:

Scrims: sono cerchi metallici con una rete metallica all'interno che vengono utilizzati per ridurre la quantità di luce che li attraversa. Esistono generalmente diffusori metallici singoli con cornice in metallo verde, che riducono la quantità di luce di mezzo diaframma (½ f-stop) e diffusori doppi in metallo con cornice rossa, che riducono la quantità di luce di un diaframma (1f-stop).

Gel Frames: vengono utilizzati per tenere i gel luminosi davanti al proiettore. Si attacca ai portafiltri davanti alla lente di Fresnel.

Barn Doors: aiuta a controllare i riflettori. Sono generalmente costituiti da 2 lame grandi, quadrate o rettangolari, e 2 lame più piccole, di forma triangolare. Vengono generalmente utilizzati per evitare che la luce cada su una determinata superficie o per "disegnare" determinate forme di luce.

Punti focali: trasforma la luce in un punto molto focalizzato.

Persiane: sono simili alle tende orizzontali poste davanti al proiettore Fresnel. Sono utilizzate per ridurre la quantità di luce che raggiunge il soggetto o per creare effetti flash o fulmini, chiudendo e aprendo rapidamente.

Questi accessori possono essere applicati anche ad altri tipi di corpi illuminanti.

Sorgenti di luce soffusa

Proiettori Soft-Ligt: sono progettati per produrre una luce diffusa con debole ombra. La luce proviene da una sorgente a forma di bacchetta, che è nascosta all'interno del proiettore e proietta la luce in uno specchio concavo. Poiché la lampada non proietta la luce direttamente ma attraverso questo specchio, si ottiene una luce diffusa, con un'ampia area di diffusione, difficile da controllare. In generale, i proiettori a luce soffusa vengono utilizzati come luce di riempimento o luce ambientale.

Producono una quantità di luce per watt inferiore rispetto ad altri proiettori della stessa classe. Per questo motivo, in genere, questi tipi di proiettori utilizzano più lampade contemporaneamente, che possono essere controllate separatamente.

Apparecchi di tipo PAR

Il nome PAR è l'abbreviazione di Parabolic Aluminized Reflector. Esiste una vasta gamma di proiettori che utilizzano questo tipo di specchio parabolico. La sorgente di un proiettore PAR comprende i componenti più importanti: il globo luminoso, la lente e lo specchio. Generalmente fornisce la più alta quantità di luce per watt rispetto ad altri proiettori a incandescenza.

Tipologie di proiettori PAR:

Proiettori PAR Cans: si distinguono per la loro semplicità, sono leggeri, relativamente economici e richiedono un basso grado di manutenzione. Sono progettati per l'uso in spettacoli teatrali e spettacoli televisivi, mentre sono meno utilizzati nel cinema..

Proiettori PAR Arrays: è un gruppo di lampade PAR che hanno una base comune. Hanno interruttori indipendenti e sono raggruppate 1-2-4-6-9...fino a 36 lampade. Si distinguono per la grande quantità di luce che forniscono e vengono utilizzati per illuminare grandi superfici e ambienti.

Proiettori HMI: sono strutturalmente simili ai proiettori Fresnel, che differiscono per il tipo di sorgente utilizzata. I proiettori HMI si distinguono per un ottimo rapporto potenza-

prestazioni: circa 90-100 lumen per watt consumato e forniscono una luce con una temperatura di colore di ca. 5600K.

Il nome HMI è un marchio registrato di Osram ed è un'abbreviazione di "Hydrargyrum Medium-Arc Iodide" ed è diventato un termine comune nel settore, che descrive queste tipologie di luci. Il corpo del dispositivo è realizzato in alluminio estruso ed elementi in alluminio duro per dargli resistenza e durata. Il proiettore è dotato di sorgente luminosa, reattore e cavi di collegamento.

Riflettori fluorescenti
Kino Flo (CineFlo)

I ***CineFloe*** sono tra le luci fluorescenti più comunemente utilizzate negli studi di produzione, sul set, in televisione o nell'ambiente fotografico professionale. Sono anche una buona opzione per tutti i tipi di chroma key (schermo verde/blu), indipendentemente dal tipo di produzione (film, pubblicità, documentario).

Questo dispositivo fornisce una luce uniforme e diffusa senza effetto sfarfallio sulle lampade, con la possibilità di controllare la quantità di luce emessa mediante l'utilizzo di alette e griglie frontali integrate, oltre ad altri accessori disponibili da produttori terzi.

Il ***corpo*** del dispositivo è progettato in modo tale che, se lo strumento nel suo insieme è troppo ingombrante per uno scopo particolare, i tubi, i cavi e il riflettore possono essere rapidamente smontati e assemblati in varie configurazioni adatte alla situazione data.

L'***alloggiamento*** è in policarbonato, con estremità rinforzate per una maggiore resistenza all'uso ripetuto.

Le ***lampade*** sono disponibili in diverse variazioni di temperatura di colore. È un dispositivo portatile a bassissimo consumo energetico.

Il ***cablaggio*** è costituito da cavi singoli, uno per ogni lampada, di lunghezze diverse ed etichettati con colori distinti per eliminare ogni confusione sui collegamenti.

Il ***ballast*** è realizzato con componenti di alta qualità. Il reattore è progettato per far funzionare le lampade a 24000 Hz (frequenza molto alta), senza effetto sfarfallio, 400 volte più veloce dei reattori tradizionali. Il reattore ha interruttori separati per controllare singolarmente ogni lampada. Il dispositivo ha un fusibile di facile sostituzione che protegge il ballast dalle scosse elettriche.

Proiettori a LED

Il vantaggio di utilizzare proiettori a LED, piuttosto che altri tipi di luci, è che sono compatti e producono una grande quantità di luce, con un basso consumo energetico. Questi proiettori utilizzano un gran numero di potenti sorgenti di tipo LED, con una temperatura di colore di 5400K, che forniscono una luce bianca, fredda, diffusa e hanno una portata notevolmente più lunga rispetto a qualsiasi tipo di sorgente fluorescente, perché ogni LED concentra il fascio di luce con un angolo di 60 °. L'angolo di luce è efficace su una distanza da 1 a 10 m.

Sono dispositivi ideali per il campo, in quanto possono essere alimentati da una sorgente di corrente alternata (110-230V) o da una batteria 12-24V DC. Questi apparecchi sono molto utili in situazioni dove non c'è possibilità di alimentazione di rete, dal momento che possono funzionare fino a 12 ore con batterie esterne (una batteria da 165Wh può fornire fino a 4-5 ore di funzionamento). I team dei notiziari possono trovare questa funzione molto utile.

L'intensità della luce può essere regolata dal 100% al 10%, tramite un potenziometro posto sul retro del pannello, senza alterare la temperatura del colore. Opzionalmente è possibile utilizzare un dimmer cablato per controllare l'intensità della luce a distanza.

Viene fornito con due filtri acrilici: un filtro di conversione CTO, che varia la temperatura di colore dei LED da 5500K a 3200K (luce calda) e un filtro di diffusione per ridurre le ombre. I filtri sono posizionati davanti ai LED nel porta accessori.

Dedolight

I dedolight producono un'ampia gamma di soluzioni per l'illuminazione in studio. Si differenziano dalle altre tipologie di apparecchi per il sistema ottico che permette l'esatta modulazione della luce, da un punto estremamente focalizzato a una luce morbida e ambientale, mantenendo sempre una perfetta uniformità grazie alle lenti assemblate con la precisione di un obiettivo. Lo stesso sistema ottico genera il vantaggio di un pacchetto estremamente compatto per l'accesso a luoghi difficili e un posizionamento facile e perfettamente controllabile. Un altro grande vantaggio è l'utilizzo di lampade a 24V, che consente una doppia efficienza rispetto ai riflettori standard e, implicitamente, consumi inferiori e rilascio di calore notevolmente ridotto a parità di intensità luminosa.

Alcuni dedolight per finalità differenti

Teste mobili – Luci intelligenti

Oggi le qualità più ricercate per le luci sono affidabilità, durata ed efficienza. A causa di questi aspetti, attualmente alcune delle apparecchiature di illuminazione professionali più utilizzate negli spettacoli televisivi o in altri spettacoli sono le cosiddette teste mobili (luci mobili), note anche come luci intelligenti, che incorporano le più recenti tecnologie di illuminazione.

Il proiettore ***Moving Head*** è un apparecchio di illuminazione che genera diversi colori e forme mentre si muove in qualsiasi direzione. Utilizza una fonte di alimentazione alogena per fornire un raggio di luce costante ed omogeneo ed è dotato di ventole che mantengono i componenti elettronici a temperatura costante.

Questa apparecchiatura di illuminazione può essere utilizzata in modalità colore fisso o in modalità automatica (programmabile), permettendo dunque di cambiare i colori e il movimento in un determinato intervallo di tempo. Possono essere programmati e controllati da un tecnico luci.

Le luci intelligenti possono utilizzare lampade a scarica o LED RGB.

Le luci intelligenti sono tutte apparecchiature di illuminazione che possono essere programmate in modo da ottenere effetti diversi da una produzione all'altra.

Il vantaggio di questi dispositivi è che consentono di modificare i pattern e i colori da proiettare sul palco. Le luci intelligenti hanno un sistema di montaggio che consente loro di essere fissate ovunque sulla griglia luminosa o possono essere posizionate direttamente sul pavimento.

5.6 Sviluppo di uno schema di illuminazione (schizzi luminosi)

Alla base dell'elaborazione di uno schizzo luminoso c'è il cosiddetto metodo di illuminazione a tre punti (installazione a tre punti), che consiste nell'illuminare il soggetto da tre punti diversi, utilizzando i principi di disposizione della luce principale, della luce modellante e della luce di contorno.

Questo è lo schema di illuminazione più semplice ed è valido solo per illuminare un singolo soggetto (personaggio). Quando dobbiamo illuminare diversi personaggi le cose si complicano.

Ma cosa succede quando ci sono più personaggi in un'ambientazione grande?

Ci sono diverse soluzioni a questa situazione.

1. L'intera area può essere coperta con luce di riempimento utilizzando rivetti, pannelli LED o grandi kino floes bilanciati in termini di temperatura del colore.

Le posizioni di interesse (quelle in cui si muovono i personaggi) sono evidenziate separatamente, utilizzando proiettori Fresnel posizionati secondo lo schema base a tre punti. Il livello di illuminazione di queste aree è il doppio dell'illuminazione generale. Le posizioni sono contrassegnate sul pavimento dello studio con nastro adesivo. Le aree così illuminate non sono delimitate in maniera rigorosa, in modo da consentire ai personaggi un ragionevole margine di errore se non rispettano le marcature.

2. Il secondo approccio prevede l'illuminazione dell'intera area utilizzando sorgenti Fresnel con luce diretta. Ciò si traduce in un'immagine chiave drammatica, con aree di luce e oscurità ben definite. L'intera superficie è trattata come un'unità, come un unico soggetto.

La luce principale utilizza un proiettore Fresnel di altissima potenza (5-10 Kw) posizionato ad una distanza sufficientemente ampia da coprire un'area quanto più ampia possibile.

Uno o più proiettori Fresnel con filtri di diffusione, posizionati su entrambi i lati della luce principale, fungeranno da luce pilota.

In ambienti molto grandi è molto probabile che sarà necessario utilizzare più proiettori per la luce principale e la luce pilota, che devono essere posizionati in modo tale da non produrre ombre multiple.

In una tale ambientazione, sono necessari molti proiettori per la luce di contorno, in modo che i personaggi possano muoversi in qualsiasi direzione senza determinare variazioni molto grandi di intensità.

3. Un'altra soluzione è dividere la superficie in più zone e illuminarle separatamente. I raggi di luce sono diretti in modo che i loro bordi si sovrappongano solo leggermente. È importante che i personaggi non abbiano primi piani in queste aree di passaggio.

Se nella cornice sono presenti altre sorgenti luminose (lampade da terra, finestre, ecc.), la posizione della luce principale dovrà rispettare le loro direzioni di illuminazione.

4. L'ultimo caso è quello della simulazione di un'atmosfera notturna. Questa tecnica richiede rapporti di luce compresi tra 3:1 e 6:1. Verranno illuminate solo le aree drammaticamente importanti, mentre il resto rimarrà al buio. I personaggi possono spostarsi tra aree chiare e aree scure.

La luce principale segue la direzione di illuminazione delle sorgenti visibili o suggerite nell'inquadratura.

Ad esempio, se la scena mostra un personaggio che legge alla luce di una lampada, la luce principale dovrà essere posizionata con un angolo identico a quello della luce da essa emessa.

Attività di apprendimento

Tipologia di attività: Problematizzazione

Suggerimento: Gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 studenti.

Lavoro da svolgere: Ogni gruppo riceverà uno schizzo di luci e varie sorgenti luminose da utilizzare.

Gli studenti di ogni gruppo posizioneranno la luce sul set secondo lo schizzo presente nel foglio di lavoro, utilizzando i tipi di sorgenti luminose indicate. Al termine dell'attività, ogni gruppo scatterà una foto che verrà discussa con tutta la classe. Questa parte dell'attività si svolgerà in 15 minuti.

Test di autovalutazione delle conoscenze

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altre metodologie di apprendimento possono essere utilizzate per raggiungere queste competenze.

1. Il corpo assolutamente nero:
a. riflette la radiazione luminosa
b. assorbe tutta la radiazione incidente
c. assorbe tutte le lunghezze d'onda tranne il blu e il viola
d. riflette ugualmente la radiazione incidente indipendentemente dalla lunghezza d'onda

2. La temperatura del colore viene misurata:
a. in gradi Kelvin o Mired
b. in gradi Celsius
c. in gradi Fahrenheit
d. dal rapporto tra il flusso luminoso e la potenza assorbita

3. I filtri di compensazione sono utilizzati per:
a. moderati cambiamenti nella temperatura del colore
b. grandi cambiamenti nella temperatura del colore
c. modifica della composizione spettrale delle sorgenti luminose
d. eliminazione delle dominanti di colore

4. Secondo i principi di funzionamento, le sorgenti luminose si suddividono in:

a. diffuse e concentrate

b. primarie e secondarie

c. Incandescenza, scariche di gas e luce mista

d. naturali e artificiali

5. Le lampade a scarica ad alta pressione deivapori di mercurio si suddividono in:

a. con vapori di mercurio, filamenti e fluorescente a vapore di mercurio

b. con fluorescente, palloncino trasparente e ioduri metallici

c. con arco, vapori di mercurio e filamenti

d. con vuoto, gas inerti e alogeni

6. Le sorgenti ad incandescenza emettono luce per:

a. riscaldare un filamento mediante corrente elettrica

b. fotoluminescenza

c. eccitazione di gas e vapori metallici

d. fasci di ioni ed elettroni accelerati tra due elettrodi

7. Le caratteristiche elettriche delle sorgenti luminose sono:

a. temperatura di colore e curve spettrali

b. flusso luminoso, efficienza luminosa, intensità luminosa e luminanza del filamento

c. potenza della lampada, tensione di alimentazione nominale, tensione e corrente ai terminali della lampada

d. lunghezza del filamento, lunghezza totale della lampada e diametro del palloncino

8. Le lenti di Fresnel hanno la proprietà di:

a. riflettere i raggi di luce attraverso il centro della lampada

b. trasformare fasci di luce divergenti in fasci paralleli

c. produrre raggi luminosi diffusi o concentrati

d. ridurre l'intensità della luce

9. Le barn doors sono utilizzate per:

a. ridurre la quantità di luce

b. trasformare la luce in un punto molto focalizzato

c. creare effetti flash o fulmini

d. controllare il punto luce

10. Il livello ottimale di illuminazione, che garantisce una comoda profondità di campo, si trova ad un valore di apertura di:

a) 2.2 - 4

b) 5.6 - 8

c) 4 - 5.6

d) 11 - 16

Risposte corrette: 1B, 2A, 3D, 4C, 5B, 6A, 7C, 8B, 9D, 10B

Attività di apprendimento

Tipologia di attività: Ripresa

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno in gruppi di 4-5 studenti

Lavoro da svolgere: Verranno illustrati i vantaggi e gli svantaggi di ciascuna sorgente luminosa utilizzata. Partendo dalle conoscenze precedentemente accumulate, ogni gruppo lavorerà con due tipi di sorgente luminosa e ne verranno analizzate le caratteristiche tecniche. Dopo l'analisi, verranno presentate le conclusioni e verranno confrontati tutti i tipi di sorgenti luminose.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altre metodologie di apprendimento possono essere utilizzate per raggiungere queste competenze.

6

Capitolo 6: L'immagine digitale. Elaborazione di immagini digitali

6.1 L'immagine digitale

Un'**immagine digitale** è la rappresentazione di un'immagine reale bidimensionale (immagine "2D"), risultante da un insieme finito di valori digitali (numerici), codificati da un particolare sistema.

Per fare ciò, l'immagine digitale viene prima suddivisa in numerosi elementi chiamati pixel, sotto forma di un raster grafico o di una mappa raster, dal momento che ciascun pixel ha due coordinate piane.

Le caratteristiche di luminosità e colore di ogni pixel, assieme alle sue coordinate (se queste non sono predefinite), sono codificate secondo più sistemi. Il risultato finale è una stringa di numeri. In genere, le immagini digitali ed i relativi pixel vengono archiviati nelle memorie dei computer o su videocassette digitali.

Prese come tali, le immagini digitali e i pixel non possono essere visualizzati perché si tratta di stringhe di numeri. In teoria, la loro memorizzazione potrebbe avvenire anche annotando la stringa di numeri su carta.

Per occupare/consumare meno spazio di memoria, le immagini digitali possono essere sia archiviate che trasmesse in forma compressa e possono essere decompresse a destinazione.

Le immagini digitali possono essere create utilizzando un'ampia gamma di dispositivi tecnici, come fotocamere digitali, fotocamere digitali, scanner di immagini, e altro ancora. Le immagini digitali possono anche essere ottenute e/o sintetizzate (create) da dati non necessariamente di imaging, eventualmente "artificiali", come funzioni matematiche, modelli bi e tridimensionali, computer grafica, ecc.

Sebbene i pixel e le immagini digitali non possano essere visti direttamente, alla fine il loro scopo è quello di ottenere immagini reali che possano essere viste dall'uomo. Questo processo si realizza attraverso l'ausilio di dispositivi tecnici dedicati a questo scopo, qualistampanti, schermi di computer (display), proiettori di immagini, ecc. Il campo noto come elaborazione di immagini digitali studia gli algoritmi delle loro trasformazioni numeriche per ottenere gli effetti desiderati.

6.2 Formati di file immagini

• **JPEG (Joint Photographic Experts Group)** - è il metodo più diffuso per comprimere le immagini fotografiche.
• **PNG (Portable Network Graphics)** - è un formato di immagine senza perdita di dati quando compresso.
• **BMP** - è un formato di file utilizzato per memorizzare immagini bitmap digitali.
• **GIF (Graphics Interchange Format)** - è un formato di file utilizzato per la portabilità sul web.
• **TIFF (Tagged Image File Format)** - è un formato di file che memorizza immagini e foto.
• **SVG (Scalable Vector Graphics)** - è un formato di file che descrive il vettore grafico bidimensionale.

In base alla tipologia di dati in questa struttura bidimensionale, le immagini elaborate possono essere suddivise in diverse categorie:
• **immagini scalari**, in cui ogni componente è uno scalare (un numero univoco). Esempi di tali immagini sono le immagini monocromatiche (in cui i punti hanno solo due valori possibili, che corrispondono a un contenuto binario dell'immagine, generalmente in bianco e

nero) e le immagini con livelli di grigio (come l'immagine di luminanza sugli schermi in bianco e nero dei televisori).

• **immagini vettoriali**, in cui ogni componente è un vettore di numeri. Caso di particolare interesse è quello delle immagini a colori, in cui il vettore ha tre elementi (corrispondenti ai tre costituenti base di qualsiasi colore). In generale, per le immagini multicomponente, il vettore associato a ciascun punto dell'immagine ha più elementi Tuttavia, la categoria delle immagini vettoriali include anche le immagini stereo (una coppia di immagini della stessa scena, prese da diverse angolazioni) e le sequenze di immagini.

I programmi di disegno possono funzionare in grafica pixel o grafica vettoriale.

Nella computer grafica, la **grafica vettoriale** è un processo mediante il quale le immagini vengono costruite utilizzando descrizioni matematiche che determinano la posizione, la lunghezza e la direzione delle linee utilizzate nel disegno. Le immagini vettoriali sono complementari alle immagini bitmap, nella grafica raster, in cui le immagini sono rappresentate come una matrice di pixel.

Grafica bitmap: crea un'immagine costituita da punti (pixel), che in realtà sono rettangoli molto piccoli. Il codice colore viene memorizzato per ogni pixel del disegno.

Un vantaggio di questa grafica è che l'immagine creata da punti può contenere molti dettagli, ma quando la dimensione del disegno cambia, perde qualità.

Quindi, se si ingrandisce molto, il contorno del disegno appare a gradini (effetto dei "denti di sega"), e se si riduce molto, i punti finiscono per sovrapporsi l'uno all'altro.

Un altro svantaggio di questo tipo di grafica è la dimensione molto grande del file in cui è memorizzato il disegno, perché più grande è il disegno, più punti contiene.

Pertanto, se viene utilizzata una tavolozza a 16 colori, sono necessari 4 bit di colore per ogni pixel del disegno e se viene utilizzata una tavolozza a 256 colori, sono necessari 8 bit di colore. Nel secondo esempio, a causa dell'aumento del numero di colori, il supporto necessario per memorizzare il disegno raddoppia.

Nella **grafica vettoriale**, le immagini sono costituite da oggetti (gruppi di linee rette o curve) descritti da formule matematiche che ne determinano le dimensioni, la posizione e l'orientamento. Questi disegni possono essere ridimensionati e ruotati senza perdere qualità, in quanto vengono rigenerati a qualsiasi dimensione e in qualsiasi posizione dalle formule matematiche con cui sono stati descritti. Il loro principale svantaggio è che, essendo composti da oggetti descritti con formule matematiche, sia il numero di questi oggetti che la loro complessità sono limitati, a seconda delle formule matematiche utilizzate dal programma di disegno.

Attività di apprendimento

Tipologia di attività: Sommario

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o in coppia sui computer all'interno del laboratorio multimediale.

Lavoro da svolgere: A partire dalle conoscenze precedentemente accumulate, le immagini digitali verranno aperte con un programma specifico e saranno analizzate dal punto di vista della loro realizzazione. Dopo l'analisi, le immagini con diverse estensioni (.jpg, .tiff, bmp., Etc.) verranno salvate e confrontate: gli studenti dovranno descrivere la grafica utilizzata.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altre metodologie di apprendimento possono essere utilizzate per raggiungere queste competenze.

6.3 Elaborazione delle immagini

L'**elaborazione delle immagini** è definita come qualsiasi processo o metodo di elaborazione delle informazioni, che ha come input una o più immagini. Il risultato dell'elaborazione può essere rappresentato da una o più immagini, ma può essere rappresentato anche da qualsiasi altra informazione (istogramma, tavolozza colori, figure geometriche.

L'elaborazione delle immagini è una personalizzazione dell'elaborazione del segnale.

L'**elaborazione delle immagini** mira a:

- **migliorare le informazioni** visive al fine di ottimizzare l'analisi e l'interpretazione umana, con applicazioni in vari campi quali medicina (passaggio da immagini in bianco e nero a immagini a colori, elaborazione di immagini biomediche), ecologia (studio dell'inquinamento mediante immagini aeree), medicina legale, difesa , industria, ecc.

- **estrarre informazioni** in un modulo interno in modo da realizzare: l'analisi informatica di informazioni video, il riconoscimento di caratteri (cinese, ad esempio) e di formule chimiche o matematiche, il controllo della qualità del prodotto, il riconoscimento dei prezzi (codici a barre), il riconoscimento delle impronte digitali e del volto, ecc.

L'**elaborazione delle immagini** è un campo dell'intelligenza artificiale, che si occupa di come rappresentare, ricostruire, classificare, riconoscere e analizzare le immagini utilizzando un computer. La sorgente delle immagini può essere un dispositivo di acquisizione (videocamera, scanner, macchina fotografica, ecc.) ma può anche essere un'equazione matematica, un insieme di dati statistici, ecc.

Ci sono due ragioni principali per utilizzare l'elaborazione delle immagini:

1. migliorare la qualità di un'immagine con l'obiettivo di una migliore visualizzazione. Questo può significare: ridurre il rumore e altri difetti che possono essere presenti nell'immagine (dovuti, ad esempio, al dispositivo di acquisizione); evidenziare le aree di interesse modificando la luminosità e il contrasto; accentuare i bordi, ecc.

2. estrarre informazioni da un'immagine. Le informazioni possono rappresentare l'input per un sistema automatico di riconoscimento e classificazione.

Metodi di elaborazione delle immagini:

• **Ottico.** Questo metodo comporta l'elaborazione delle immagini nella loro rappresentazione fisica.

• **Analogico**

• **Digitale**. Coinvolge l'elaborazione delle immagini nella rappresentazione digitale.

• **Con nessuna perdita di informazioni**. Seguendo l'applicazione di tale metodo, l'immagine – o i dati di output – possono essere usati come input per un processo di inversione, e l'immagine iniziale può essere ottenuta da essa.

• **Con perdita di informazioni**. A differenza dei metodi della prima categoria, nel caso di quelli con perdita di informazioni, l'immagine risultante contiene una quantità minore di informazioni o informazioni incomplete. Si riferisce principalmente alla compressione dei dati o all'eliminazione di quelle informazioni ridondanti o non percepibili dall'uomo.

Tipologie di trasformazioni

Trasformazioni geometriche

- **Trasformazioni lineari:** sono caratterizzate dal fatto che mantengono il parallelismo tra le linee.

- **Trasformazioni euclidee:** sono caratterizzate dal fatto che mantengono distanze e angoli.

- **Ridimensionamento**: implica l'ingrandimento o la riduzione delle immagini originali. In generale, l'aumento avviene senza perdita di informazioni, mentre la diminuzione porta alla perdita di informazioni.

- **Rotazione**: si tratta di ruotare l'immagine nel piano. In generale si perdono informazioni, ma nel caso di rotazione con angoli la cui misura è un multiplo di 90 gradi non si perde alcuna informazione.

- **Riflessione**: viene eseguito senza perdita di informazioni.

Trasformazioni specifiche

• **Bilanciamento del colore**. Si tratta di cambiare la tavolozza dei colori utilizzata. Ad esempio per riprodurre correttamente i colori neutri (bianco, nero).

• **Combina**. Si tratta di un processo che ha come input un insieme di immagini e come output un'immagine ottenuta combinando l'insieme iniziale.

• **Segmentazione**. Viene utilizzata per poter suddividere un'immagine in più aree al fine di facilitare l'elaborazione o per determinare aree di interesse per ulteriori analisi.

• **Interpolazione e demosaicizzazione**. Questo metodo viene utilizzato per ottenere un'immagine coerente utilizzando come sorgente le immagini ottenute dal sensore di acquisizione. In genere vengono utilizzate le immagini ottenute applicando i tre filtri: rosso, verde e blu.

• **Elaborazione morfologica dell'immagine**. Viene utilizzata per la segmentazione dell'immagine o il rilevamento di oggetti.

6.4 Immagine Digitale

Generalmente le immagini vengono salvate in grafica raster, mentre su un supporto esterno vengono salvate in forma compressa.

Un'immagine è caratterizzata da:

- **Risoluzione dell'immagine**
- **Profondità del colore**
- **Spazio colore**

Risoluzione dell'immagine

- **Risoluzione**: descrive la quantità di informazioni memorizzate da un'immagine.

- PPI - Pixel per pollice
- DPI - Punti per pollice

- **Profondità del colore:** rappresenta il numero di bit utilizzati per determinare il colore di un singolo pixel.

BPP - Bit per pixel:

- 1-bit = 2 ^ 1 = 2 colori: immagine monocromatica;
- 2-bit = 2 ^ 2 = 4 colori: immagine in scala di grigi; CGA;
- 4-bit = 2 ^ 4 = 16 colori: EGA e VGA;
- 8-bit = 2 ^ 8 = 256 colori: VGA; SVGA;
- 15-bit = 2 ^ 15 = 32768 colori: 5 bit per ciasun canale RGB;
- 16-bit = 2 ^ 16 = 65536 colori: come nel caso di 15-bit, eccetto che 6 bit vengono utilizzati per il verde.

Spazio colore. È un metodo matematico per rappresentare i colori come una combinazione di numeri.

Spai colore:

• **RGB e SRGB** – Rosso Verde Blu;

• **CMYK** - Ciano Magenta Giallo Nero;

• **HSV** - Valore di saturazione della tonalità;

• **HSL** - Tonalità Saturazione Luminanza;

• **CIE XYZ**.

Il mercato dell'imaging digitale è in costante crescita e copre un'ampia gamma di applicazioni. Dalle fotocamere efficaci o incorporate in vari dispositivi mobili ai set digitali, tutti si basano su un'elevata qualità dell'immagine e un'ampia gamma di elaborazioni.

Attività di apprendimento

1. Tipologia di apprendimento: Simulazione

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o in coppia.

Lavoro da svolgere: Utilizzando Internet, gli studenti cercheranno pagine Web che contengono simulazioni per l'elaborazione di immagini digitali.

(Eg: http://www.webdesigngrafica.ro/grafica-simulari-virtuale-3d.html)

2. Tipologia di apprendimento: Progetto

Suggerimenti: Gli studenti lavoreranno individualmente sui computer nel laboratorio multimediale elaborando una determinata immagine e i risultati saranno presentati a tutta la classe.

Lavoro da svolgere

Tema: Elaborazione di immagini digitali

Saranno presi in considerazione i seguenti requisiti:

• Presentazione delle principali ragioni per utilizzare l'elaborazione delle immagini;

• Modalità di trattamento

• Tipologia di trasformazioni

• Descrizione dei seguenti filtri/categorie di filtri:

o Filtri punto:

- **trasformazione in scala di grigi;**
- **negatività;**
- **binarizzazione;**
- **regolazione gaussiana della luminosità;**
- **rilevamento dei bordi;**
- **regolazione del contrasto.**

o Trasformazioni geometriche:

- **mirroring;**
- **ridimensionamento;**
- **rotazione**

o Filtri lineari

Il progetto sarà presentato in formato cartaceo e digitale.

7

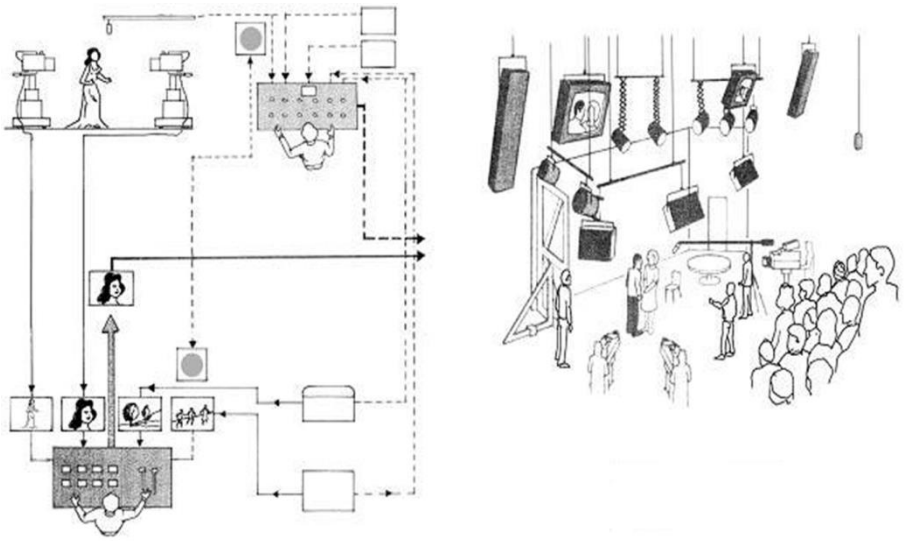
Capitolo 7: Studio di produzione TV

7.1 Studio televisivo

Uno studio televisivo è il "cuore" di un centro televisivo. Qui vengono prodotti tutti i programmi TV: dal vivo, registrati o sotto forma di materia prima per la post-produzione. Lo studio televisivo è come uno studio cinematografico. Le differenze sono date dalle particolari esigenze delle produzioni televisive.

Dal punto di vista della funzionalità, uno studio televisivo professionale è composto dalle seguenti aree con funzionalità ben definite:

1. Lo studio di produzione, composto dal direttore di produzione o montaggio (*Studio ControlRoom*) - da qui lo spettacolo viene trasmesso in diretta (live) sulla stazione o registrato dal vivo e il set (*Studio Floor*)
2. Gruppi di montaggio (*Edit Suite*)
3. MCR (*Sala di controllo principale*)



Schizzo di uno studio televisivo

Studio di produzione

Lo studio di produzione rappresenta l'area della televisione dove avviene la produzione video. La produzione video può essere registrata o trasmessa in diretta.

Il plateau rappresenta il luogo dove avviene la produzione e ha nella sua componente:

- imposta
- fotocamere professionali e relativi accessori
- microfoni wireless o cablati e il sistema di ascolto, compresi i mezzi di intercomunicazione
- il sistema di illuminazione per la produzione e il suo sistema di controllo
- monitora il feedback dalla gestione della produzione

La direzione di produzione (montaggio) è il centro di coordinamento per la selezione di sorgenti multimediali, effetti video, effetti audio e altri tipi di elaborazione necessari per la produzione televisiva.

7.2 Il set

Il set delle riprese è dotato di impianto di aria condizionata e pareti appositamente trattate per il miglior isolamento acustico. Il pavimento della piastra è costruito e rifinito in modo da consentire il movimento uniforme, senza difficoltà, del treppiede (o del carrello) su cui è fissata la fotocamera. Affinché la luce dello studio non si mescoli con la luce esterna (naturale), lo studio non ha finestre.

Gli studi televisivi organizzati professionalmente hanno sempre le proprie fonti di luce (griglia luminosa); è dimensionato per coprire lo spazio nella rispettiva piastra di produzione ed è collegato ad un'apparecchiatura di controllo, il light desk.

Luce da scrivania

Le installazioni luminose in uno studio televisivo colpiscono per le loro dimensioni e complessità. Contribuiscono notevolmente all'alto costo degli studi, determinando, tra gli altri fattori, la loro produttività. Queste installazioni hanno il ruolo di fornire energia luminosa in quantità sufficiente a soddisfare i requisiti imposti dalle telecamere di acquisizione video. Le installazioni hanno il ruolo di permettere la realizzazione di quell'architettura luminosa che, attraverso il gioco di luci e ombre, può realizzare un elemento di ritmo e movimento perfettamente adeguato all'idea della sceneggiatura e della visione registica.

I sistemi di illuminazione utilizzati in televisione si sono sviluppati dai sistemi utilizzati nel teatro e soprattutto nel cinema.

Predominanti in un televisore sono le trasmissioni in diretta o in diretta, che non consentono la correzione di eventuali errori di illuminazione. I diversi momenti di uno spettacolo o di uno spettacolo televisivo vengono trasmessi in successione, generalmente senza pause tra loro, il che richiede che la posizione e i livelli di intensità luminosa delle sorgenti luminose siano fissati in anticipo.

Un numero abbastanza elevato di spettacoli può essere prodotto settimanalmente in uno studio televisivo, ogni spettacolo ha una serie di prove. Da qui la necessità che l'illuminazione abbia una grande flessibilità, la possibilità di una comoda e veloce movimentazione, una grande quantità e varietà di corpi illuminanti.

Uno spettacolo televisivo prevede il movimento permanente in studio delle telecamere, dei microfoni, dello staff tecnico e artistico che partecipano alla sua realizzazione. È quindi necessario un buon gioco della piastra, preferendo sospendere la maggior parte dei corpi illuminanti al soffitto dello studio (griglia luminosa).

È auspicabile evitare decorazioni complicate, massicce e affollate.

Non sono ammessi contrasti troppo alti che non vengono riprodotti correttamente sulla televisione. Questi contrasti possono essere causati dall'uso di oggetti con coefficienti di riflessione molto diversi.

Sono da evitare le grandi superfici opache perché evidenziano il “rumore” delle telecamere.

La creazione di un ambiente scenico adeguato dipende, in larga misura, dallo sfondo. Il tipo di sfondo più semplice e il primo utilizzato in televisione era il sipario. Lo sfondo dipinto, se ben posizionato e illuminato creerà una bella impressione, anche migliore di quella reale.

Installazione della griglia luminosa in un televisore

La telecamera è un elemento essenziale del sistema televisivo, con l'aiuto del quale l'immagine viene catturata e trasformata in segnali video.

Il segnale video viene trasmesso attraverso il cavo della telecamera all'unità di controllo della telecamera dove viene eseguita l'elaborazione del segnale (elaborazione), in modo che corrisponda alle norme tecniche. Insieme alla centralina, la telecamera forma un canale televisivo.

Per garantire la necessaria mobilità, la telecamera è montata su un apposito supporto, solitamente provvisto di ruote, che le consente di muoversi nella direzione desiderata (movimento "in viaggio"), e con l'ausilio del dispositivo della testa panoramica può ruotare la telecamera in piano orizzontale (panoramica orizzontale) o piano verticale (panoramica verticale).

Inoltre, l'altezza degli stand può essere modificata entro certi limiti con l'aiuto di meccanismi pneumatici o idraulici.

La telecamera è dotata di un "monitor" di controllo in modo che l'operatore possa seguire l'immagine catturata ed eseguire correttamente il frame dell'immagine. Contiene

anche un blocco di controllo per la messa a fuoco e lo zoom.

Qualsiasi videocamera, se utilizzata con altre videocamere in un'attrezzatura da studio, è controllata da un dispositivo noto come CCU (*Control Unit Camera*).

Tra l'altro garantisce la sincronizzazione dell'esplorazione delle immagini tra le telecamere ad essa collegate. Il collegamento tra la camera e la CCU avviene tramite un cavo triassiale (*cavo coassiale che presenta anche una guaina isolante e conduttiva*) o un cavo multipolare. La CCU insieme ad altre apparecchiature sono installate nella direzione di montaggio.

In alcune stanze possono essere montati sistemi prompt (*autosegnalazione*).

Videocamera da studio con prompt

La lastra è separata dall'impianto da una finestra che ne facilita il contatto visivo ed è costituita da uno speciale vetro, composto da almeno tre strati, per garantire un perfetto isolamento acustico - detto anche "ciclope".

7.3 Direzione di produzione

Come mostrato sopra, la gestione della produzione (montaggio, trasmissione) è il centro di coordinamento per la selezione delle fonti multimediali, degli effetti video, degli effetti audio e di altri tipi di elaborazione necessari per la produzione televisiva.
Il flusso di immagini trasmesse dagli studi di un centro televisivo o direttamente ai ricevitori degli spettatori o all'apparecchio di registrazione, deve essere permanentemente sottoposto a un rigoroso controllo, controllo che segue la realizzazione artistica delle intenzioni del regista e garantendo i parametri tecnici.

Per eseguire questo controllo esistono due categorie di apparecchiature: una che consente un controllo soggettivo per eccellenza - il monitor televisivo e uno strumento che consente la verifica oggettiva di alcuni parametri del segnale video - l'oscilloscopio (oscillografo).

Il monitor è un ricevitore televisivo semplificato, che riceve direttamente in ingresso il segnale video che deve essere controllato. Il suono viene ricevuto separatamente. Per la natura soggettiva del controllo eseguibile con l'ausilio del monitor, esso è utilizzato dallo staff artistico. Pertanto, il regista, il direttore dell'immagine, l'assistente al montaggio, il tecnico del suono e il maestro delle luci di solito hanno a disposizione nella direzione del montaggio un monitor di controllo per ciascun canale della telecamera o altre sorgenti di segnale video (CAM) dello studio, rispettivamente due monitor di previsione (PW), uno con un segnale composito (tasto, cromakey, effetti digitali) e uno immediatamente accanto a quello di programmazione che viene utilizzato per la barra del mixer di previsione e un monitor per il programma - l'output finale dello studio (PGG).

I monitor televisivi devono consentire una corretta valutazione della qualità dell'immagine controllata, per cui è necessario essere bilanciati (calibrati) e avere diagonali uguali, ad eccezione del facancel del programma.

Gli oscillografi di controllo consentono la valutazione della sincronizzazione verticale e orizzontale (focalizzazione del segnale); viene monitorata anche l'ampiezza del segnale video.

Oscilloscopio digitale

Telecamera di controllo dell'unità (CCU)

La CCU viene utilizzata insieme a un *pannello di controllo remoto* (**RCP**), un monitor della forma d'onda e un vectorscop per controllare il segnale video delle telecamere nel set. I parametri controllati sono: apertura, livello del nero, livello del bianco, guadagno principale, filtri colore e miscelazione del colore.

Il *pannello di controllo remoto* viene utilizzato insieme alla CCU e per la regolazione remota di quanto sopra. È possibile regolare: temperatura colore, curva gamma, livello di esposizione (guadagno trim), diaframma, tempo di esposizione CCD e guadagno video. In situazioni di emergenza è possibile comunicare direttamente con un operatore, attraverso il canale della telecamera, bypassando le intercomunicazioni.

Il segnale tra la CCU e le videocamere viene trasmesso tramite un cavo multipolare o un cavo triassiale.

I segnali RGB vengono trasmessi tramite il cavo della telecamera alla CCU dove vengono convertiti in SDI, YUV o segnale composito.

I segnali all'uscita della CCU possono essere digitali o analogici:

• Uscita video (interfaccia digitale seriale - SDI)

• Uscita video (video composito)

• Uscita video (video componente)

• Uscita audio (microfono o in linea)

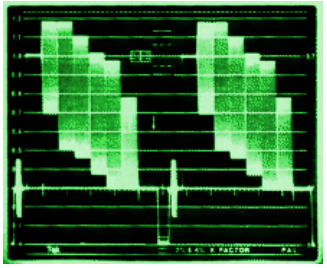
• Ingresso video (segnale di sincronizzazione tra apparecchiature o barra dei colori, meraviglia del colore - riferimento)

• Ritorno video: PGM ritorna alla CCU e poi alla videocamera (composito o YUV)

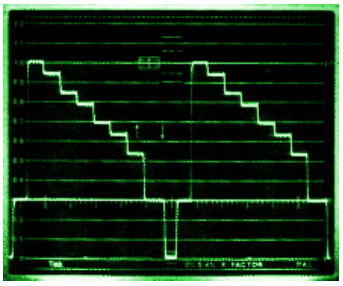
• Citofono (intercomunicazione con il personale di servizio dell'Altopiano)

• Indicatore luminoso (segnalazione ottica)

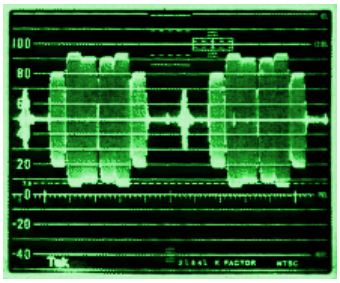
Il monitor della forma d'onda è un tipo speciale di oscilloscopio, utilizzato in linea di principio per misurare e visualizzare informazioni sul livello del segnale video corrispondente a luminosità, luminanza e crominanza.



Informazioni su luminanza e crominanza (Piatto)



Informazioni sulla luminanza (LowPass - IRE)



Informazioni sulla crominanza

In conclusione, il monitor della forma d'onda mira a calibrare le videocamere professionali in un sistema multi-camera e diagnosticare e risolvere i problemi con il segnale video. Un monitor della forma d'onda viene spesso utilizzato insieme a un vettorscopio.Il vectorscope è anche un tipo speciale di oscilloscopio, che visualizza su un asse X-Y informazioni sulla demodulazione e moltiplicazione del segnale video a colori.

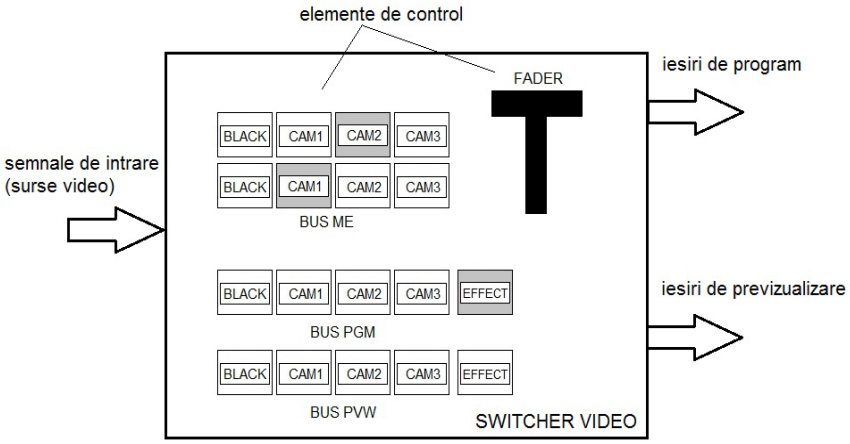
Vectoroscop

7.4 Il mixer video

Che cos'è un mixer video o un commutatore video?

È un dispositivo hardware (apparecchiatura) o software installato su un PC insieme a schede di acquisizione video e audio, che consente la commutazione e la selezione in tempo reale, secondo necessità, di una sorgente master audio / video (programma) allo scopo di registrare o consegna del problema.

Il mixer video (chiamato anche switcher di produzione) viene utilizzato nella sala di produzione dello studio televisivo ed è l'apparecchiatura principale nella catena del segnale video di uno studio televisivo. Un mixer video è caratterizzato dal suo insieme di ingressi e uscite, nonché dai servizi che offre.



Video mixer

Agli ingressi del mixer video sono collegate diverse sorgenti, che rappresentano sia segnali video che informazioni da inserire nel segnale video, che provengono da diverse apparecchiature presenti nello studio televisivo, ovvero:

- le telecamere del set,
- apparecchiature di registrazione televisiva,
- server per l'archiviazione di file video,
- attrezzature grafiche,
- generatori di caratteri,
- altre sorgenti di segnale video locali,
- apparecchiature di accoglienza.

Le uscite del mixer video sono fornite alle apparecchiature dello studio televisivo e, a seconda del prodotto fornito, possono essere classificate in:

- **uscite programma (uscite PGM):** queste uscite forniscono il programma televisivo da trasmettere o registrare; queste uscite sono collegate a monitor video di programmazione, sui quali è possibile vedere i programmi televisivi forniti su tali uscite, ad apparecchi di registrazione televisiva (videoregistratori), unità DVE (Digital Video Effects) o agli apparecchi di trasmissione dei programmi. televisione,
- **uscite di anteprima (uscite PVW):** queste uscite sono collegate a monitor video di anteprima sui quali è possibile visualizzare anticipatamente i successivi frame del programma televisivo, prima che vengano forniti alle uscite del programma,
- **uscite per apparecchiature di monitoraggio dei parametri del segnale video** (oscilloscopi, vescicole, ecc.).

A causa degli sviluppi tecnologici, attualmente vengono utilizzati mixer video digitali.

Caratteristiche generali:

• Ingressi video: tipi di connettore SDI, HDMI, DVI

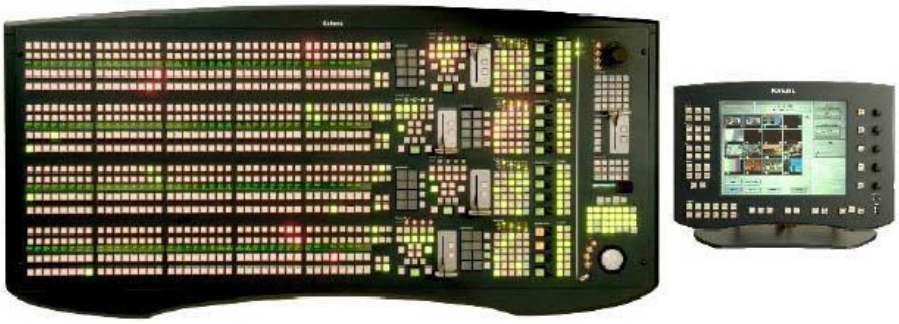
• Ingressi audio (opzionali) (sbilanciati - connettori RCA o jack / bilanciati - connettori XLR)

• Monitoraggio dell'uscita video (ANTEPRIMA) - Tipi di connettori SDI, HDMI, DVI

• Uscita video principale (PROGRAM) - Tipi di connettori SDI, HDMI, DVI

• Uscita audio (opzionale) (sbilanciata - connettori RCA o jack / bilanciata - connettori XLR)

A seconda della complessità, i mixer video possono avere almeno 2 ingressi video, fino a 150 ingressi video.



Il ruolo di un mixer video dipende dall'applicazione in cui viene utilizzato, di cui le più comuni sono:

- instradare un segnale video selezionando una sorgente video da un insieme di più sorgenti e fornendolo ad apparecchiature collegate a un'uscita mixer,
- combinare (mixare) segnali video selezionati da più sorgenti video, eseguendo effetti speciali basati su di essi e fornendo il risultato ottenuto a un apparecchio (o più apparecchi) collegato a un'uscita del mixer.

Le operazioni eseguibili sulle sorgenti video selezionate sono controllate tramite interruttori posti sul pannello frontale del mixer video, che hanno diverse funzioni. Alcuni degli interruttori sul pannello frontale del mixer video sono raggruppati su varie linee di interruttori, chiamate bus. Gli interruttori che compongono questi bus consentono la selezione della sorgente video collegata all'ingresso del mixer video, in modo da fornirla all'apparecchiatura collegata all'uscita del mixer video. Allo stesso tempo, i rispettivi

interruttori consentono la selezione delle sorgenti video che vengono utilizzate per ottenere effetti video speciali.

A seconda del loro ruolo, gli autobus sono suddivisi in diverse categorie, vale a dire:

- bus di programma (chiamato anche bus PGM), utilizzato per selezionare la sorgente video fornita all'uscita del programma; la sorgente video fornita sull'uscita del programma deve essere sempre trasmessa o registrata,

- bus di anteprima (detto anche bus PVW, o bus PST - bus preset), utilizzato per selezionare la sorgente video fornita all'uscita di anteprima; la sorgente video sull'uscita di anteprima non viene trasmessa o registrata, ma solo monitorata,

- bus di missaggio effetti (detti anche bus Mixx / Effect, o bus ME), utilizzati per la selezione delle sorgenti video da combinare (mixate), allo scopo di generare effetti video speciali, o per determinare il tipo di effetti video speciali da essere utilizzato nella produzione di programmi televisivi o per l'inserimento di caratteri. Alcuni interruttori sul bus ME consentono l'accesso alle unità DVE (Digital Video Effects), che eseguono varie funzioni di elaborazione dell'immagine sull'immagine della sorgente video selezionata.

I mixer video hanno anche una leva a forma di T chiamata FADER BAR, che controlla la transizione graduale delle immagini tra due sorgenti video selezionate nel bus ME, dissolvendo le immagini della prima sorgente video e l'apparizione graduale delle immagini della seconda fonte.

La maggior parte degli switch video ha un monitor video di anteprima e un monitor video del programma.

Applicazioni di commutazione video

Le principali tipologie di applicazioni in cui viene utilizzato il mixer video in uno studio televisivo sono:

- trasmissione di programmi televisivi,
- produzione e montaggio di programmi televisivi.

Utilizzo del mixer video nella trasmissione di programmi televisivi

In questo caso, il ruolo del mixer video è quello di indirizzare le sorgenti dei programmi televisivi finiti direttamente all'apparecchiatura di trasmissione. Le sorgenti collegate agli ingressi del mixer video provengono o dalle telecamere presenti nell'apparecchio e dagli apparati grafici e di generazione dei personaggi (nel caso di

trasmissione in diretta di programmi televisivi), oppure dagli apparati di memorizzazione dei programmi televisivi finiti (registratori video o file server video) o da apparecchiature di ricezione del segnale video. In questa applicazione, il suono e l'immagine del programma televisivo trasmesso vengono instradati e modificati contemporaneamente.

Poiché il programma televisivo da trasmettere è un prodotto finito, normalmente in questa applicazione si riduce la necessità di utilizzare effetti video speciali. Se il programma televisivo viene trasmesso in diretta, alle uscite del mixer sono collegate apparecchiature per il monitoraggio della qualità di quel programma, come monitor video, e apparecchiature per il monitoraggio dei parametri del segnale video, come oscilloscopi o vettorscopi.

Use of the video mixer in the production of television programs

La produzione di un programma televisivo si riferisce alle operazioni necessarie per creare un prodotto televisivo finito (notizie, spot, reportage, spettacolo, ecc.), che sarà poi guardato dal pubblico. La produzione di un prodotto televisivo finito prevede una serie di operazioni di elaborazione delle sorgenti video utilizzate a tale scopo, che vengono eseguite a livello del mixer video. In questo caso, il ruolo del mixer video è quello di combinare (mixare) diverse sorgenti per ottenere effetti video speciali e fornire il prodotto ottenuto all'attrezzatura di registrazione/memorizzazione dei programmi televisivi.

Le sorgenti collegate agli ingressi del mixer video provengono dalle telecamere del set, dalle apparecchiature grafiche e di generazione dei personaggi, dalle apparecchiature per la memorizzazione dei programmi televisivi (videoregistratori o server per file video), o dalle apparecchiature di ricezione dell'audio -segnali video. Le uscite del mixer video sono collegate alle apparecchiature per la registrazione/memorizzazione dei programmi televisivi e alle apparecchiature per la previsione della qualità dei programmi televisivi, come i monitor video, nonché alle apparecchiature per il monitoraggio dei parametri dei segnali video: oscilloscopi e vettorscopi.

In questa applicazione, il suono e l'immagine del programma televisivo trasmesso possono essere modificati separatamente. Nella fase di produzione dei programmi televisivi è spesso necessario utilizzare effetti video speciali.

For this reason, most video mixers can perform the following types of video effects:
- transition effects between two video sources,
- video keys

Gli effetti di transizione più comuni tra due sorgenti video sono:

- **taglio:** cambio istantaneo delle immagini di una sorgente video con le immagini di un'altra sorgente video,
- **dissolvenza:** la progressiva comparsa dell'immagine del programma televisivo in un'immagine statica, monocromatica (ad esempio nera), effetto detto dissolvenza in entrata, rispettivamente la progressiva scomparsa dell'immagine del programma televisivo in un'immagine monocromatica, che porta il nome del effetto dissolvenza,
- **sciogliere:** effetto simile alla dissolvenza, in cui l'immagine fissa viene sostituita con immagini appartenenti a un'altra sorgente video,
- **pulizia:** l'immagine di una sorgente video sostituisce l'immagine di una seconda sorgente video, spostandola in direzioni diverse.

Le chiavi video consentono di inserire elementi di un'immagine che appartiene a una sorgente video, in determinate aree dell'immagine che appartiene ad un'altra sorgente video, considerata l'immagine originale, in base a informazioni specifiche del tipo di chiave video utilizzata. Tra i tasti video, i più comuni sono:
- chiave di luminanza,
- tasti cromatici (chroma key),
- chiavi a valle (chiavi DSK).

Chiavi di luminanza sono definiti in base alle informazioni generate dal contrasto dell'immagine che genera la chiave. Le chiavi di luminanza consentono di effettuare tagli nell'immagine della sorgente video che genera la chiave video.

Il mixer video utilizza quindi quel ritaglio e taglia nell'immagine originale, che proviene da un'altra sorgente video, un'area della stessa forma del ritaglio utilizzato.

Successivamente, il mixer riempie la regione ritagliata nell'immagine originale sia con il contenuto dell'immagine ritagliata della sorgente video che ha generato la chiave video, sia

con colori artificiali generati nel mixer video, nel qual caso le chiavi di luminanza sono chiamate chiavi opache.

Le chiavi di luminanza possono essere opache (non lineari) o trasparenti (lineari), a seconda del loro effetto sull'immagine originale. I tasti opachi non consentono di visualizzare il contenuto dell'immagine originale nell'area in cui è ritagliata e i tasti trasparenti consentono di visualizzare il contenuto dell'immagine originale nella sezione in cui è ritagliata.

I tasti di luminanza vengono utilizzati per inserire immagini di una sorgente video in immagini di un'altra sorgente video o per inserire caratteri, titoli, ecc. nell'immagine originale.

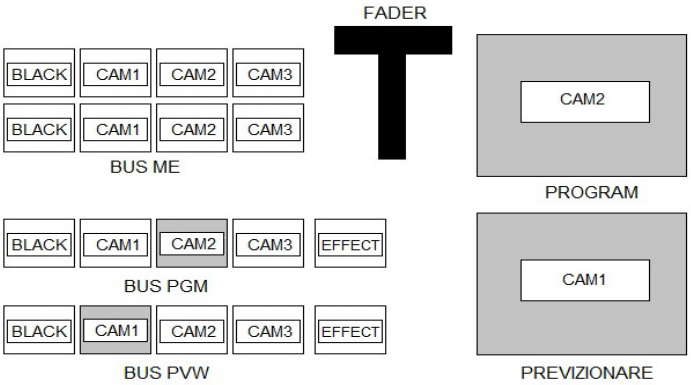
Per definire le chiavi dei colori, come fonte di informazioni viene utilizzata una tavolozza di colori (o un colore) dell'immagine originale di una sorgente video. Una volta impostato quel colore, il mixer video sostituirà tutte le aree dell'immagine originale, in cui viene rilevato il colore impostato come chiave, con informazioni (immagini) che appartengono a un'altra sorgente video.

Di solito, i colori usati come chiavi sono il blu e il verde. L'uso dei tasti colore aiuta, ad esempio, a migliorare la qualità delle notizie presentate da un presentatore, consentendo l'esecuzione di immagini dinamiche, che servono a esemplificare il contenuto delle notizie presentate, sullo sfondo (o in qualsiasi altra area) del studio in cui opera il presentatore di notizie.

Le funzioni di base del video switcher

Cambio sorgente video raw

In questo caso, le immagini della sorgente video selezionata vengono fornite direttamente sull'uscita del programma, rispettivamente sull'uscita di anteprima, premendo un interruttore rispettivamente nel bus di programma o nel bus di anteprima.



Cambia le sorgenti video nel mixer video

Per l'esempio considerato nella figura sopra, l'interruttore premuto nel bus di programma PGM è CAM2 e per questo motivo la sorgente video selezionata proviene dalla telecamera 2 e, di conseguenza, la sorgente video fornita dalla telecamera 2 viene visualizzata sul monitor del programma. Allo stesso modo è possibile selezionare le sorgenti video per l'output di anteprima.

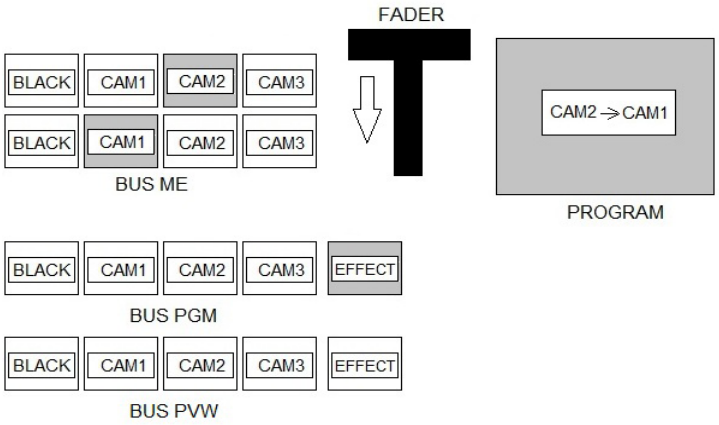
Per l'esempio considerato, l'interruttore premuto nel bus di anteprima PVW è CAM1, e la sorgente video selezionata proviene dalla telecamera 1 e, di conseguenza, la sorgente video proveniente dalla telecamera 1 viene visualizzata sul monitor di anteprima.

La selezione e la conseguente visualizzazione di alcune diverse sorgenti video, avviene semplicemente selezionando gli interruttori CAM dai bus indicati.
Selezionando gli interruttori BLACK, sui monitor video viene visualizzato uno sfondo nero.

In questo caso, le immagini della sorgente video selezionata vengono fornite direttamente sull'uscita del programma, rispettivamente sull'uscita di anteprima, premendo un interruttore rispettivamente nel bus di programma o nel bus di anteprima.

Transizione fine tra le immagini da due sorgenti video

Per la transizione graduale tra due sorgenti video, l'interruttore EFFECT viene selezionato rispettivamente dal bus di programma e dal bus di anteprima, a seconda dell'uscita utilizzata per fornire il risultato. In questo modo il bus di programma trasferisce al bus di missaggio ME il controllo della sorgente video da fornire sull'uscita desiderata. Successivamente vengono selezionate sul bus ME, composto da due linee di commutazione identiche, le due sorgenti video tra le quali deve essere effettuata la transizione.



Transizione fine tra sorgenti video

La transizione effettiva è controllata dall'utente tramite la leva FADER. Se la leva FADER è nella posizione più alta, la sorgente video selezionata viene inviata alla linea superiore del bus ME all'uscita del mixer. Muovendo la leva FADER dalla posizione in alto alla posizione in basso, si assicura il passaggio dalle immagini della sorgente video selezionata sulla riga superiore alle immagini della sorgente video selezionata sulla riga inferiore del ME bus, durante il rispettivo transizione, sull'uscita del mixer entrambe le sorgenti video selezionate (sul monitor video si osservano entrambe le sorgenti video sovrapposte, il grado di sovrapposizione essendo correlato alla posizione della levetta

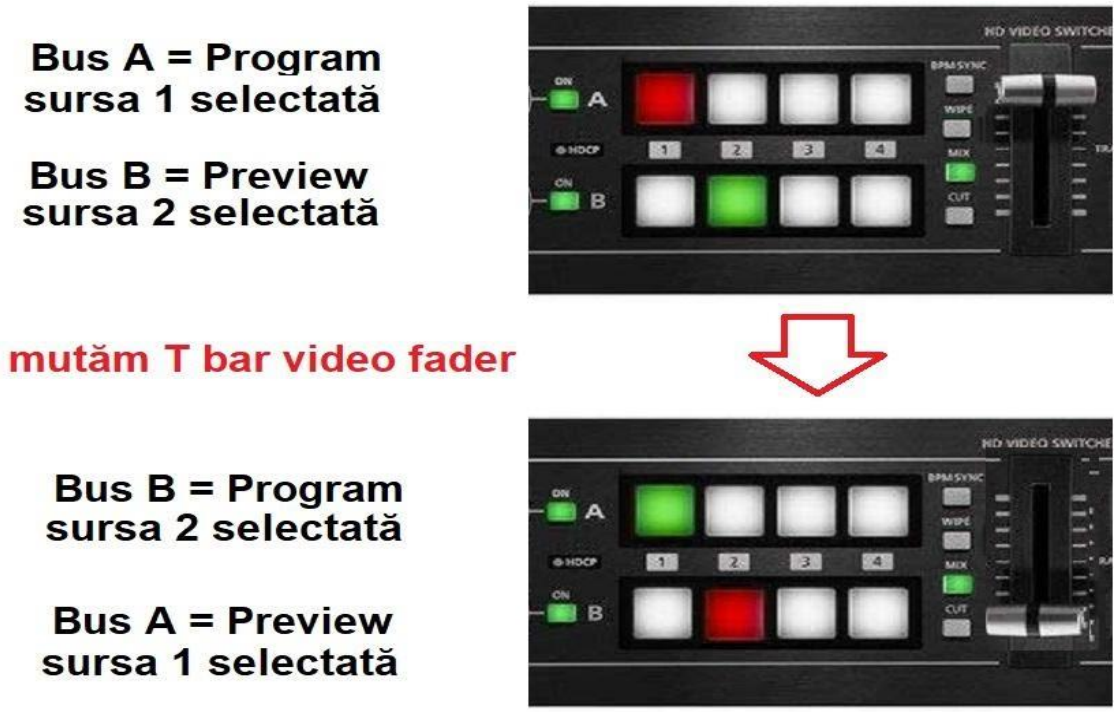
FADER), fino al momento in cui la levetta FADER viene posizionata nella posizione inferiore , nel qual caso la sorgente video sulla linea frena la parte inferiore del bus ME.

Nell'esempio in figura sopra, spostando la leva FADER dalla posizione superiore a quella inferiore, le immagini della sorgente video fornite dalla telecamera 2 (tasto CAM2 della riga superiore del ME bus selezionato) vengono trasferite alle immagini del la sorgente video in dotazione. dalla telecamera 1 (pulsante CAM 1 sulla riga inferiore del ME bus selezionato). Il risultato viene fornito sull'uscita del mixer video.

La maggior parte dei mixer video dispone di più bus di mixaggio degli effetti, che possono essere combinati per mixare immagini da più sorgenti video.

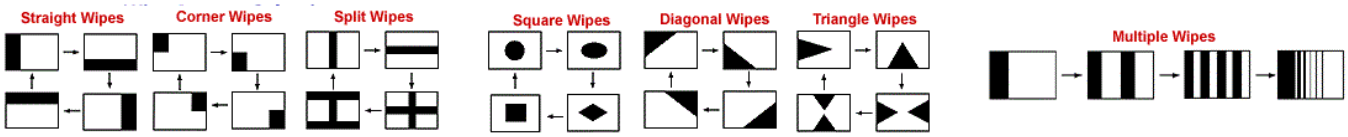
I moderni mixer video dispongono di uno switch comunemente chiamato AUTO, che annulla l'effetto della manovra della leva FADER e garantisce il passaggio automatico, entro un intervallo di tempo definito dall'utente, tra le immagini di due sorgenti video selezionate nel bus ME. I mixer video moderni hanno anche un interruttore comunemente chiamato CUT, che fornisce la commutazione istantanea, senza alcuna transizione, tra due sorgenti video selezionate.

Operation example:



230 / 5000

Wipe - Effetto Spetz - O è una linea in movimento che cambia un'immagine con un'altra o una "tenda" elettronica spostata sull'asse sinistra-destra o su-giù, oppure la transizione è fatta da una figura geometrica: quadrato, cerchio, cuore e così via



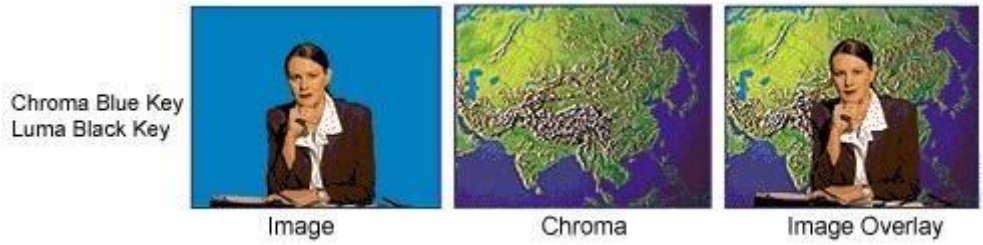
Effetti video Chroma/Luma Key

Questo effetto video è un effetto di sovrapposizione video indipendente. È dotato di Chroma Key e Luminance Key.

Usandoli, l'immagine viene isolata e sovrapposta ad altre immagini.

Un tipico esempio di utilizzo della CHIAVE BLU è quando abbiamo un set di notizie nella sezione Meteo e vogliamo sovrapporre il bollettino meteorologico sulla mappa.

Il reporter del tempo si troverà di fronte a uno sfondo di una specifica tonalità di blu.



AUDIO + VIDEO

Una caratteristica importante dei mixer video è che codificano il segnale audio e lo incorporano sul segnale video, risultando così nell'uscita del programma, nel caso di SDI VIDEO + 16 canali audio mono, e l'uscita HDMI VIDEO + 8 canali audio mono .

Esistono modelli di switcher video che non elaborano o incorporano canali audio con video, nel qual caso possono essere associati a un convertitore multimediale.

A seconda della latenza di elaborazione del mixer video, della latenza delle videocamere e della scheda di acquisizione o del videoregistratore, nella maggior parte dei casi ci sarà una differenza di sincronizzazione tra audio e video.

Questa differenza viene eliminata inserendo un ritardo audio nella catena del suono.

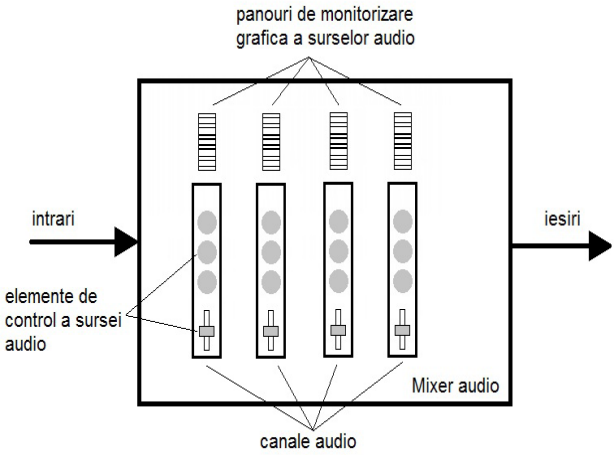
Esempio di misurazione del ritardo video su audio:

Il rumore prodotto dal batacchio verrà catturato dal microfono della telecamera e registrato sul disco-registratore, insieme al video.

Il file registrato viene aperto con un editor video e viene misurato il ritardo tra video e audio.

7.5 Il mixer audio

Il mixer audio (chiamato anche console di missaggio audio) viene utilizzato nella sala di produzione dello studio televisivo ed è l'apparecchiatura principale nella catena del segnale audio di uno studio televisivo.



Audio mixer

Il mixer audio è un dispositivo che permette il collegamento di diverse sorgenti di segnale audio nello studio televisivo (sorgenti audio), la loro selezione per la distribuzione alle varie apparecchiature collegate alle uscite del mixer, il controllo dei parametri delle sorgenti audio, o il mixaggio o il raggruppamento di diverse sorgenti audio . per una più facile manipolazione.

Oltre alle funzionalità sopra elencate, i mixer audio svolgono diverse funzioni, le più importanti delle quali sono:

- amplificazione dei segnali di basso livello (come quelli generati all'uscita del microfono),
- attenuazione dei segnali di alto livello (come quelli generati da apparecchi di riproduzione/registrazione, o strumenti musicali vari),

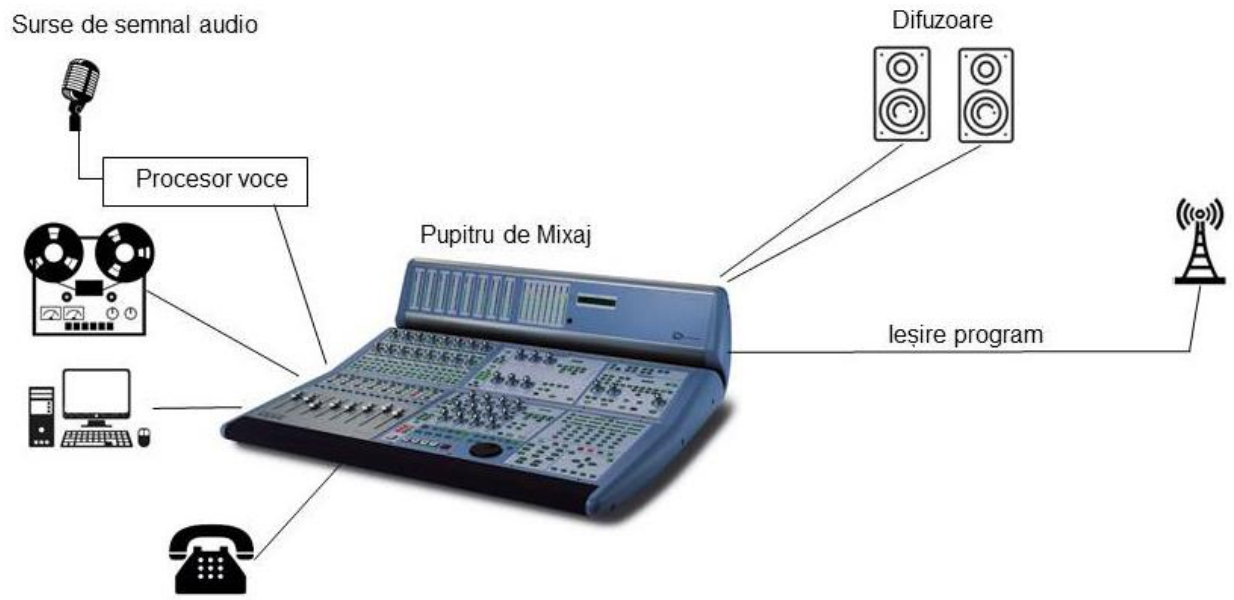
- monitoraggio audio (in altoparlanti e cuffie) e visivo (VU-meter, peak-meter) delle sorgenti audio,

- controllare il panning di ciascuna sorgente sonora (regolandone la posizione rispetto al centro dell'immagine sonora in caso di riproduzione stereo),

- garantire l'alimentazione dei microfoni a condensatore (alimentazione della tensione di alimentazione "fantasma"),

- comunicazione in studio con altri membri del team in altre stanze,

- scambio di segnali audio con altri studi remoti.



Porte del mixer audio

Le porte del mixer audio sono rappresentate dai suoi terminali di connessione con le apparecchiature nella catena del segnale audio. A seconda della direzione di trasmissione della sorgente audio, le porte del mixer audio sono classificate in:

- ingressi: la sorgente audio viene fornita dall'apparecchiatura audio al mixer audio,

- uscite: la sorgente audio viene fornita dal mixer audio all'apparecchiatura audio.

Il mixer audio è suddiviso in canali audio, ognuno dei quali preleva una sorgente audio. Le apparecchiature collegate agli ingressi del mixer audio possono generare rispettivamente segnali analogici, segnali digitali e segnali audio monofonici (mono) e stereo (stereo). Per questo motivo i mixer audio dispongono di canali mono o stereo, i cui ingressi supportano sia segnali analogici che digitali.

Ciascun canale mono del mixer audio contiene un insieme di ingressi che, a seconda delle apparecchiature che possono essere collegate a tali ingressi, possono essere classificati in diverse tipologie:

- ingressi per microfoni da studio, identificato dal nome MIC. I microfoni acustici generano un segnale elettrico di basso livello alle uscite e per questo motivo le sorgenti audio fornite agli ingressi MIC vengono amplificate. Allo stesso tempo, a questi ingressi possono essere collegati dispositivi DIB (Direct Injection Box), che sono collegati a strumenti musicali elettronici, al fine di catturare i suoni prodotti da quello strumento con una qualità superiore. Poiché gli altri tipi di ingressi mono del canale audio non amplificano il segnale applicato a tali ingressi, è controindicato che microfoni o dispositivi DIB nello studio televisivo si colleghino ad altri tipi di ingressi rispetto agli ingressi MIC. Se questa indicazione non viene seguita, le sorgenti audio dai microfoni o dai dispositivi DIB rimangono basse.

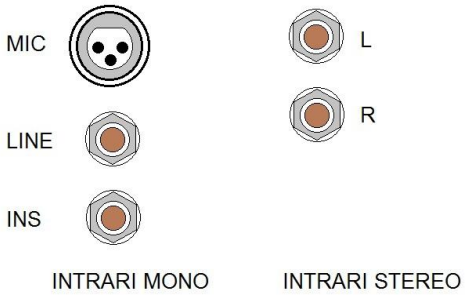
- Ingressi LINE: sono destinati a collegare apparecchiature audio che generano sorgenti audio di alto livello, come: strumenti elettronici, lettori/registratori audio multitraccia, ecc. Poiché questa apparecchiatura genera sorgenti audio di alto livello, gli ingressi LINE non amplificano le sorgenti audio. Inoltre, se un'apparecchiatura che genera una sorgente audio di alto livello è collegata a un ingresso di tipo MIC, viene distorta dal mixer audio amplificandola.

- ingressi INSERT POINT: ad ogni canale mono del mixer audio è assegnato un ingresso di questo tipo, attraverso il quale è possibile inserire nel rispettivo canale, tra il preamplificatore e l'equalizzatore di canale, diversi processori di segnale, quali

apparecchiature di compressione/limitazione. (compressore/limitatore), unità per la generazione di effetti audio, rispettivamente equalizzatori grafici.

I canali stereo hanno una coppia di ingressi, identificati dai nomi L (Left) e R (Right), a cui sono collegati i cavi dei due canali stereo delle uscite dell'apparecchiatura audio.

La figura seguente mostra le porte di ingresso per i canali mono e stereo, rispettivamente, situate sul pannello frontale del mixer:



Porte di ingresso del mixer audio

Oltre agli ingressi nei canali audio sopra elencati, il mixer audio dispone anche di analoghi ingressi mono e stereo e in una apposita sezione del mixer denominata MASTER CONTROL, destinata al controllo globale delle sorgenti audio collegate al mixer.

Uscite mixer audio

Alle uscite del mixer audio si collegano apparecchiature audio che registrazione delle sorgenti audio audio), la elaborazione (unità di generazione, unità di compressione, apparecchiature di loro unità audio-video), la loro potenza amplificazione (amplificatori di) , il monitoraggio audio di (unità di , cuffie), la loro trasmissione (apparecchi di trasmissione elettronica), o l'intercomunicazione tra i membri del team in vari locali dello studio televisivo (telefoni ibridi).

Il mixer audio ha vari tipi di uscite, come:

- Uscite dirette: questi sono assegnati a ciascun canale e consentono la distribuzione diretta della sorgente audio di quel canale all'impianto di amplificazione o registrazione, o

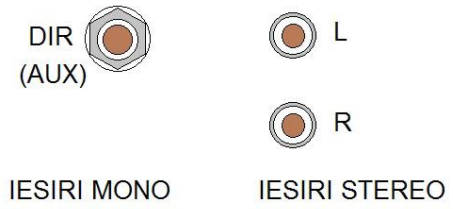
all'unità di generazione di effetti audio, qualora la sorgente audio debba essere elaborata indipendentemente da altre sorgenti audio, collegate al ingressi del mixer audio,

- Uscite principali: sono uscite stereo a due canali (L e R, rispettivamente) che forniscono direttamente le sorgenti audio, o il risultato del loro missaggio, o elaborazione, all'apparecchiatura audio collegata a tali uscite allo scopo di registrare, sincronizzare il video segnale o la loro trasmissione.

- Uscite di monitoraggio: sono posti nella sezione master del mixer e sono utilizzati per il monitoraggio audio (in cuffia o altoparlanti) nella sala di produzione delle sorgenti audio, o per le comunicazioni interne tra i membri del team dello studio cinematografico in stanze diverse,

- Uscite ausiliarie (AUX): destinato al collegamento degli altoparlanti audio da palco per il monitoraggio audio sul palco, o sul set, rispettivamente per il collegamento di processori di segnale.

La figura seguente mostra le porte di uscita del mixer audio:



Porte di uscita del mixer audio

Monitoraggio grafico del livello delle sorgenti audio

Le sorgenti audio possono essere influenzate da rumore o distorsione, entrambi i quali causano un deterioramento della qualità di tali sorgenti audio.

I rumori sono segnali casuali che non contengono informazioni utili. Questi rumori si sovrappongono alle informazioni utili rappresentate dalla sorgente audio, in modo che il risultato siano informazioni caricate di rumore e le informazioni utili siano disturbate. Per questo motivo è necessario rimuovere il rumore dalle informazioni utili e il mixer audio dispone di filtri appositamente progettati per questo scopo.

Per monitorare il livello di rumore presente nel segnale utile viene definito un parametro specifico chiamato rapporto segnale-rumore, il cui valore indica quante volte il livello di informazione utile è superiore al livello di rumore presente in tale informazione. Più alto è il valore di questo parametro, più "pulite" sono le informazioni utili. Nelle apparecchiature audio professionali il valore minimo richiesto del rapporto segnale/rumore è 55:1, ovvero il livello delle informazioni utili è 55 volte superiore a quello del rumore.

Il monitoraggio del livello delle sorgenti audio è necessario per verificarne la qualità. Troppo basso riduce il valore del rapporto segnale-rumore e di conseguenza il rumore influisce fortemente sulla rispettiva sorgente audio. Troppo rumore distorce la sorgente audio. Per questi motivi, il livello della sorgente audio deve rientrare in un determinato intervallo di valori.

I mixer audio dispongono di una serie di blocchi elettronici che consentono di misurare il livello (intensità) della sorgente audio (suono). Queste unità sono assegnate a ciascun canale audio e sono divise in due categorie principali, vale a dire, Volume Unit-meter (VU-meter) e Peak Program-meter (PP-meter).

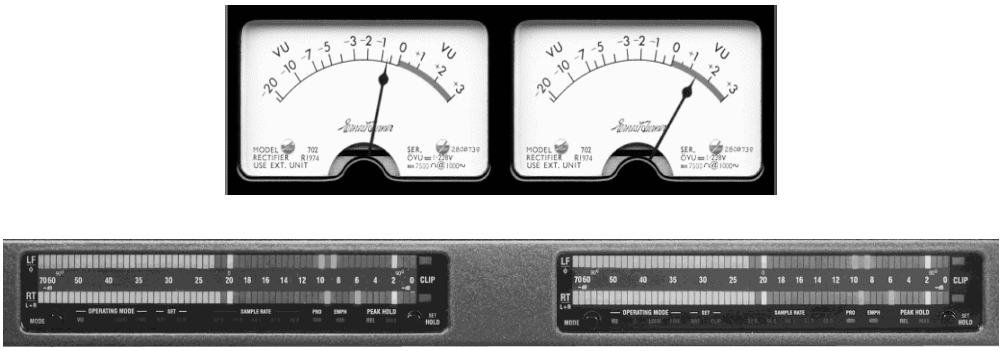
Il VU-meter fornisce una misura dell'intensità sonora determinata come valore medio in tempi brevissimi ed è indicata o tramite led, oppure su un pannello che include una scala di misura logaritmica. espresso in decibel, in cui il valore numerico è indicato da una lancetta. Normalmente, il livello sonoro indicato dal VU-meter dovrebbe essere compreso nell'intervallo di valori [-6dB, 0dB]. Per valori al di sotto della soglia di -6dB, il rapporto segnale/rumore della sorgente audio diventa troppo basso, e per valori al di sopra della soglia di 0dB, la sorgente audio diventa distorta. Il mixer audio ha una funzione per il controllo del livello della sorgente audio, azionata tramite un potenziometro chiamato FADER.

Il PP-meter fornisce il valore istantaneo dell'intensità sonora. Questo strumento di misura è necessario perché l'orecchio umano non può percepire le brevissime distorsioni che interessano la sorgente audio, distorsione che pregiudica la qualità di registrazione delle rispettive sorgenti audio e può mettere in pericolo l'integrità dei blocchi elettronici del mixer.

In generale, i mixer audio hanno linee LED che indicano il valore istantaneo dell'intensità del suono tramite l'illuminazione. Questi LED sono raggruppati in diversi

segmenti di colore per fornire indicazioni visive della regione in cui è possibile inquadrare l'intensità del suono monitorato.

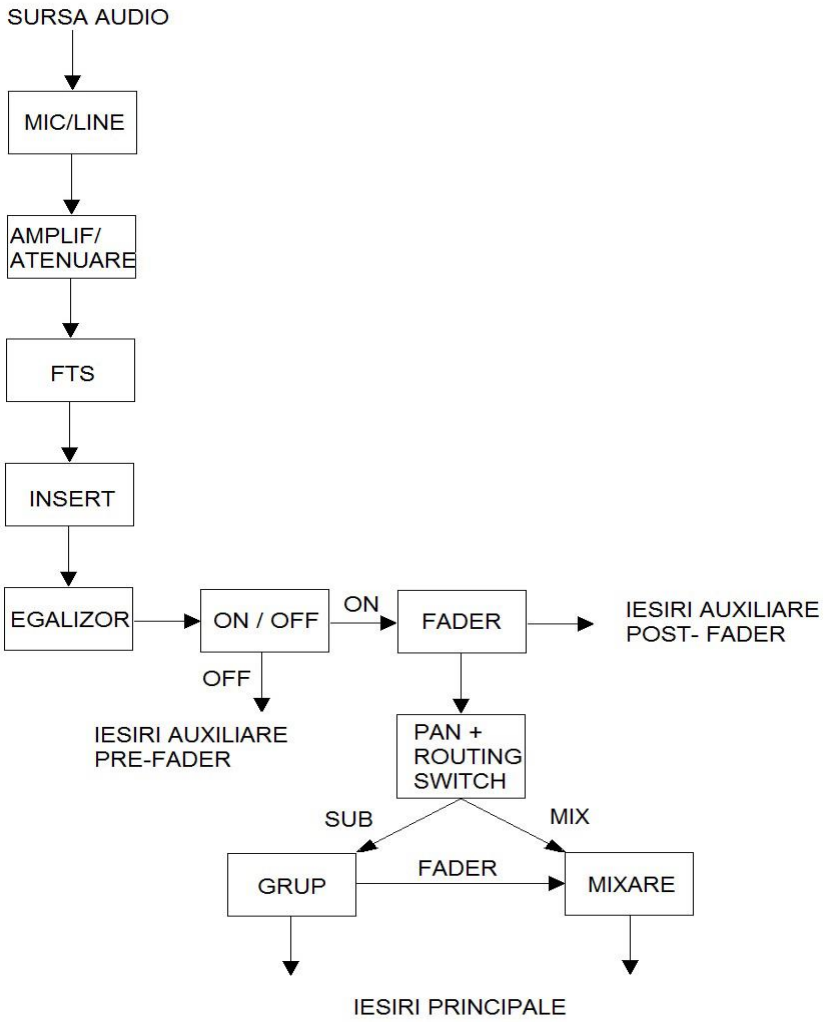
L'immagine sotto mostra i pannelli frontali delle unità di monitoraggio del livello della sorgente audio.



Unità di monitoraggio grafico a livello di sorgente audio

Controllo delle funzioni del mixer audio

Il disegno seguente mostra uno schizzo generico per il percorso del segnale di una sorgente audio nel canale di un mixer audio, nonché le principali operazioni eseguite su di esso. Il percorso del segnale mostrato può cambiare a seconda dell'applicazione in questione.



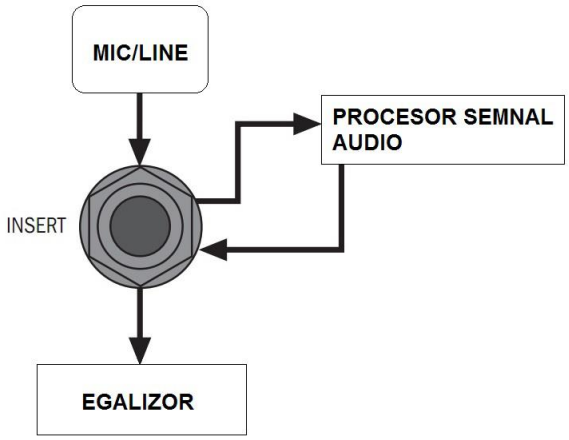
Il percorso del segnale de una sorgente audio nel canale del mixer audio

La sorgente audio viene fornita al canale all'ingresso MIC (microfono o unità DIB), rispettivamente LINE (apparecchiatura di registrazione / riproduzione del segnale audio, strumenti elettronici).

In una prima fase, la sorgente audio viene elaborata tramite un blocco preamplificatore/attenuazione e un blocco filtro. La funzione di preamplificazione viene utilizzata per amplificare la sorgente audio fornita all'ingresso MIC e la funzione di attenuazione viene utilizzata per attenuare il livello della sorgente audio fornita all'ingresso

LINE. Il blocco filtro funziona come un filtro passa-alto e viene utilizzato per eliminare i rumori acustici (rumori da palcoscenico), eliminare i ronzii a bassa frequenza o eliminare le armoniche a bassa frequenza dalla voce.

La sorgente audio così elaborata viene fornita al blocco di inserzione, oppure può essere fornita in uscita per il suo monitoraggio audio, se viene attivata la funzione PFL (Pre Fade Listen) tramite un interruttore, utile per una corretta regolazione del livello della sorgente. audio fornito all'ingresso del mixer audio. Al blocco di inserimento, i processori di segnale possono essere alimentati nel canale tramite gli ingressi INSERT POINT. In questo caso, la sorgente audio elaborata (amplificata o attenuata, rispettivamente filtrata) viene fornita al processore di segnale, che elabora la rispettiva sorgente (esegue su di essa funzioni di compressione/limitazione). Il risultato generato dal processore di segnale viene reintrodotto nel canale audio del mixer, sempre in corrispondenza del blocco di inserimento.



Inserisci un processore audio esterno nel canale del mixer audio

Successivamente, la sorgente audio viene fornita all'equalizzatore parametrico del canale del mixer audio. In questo blocco le armoniche della sorgente audio possono essere amplificate o attenuate.

La catena di blocchi utilizzati per elaborare la sorgente audio termina all'uscita del blocco equalizzatore. Successivamente, la sorgente audio elaborata può essere inserita o

meno nel mixer, a seconda dello stato di un interruttore ON/OFF. Se questo switch è in posizione ON, viene aperto il rispettivo canale audio e la sorgente audio elaborata viene inserita nel blocco di missaggio dove potrà essere successivamente mixata, oppure raggruppata con le sorgenti audio di altri canali ed infine fornita alle uscite. Se l'interruttore è in posizione OFF, il rispettivo canale è chiuso e la sorgente audio del canale è isolata dal resto della catena di blocchi del percorso del segnale e non può più essere fornita alle uscite del mixer audio.

Se il canale è aperto, la sorgente audio elaborata viene ulteriormente fornita sia all'unità di missaggio della sorgente audio che alle uscite ausiliarie pre-fader del mixer. Poiché i segnali forniti sulle uscite ausiliarie pre-fader non sono controllati dalle funzioni del mixer, queste uscite vengono generalmente utilizzate quando è necessario monitorare le sorgenti audio generate sul palco, o sul set. Il monitoraggio audio viene effettuato tramite un amplificatore di potenza (collegato alle uscite del mixer audio) e un altoparlante audio posto sul rispettivo palco.

Lo strumento principale per controllare il processo di mixaggio/raggruppamento delle sorgenti audio è rappresentato da un potenziometro, chiamato FADER, che corrisponde a ciascun canale. Il livello della sorgente audio del canale considerato viene controllato (amplificato o attenuato) tramite questo potenziometro.

Dopo aver regolato il livello della sorgente audio nell'unità di missaggio, la sorgente audio viene inviata alla sezione di blocco che controlla il missaggio/raggruppamento delle sorgenti audio, rispettivamente alle uscite ausiliarie post-fader, generalmente destinate a collegare processori di segnale, come unità di ritardo . o unità di riverbero (per generare riverberi acustici).

I primi elementi nella block chain che controlla il mixaggio/raggruppamento delle sorgenti audio, che vengono azionati in coppia, sono un potenziometro, genericamente chiamato PAN, rispettivamente lo switch di routing delle sorgenti audio (ROUTING SWITCH), che ha due posizioni distinte: MIX , rispettivamente SUB.

Il modo in cui vengono distribuite le sorgenti audio dei canali, così come il ruolo del potenziometro PAN, dipendono dalla deposizione in cui viene azionato il routing switch delle sorgenti audio.

Pertanto, se viene azionato nella posizione MIX, il mixer audio svolge la funzione di mixare le sorgenti audio. Le sorgenti audio dei canali vengono inviate al blocco di missaggio dove vengono mixate, e il risultato ottenuto viene fornito alle uscite principali del mixer. In questo caso, il potenziometro PAN controlla come il segnale audio risultante viene inviato ai due canali stereo (L e R, rispettivamente).

Se l'interruttore di routing della sorgente audio è impostato sulla posizione SUB, il mixer audio svolge la funzione di raggruppare le sorgenti audio. Questa funzione è utile se si intende raggruppare sorgenti audio dello stesso tipo (ad esempio sorgenti audio di un gruppo di microfoni che catturano il segnale generato dallo stesso strumento musicale), al fine di controllarne il livello nel blocco di missaggio mediante di un potenziometro. FADER unico. In questo caso il potenziometro PAN controlla come viene distribuita la sorgente audio su quel canale (imposta il gruppo di appartenenza). Successivamente, il gruppo di sorgenti audio viene inviato al mixer o direttamente alle uscite principali del mixer audio.

Impostazioni specifiche

Regola il livello della sorgente audio

Il livello della sorgente audio viene regolato sia all'ingresso del mixer audio (apparecchiatura) che all'ingresso del blocco di missaggio del mixer audio.

La regolazione del livello della sorgente audio all'ingresso del mixer è necessaria per portare il livello della sorgente audio generata dall'apparecchiatura collegata a quell'ingresso in un intervallo di valori corretto, che elimini il rumore elettronico, o eviti distorsioni della sorgente audio, in modo che raggiunga un ottimale in termini di qualità.

Questa regolazione viene effettuata seguendo i passaggi seguenti:

1 - la funzione PFL è attivata: così la sorgente audio diventa disponibile all'uscita di monitoraggio;

2 - si regola il valore dell'amplificazione o attenuazione del blocco di amplificazione/attenuazione, azionando un interruttore chiamato generalmente SENS, o GAIN, seguendo le indicazioni della linea LED del canale della sorgente audio regolata. In generale la regolazione si considera corretta se si accende il gruppo di led gialli, ma, per evitare errori, si consiglia di consultare la documentazione del mixer audio utilizzato;
3 - la funzione PFL è disattivata.

Questa regolazione deve essere eseguita per tutti i canali del mixer in cui è presente una sorgente audio.

Il livello della sorgente audio all'ingresso del blocco di missaggio viene regolato tramite il potenziometro FADER, che è di tipo logaritmico. Per questo motivo il controllo ottimale del livello della sorgente audio viene effettuato nell'intervallo di valori in prossimità del valore zero, dove il controllo diventa lineare. Se il potenziometro viene azionato in prossimità della posizione inferiore, dove la regolazione è fortemente non lineare, il livello della sorgente audio può variare notevolmente anche per brevi corse del cursore del potenziometro FADER.

Allo stesso tempo, quando si regola il livello della sorgente audio, è necessario tenere conto del fatto che il suo valore è controllato sia dal potenziometro GAIN (SENS) che dal potenziometro FADER.

Regola il tono della sorgente audio

La regolazione del tono della sorgente audio avviene tramite l'equalizzatore parametrico, che ha sia un ruolo correttivo che un ruolo creativo. Così, nel primo caso, l'equalizzatore serve per compensare le imperfezioni acustiche della macchina da presa (ad esempio il set cinematografico o una sala da concerto), per compensare le imperfezioni generate dalla cattura del suono tramite i microfoni, o per compensare le imperfezioni nella riproduzione delle sorgenti. audio, generato dai parametri specifici dell'apparecchiatura di monitoraggio audio (altoparlanti audio).

L'equalizzatore può invece essere utilizzato per scopi creativi, controllando l'ampiezza delle armoniche della sorgente audio, al fine di aumentarne la qualità. Ad esempio, la voce di

un artista vocale, che si esibisce in uno studio di registrazione, può essere innalzata qualitativamente amplificando alcune armoniche della sua voce e attenuandone altre.

L'equalizzatore è più efficiente in quanto contiene più bande di frequenza. Per le gamme di frequenza estreme, ovvero la gamma delle basse frequenze, rispettivamente la gamma delle alte frequenze, l'equalizzatore viene regolato tramite un potenziometro, che, a seconda della posizione del suo cursore, amplifica o attenua il guadagno del filtro utilizzato in quella frequenza gruppo musicale.

Per le medie frequenze, l'equalizzatore dispone di due impostazioni indipendenti, effettuate tramite due potenziometri. Tramite un potenziometro si può regolare la frequenza centrale del filtro in un certo range di valori, e tramite il secondo potenziometro si può regolare il valore del guadagno nella banda di frequenza impostata.

Inserisci l'unità di generazione di effetti audio speciali in un canale audio

Le unità di generazione di effetti audio speciali mirano a creare un'atmosfera speciale mescolando una sorgente audio con vari effetti audio speciali.

I principali effetti audio speciali sono:

- **riverberi:** a causa delle ripetute riflessioni delle onde sonore a contatto con vari oggetti,
- **ritardi:** una sorgente audio viene ritardata e miscelata con se stessa, ottenendo così una sorgente audio duplicata,
- **eco:** la sorgente audio viene echeggiata da un ritardo,
- **pitch shifter:** un effetto audio che consente di modificare l'altezza del suono fino a un'ottava in qualsiasi direzione, con questo effetto è possibile far suonare un singolo strumento musicale come più strumenti,
- **effetti di coro e flangiatura:** effetti ottenuti da ritardi e modulazioni dell'intensità sonora, che inducono la sensazione della moltiplicazione delle sorgenti audio.

L'inserimento di un'unità di generazione di effetti audio in un canale del mixer comporta l'utilizzo di un canale mono, a cui viene applicata la sorgente audio originale, e di

un canale stereo, che fornisce il risultato della miscelazione della sorgente audio originale con effetti audio speciali, l'unità generatrice di speciali effetti audio inseriti tra questi canali.

La sorgente audio corrispondente al canale mono è chiamata sorgente dry e la sorgente audio che si applica all'ingresso del canale stereo, che contiene la sorgente dry mista e gli effetti audio, è chiamata sorgente wet.

La creazione di una tale catena audio, chiamata anche loop di effetti, prevede i seguenti passaggi:

1 - gli ingressi dell'unità di generazione effetti sono collegati all'uscita ausiliaria post fader (AUX-POST) del canale mono;

2 - le uscite dell'unità generatrice di effetti sono collegate rispettivamente agli ingressi L e R, corrispondenti al canale stereo;

3 - nel canale mono vengono effettuate le seguenti regolazioni:

- viene attivata la funzione di monitoraggio della sorgente audio fornita all'uscita ausiliaria del post fader; la rispettiva funzione viene attivata tramite un interruttore identificato con il nome AFL, corrispondente all'uscita ausiliaria post fader, a cui è collegata l'unità speciale di generazione di effetti audio.
- regolare il potenziometro che controlla il livello della sorgente audio in dotazione sull'uscita ausiliaria post fader, identificata dal nome AUX POST, sull'indicazione 0 della scala metrica,
- nell'unità per la generazione di effetti audio speciali, il livello della sorgente audio al suo ingresso è impostato a 0; dopo le ultime due impostazioni è possibile monitorare il livello della sorgente audio sulla linea led posta nella sezione impostazioni per le uscite ausiliarie, sul pannello frontale del mixer,
- la funzione AFL è disattivata,
- la funzione PFL del canale stereo è attivata,
- si imposta a 0 il valore di guadagno del blocco di amplificazione/attenuazione del canale stereo, agendo sul potenziometro SENS, (o GAIN) assegnato a questo canale,

- la funzione PFL del canale stereo è disattivata; dopo queste impostazioni, la sorgente audio iniziale, applicata al canale mono, viene mixata con gli effetti generati dalla speciale unità di generazione degli effetti audio.

4 - infine, nel canale stereo viene regolato il potenziometro che controlla il livello della sorgente audio fornita sull'uscita ausiliaria post fader, identificata con la dicitura AUX POST, al valore minimo, per annullare la reazione nella catena audio così formata.

Inserimento di processori di segnale in un canale audio

Lo scopo dei processori di segnale è quello di modificare i parametri del segnale che costituisce la sorgente audio, dei segnali che compongono un insieme di sorgenti audio, oppure di un segnale audio ottenuto mescolando più segnali.

I principali tipi di processori di segnale sono:

- **equalizzatori grafici:** apparecchiature audio composte da filtri di tensione che dividono lo spettro audio in bande di frequenza adiacenti, che consentono l'amplificazione, rispettivamente l'attenuazione delle armoniche nello spettro delle sorgenti audio; il controllo dell'ampiezza delle armoniche viene effettuato tramite un interruttore, assegnato a ciascuna banda di frequenza;
- **equalizzatori parametrici:** simili a quelli del mixer audio, ma che consentono un più ampio controllo dei parametri della banda di frequenza (banda, valore mediano della banda, ecc.);
- **porte di segnale (porte):** hanno il ruolo di bloccare il passaggio di una sorgente audio quando un suo parametro (ad esempio il livello) scende al di sotto di un certo valore di soglia, impostato dall'utente;
- **espansioni di segnale:** hanno il ruolo di compensare le sorgenti audio i cui parametri scendono al di sotto di determinati valori di soglia, come ad esempio i segnali la cui ampiezza scende al di sotto del valore di una determinata soglia; la compensazione si ottiene aumentando automaticamente il guadagno di un blocco di amplificazione, quando il livello della sorgente scende al di sotto del valore di soglia impostato;

- **compressori/limitatori di segnale:** hanno il ruolo di compensare le sorgenti audio i cui parametri aumentano al di sopra di una certa soglia, come ad esempio i segnali la cui ampiezza aumenta al di sopra del valore di una certa soglia; la compensazione si ottiene mediante la diminuzione (compressione) automatica del guadagno di un blocco di amplificazione, quando il livello delle sorgenti sale al di sopra del valore della soglia impostata. Se la compressione del segnale è alta, il segnale audio non supera più la soglia massima consentita, nel qual caso il processore di segnale si comporta come un limitatore.

L'introduzione di un processore di segnale in un canale del mixer audio avviene attraverso i seguenti passaggi:

1. collegare gli ingressi del processore di segnale all'ingresso INSERT POINT del canale mono,
2. a livello degli elementi di controllo del processore di segnale, viene impostato un valore unitario per il guadagno, al fine di evitare l'amplificazione della sorgente audio nel rispettivo processore,
3. a livello degli elementi di controllo del processore di segnale, sono impostate le funzioni di elaborazione della sorgente audio,
4. poiché l'introduzione di un processore di segnale in un canale audio può modificare il livello della sorgente audio, se necessario, viene ricalibrato tramite il FADER del canale mono del mixer.

Attività di apprendimento:

Tipo di attività: Palloni

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o in coppia sui computer nel laboratorio multimediale.

Compito da svolgere: Scrivere un saggio di almeno 30 righe sullo studio televisivo e realizzare un film di presentazione dello studio televisivo di 60 secondi.

Altri suggerimenti e raccomandazioni:

Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per raggiungere la competenza.

7.6 Cavi di segnale

I cavi elettrici per telecomunicazioni rappresentano mezzi trasmissivi destinati alla trasmissione di informazioni, rappresentate mediante segnali elettrici, tra due punti a distanza. I cavi elettrici sono realizzati sulla base di un materiale conduttivo (rame, oro, argento) isolato dall'esterno mediante strati di materiali diversi, che hanno il diritto di proteggere sia il materiale conduttivo che le informazioni trasmesse attraverso di esso, dall'esterno fattori di disturbo.

Il modulo che utilizza i cavi elettrici delle comunicazioni per collegare le apparecchiature utilizzate in uno studio televisivo dipende dalle loro proprietà elettriche, che sono descritte attraverso un insieme di parametri, i più importanti dei quali sono:

- impedenza caratteristica: scrofa inhmmi; per evitare perdite di segnalazione che possono verificarsi agli ingressi dell'apparecchiatura, è necessario che l'impedenza di ingresso dell'apparecchiatura sia molto superiore all'impedenza caratteristica del cavo;

- perdite caratteristiche: misurate in dB/100m (perdite in decibel a 100 metri) e descrivono le perdite di segnale che si verificano durante la sua trasmissione lungo il cavo;

- frequenza di taglio: espressa in hertz, fornisce una misura della rispettiva larghezza di banda del cavo, in modo che i segnali possano passare senza essere attenuati.

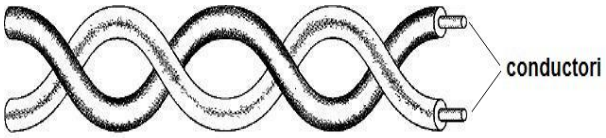
Tipi di cavi elettrici per telecomunicazioni

Nello studio televisivo vengono principalmente utilizzati i seguenti tipi di cavi elettrici: cavi twistati, cavi coassiali e cavi HDMI.

Cavi a doppino intrecciato

Come mostrato nelle figure sottostanti, questi cavi sono composti da linee operative isolate e a doppino intrecciato, utilizzate per la trasmissione di segnali sia analogici che digitali. Il modo attorcigliato in cui sono disposti questi cavi determina la riduzione del fenomeno di diafonia, riscontrato nel caso dell'utilizzo di più canali di trasmissione,

fenomeno caratterizzato dall'influenzare le informazioni trasmesse su un canale trasmettendo segnali sui canali adiacenti.

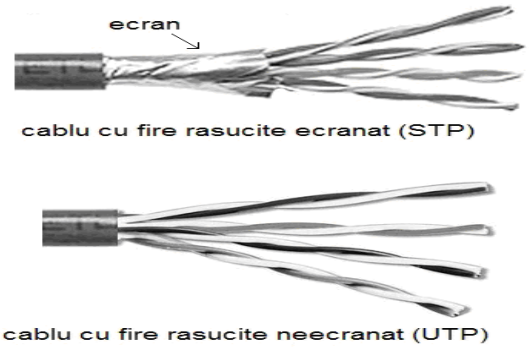


Come sono disposti i fili nei cavi a filo intrecciato.

Inoltre, questo tipo di cavo è adatto alla trasmissione differenziale del segnale, che riduce sensibilmente, nel punto di ricezione dell'informazione, l'effetto del rumore elettrico sovrapposto all'informazione utile.

I cavi a filo intrecciato sono di due tipi, la loro struttura è mostrata nella figura seguente:

- cavi schermati, detti anche cavi STP (ShieldedTwisted Pair),
- cavi non schermati, detti anche cavi UTP (UnshieldedTwisted Pair).



Struttura in filo intrecciato

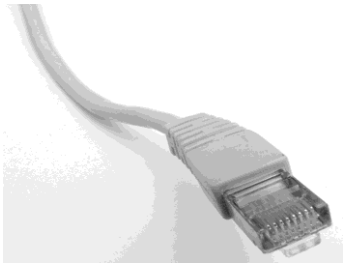
I fili intrecciati sono classificati, a seconda dei loro parametri, in varie categorie. digitale, nel qual caso viene utilizzato lo standard di trasmissione AES / EBU (Audio

Engineering Society / European Broadcasting Union).

Il valore dell'impedenza caratteristica per il cavo a fili intrecciati dipende dai suoi parametri di costruzione. Il valore usuale per l'impedenza caratteristica del cavo a filo intrecciato CAT5 è 100 ohm, ma se i cavi a filo intrecciato vengono utilizzati per trasmettere segnali audio digitali nello standard AES / EBU, la loro impedenza caratteristica è di 110 ohm.

Connettore XLR

Il collegamento dei cavi con fili intrecciati avviene tramite appositi connettori, a seconda dell'applicazione. Nel caso dei microfoni, sono collegati all'apparecchiatura audio (mixer audio) tramite il connettore identificato come connettore XLR mostrato sopra.

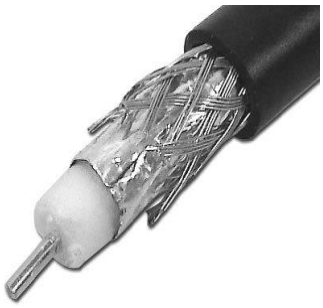


Connettore modulare RJ45

Quando si interconnettono apparecchiature audio, viene utilizzato uno speciale connettore modulare a 8 fili chiamato connettore 8P8C, ma comunemente indicato come "connettore RJ45".

Cavi coassiali

Esistono cavi elettrici utilizzati per la trasmissione di segnali sia video che audio, la cui struttura è costituita da un materiale conduttivo avvolto in un materiale isolante, un assieme schermato da una treccia metallica, come mostrato nella figura sottostante.



Cavo coassiale

I valori usuali per l'impedenza caratteristica dei cavi coassiali utilizzati nella maggior parte delle applicazioni sono nell'intervallo di 50 ÷ 75 ohm e per i cavi utilizzati nello studio della televisione è di 75 ohm.

Nello studio televisivo i connettori utilizzati per i cavi coassiali sono i seguenti:

- connettore TS o TRS, utilizzato per segnali la cui frequenza è stimata in 100 kg/hertz; negli studi della televisione questi connettori vengono utilizzati per collegare i telefoni ibridi utilizzati per l'intercomunicazione tra i membri della squadra dello studio televisivo;

TTS type connectors

- connettore RCA, utilizzato per segnali la cui frequenza non supera i 10 megahertz; negli studi televisivi questi connettori vengono utilizzati nelle connessioni necessarie alla trasmissione di segnali audio e di segnali video compositi e di colore diverso, a seconda dell'impulso del segnale. Quindi, per il segnale video composito si utilizza il colore giallo, e per il segnale audio si utilizzano due connettori (due cavi), rispettivamente bianco e rosso quello destro con il cavo il cui connettore è rosso.

Connettori RCA utilizzati per connessioni di segnali audio e video compositi

- Connettore F, utilizzato per segnali la cui frequenza è nell'intervallo di valori [250MHz ÷ 1GHz], destinato principalmente alla distribuzione di segnali video nello studio televisivo.

Connettore di tipo F

Cavi HDMI

Esistono cavi progettati per trasmettere segnali audio e video rappresentati in formato

digitale, secondo il protocollo di comunicazione HDMI (High-DefinitionMultimedia Interface). Un singolo cavo HDMI consente la trasmissione di informazioni video in forma non compressa a qualsiasi formato del televisore (incluso il formato HD-High Definition) o al formato a 8 canali per la trasmissione di informazioni audio in formato compresso o non compresso.

Nel tempo sono state sviluppate più versioni per cavi HDMI, che consentono la trasmissione di frequenze di informazione al segnale di clock fino a 165MHz, e le più recenti e revisioni 1.3 e 1.4, rispettivamente, consentono la trasmissione di bit di informazioni fino a 340MHz di segnale frequenze.

Connettore HDMI

I connettori utilizzati per i collegamenti dei cavi HDMI dipendono dalla versione utilizzata. Per le versioni precedenti utilizza connettori di tipo A e B, rispettivamente, e per le versioni più recenti utilizza connettori di tipo C, per la versione 1.3, e connettori di tipo D, per la versione 1.4.

Poiché, nello studio della televisione, le informazioni vengono trasmesse sia tramite segnali audio che segnali video, il tipo di apparecchiatura utilizzata per distribuire i segnali dipende dal tipo di informazioni trasmesse:

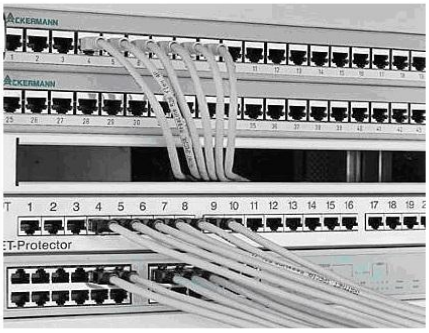
- pannelli PanelPatch,
- matrice di vettore di segnali,
- amplificatore di ridistribuzione.

Pannelli di permutazione

Il ruolo dei pannelli PatchPanel è quello di consentire il rapido cambiamento del percorso del segnale instradato in un sistema di distribuzione del segnale, rispettivamente per consentire il monitoraggio dei segnali in diversi punti del loro sistema di distribuzione.

Un pannello di permutazione contiene una serie speciale di connessioni per cavi diversi. La modifica del percorso del segnale viene effettuata manualmente dall'operatore, effettuando i collegamenti sul pannello frontale dell'apparecchiatura mediante cavi di collegamento corti, detti patchcable, inseriti tra un connettore collegato a una sorgente e un connettore collegato a una destinazione. il retro del pannello contiene una serie di collegamenti a cavi lunghi e permanenti.

La figura seguente mostra la parte anteriore di un pannello di permutazione in cui vengono effettuati vari collegamenti tramite i cavi di collegamento.



La parte anteriore di un pannello di permutazione

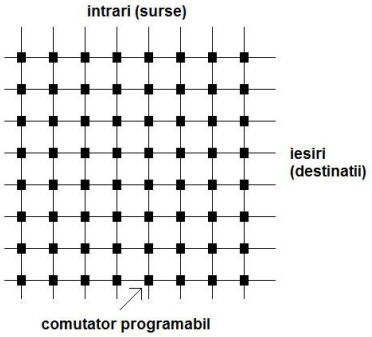
Matrici di instradamento del segnale

Le matrici di instradamento del segnale sono l'equivalente elettronico dei pannelli di permutazione, il ruolo delle matrici di instradamento del segnale è simile a quello dei pannelli di permutazione. Per questo negli studi televisivi, che richiedono apparecchiature più complesse per l'instradamento del segnale, le matrici di instradamento sostituiscono i pannelli di permutazione nel sistema di distribuzione del segnale.

Le matrici di routing del segnale consentono la distribuzione di segnali audio e video, rappresentati sia in formato analogico che digitale.

Gli ingressi alle matrici di instradamento del segnale possono essere collegati a più sorgenti e consentono l'indirizzamento di un ingresso a una o più destinazioni. Ogni uscita della matrice di instradamento del segnale può essere collegata contemporaneamente a uno o più ingressi.

Pertanto, la matrice di instradamento del segnale consente il collegamento di più sorgenti alla stessa destinazione. Questa caratteristica può essere sfruttata per estendere la capacità di ingresso del mixer audio o dello switcher video distribuendo più sorgenti tramite la matrice di routing a un singolo ingresso del mixer audio o dello switcher video.

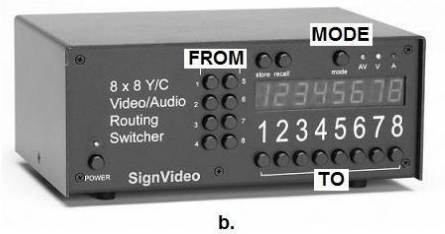


La struttura interna di una matrice di routing del segnale

La struttura interna di questa apparecchiatura è a matrice, ad esempio con gli ingressi forniti su colonne, e gli output forniti su righe. In ogni punto di intersezione di una linea con una colonna sono disposti interruttori programmabili che, a seconda dello stato dell'uscita.

Le matrici di instradamento del segnale possono funzionare in tre modalità distinte, ovvero modalità A/V (AudioFollowVideo) in cui la sorgente audio viene instradata insieme alla sorgente video, modalità video, in cui vengono instradati solo i segnali video, e modalità audio, in cui solo l'audio segnali. I collegamenti tra gli ingressi e le uscite dell'array sono impostati tramite interruttori programmabili.

a.



b.

Matrice di routing SV88 (SignVideo)

Matrice di routing del segnale di dimensioni Matrice di routing di dimensioni 8x8 (8 ingressi, 8 uscite) SV88 S -Video Routing Switcher, prodotto da Sign Video. La figura sopra mostra il pannello dietro la matrice di routing del segnale, che mostra rispettivamente le porte di ingresso e di uscita per i segnali audio e video. Il funzionamento della matrice di instradamento è controllato tramite gli interruttori sul pannello frontale dell'apparecchiatura. La modalità operativa della matrice di routing viene impostata tramite l'interruttore MODE e la sorgente (ingresso) e la destinazione (uscita) sono impostate nell'interruttore impostato nelle sezioni FROM e TO, rispettivamente.

Amplificatori di distribuzione del segnale

Poiché i segnali audio-video trasmessi su lunghe distanze sono sempre attenuati a causa delle perdite attraverso i cavi elettrici, anche se molto ben schermati, è necessario introdurre nel sistema di distribuzione del segnale punti di amplificazione dei segnali trasmessi, per compensare la registrazione perdite di segnale Questi punti di amplificazione si ottengono introducendo amplificatori di distribuzione.

A seconda del tipo di sorgente di ingresso, gli amplificatori di distribuzione possono essere rispettivamente amplificatori audio o amplificatori video. I due tipi di

amplificatori operano in gamme di frequenza differenti, ma le loro caratteristiche sono simili.

Gli amplificatori di distribuzione consentono la regolazione del fattore di amplificazione al fine di compensare le perdite di segnale subite quando vengono trasmesse attraverso i cavi elettrici. Oltre al ruolo di amplificazione, gli amplificatori di distribuzione prendono il segnale in ingresso e lo distribuiscono contemporaneamente a più destinazioni. sono forniti a varie destinazioni su percorsi di segnale differenti. L'alimentazione dei segnali a varie destinazioni viene effettuata su uscite isolate tra loro, in modo che eventuali problemi tecnici che possono verificarsi su un determinato percorso del segnale (es. un cortocircuito accidentale) non pregiudichino la trasmissione dei segnali verso altre destinazioni.

Un'altra caratteristica degli amplificatori di distribuzione è l'elevato rapporto segnale-rumore, che contribuisce a una significativa riduzione dell'influenza del rumore elettrico sovrapposto rispettivamente ai segnali audio e video. Inoltre, gli amplificatori di distribuzione che hanno ingressi differenziali hanno un fattore di reiezione del segnale di modo comune di valore molto elevato.

Gli amplificatori di distribuzione hanno un'impedenza di ingresso molto alta, rispettivamente un'impedenza di uscita molto bassa, per evitare perdite di segnale ai terminali.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Problematizzazione

Suggerimento: Gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 studenti.

Lavoro da svolgere: Ogni gruppo riceverà due set di spine, un set contenente i tipi di cavi utilizzati nello studio televisivo e un set contenente i tipi di connettori utilizzati.

Gli studenti di ogni gruppo leggeranno le definizioni e collaboreranno ad abbinarle, in modo che ogni termine corrisponda alla definizione, per 15 minuti.

Ogni gruppo realizzerà un cavo di segnale audio o video con diversi tipi di connettori.

Al termine dell'attività, ogni gruppo presenterà alcune delle definizioni e gli altri confermeranno o negheranno i risultati, specificando le risposte corrette.

Questa parte dell'attività si svolgerà in 5 minuti.

7.7 Trasporta suoni e immagini magnetici e digitali

Il nastro e il disco magnetico sono formati per l'utilizzo del supporto di registrazione del suono.

Gli strati principali che formano una banda magnetica o un disco sono:

• il substrato, costituito da un materiale conduttivo, che ha un ruolo antistatico.

• supporto per nastro magnetico.

• lo strato magnetico, costituito da una polvere magnetica che è il supporto della registrazione.

Il film di base (supporto) è realizzato in mylar, un materiale che fornisce i requisiti di resistenza alla trazione ed elasticità del nastro. Questo supporto ha uno spessore compreso tra 20-40 mm.

La polvere magnetica ha uno spessore di 10-15 μm ed è costituito da ossido di ferro (Fe2O2). La polvere è costituita da particelle circolari con un diametro inferiore a un decimo di micron e lunghezze di 0,6-1 micron. La forma circolare è stata scelta perché le particelle sferiche garantiscono un miglior mantenimento della magnetizzazione in condizioni di shock meccanico o termico. La qualità della registrazione dipende direttamente da come viene preparata la polvere magnetica, dalle impurità introdotte deliberatamente o accidentalmente nella sua struttura, dalle dimensioni e dalla forma delle particelle. La consistenza della polvere è assicurata con l'apertura di una colla, che ha anche il ruolo di mantenere la distanza tra le particelle, in modo che rimangano disperse nel volume dello strato magnetico. Una

volta asciutta, la colla non deve aderire al supporto del nastro anche in condizioni di elevate temperature di stoccaggio, per consentire l'avvolgimento del nastro.

Norme tecniche per supporti sonori

Il supporto delle bande magnetiche deve essere non infiammabile.

Spessore del supporto, a seconda del materiale di cui è composto e della velocità di registrazione:

• 7-13 micrometri per la banda larga 3,81 mm;

• 15-24 micrometri per il nastro con una larghezza di 6,25 mm;

• 75 micrometri per strisce con supporto in poliestere da 120-135 micrometri.

Proprietà magnetiche dei supporti sonori:

• Induzione di saturazione residua, che è l'induzione rimasta dopo che lo strato magnetico è stato magnetizzato fino alla saturazione (800-1450 G nelle bande moderne).

• Il flusso magnetico di saturazione rimanente, che è il flusso rimanente nella sezione dello strato magnetico, quando è stato magnetizzato a saturazione.

• Forza coercitiva, ovvero l'intensità del campo magnetico necessaria per annullare l'induzione alla saturazione dello strato magnetico precedentemente magnetizzato (250-300 versted).

• La permeabilità iniziale assoluta delle bande moderne che è di circa 1,4.

Proprietà elettroacustiche del supporto sonoro.

• La sensibilità della banda, che viene determinata come valore relativo, essendo un rapporto tra l'intensità elettromotrice indotta nell'avvolgimento della testina di riproduzione del nastro misurata e la tensione indotta dalla banda standard. La sensibilità delle bande moderne varia di 0,05 ± 0,03 dB lungo una banda e di circa 1 dB tra le bande.

• La caratteristica di frequenza è la curva che mostra la variazione dell'ampiezza delle tensioni riprodotte dalla testina di riproduzione, in funzione della frequenza del segnale in audiofrequenza registrato.

Supporti magnetici per immagini

Il vettore più comune dell'immagine magnetica è il video a banda magnetica. Le polveri magnetiche delle bande utilizzate nella registrazione delle immagini hanno elevate proprietà magnetiche (elevata forza coercitiva e induzione magnetica, bassa permeabilità, alto rapporto tra il valore della forza coercitiva e l'induzione residua, con un alto punto di saturazione). Le polveri magnetizzate più utilizzate sono costituite da: ossidi di ferro (Fe_2O_3), biossido di cromo (CrO_2) impuro con tellurio e stagno - combinazioni di ossidi e cobalto. Le bande magnetiche hanno uno spessore di 30-37µm, di cui lo strato attivo è di 5-12µm e il supporto è di ca. 25µm.

Portatori di informazioni audio digitali

• **Stand DCC. (cassetta compatta digitale)** è un sistema evoluto di sistema audio con cassetta CC analogica compatta. Per mantenere la compatibilità è stata conservata la nuova tipologia di cassetta:

-larghezza banda 3,78 mm;

-velocità di banda 8,76 mm/s;

-le dimensioni della scatola.

• **Il nastro DAT viene utilizzato dal nastro audio digitale (DAT)** sistema per la registrazione audio digitale. Il prodotto presenta molteplici vantaggi rispetto alla scatola DC compatta:

-consente la registrazione digitale su 3 canali con una quantizzazione di 16 bit;

-elevata capacità di memorizzazione dei dati (circa 1,3 Drop su nastro di 2 ore);

-è un nastro a grana fine.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Palloni

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o potranno essere organizzati in piccoli gruppi (2-3 studenti).

Lavoro da svolgere: Partendo dalle informazioni sulla struttura e le proprietà dei supporti magnetici di immagine e suono, verrà comunicato il nuovo argomento "Proprietà magnetiche ed elettroacustiche dei supporti di informazione audio digitale". I gruppi di studenti formulano un parere su questo argomento e poi se ne discute in plenaria.

Partendo da queste conclusioni, viene formulata un'altra idea, relativa all'utilizzo di diversi tipi di supporti sonori, per la quale si ripete il procedimento. Puoi passare attraverso diversi livelli fino a ottenere il maggior numero di informazioni su questo argomento.

Altri suggerimenti e raccomandazioni:

Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per raggiungere la competenza.

7.8 Dischi magneto-ottici

CD

CD (Compact Disc) consente la memorizzazione di una combinazione simultanea di audio, video, grafica, testo e informazioni di dati, il tutto operando in un formato interattivo ben definito.

I dischi ottici video hanno le informazioni registrate su un tracciato a spirale partendo dall'interno verso l'esterno, hanno le seguenti caratteristiche: l'altezza degli scavi che è costante lungo tutta la superficie registrata e la densità tangenziale degli elementi informativi, espressa in elementi / mm.

Formati di dischi ottici

Esistono due formati per i dischi ottici:

-con velocità angolare costante. CAV (Velocità Angolare Costante);

-con velocità lineare costante, CIV (Constant Linear Velocity).

Classificazione dei sistemi di dischi video:

- numerico
- magnetico;
- condensatori a guida meccanica CED
- con guida elettronica VHD (Video High Density);
- video: laser e fotografico.

Caratteristiche del disco ottico:

• la memorizzazione delle informazioni su disco avviene meccanicamente tramite pit;

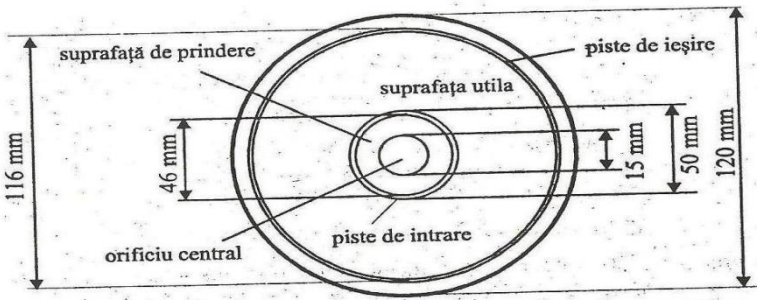
• il disco viene letto otticamente, utilizzando un raggio laser;

• non è possibile cancellare e riscrivere il disco.

Disco audio digitale. Compact disc

Il compact disc (CD) è presente sul mercato musicale dagli anni '80 per i suoi vantaggi:

- accesso casuale alla riproduzione di qualsiasi parte del programma;
- piccole dimensioni;
- uso conveniente;
- robustezza;
- basso costo;
- facile moltiplicazione.



Struttura del compact disc del CD audio.

La maggior parte della superficie del disco è costituita da una superficie di presa per il dispositivo di lettura e da un foro per l'albero del motore di azionamento. I dati vengono registrati su un'area di soli 35,5 mm, e che, oltre a informazioni utili, contiene anche aree con tracce di ingresso e uscita che includono solo dati utilizzati per il controllo.

Il disco può essere realizzato in qualsiasi materiale trasparente con indice di rifrazione 1,55, generalmente utilizzando policarbonati. Lo spessore di 1,2 mm del disco è principalmente costituito da un substrato di plastica trasparente. I dati sono fisicamente contenuti in fossette che vengono stampate lungo la superficie ricoperta da un film molto sottile (50-100 µm) di metallo (alluminio, argento, oro).

Un'altra sottile superficie di lacca (10-30 µm) protegge la superficie metallica delle fosse, sopra la quale è scritta un'etichetta di identificazione con uno spessore di 5 µm. Un raggio laser viene utilizzato per leggere i dati. Viene applicato nella parte inferiore, passa attraverso il substrato trasparente e viene riflesso indietro. Il raggio è focalizzato sulla superficie metallica che contiene i dati inscritti.

Parametri degli elementi informativi

Velocità di esplorazione	1,2m/s	1,4m/s
Lunghezza minima della fossa	0,833µm	0,972µm
Lunghezza massima della fossa	3,05µm	3,56µm
Profondità fossa	0,11µm	
La larghezza della fossa	0,5µm	
Distanza tra	1,6µm	

La lettura ottica delle informazioni differisce a seconda del supporto di memorizzazione:

• meccanico - sotto forma di fosse sulla superficie del disco;

• magnetico - sotto forma della direzione di magnetizzazione di un film depositato sul disco;

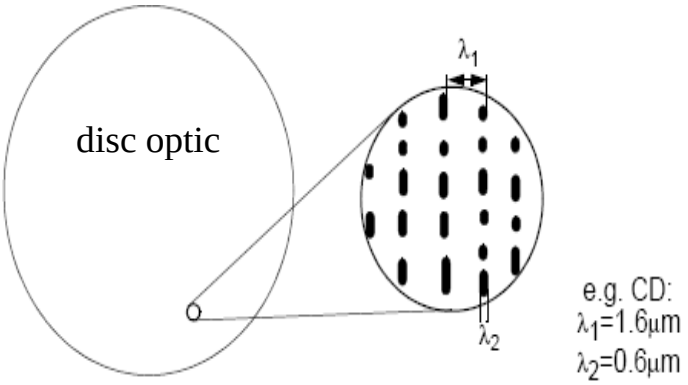
• ottico - sotto forma di modifica del coefficiente di riflessione (densità ottica) della superficie del disco.

In tutti i casi, il segnale registrato sul disco modula uno dei parametri del fascio luminoso: ampiezza, polarizzazione e altri. I più rappresentativi sono i dischi ottici e magneto-ottici. Nel caso di dischi con depressioni realizzate sulla superficie inizialmente liscia del disco (pit), la loro profondità è ottimizzata per un determinato processo di rilevamento e un dato coefficiente di riflessione.

Per leggere le informazioni ottiche sul disco, vengono utilizzati due principi:

• riflessione della luce sulla superficie della fossa, che si comporta come una macchia nera;

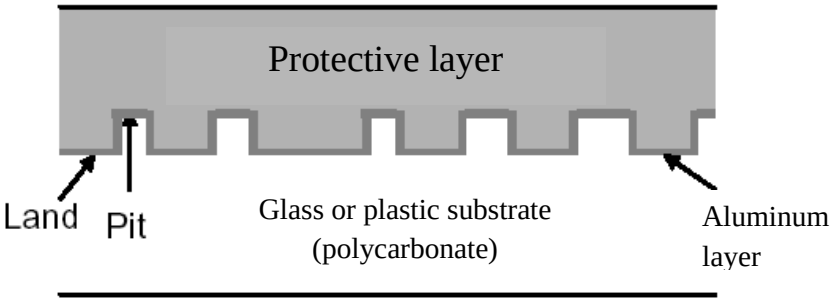
• trasmissività della luce durante il passaggio attraverso il disco (i pozzi hanno trasmittanza zero)



Le informazioni sono stampate su un supporto di plastica sotto forma di depressioni (pit) e aree lisce

Per leggere le informazioni vengono utilizzate, oltre al processo di diffrazione, ottenuto esplorando elementi la cui dimensione è dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda del raggio laser, e rifrazione, determinata dal film plastico che ricopre la superficie riflettente del disco.

La rifrazione fornisce un'ulteriore protezione dei dati contro possibili danni alla superficie dovuti a polvere, graffi o altri piccoli oggetti che possono raggiungere il disco se sono inferiori al diametro del raggio laser sulla superficie del disco.



Fossa →non è un segnale
Area liscia →segnale
Sezione attraverso un disco ottico riflettente

Il raggio laser viene focalizzato tramite un sistema ottico sul piano di lettura, dove sono presenti degli incavi (fosse) su una superficie liscia, realizzati su uno strato di materiale riflettente di alluminio. Quando il punto laser viene riflesso dalla superficie liscia, il segnale di uscita è massimo.

I dati registrati sul disco ottico vengono riprodotti con l'ausilio di un sistema di lettura ottica che si sposta sopra la superficie rotante del disco, in direzione radiale.

Il sistema ottico deve garantire:

- messa a fuoco;
- tracciamento;
- lettura della traccia dati contenente diversi miliardi di passi disposti a spirale con passo costante o variabile.

Il sistema ottico:

- sorgente luminosa - un diodo laser (laser rosso)

- lunghezza d'onda: 650 nm (DVD); 780nm (CD-ROM);
- potenza: 5 mW per la lettura e 50 mW per la stampa
- il raggio laser è suddiviso in tre raggi; il raggio centrale per la lettura e la scrittura e gli altri per il tracciamento della traccia
- le lenti del collimatore trasformano i raggi in fasci paralleli
- il prisma divisore riflette il raggio a 90°
- La lente dell'obiettivo focalizza il raggio laser sotto forma di un punto luminoso sulla superficie del disco.
- Il diametro dello spot è limitato dalla diffrazione, l'apertura numerica è 0.4 –0.6
- la lente della lente è montata su un supporto che le sposta lungo il raggio del disco per leggerne tutte le tracce
- la luce riflessa dal disco ripristina il percorso originale
- al ritorno, il prisma divisore dirige il raggio verso una rete di fotorivelatori, dove vengono estratti i segnali riguardanti le informazioni registrate, la messa a fuoco e l'inseguimento della traccia
- la luce riflessa da un pozzo ha una lunghezza del cammino ottico maggiore, quindi è in opposizione di fase alla luce incidente
- la luce riflessa da una fossa esce nel prisma divisorio e non produce un segnale utile
- la luce riflessa da una superficie liscia è in fase con il raggio incidente, attraversa il prisma e raggiunge il fotorivelatore sotto forma di segnale.

Funzionamento del sistema di lettura ottica:

Lo spot generato dalla sorgente puntiforme, il diodo laser, passa prima attraverso una lente collimatrice, il cui ruolo principale è quello di aumentare il diametro del fascio luminoso.

Il raggio passa quindi attraverso un reticolo di diffrazione, uno schermo con fori, a poche lunghezze d'onda dal raggio laser. Il passaggio del fascio attraverso la rete determina una diffrazione ad angoli diversi, che lo rende utile per ottenere i due fasci secondari la cui energia può raggiungere il 25% dell'energia del fascio principale.

Quando il raggio viene catturato e riorientato, appare come un raggio centrale luminoso con due raggi laterali meno intensi. In questo sistema, il raggio centrale viene utilizzato per la lettura e la messa a fuoco dei dati e i raggi secondari vengono utilizzati per il tracciamento della traccia.

Lo splitter polarizzatore (prisma polarizzato) del raggio trasmette il raggio laser alla superficie del disco, comportandosi come una finestra trasparente, mentre per il raggio riflesso si comporta come un prisma deviatore del raggio. Il divisore polarizzatore è costituito da due prismi ortogonali aventi una faccia comune, separati da una membrana dielettrica. Tale divisore è preceduto da una lente collimatrice, in modo da formare un fascio di raggi paralleli dai raggi divergenti emessi dal diodo laser.

Dopo il divisore di polarizzazione, il fascio viene fatto passare attraverso una lente piana di altezza $\lambda/4$, avente proprietà anisotrope per una doppia rifrazione. Il passaggio attraverso la lente piatta determina la rotazione di 45° del piano di polarizzazione della luce. Dopo la riflessione il piano viene ruotato di altri 45°, ottenendo così un fascio avente il piano di polarizzazione ruotato di 90° rispetto a quello iniziale, che ne determina la riflessione da parte del divisore polarizzatore. L'ultimo componente ottico del percorso del raggio di lettura è la lente di focalizzazione, che focalizza il raggio sulla superficie riflettente. Gli obiettivi sono collegati a una forma di realizzazione a due assi e a un sistema di messa a fuoco automatica e regolazione dell'inseguimento.

I raggi reindirizzati dal divisore polarizzatore vengono fatti passare attraverso una lente cilindrica la cui proprietà di distorcere il punto di messa a fuoco circolare viene utilizzata per la regolazione automatica della messa a fuoco.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Apprendimento tra pari - il metodo dei gruppi di esperti

Suggerimento: Gli studenti sono divisi in 3 gruppi.

Compito da svolgere: Una volta divenuti "esperti" nel sottotema studiato, i gruppi vengono riorganizzati in modo che nei gruppi appena formati ci sia almeno una persona per ogni gruppo iniziale.

Per 10 minuti ogni studente presenterà agli altri colleghi del gruppo appena formato le conoscenze acquisite nel passaggio precedente, in modo che possano acquisire tutte le nuove conoscenze e raggiungere le competenze necessarie.

Formati di dischi ottici

• ***CD ROM (memoria di sola lettura per compact disc).***

• ***CD Rom / xa (architettura estesa)*** architettura estesa che definisce un nuovo tipo di traccia. Su tale traccia possono esserci dati, informazioni audio e video, immagini.

• ***CD (Compact Disc)*** consente la memorizzazione di una combinazione simultanea di audio, video, grafica, testo e informazioni dati, il tutto operando in un formato interattivo ben definito.

Il compact disc può essere utilizzato in varie attività quali:

-attività educativa e formativa;

-attività di enusement (include musica e testo, simulazioni di varie attività)

-attività creativa (include programmi per pittura e disegno, composizione musicale, film, ecc.)

Tipi di compact disc interattivo:

1. CD-J-Audio con tre livelli di qualità (livello A-HiFi-alta fedeltà; livello di fedeltà B-medio e livello C-Audio per il parlato).

2. CD-J-Video, che può memorizzare video compatibile con i sistemi televisivi.

3. CD-DVJ DVJ (Digital Video Interactive) compact disc video digitale.

Formati di dischi video:

• **Il formato CD-V (Compact Disc Video)** è una combinazione di tecnologie audio video

• **Formato CD-WO (CD-Write Once).** Consente la descrizione permanente dei dati, può essere letto in qualsiasi momento, ma non può essere cancellato. Tali sistemi sono anche chiamati WORM (write once read many)

• **Il formato CD-G (Compact Disc and Graphics)** utilizza gli altri canali di sottocodifica disponibili per memorizzare immagini video a colori, testo o altri materiali che possono essere visualizzati su un monitor durante la riproduzione audio.

• **Il CD-3** è identico al disco CD Audio, con la differenza che la dimensione del disco è di soli 8 cm, il che gli conferisce una maggiore portabilità.

• **P-CD (Photo CD)** è un sistema che utilizza la tecnologia dell'immagine digitale per memorizzare, manipolare e riprodurre immagini fotografiche. Consente di registrare oltre 100 immagini a colori con una risoluzione 16 volte migliore di quella conservata su un normale televisore.

• **High Density Disk (HD-CD)** fornisce un'elevata capacità di archiviazione dei dati di oltre 650 Megabyte forniti dai CD.

• **Compact disc multimediale MMCD (MultiMedia Compact Disc).** Tale disco ottiene una capacità di archiviazione di 3,7 Drop per un singolo livello di lettura. Consente la registrazione di 135 minuti di dati audio-video e le immagini video possono essere riprodotte sia in formato 4/3 che 16/9. • SD (Super Density), che ha una capacità di oltre 9 Drop su due livelli di registrazione. L'applicazione principale di questo formato di disco è il DVD (Digital Video Disc).

Disco magneto-ottico

I dischi magneto-ottici utilizzano la tecnologia del sistema termo-magnetico-ottico TMO (Termo-Magneto-Ottico) chiamata MO magneto-ottico più semplice. I sistemi magneto-ottici sono riscrivibili e utilizzano strutture attive da leghe metalliche rare (terbina, gadolinio) con metalli tradizionali (ferro, cobalto).

L'informazione può essere scritta generando domini magnetici in un film amorfo. Le rare leghe di metalli di transizione utilizzate sono materiali ferromagnetici.

La magnetizzazione degli atomi rari si oppone alla magnetizzazione degli atomi dei metalli di transizione, essendo la magnetizzazione generale data dalla somma di questi componenti. Quando la magnetizzazione scende a zero alla temperatura di compensazione, la coercitività di questi materiali tende all'infinito. Se, mediante un'attenta selezione della composizione della lega, si sceglie la temperatura di compensazione a temperatura ambiente, si possono ottenere domini magnetici molto stabili.

I domini vengono scritti o cancellati riscaldando il film magneto-ottico per ridurne la coercitività, applicando contemporaneamente un campo magnetico esterno e raffreddandolo nuovamente alla temperatura di compensazione in presenza del campo.

MiniDisk (M.D.)

Attualmente ci sono due tipi di minidisc:

• **MiniDisk preregistrato** (un disco di 64 mm di diametro con pit storage, simile a un compact disc ma con una codifica diversa);

• **MiniDisk magneto-ottico registrabile**, che può essere registrato e ri-registrato dall'utente.

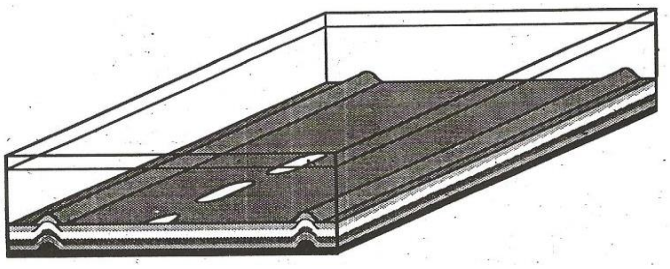
Il disco registrabile è costituito da un substrato di policarbonato, sul quale è stato depositato uno strato di materiale magneto-ottico (MO). Sopra di essi è depositato uno strato riflettente, uno strato protettivo e uno strato lubrificante di silicio, in estate si muoverà la testina magnetica.

Proprietà del minidisco

• Il guscio esterno del disco ha proprietà antistatiche e fornisce una superficie extra ideale per mantenere pulito il disco.

• Il substrato in policarbonato è duro e trasparente, essendo realizzato con metodi di ritorno ad iniezione. Contiene informazioni ADIP prestampate (su dischi registrabili) o tracce dati (su dischi preregistrati).

• Lo strato magneto-ottico è una lega speciale, FeTbCo, debolmente coercitiva, circa 80 Oe (6,4 kA/m). Ciò significa che è necessario un piccolo campo magnetico per memorizzare i dati su un tale materiale magnetico. La lega utilizzata è facilmente corrodibile ed è rivestita in due strati dielettrici, costituiti da ossido metallico.



Strati del disco MD

Lo strato protettivo da 10µm è realizzato in nitrato e ha il ruolo di ridurre al minimo la quantità di calore che passa attraverso lo strato riflettente di alluminio, migliorandone così le prestazioni di riflessione.

Differenze tra i due tipi di minidisk:

• Sul disco preregistrato, è richiesta la sola lettura. Pertanto, il caso ha una sola apertura per l'accesso al disco.

• Sul disco registrabile, è richiesto l'accesso a entrambi i lati del disco. Quindi la carcassa è dotata di aperture sia in alto che in basso.

• Il disco preregistrato ha un'elevata riflettività paragonabile a quella di un CD (viene riflessa circa il 70% della luce incidente).

• Il disco registrabile ha una bassa riflettività (circa il 15 ÷ 25% della luce incidente viene riflessa dalla superficie del disco).

Confronto MiniDisk-Disco Compatto.

• Le prestazioni audio e il tempo di riproduzione sono gli stessi su entrambi i sistemi.

• Il compact disc consente solo la riproduzione, le informazioni vengono registrate dal produttore. Il MiniDisk consente la registrazione all'utente.

• Sebbene i due sistemi siano molto simili, il MiniDisk è molto più complesso e offre servizi speciali nell'elaborazione del segnale audio. Per questo motivo il MiniDisk può essere utilizzato nelle operazioni di editing audio, garantendo una grande flessibilità.

• La caratteristica antiurto del MiniDisk e le sue ridotte dimensioni (il doppio del diametro del CD) ne consentono l'utilizzo ottimale in sistemi portatili.

Attività di apprendimento
Tipo di attività: Espansione atomica

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno organizzati in gruppi di 4-5 studenti.

Lavoro da svolgere: A partire dal termine CD, ogni gruppo dovrà cercare di trovare spiegazioni e provare a definire come registrare e memorizzare le informazioni su un CD, per 10 minuti. Ogni gruppo nominerà un rappresentante che comunicherà i risultati del gruppo. Dopo che ogni gruppo comunicherà le spiegazioni riguardanti la registrazione e conservazione delle informazioni e la definizione, si procederà a definire e spiegare il modo di registrare e memorizzare le informazioni sulla base di discussioni con gli studenti e sulla base dell'accumulo di tutti gli elementi individuati dai gruppi.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

Tipo di attività: Problematizzazione

Suggerimenti: Gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 studenti.

Lavoro da svolgere: Ciascun gruppo riceverà due serie di fogli, una serie contenente i termini, i tipi e le proprietà del minidisco e una tabella contenente i confronti tra il minidisco e il CD.

Gli studenti di ogni gruppo leggeranno le definizioni e lavoreranno per abbinarle, in modo che ogni termine corrisponda alla definizione del tipo di minidisco con le sue proprietà, e in base alle conoscenze acquisite fare il confronto tra minidisco e CD, per 15 minuti.

Al termine dell'attività, ogni gruppo presenterà alcune delle definizioni e gli altri gruppi confermeranno o negheranno i risultati, specificando le risposte corrette.

Questa parte dell'attività si svolgerà in 5 minuti.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

8

Capitolo 8: Il Suono

Il suono

SUONO, da un punto di vista fisiologico, è la sensazione prodotta sull'organo uditivo dalle vibrazioni materiali dei corpi e trasmessa dalle onde acustiche. L'orecchio umano è sensibile alle vibrazioni dell'aria con frequenze comprese tra 20 Hz e 20 kHz, con una sensibilità uditiva massima intorno ai 3500 Hz.

Qualsiasi disturbo (energia meccanica) si propaga attraverso un ambiente materiale sotto forma di un'onda chiamata suono. Sono incluse anche le vibrazioni a frequenze al di fuori della gamma di sensibilità dell'orecchio: infrasuoni (sotto i 20 Hz) e ultrasuoni (sopra i 20 kHz).

Un caso particolare di suono è il rumore, che si distingue per la mancanza oggettiva o soggettiva di un carico informativo. Il rumore è disturbato o dalla sensazione sgradevole che produce o dall'effetto negativo sulla trasmissione delle informazioni.

Musicalmente (o esteticamente), il suono è un'entità caratterizzata da quattro attributi: altezza, durata, intensità e timbro.

• La frequenza corrisponde all'altezza (misurata in Hz).

• L'intensità corrisponde al livello di intensità del suono (misurato in dB).

Tipi di suoni:

Suono associato: un segnale di frequenza che accompagna l'immagine del televisore.

Suono complesso: suono composto da diversi suoni puri.

Suono riverberato: un suono che persiste dopo che una sorgente sonora cessa di emettere, prolungando il suono iniziale non finito.

Suono di oscillazione: un suono la cui frequenza varia periodicamente intorno a un certo valore, utilizzato nelle misurazioni elettroacustiche.

Caratteristiche sonore:

• **L'ampiezza** è la caratteristica delle onde sonore che percepiamo come volume.

• **La frequenza** di un suono è il numero di periodi, o oscillazioni, che un'onda sonora fa in un dato tempo. La frequenza è misurata in hertz, o periodi al secondo. Le onde sonore si propagano sia alle alte che alle basse frequenze.

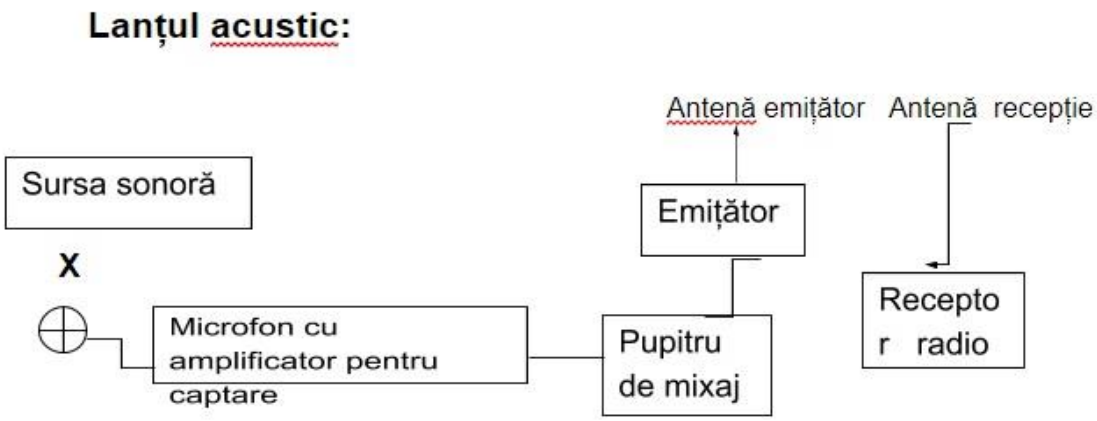
• **L'intensità** del suono è misurata in decibel (dB). Ad esempio, l'intensità all'udito minimo è 0 dB, l'intensità dei sussurri è in media di 10 dB e l'intensità del fruscio delle foglie è di 20 dB.

• **Riflessione:** il risultato della riflessione del suono è l'eco. Un megafono è un tubo a cornetta che forma un fascio di onde sonore, riflettendo alcuni dei raggi divergenti nelle parti del tubo. Un tubo simile può raccogliere onde sonore se va alla sorgente sonora all'estremità più alta; un tale dispositivo è l'orecchio esterno dell'uomo.

• **Rifrazione Il suono**, in un mezzo di media densità, avanza in linea retta ma, come nel caso della luce, il suono è soggetto a rifrazione, che allontana le onde sonore dalla loro direzione originale.

• **Velocità del suono**. La frequenza di un'onda sonora è una misura del numero di onde che passano attraverso un dato punto in un secondo. La distanza tra due lunghezze d'onda successive (pancia) è chiamata lunghezza d'onda. Il prodotto tra lunghezza d'onda e frequenza è uguale alla velocità di propagazione dell'onda, ed è lo stesso per i suoni di qualsiasi frequenza (se il suono si propaga nello stesso mezzo alla stessa temperatura).

8.1 La catena acustica



Sorgenti sonore:

1. strumenti musicali:

a. con corde vibranti

b. con colonne d'aria vibranti (tubi)

c. con membrane e piastre vibranti

2. la voce umana

All'aperto, le onde sonore si propagano dalla sorgente su fronti d'onda sferici concentrici, con la sorgente fissa, puntiforme, al centro, per cui l'intensità del suono diminuisce all'aumentare della distanza dalla sorgente. Ogni raddoppio della distanza dalla sorgente puntiforme porta ad una riduzione del livello sonoro di 6 dB.

All'interno, l'onda sonora colpisce le superfici dell'edificio e il campo sonoro non è più sferico. A seconda della geometria e delle superfici acustiche degli oggetti nello spazio interno, nonché del volume della stanza e della distanza dalla sorgente sonora, **l'onda sonora è diversa e consiste in suono diretto e suono riflesso.**

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Problematizzazione

Suggerimento: gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 persone.

Compito: Gli studenti introdurranno l'attrezzatura sulla catena acustica. Quindi collegheranno l'attrezzatura e faranno un sound check. Scriveranno ciò che hanno notato su come si è propagato il suono, quindi il coordinatore di ogni squadra presenterà le note annotate. **Tempo di lavoro: 15 minuti.**

8.2 Metodi di registrazione - riproduzione del suono

A. Registrazione audio digitale

La registrazione del suono digitale comporta la conversione del suono analogico in formato digitale.

Il ***suono analogico***, proveniente da una sorgente sonora, deve essere campionato ad intervalli regolari sia orizzontalmente (in frequenza) che verticalmente (in ampiezza).

Digital signals are I segnali digitali sono ottenuti da segnali analogici attraverso due operazioni fondamentali:

1. campionamento

2. quantificazione.

1. Il campionamento è l'operazione di prelievo di campioni dal segnale analogico a intervalli di tempo uguali. In teoria, il segnale digitale si ottiene dal segnale analogico sostituendo il tempo analogico (tempo reale) con il tempo discretizzato (valori di tempo intero).

2. La quantificazione o conversione analogico/digitale è la trasformazione di campioni da livelli di tensione in serie numeriche (sequenze di bit) che vengono poi trasferite al computer. L'elaborazione (elaborazione) del segnale numerico (PNS) viene eseguita tramite algoritmi implementati da programmi per computer.

La quantità di suono analogico originale catturato dalla registrazione digitale dipende principalmente dalla frequenza di campionamento e dalla profondità di bit (quanti campioni vengono presi in un secondo e quante informazioni contiene ciascun campione).

Frequenze di campionamento:

- 8 000 Hz, 16 000 Hz, 32 000 Hz, 64 000 Hz;
- 6 000 Hz,11 025 Hz, 22 050 Hz, 44 100 Hz, 88 200 Hz;
- 24 000 Hz, 48 000 Hz, 96 000 Hz, 192 000 Hz.

Profondità 8, 16, 32 (galleggiante).

La profondità di bit di una registrazione digitale descrive quante cifre vengono utilizzate per memorizzare ciascun campione di segnale analogico. La profondità di bit standard per il suono del CD è 16, con una frequenza di campionamento di 44,1 kHz. Ciò significa che vengono prelevati 44.100 campioni al secondo e che ogni campione memorizza 16 bit di informazioni. In generale, una maggiore profondità di bit significa una migliore qualità del suono, ma anche una dimensione del file maggiore.

La frequenza di campionamento determina l'accuratezza della riproduzione digitale originale in tempo reale. Quando si effettua una registrazione digitale da una sorgente analogica, la frequenza di campionamento è l'intervallo di tempo tra il campionamento e più è lungo, meno informazioni vengono perse. Ad esempio, la qualità del suono sul CD ha una frequenza di campionamento standard di 44,1 kHz, il che significa che vengono prelevati 44.100 campioni al secondo. In generale, una frequenza di campionamento più elevata significa un record di qualità superiore.

L'audio ad alta risoluzione ha una frequenza di campionamento di almeno 96 kHz e una profondità di bit di almeno 24.

Esempio:

Una registrazione analogica memorizza il suono originale apportando modifiche a un supporto fisico, come un nastro magnetico o un vinile. A differenza della registrazione

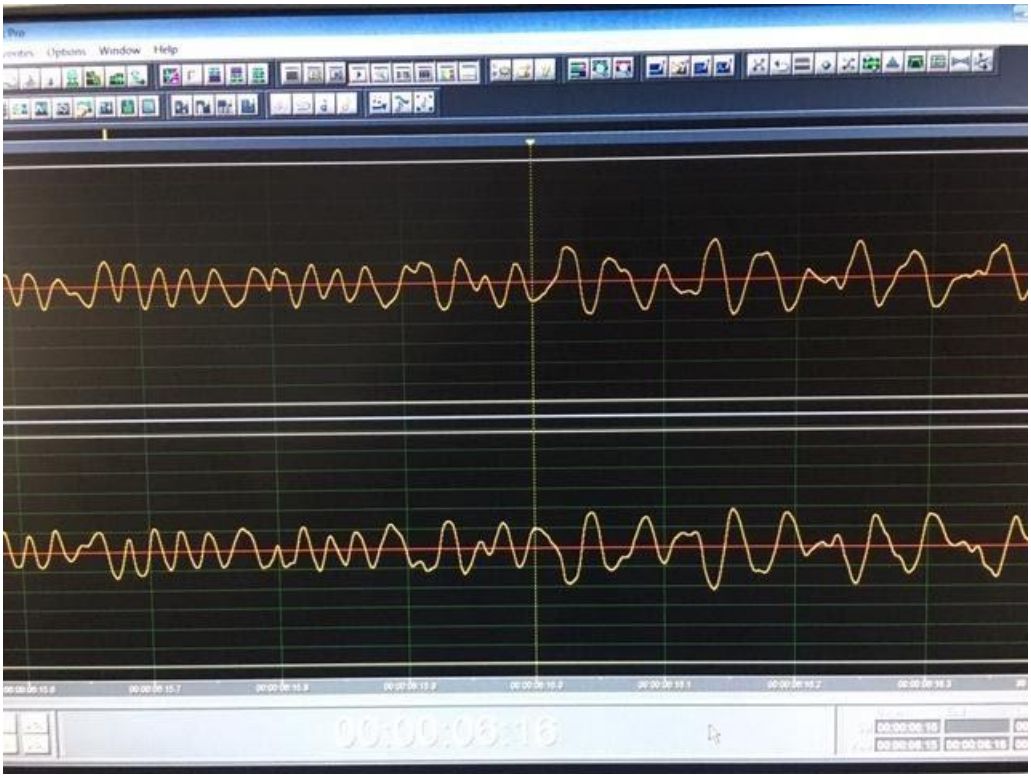
analogica, una registrazione digitale modifica il suono in una serie di numeri che possono essere archiviati elettronicamente: su un CD, una scheda di memoria o un'unità disco rigido e convertiti in suono durante la riproduzione. MP3 è un popolare formato di file digitale.

Registrazione distorsione del suono:

a. cigolio: appare come un beep quando il microfono è troppo vicino agli altoparlanti, perché il microfono capta anche il suono che esce dagli altoparlanti, che amplifica e lo ritrasmette agli altoparlanti, da dove viene poi ripreso e amplificato tramite microfono e inviato ai relatori.

b. distorsioni: ritaglio, incrocio, ampiezza, frequenza, fase, uscita rumore (rumore).

c. antifase: si verifica quando vengono utilizzati due microfoni (o il suono viene captato da un cavo a due prese) durante la registrazione da un'unica sorgente e ciascun microfono (cavo jack) capta un'altra porzione dell'onda sonora. I suoni registrati da ciascun microfono sono buoni se riprodotti separatamente, ma quando vengono mixati, i due vengono cancellati e non si sente alcun suono.



Esempio in antifase

d. fruscio di fondo, nebbia di rete: si verifica quando c'è un'interferenza sul circuito o quando si verificano correnti di dispersione tra l'apparecchiatura di registrazione e il conduttore di terra di protezione. Può essere ridotto utilizzando un'unica fonte di alimentazione per tutti gli apparecchi, a condizione che questa fonte non sia sovraccarica.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Categorizzazione

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 3.

Carico di lavoro: gli studenti dovranno identificare modi per evitare i microfoni durante la registrazione, a seguito di registrazioni su vari supporti audio realizzate in spazi professionali o non convenzionali. Alla fine li controlleranno.

Orario di lavoro: in sequenza, 20 minuti a lezione, in due diverse ore e compiti a casa.

Misurazione delle fluttuazioni di velocità

Questo parametro viene misurato utilizzando un flussometro o un frequenzimetro.

La misurazione delle fluttuazioni di velocità (chiamata anche scorrimento) viene eseguita utilizzando una striscia reattiva che ha un segnale sinusoidale con una frequenza di 3150Hz. Mentre il registratore o il lettore di cassette è acceso, viene misurata la frequenza del segnale alla sua uscita. Il risultato è dato come una deviazione percentuale dalla frequenza del segnale registrato sul nastro.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Riepilogo e osservazione diretta

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 3.

Carico di lavoro: Con l'aiuto dell'interruttore di selezione della velocità del nastro di un registratore a nastro, gli studenti sceglieranno il valore 19 cm / se registreranno su un nastro un segnale sinusoidale di 1000Hz. Successivamente, metteranno il registratore sulla funzione di riproduzione, ascoltando lo stesso nastro e selezionando vari valori della velocità del nastro: 9 cm/s, 19 cm/s o 38 cm/s.

Misureranno la frequenza del segnale sinusoidale all'uscita del dispositivo usando un frequenzimetro e annoteranno i valori corrispondenti per ogni caso. Diranno quello che hanno notato.

Tempo di lavoro: 20 minuti.

Spazio: laboratorio scolastico o spazio professionale.

Tipo di attività: Osservazione

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 2.

Carico di lavoro: a turno, ogni studente si posizionerà al centro di una stanza e batterà le mani una volta. Ascolta attentamente il suono in quella stanza finché non si sente nulla. L'esperimento sarà condotto in diverse tipologie di spazi chiusi: stanze con molte finestre e pareti scoperte, una stanza arredata con tende tirate in modo da coprire le finestre. Si ripeterà fuori in un parco. Diranno quello che hanno notato.

Orario di lavoro: 20 minuti in due diverse lezioni e/o progetto per casa.

Spazio: laboratorio scolastico, spazi professionali, spazi non convenzionali.

Tipo di attività: Osservazione

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 3.

Carico di lavoro: gli studenti registreranno una persona che parla in una stanza con eco (sala del museo, corridoio grande e alto, ecc.), quindi registreranno in una stanza insonorizzata. Confronteranno le due registrazioni in termini di qualità del suono.

Orario di lavoro: 20 minuti in due diverse lezioni e/o compiti a casa.

Spazio: laboratorio scolastico, spazi professionali, spazi non convenzionali.

B. Salvataggio e memorizzazione del suono digitale

Una volta effettuata, una registrazione digitale può essere memorizzata in diversi formati. Ogni formato ha un modo diverso di bilanciare la qualità del suono con la dimensione del file digitale.

Example:

Recording Time Chart

All times are approximated record times.
Different media manufacturers allow more or less space for error correction and the like on their respective products.

ENGLISH

Recording Time

Stereo channel

Settings	Bitrates	Recording Times (hours : minutes)					
		1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
PCM-24 (96kHz)	4608kbps	0:30	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48
PCM-24 (48kHz)	2304kbps	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36
PCM-24 (44.1kHz)	2117kbps	1:04	2:09	4:18	8:36	17:12	34:24
PCM-16 (96kHz)	3072kbps	0:44	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42
PCM-16 (48kHz)	1536kbps	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24
PCM-16 (44.1kHz)	1411kbps	1:37	3:13	6:27	12:54	25:48	51:36
MP3-320	320kbps	7:07	14:13	28:27	56:56	113:47	227:33
MP3-256	256kbps	8:53	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27
MP3-192	192kbps	11:51	23:42	47:24	94:49	189:38	379:16
MP3-128	128kbps	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53
MP3-64	64kbps	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47

Monaural channel

Settings	Bitrates	Recording Times (hours : minutes)					
		1GB	2GB	4GB	8GB	16GB	32GB
PCM-24 (96kHz)	2304kbps	0:59	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36
PCM-24 (48kHz)	1152kbps	1:59	3:57	7:54	15:48	31:36	63:13
PCM-24 (44.1kHz)	1058kbps	2:09	4:18	8:36	17:12	34:24	68:48
PCM-16 (96kHz)	1536kbps	1:29	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24
PCM-16 (48kHz)	768kbps	2:58	5:56	11:51	23:42	47:24	94:49
PCM-16 (44.1kHz)	705kbps	3:13	6:27	12:54	25:48	51:36	103:12
MP3-320	160kbps	14:13	28:27	56:56	113:47	227:33	455:07
MP3-256	128kbps	17:47	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53
MP3-192	96kbps	23:42	47:24	94:49	189:38	379:16	758:31
MP3-128	64kbps	35:33	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47
MP3-64	32kbps	71:07	142:13	284:27	568:53	1137:47	2275:33

19

Tabella con formati digitali e durata della registrazione (cfr. Marantz Professional Model PMD661MKII User Guide)

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Riepilogo e osservazione

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 3.

Carico di lavoro: gli studenti faranno una breve storia del supporto di registrazione. Quindi effettueranno una registrazione impostando il dispositivo su una frequenza di campionamento di 44100 Hz, quindi su una di 22050 Hz. Analizzeranno e spiegheranno per iscritto cosa hanno trovato durante la riproduzione di ogni registrazione.

Tempo di lavoro: 20 minuti.

Spazio: laboratorio scolastico, spazi professionali.

Codec

Quando il suono è digitale, passa attraverso un codificatore/decodificatore o "codec". Questo è un software o hardware che prende il segnale audio analogico e lo "codifica" in formato digitale, che può essere memorizzato elettronicamente. Durante la riproduzione del suono, il codec "decodifica" il file digitale per produrre il suono. Ogni codec audio utilizza un metodo diverso per codificare il segnale analogico, quindi presenta vantaggi e svantaggi diversi in termini di memorizzazione e riproduzione del suono.

SBC o il codec audio standard per la trasmissione di suoni digitali tramite Bluetooth. Poiché SBC è progettato per dare una priorità all'uso efficiente della larghezza di banda rispetto alla qualità del suono, non è l'ideale per trasmettere un suono di alta qualità.

Tempo di esecuzione

Effettuare una registrazione audio digitale può portare a file di dimensioni molto grandi, il che limita gli usi pratici. Pertanto, la maggior parte dei formati di file audio utilizza una qualche forma di compressione, rimuovendo alcune informazioni audio, per ridurre le dimensioni del file archiviato. Il modo in cui il suono viene compresso e decompresso durante la riproduzione influisce sul suono finale. I formati di file in cui le informazioni vengono perse sono chiamati lossy. I formati di file che conservano tutte le informazioni audio o ne consentono la ricostruzione durante la riproduzione sono chiamati lossless.

1. Formate senza perdite

Un formato audio senza perdita di dati memorizza il suono digitale in modo da preservare tutte le informazioni digitali originali o da consentirne la ricostruzione durante la riproduzione.

I formati audio senza perdita sono:

a. DSD (DFF)

b. DSD (DSF)

c. WAV

d. AIFF

e. FLAC

f. ALAC

2. Formato con perdita

Un formato audio con perdita elimina alcune informazioni dalla registrazione digitale originale per risparmiare spazio, cercando di mantenere il più possibile la qualità del suono originale durante la riproduzione della registrazione. Ogni formato ha un diverso equilibrio tra compressione (per risparmiare spazio) e conservazione delle informazioni (per mantenere la qualità del suono). I formati audio con perdita includono: AAC

- Dolby Digital
- DTS Digital Surround
- MP3

Formati digitali:

a. Formati digitali

Un formato audio standard con perdita di dati, utilizzato per DVD e come formato di base per Blu-ray. Sebbene sia un formato lossy, è abbastanza buono per essere utilizzato nei cinema. Rispetto a DTS Digital Surround, la qualità del suono è inferiore, ma il tasso di compressione più elevato significa anche che i file sono più piccoli, quindi il Dolby Digital viene utilizzato più ampiamente.

b. DTS Surround digitale

Un formato audio standard con perdita di dati, utilizzato per DVD e come formato di base per Blu-ray. Rispetto al Dolby Digital, DTS Digital Surround ha una migliore qualità del suono, ma viene utilizzato su scala ridotta perché produce file più grandi.

c. Dolby True HD

Un formato di compressione audio senza perdite, simile a DTS Master Audio. Entrambi sono utilizzati come formati audio opzionali per Blu-ray Disc.

d. DTS Master Audio

Un formato di compressione audio senza perdite, simile a Dolby True HD. Entrambi sono utilizzati come formati audio opzionali per Blu-ray Disc.

e. DSD (Direct Stream Digital)

Il Direct Digital Streaming (DSD) è un metodo di registrazione digitale con una frequenza di campionamento estremamente elevata, superiore a quella specifica per l'audio ad alta risoluzione (suono ad alta risoluzione) e da 64 a 128 volte superiore all'audio del CD. Questo è il metodo con cui un file digitale può avvicinarsi il più possibile alla sorgente analogica originale.

f. Hi-Res Audio (Suono ad alta risoluzione)

Tipicamente, High Resolution Audio si riferisce a registrazioni digitali con una frequenza di campionamento di 96 kHz/24 bit o più. Questo tipo di risoluzione audio offre una qualità molto più elevata rispetto alle registrazioni CD o MP3.

Il formato audio CD standard è campionato a 44,1 kHz/16 bit.

Aumenta la risoluzione

A volte, quando si riproduce una registrazione audio digitale in formato con perdite (con perdite), è possibile colmare le "lacune" nel suono originale stimando matematicamente dove sarebbero state le informazioni originali. Questa procedura è chiamata "upscaling" perché può migliorare il suono delle registrazioni di qualità inferiore a un suono di qualità leggermente superiore.

Modulazione del codice a impulsi lineare (LPCM)

LPCM è la base della registrazione digitale del suono. Un segnale analogico viene campionato a intervalli periodici e la sua ampiezza viene registrata come un punto su una

scala digitale. Poiché non vi è alcuna elaborazione o compressione dei dati, la qualità del suono può essere elevata come quella ottenuta negli studi professionali, tuttavia vengono prodotti file molto grandi e quindi LPCM non è pratico per l'uso quotidiano.

Fasi di registrazione:

Preparazione del dispositivo per la registrazione: identificazione di microfoni interni o collegamento di microfoni esterni, alimentazione del dispositivo (con batterie, accumulatori o rete).

Impostazione dei parametri di registrazione:

a. - scelta del percorso di ingresso audio (tramite microfono interno o esterno, tramite cavo nella porta d'ingresso, tramite presa RCA, tramite porta USB)
b. - scelta del numero di canali per la registrazione: mono (un canale) o stereo (due canali)
c. - scegliere il formato in cui salvare la registrazione: compresso (impostando il rapporto di compressione) o non compresso, impostando la frequenza di campionamento e la profondità di bit.

1. La registrazione vera e propria: si effettua con una regolazione automatica del livello o con una regolazione manuale. La regolazione manuale del livello di registrazione avviene sia tramite controllo visivo, seguendolo sullo schermo del dispositivo di registrazione, sia tramite controllo uditivo, utilizzando le cuffie durante tutta la registrazione. Il livello di registrazione non deve superare 0 dB, preferibilmente mantenuto nell'intervallo -12… -6 dB. La regolazione manuale di questo livello viene effettuata premendo il pulsante REC LEVEL sul dispositivo.

2. Salva la registrazione sul dispositivo, nome del file, ascoltare la registrazione, modificare la registrazione sul dispositivo se necessario.

3. Salva i file registrati il dispositivo di registrazione del computer tramite cavo o

jack USB, trasferimento Internet (FTP), allegato tramite e-mail o inserendo la scheda SD dal dispositivo di registrazione nel computer, a seconda del tipo di dispositivo di registrazione.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Osservazione e progetto

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente o in gruppi di 3.

Compiti: gli studenti descriveranno il formato .mp3 e lo confronteranno con il formato .wav, quindi eseguiranno lo stesso tipo di registrazione nei seguenti formati audio: .m4a, .mp3 e .wav. Gli studenti confronteranno la qualità del suono utilizzando i suoi parametri descrittivi (con o senza perdite). Alla fine utilizzeranno la registrazione in uno dei formati realizzati per un tipo di riproduzione pubblica (CD, PC, cellulare, Canale Youtube) e giustificheranno l'opzione.

Tempo di lavoro: 20 minuti.

Spazi di lavoro: aula, laboratorio, spazi professionali.

8.3 Microfoni

Nel 1800, gli provare hanno provato diversi modi per amplificare il suono.

Nel 1827, Sir Charles Weatstone fu il primo a chiamarlo "microfono".

Nel 1876, Emile Berliner creò un telefono cellulare, considerato il creatore del primo microfono moderno.

Nel 1870, David Edward Hughes inventò il primo microfono che consentiva un'adeguata telefonia vocale (chiamato trasmettitore) - il microfono a carbone, sviluppato in parallelo da David Edward Hughes in Inghilterra ed Emile Berliner e Thomas Edison negli Stati Uniti.

Cos'è un microfono?

Il microfono è il dispositivo più importante utilizzato per registrare o amplificare la voce umana, la musica, i suoni di qualsiasi tipo oi rumori ambientali.

Il microfono è un dispositivo che converte le vibrazioni dell'aria (suono) in segnali elettrici. Le onde sonore che toccano il diaframma del microfono si trasformano in impulsi elettrici, che vengono catturati, amplificati e quindi riprodotti attraverso sistemi sonori: altoparlanti, cuffie.

Un microfono trasforma il suono in due processi, il primo acustico - meccanico (quando la pressione dell'aria entra in contatto con la membrana del microfono), e il secondo è meccanico - elettrico (il movimento trasmesso alla membrana viene convertito in un segnale elettrico).

Poiché il segnale elettrico generato è debole, tra 5 - 50 mV (millivolt), per essere utilizzabile nella catena audio, i preamplificatori microfonici vengono utilizzati per amplificare il segnale al livello del segnale di linea tra 0,3 - 2 Volt, tipicamente in applicazioni professionali a 1,23 V (+4 dBu).

Caratteristiche tecniche dei microfoni:

- **L'impedenza di carico nominale** indica le condizioni di collegamento sulla catena elettroacustica ed è specificata dal costruttore. Viene misurato ai terminali di uscita del microfono. Può avere valori nominali a partire da 30, 50, 200 o 600 ohm o fino a circa 10.000 ohm.

- **La sensibilità nominale** rappresenta il rapporto tra la tensione prodotta ai terminali di uscita del microfono e la pressione acustica del campo in cui si trova il microfono: E = U/P. La sensibilità nominale è espressa in mV/µbar e viene utilizzata per confrontare diversi tipi di microfoni.

- **La frequenza nominale** rappresenta il rapporto tra la tensione ottenuta ai terminali del microfono in funzione della frequenza, a pressione costante e l'angolo di incidenza dell'onda acustica stabilito (normalmente un angolo di 90° rispetto alla superficie della membrana) . Questo rapporto è espresso in decibel e la frequenza di riferimento più comune è la frequenza di 1000 Hz.

- **La direttività** è la curva che rappresenta la sensibilità, in campo libero, di un microfono, in funzione dell'angolo di incidenza dell'onda acustica, per una data frequenza o per una banda di frequenza ristretta.

- **Limite pressione sonora (picco limite)** è la pressione sonora massima che un microfono può sopportare senza modificarne i parametri.

- **Il livello equivalente al proprio rumore** è il rumore prodotto dal microfono (dovuto all'agitazione termica degli elettroni nei suoi circuiti elettrici) e che limita il livello inferiore di pressione sonora.

Classificazione del microfono:

Secondo la trasformazione dell'energia acustica:

- **elettrodinamico**, in cui una bobina o un nastro metallico si muove sotto l'azione della pressione sonora in un campo magnetico costante
- **campi elettromagnetici**, in cui si verificano oscillazioni elettriche in una bobina fissa dovute al movimento di un'armatura in un campo magnetico
- **piezoelettrico**, a cui si verificano cariche elettriche quando viene esercitata una pressione sul cristallo piezoelettrico
- **elettrostatico**, in cui la corrente appare nel circuito di un condensatore quando cambia la distanza tra le sue armature.

In termini di potenza:

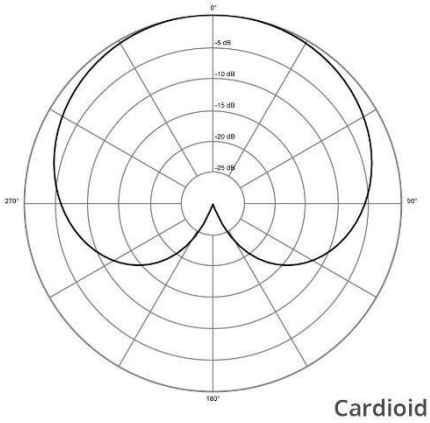
- **passivo,** in cui l'energia acustica regola la quantità di elettricità in un circuito alimentato in modo indipendente (è il caso dei microfoni elettrostatici)
- **attivo,** in cui l'energia acustica viene direttamente convertita in energia elettrica (come nel caso del microfono elettrodinamico o piezoelettrico).

Dal punto di vista della direzionalità:

La direzionalità è la caratteristica più importante di un microfono, determina l'area intorno al microfono in cui il diaframma registra i suoni.

- Microfono unidirezionale (cardioide, supercardioide, ipercardioide)

Il microfono unidirezionale capta i suoni provenienti da una direzione ed esclude il suono proveniente da dietro il microfono e dalla parte posteriore.

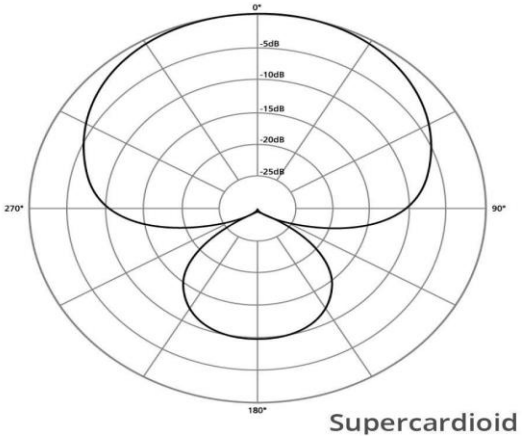


All'interno di questa categoria rientra anche il microfono cardioide.

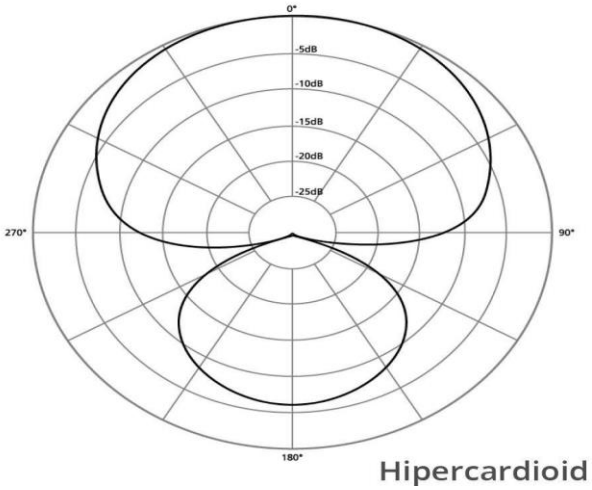
L'area registrata ha la forma di un cuore. Cattura i suoni provenienti dalla parte anteriore e laterale. Questo tipo di microfono riceve un segnale migliore se il suono proviene dalla parte anteriore.

Il microfono cardioide è disponibile anche nelle varianti supercardioide e ipercardioide, entrambi catturano suoni leggermente migliori dalla parte posteriore e laterale, ma non influiscono sulle prestazioni del microfono a due vie.

Il microfono corticoide unidirezionale respinge i suoni dall'area di 180 gradi dietro il microfono.



Il microfono unidirezionale supercorticoide rileva anche parte del suono nell'area a 180 gradi dietro il microfono, ma rifiuta parte del suono dal lato anteriore.



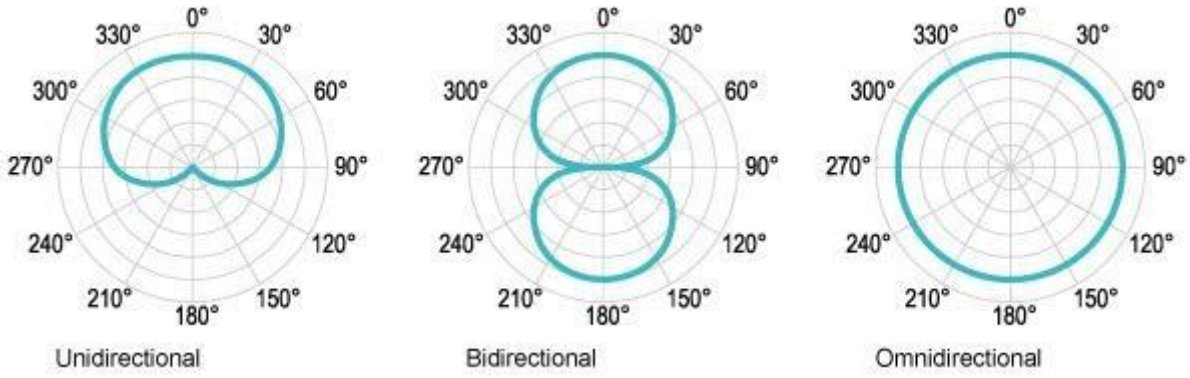
Il microfono ipercorticoide è anche conosciuto come fucile a pompa per via della sua forma allungata. Cattura ancora più suoni da dietro, ma rifiuta i suoni nelle aree a 90 gradi e 270 gradi.

- Microfono a due vie

Bidirectional microphones pick up sounds coming from two opposite directions, usually from the left and right of the aperture, and front and rear sounds are excluded. It is also known as a microphone 8. They are ideal for face-to-face interviews or duets.

- Microfono omnidirezionale

I microfoni omnidirezionali catturano i suoni da tutte le direzioni e sono utili per registrare i suoni ambientali, da sorgenti che provengono da qualsiasi direzione o in movimento.



Ci sono anche microfoni Multi-pattern che possono cambiare completamente le loro caratteristiche con un interruttore. Il loro prezzo elevato li rende meno accessibili.

Non esiste un unico tipo di microfono adatto a tutte le situazioni, quindi si consiglia di acquistare microfoni diversi in termini di tecnologia e funzionalità.

Classificazione dei microfoni in termini di dimensioni che agiscono per far funzionare il sistema di microfoni oscillanti:

- **microfoni acustici sensibili alla pressione**, che operano sotto l'azione di una pressione istantanea esercitata su un lato della membrana del microfono. L'altro lato della membrana chiude una cavità in cui si trova aria a pressione atmosferica

- **microfoni sensibili alla pressione**, che operano sotto l'azione della differenza tra le pressioni sonore istantanee esercitate su entrambi i lati della membrana

- **microfoni combinati**, sensibili sia alla pressione sonora che alla differenza di pressione.

Il tipo di microfono può essere determinato sia dal principio di funzionamento che dalla costruzione del microfono.

A seconda del principio di funzionamento, i microfoni possono essere:

MICROFONI DINAMICI

Il microfono dinamico utilizza l'induzione magnetica.

Questo tipo di microfono funziona rispettando i principi dinamici degli altoparlanti attivi, ma il processo è inverso. Quando una persona parla, l'onda sonora raggiunge il diaframma e vibra generando il movimento di una bobina e producendo in essa una corrente variabile per induzione. Il segnale elettrico esce dalla bobina e raggiunge il preamplificatore di cui è dotato il microfono.

Il diaframma, la bobina sospesa e il campo magnetico sono i componenti del microfono dinamico. Una bobina mobile è posta nella capsula microfonica dinamica che si muove in un campo magnetico creato da un magnete permanente.

Rispetto ai microfoni a condensatore, nei microfoni dinamici la massa della bobina determina una risposta più lenta e meno precisa alla cattura di dettagli sottili, soprattutto sulle frequenze alte e basse.

Grazie al principio tecnologico di costruzione, i microfoni dinamici sono più robusti dei microfoni a condensatore, sono più resistenti all'umidità, agli urti e possono captare segnali più alti prima di entrare nel feedback. A causa di questi fattori, i microfoni dinamici vengono spesso utilizzati come microfoni per la voce da palco e nelle applicazioni dal vivo.

Quando l'onda sonora viene captata dal diaframma del microfono, si verifica una vibrazione e la bobina sospesa nel campo magnetico si sposta a causa della vibrazione producendo una corrente variabile. Il segnale elettrico generato esce dal microfono nel preamplificatore e viene quindi riprodotto tramite sistemi audio.

Negli ultimi anni sono comparsi modelli di microfoni dinamici specializzati per alcuni strumenti.

MICROFONI A CONDENSATORE

I microfoni a condensatore vengono solitamente utilizzati sia sul palco, in studio e nelle applicazioni di misura, e sono microfoni sensibili, che hanno un'apertura più sensibile rispetto ad altri tipi di microfoni, ma con una chiara risposta in frequenza e, allo stesso tempo, hanno diverse caratteristiche polari che aiutano a definire la direzione da cui viene catturato il suono.

Il loro diaframma si comporta come una piastra di un condensatore e le vibrazioni che risultano dall'urto contro la membrana del suono generano cambiamenti nella distanza tra le piastre. La modifica della distanza tra loro genera variazioni di tensione che possono essere amplificate. Un microfono a condensatore necessita di alimentatori a 48 V CC che si trovano principalmente negli studi e nelle interfacce audio.

Tutti i microfoni a condensatore richiedono una fonte di alimentazione esterna. Essendo più sensibili, vengono utilizzati principalmente per le registrazioni in studio.

Sottotipi di microfono a condensatore:

• ***Con diaframma largo,*** che ha un diametro superiore a 3/4 di pollice. Sono molto sensibili e necessitano di un sistema di isolamento dalle vibrazioni per avere una buona qualità di registrazione.

• ***Con doppio diaframma,*** che utilizza due diaframmi orientati in direzioni opposte. Servono per registrare gruppi di persone o duetti.

• ***Con piccola apertura,*** che ha un diametro inferiore a 1/2 pollice. Sono utilizzati negli studi di registrazione e anche durante i concerti. Danno ottime prestazioni durante la riproduzione di alte frequenze, provenienti da suoni con repentini cambi di volume.

• ***Microfoni a condensatore valvolare*** sono i più antichi microfoni di questo tipo. Sono utilizzati anche negli studi di registrazione per ricreare l'atmosfera retrò.

• ***Indirizzo laterale*** sono microfoni a condensatore che utilizzano un filtro antivento posizionato orizzontalmente a 90 gradi.

MICROFONI A NASTRO

Il nome dei microfoni a nastro deriva dal nastro ondulato con cui funziona.

Il principio di funzionamento dei microfoni a nastro è la variazione dell'aria nel campo magnetico. Il nastro metallico (solitamente in alluminio) è sospeso tra due poli magnetici e risponde generando una minuscola tensione alle variazioni delle particelle d'aria. I microfoni a nastro hanno elementi delicati e sono estremamente sensibili, ma hanno un'ampia gamma dinamica. Sono ideali in studio per le registrazioni stereo.

Classificazione dei microfoni per apertura:

MICROFONI A MEMBRANA PICCOLA

Sono microfoni cilindrici compatti, adatti per strumenti musicali con elevata pressione acustica (chitarra acustica o scalpello per batteria). Grazie alle loro ridotte dimensioni, sono facili da posizionare e sono in grado di sopportare notevoli pressioni sonore. Lo svantaggio dell'utilizzo di un microfono con apertura ridotta è l'elevato rumore interno e la bassa sensibilità.

MICROFONI A MEMBRANA MEDIA

Esistono microfoni che combinano le caratteristiche dei microfoni con apertura piccola e grande. La riproduzione del suono è calda e ricca. I microfoni ad apertura media possono essere utilizzati con successo sia nelle performance dal vivo che nelle registrazioni audio in studio.

MICROFONI A MEMBRANA GRANDE

Grazie alle dimensioni del loro diaframma, sono in grado di ricevere più vibrazioni dell'aria rispetto ai microfoni con apertura piccola o media e il suono è molto più chiaro e naturale. I microfoni a diaframma largo sono preferiti negli studi di registrazione e possono essere utilizzati sia per registrazioni strumentali che vocali. I microfoni a diaframma largo hanno lo svantaggio di causare spiacevoli distorsioni, compromettendo la registrazione.

Le caratteristiche del microfono influenzano il suono finale riprodotto in modo diretto e ti aiutano a sapere quale microfono devi usare a seconda dell'applicazione.

Criteri per la selezione del microfono in base all'applicazione in cui viene utilizzato:

Uno dei criteri più importanti nella scelta del microfono giusto è il tipo di applicazione per cui viene utilizzato.

In generale, i microfoni dinamici sono preferiti per voci forti e strumenti musicali, come chitarre con amplificatori o batteria.

I microfoni a condensatore sono sensibili e forniscono un suono acustico molto più dettagliato, motivo per cui sono adatti per strumenti musicali come chitarre, strumenti a fiato o voci delicate.

In caso di utilizzo in studio va considerato anche il mixer in cui verrà inserito il microfono.

Un microfono a condensatore richiede l'alimentazione phantom per funzionare correttamente.

MICROFONI PER REGISTRAZIONE VOCALE O RIPRODUZIONE

I microfoni per la registrazione o la riproduzione della voce variano da produttore a produttore e hanno dimensioni, specifiche e prezzi diversi. Ogni modello ha caratteristiche e funzioni che influenzano o migliorano il suono riprodotto.

Due microfoni vocali, diversi per modello e marca, utilizzati nelle stesse condizioni, possono riprodurre la stessa voce in modo diverso. Si può fare un compromesso, usando un microfono per l'artista solista e l'altro per l'ensemble di artisti che cantano contemporaneamente.

I microfoni vocali sono disponibili in due versioni:

I microfoni cablati hanno una connessione XLR o Jack che ha lo svantaggio di confondere l'artista sul palco.

Microfoni wireless sono costituiti da un trasmettitore (il microfono stesso) e da un ricevitore. La mancanza di cavo li rende più facili da usare sia sul palco che in studio. Un

produttore può avere lo stesso tipo di microfono (capsula) in entrambe le varianti: cablato e wireless.

MICROPHONES FOR MUSICAL INSTRUMENTS

Sono microfoni in grado di resistere a pressioni sonore elevate e suoni di attacco rapido. C'è una grande varietà di microfoni per strumenti, così come per strumenti. Ad esempio, un microfono per chitarra ha specifiche diverse rispetto a un microfono per batteria. I microfoni per strumenti musicali hanno varie dimensioni e speciali sistemi di montaggio, in grado di agganciarsi allo strumento musicale utilizzato.

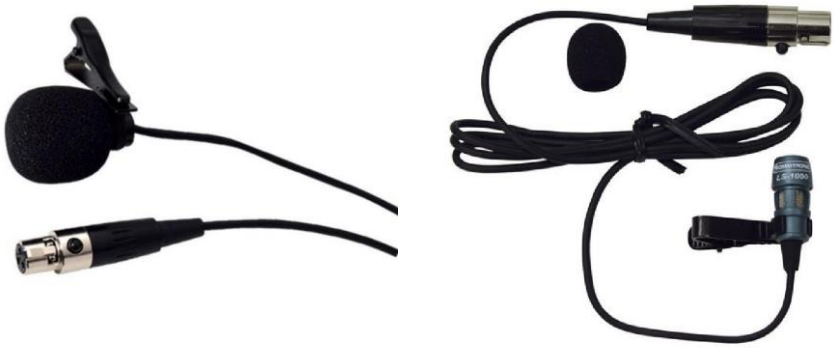
I microfoni per strumenti musicali possono essere:

- Microfoni per chitarre acustiche e classiche
- Microfoni per amplificatori per chitarra elettrica o basso
- Microfoni per strumenti classici
- Microfoni per strumenti a fiato
- Microfoni per batteria e percussioni
- Microfoni per tastiere

I microfoni per strumenti musicali non si limitano a catturare un singolo strumento musicale e possono essere utilizzati per più strumenti e, per lo stesso microfono, potrebbero esserci impugnature diverse per un'ampia gamma di strumenti come violino, violoncello, pianoforte, chitarra, sassofono, doppio basso e tobe.

AURICOLARE E MICROFONI LAVALIER

Microfoni con cuffia



Microfoni Lavalier

Questi tipi di microfoni sono dedicati, in particolare, agli utenti che devono avere le mani libere durante uno spettacolo, un evento o una trasmissione televisiva e sono accompagnati da un trasmettitore a cintura e da un ricevitore wireless, formando un sistema di microfoni wireless.

La differenza tra un microfono ad auricolare e un microfono di tipo lavalier è data dal suo sistema di bloccaggio, meccanismo di bloccaggio delle cuffie nel caso del microfono ad auricolare, rispettivamente clip di bloccaggio che può essere fissata ai vestiti per il microfono di tipo lavalier.

Il microfono Headset ha il vantaggio di essere stabile durante il movimento e di mantenere la distanza dalla bocca, ma sono visibili e scomodi per il posizionamento sulla testa e il sistema di fissaggio.

I microfoni lavalier sono praticamente invisibili e non confondono l'oratore nel suo lavoro. Lo svantaggio è che se non si parla entro la portata del microfono, la voce sarà più debole e la qualità del suono ne risentirà. Inoltre, i vestiti o gli accessori, che reggono il microfono lavalier, possono interagire con esso e creare rumori di sottofondo che influiscono sulla qualità del suono.

MICROFONI USB

Ultimamente, i microfoni USB sono diventati ampiamente utilizzati da un gran numero di produttori di contenuti Internet. I produttori di microfoni stanno lanciando lo stesso tipo di microfono nella versione USB e nella versione classica.

La maggior parte delle volte, i microfoni USB sono dotati di software di registrazione audio pronto per le registrazioni vocali. Si collega al tuo computer e puoi installare software di editing a pagamento o gratuito. In generale, il prezzo di acquisto dei microfoni USB è basso.

Il vantaggio è che un microfono USB utilizza un solo cavo, l'USB, e non richiede una scheda audio esterna, un mixer o un preamplificatore microfonico.

Lo svantaggio di un microfono USB è che la distorsione può verificarsi quando il volume del segnale da registrare è basso, ma dipende anche dalla qualità del microfono USB.

MICROFONI PER MISURE

Sono utilizzati per misurare e calibrare il sistema acustico di una stanza, sale da concerto o uno studio di registrazione.
Sono utilizzati nelle aree industriali, nelle città, negli aeroporti per controllare il livello di rumore ambientale.

La differenza tra un normale microfono e un microfono per misurazioni è data dalla risposta in frequenza piatta su tutto lo spettro audio, bassa distorsione, rumore interno

estremamente basso, ampia gamma dinamica e alta sensibilità, la speciale costruzione del diaframma. Il sistema di misura in cui è integrato il microfono deve essere calibrato e correlato con le sue specifiche.

MICROFONI PER CONFERENZA E ANNUNCIO (PAGING)

Microfono per conferenze con base

Microfono per conferenze di superficie

Ci sono microfoni per installazione fissa, soprattutto per conferenze, teleconferenze o sportelli, anfiteatri in università e istituzioni scolastiche, centri commerciali.

MICROFONI A PISTOLA

Microfono shotgun per reflex digitali, videocamere, registratori audio

Catturano suoni da grandi distanze e hanno una direttività ristretta, essendo utilizzati nelle trasmissioni in diretta di eventi sportivi o nelle trasmissioni televisive.

COME SCEGLIERE IL MICROFONO IN BASE ALLE ESIGENZE?

	TIPO DINAMICO	TIPO CONDENSATORE	TIPO NASTRO
VOCE IN DIRETTA	La voce alta non è influenzata dal rumore del palco.	Voce debole, può anche captare suoni indesiderati a causa della maggiore sensibilità.	Non consigliato (microfono molto sensibile agli urti meccanici).
STRUMENTO DAL VIVO	Strumenti ad alta pressione sonora. (Es: chitarra e basso).	Strumenti musicali a bassa pressione acustica (Ex violino, violoncello, strumenti a fiato).	Non consigliato (microfono molto sensibile agli urti meccanici).
STUDIO VOCE	Voce forte, ma a causa dell'ambiente acustico controllato si preferisce utilizzare un microfono a condensatore.	Tutti i tipi di voce, il microfono è assistito dall'acustica controllata dello studio.	Tutti i tipi di voce, il microfono è assistito dall'acustica controllata dello studio.
STUDIO	Strumenti ad alta pressione sonora. (Es.: chitarra e basso).	Tutti i tipi di strumento, il microfono è aiutato dall'acustica controllata dello studio.	Strumenti a spettro di frequenza medio-alta.
STRUMENTO	La voce forte non è influenzata da rumori di sottofondo, reportage, interviste in diretta.	Voce debole o alta consigliata per le trasmissioni in diretta da studi televisivi o radiofonici.	Strumenti a spettro di frequenza medio-alta.
STRUMENTO PER	Strumenti ad alta pressione sonora. (Es.: chitarra e basso).	Strumenti musicali a bassa pressione acustica (violino, violoncello, strumenti a	Strumenti a spettro di frequenza medio-alta.

LA DIFFUSIONE RADIO E TV		fiato).	

ACCESSORI PER MICROFONI UTILIZZATI PER UNO STUDIO RADIO

Gli accessori aiutano sia a maneggiare facilmente sia a migliorare la qualità del suono riprodotto dal microfono.

Supporto per microfono		Rilascia le mani e riduce il rischio di registrare rumori maneggiando il microfono. Esistono diversi tipi di supporti, utilizzati in diverse situazioni. I supporti a braccio sono eccellenti per gli studi, sulle stazioni radio. Per una maggiore mobilità, un supporto da tavolo è più efficiente. È necessario uno stand in piedi per una posizione in piedi.
Shock		Utilizzato negli studi di registrazione. Questo sistema assorbe vibrazioni e rumori causati dal funzionamento del microfono e da urti accidentali.
-supporto per microfono		Un microfono necessita di un cavo XLR - XLR (maschio - femmina) per il collegamento all'interfaccia.

Cavo		
Adattatori per microfono		Hanno dimensioni diverse a seconda del microfono scelto. Possono essere in tessuto o in metallo oppure possono essere combinati (e pop metal e filtro in tessuto). Contribuisce alla protezione del microfono da saliva ed esplosivi. (Plosive = suono consonantico che si produce fermando l'aria che esce dalla bocca e poi la rilascia improvvisamente: p e d sono esempi di esplosive). Facilmente montabile su un'asta microfonica.
Parabrezza o schermo		Filtra suoni POP, clic sulle lettere S, B, D, P e suoni respiratori. Di solito sono fatti di spugna o pelliccia sintetica. Uno schermo mantiene il microfono pulito da polvere e saliva e una griglia metallica lo protegge in caso di incidente accidentale.

Schermi di trasmissione o barriere del suono		Il microfono viene posizionato davanti ad esso in assenza di uno studio insonorizzato e acusticamente isolato o nel caso di trasmissioni in diretta. Lo schermo di trasmissione assorbe le onde sonore e non le riflette. Lo svantaggio è che il suono è influenzato dai materiali presenti nella sala di trasmissione: i materiali del soffitto, delle pareti e del pavimento.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Problematizzazione

Suggerimento: gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5 persone.

Carico di lavoro: gli studenti si registreranno tra loro, da un punto fisso, con diversi microfoni per strumenti (unidirezionali, bidirezionali, multidirezionali), ma anche con un microfono dedicato. Noteranno le differenze nella qualità della registrazione.

Spazio: laboratorio scolastico o studio professionale

8.4 Riproduci il suono registrato

DIFFUSORI E DISTANZIATORI ACUSTICI

Sono dispositivi che convertono l'elettricità in energia acustica (suono) attraverso una bobina e un magnete. Quando la corrente elettrica passa attraverso la bobina, compare un campo magnetico variabile, che interagisce con il magnete (che rappresenta un campo magnetico costante), e da questa interazione risultano vibrazioni della bobina, che vengono trasmesse alla membrana del diffusore. Il suono da un dispositivo di registrazione/riproduzione o da un microfono deve essere amplificato prima di entrare negli altoparlanti.

Gli altoparlanti sono fissati in un alloggiamento (custodia) per evitare interferenze tra le onde sonore emesse dietro il dispositivo e quelle emesse davanti ad esso, che le annullerebbero, perché sono sfasate con 1800. È preferibile che la custodia essere realizzati con materiali il più possibile rigidi e privi di risonanza, generalmente in legno o plastica.

AURICOLARE

In elettroacustica, per altoparlante si intende il complesso trasduttore-radiatore che

trasforma l'elettricità in energia sonora e ne garantisce la diffusione nell'ambiente. Quindi gli altoparlanti svolgono la funzione inversa dei microfoni. Da un altro punto di vista, gli altoparlanti possono essere visti come motori elettrici, perché trasformano la tensione elettrica in un movimento meccanico (movimento della membrana dell'altoparlante).

Gli altoparlanti possono essere realizzati secondo diversi principi di funzionamento. Ma, di tutte, era richiesto solo il diffusore elettrodinamico, in particolare quello dinamico permanente. Assomiglia costruttivamente al microfono dinamico (microfono a bobina mobile). Se viene applicata una tensione elettrica alternata alla bobina mobile nel campo di un magnete permanente, nascono delle forze che imprimeranno un movimento avanti e indietro alla bobina e alla membrana ad essa solidale. Pertanto, la membrana genera onde sonore che si propagano nell'ambiente.

In realtà, il movimento compiuto dalla membrana dipende essenzialmente dalla frequenza della tensione applicata e può essere estremamente complicato: mentre la membrana oscilla uniformemente in tutto il suo intervallo alle basse frequenze, alle alte frequenze si verificano numerose oscillazioni parziali.

DIMENSIONI CARATTERISTICHE DEI DIFFUSORI

- **La potenza massima applicabile**, con segnale sinusoidale, è il valore massimo della potenza apparente (voltampere) che può essere applicata ad un altoparlante senza che questo si deteriori in alcun modo. A volte è indicato erroneamente in watt, anziché in volt.

- **L'impedenza di un altoparlante** è l'impedenza della sua bobina mobile, misurata a 1000 Hz. Gli altoparlanti dinamici sono preferibilmente costruiti con un'impedenza di 4 o 8 ohm.
- **La banda di frequenza trasmessa** rappresenta l'intervallo di frequenza in cui l'altoparlante può irradiare, con deviazioni della caratteristica di frequenza inferiori a determinati valori imposti.
- **La frequenza di risonanza** ha anche l'altoparlante, come ogni sistema meccanico in grado di oscillare. Per gli altoparlanti utilizzati per la riproduzione a bassa frequenza, dovrebbe essere il più basso possibile. La frequenza di risonanza è considerata la frequenza limite inferiore della banda di frequenza trasmessa. La potenza irradiata diminuisce rapidamente al di sotto di questa frequenza.

- **La sensibilità di un altoparlante** è il rapporto tra la pressione sonora misurata a una distanza di 1 m e la radice quadrata della potenza apparente (elettrica) applicata all'altoparlante. Il valore di sensibilità fornisce indirettamente un'indicazione del valore di efficienza di un altoparlante. Quest'ultimo è solitamente compreso tra 1 e 10%.

UTILIZZO DI ALTOPARLANTI

Innanzitutto la scelta di un altoparlante viene fatta in base alla potenza necessaria per far suonare la stanza in cui verrà utilizzato.

Si ritiene che sia determinato dal volume della stanza, dal grado di assorbimento acustico delle pareti, dei mobili e delle persone nella stanza, dal rumore presente nella stanza. La potenza richiesta aumenta con questi fattori. Nella scelta dei diffusori occorre tenere conto anche della loro frequenza di risonanza.

Un altro criterio per la scelta degli altoparlanti è la banda di frequenza trasmessa.

Poiché sono necessarie condizioni contraddittorie per la corretta riproduzione delle frequenze basse e alte nel nastro audio, non esiste un altoparlante in grado di riprodurre questo nastro nella sua interezza in buone condizioni.

Per una corretta riproduzione delle basse frequenze la superficie della membrana deve essere la più ampia possibile e per la riproduzione delle alte frequenze la superficie e la massa della membrana devono essere le più piccole possibile.

Attualmente vengono utilizzate due soluzioni:

- costruzione di altoparlanti specializzati sui domini di frequenza, con prestazioni molto buone, ma solo nella gamma di frequenza stabilita dal produttore (altoparlanti per basse, medie e alte frequenze);
- la costruzione di altoparlanti a banda larga, che hanno una membrana ad ampia superficie, per la riproduzione delle basse e medie frequenze, con al centro un piccolo cono radiante, per la riproduzione delle alte frequenze.

Gli altoparlanti a bassa frequenza (woofer) hanno un grande diametro della membrana tra 200 e 500 mm e un diametro della bobina mobile tra 30 e 60 mm. La banda di frequenza trasmessa è compresa tra 20-25 Hz e 1500-3000 Hz. La frequenza di risonanza dovrebbe essere inferiore a 20 Hz, ma generalmente è compresa tra 25-50 Hz. La loro impedenza ha uno dei valori standardizzati di 4 ohm, 8 ohm e 16 ohm. La potenza massima può raggiungere solitamente valori da 50-100VA a 1000-2000VA.

Altoparlanti a media frequenza avere una banda di frequenza trasmessa fino a 5000 Hz. Il diametro della membrana varia da 100 a 200 mm, e della bobina mobile da 20 a 30 mm. La frequenza di risonanza è compresa tra 300 e 500 Hz. I valori di impedenza standardizzati sono gli stessi di cui sopra. La potenza massima può raggiungere solitamente valori da 5-50VA a 100-250VA Questi diffusori vengono utilizzati solo in ambienti interni. Per facilitare l'installazione, alcune di esse vengono consegnate già pronte racchiuse in involucri di volume proprio di circa 1 litro.

Altoparlanti ad alta frequenza (tweeter o driver a compressione) può avere una membrana rigida in plastica o metallo o una membrana a calotta sferica in plastica morbida o tessile (chiamata anche soft-dome). Hanno un diametro della membrana pari al diametro della

bobina mobile, compreso tra 20 e 50 mm. La banda di frequenza è compresa tra 2000 e 18000 Hz nel caso della membrana cellulosica, rispettivamente 2000 e 20000 Hz nel caso della membrana plastica. La potenza massima raramente supera i 120 VA ed è solitamente compresa tra 10 e 50 VA con modelli più potenti, solitamente a 80 VA.

Gli altoparlanti a banda larga sono altoparlanti a due membrane, uno di diametro grande per le basse e medie frequenze e applicato al suo interno un cono di carta, incollato direttamente al supporto della bobina mobile, per le alte frequenze. Gli altoparlanti a banda larga sono utilizzati per equipaggiare radio e televisori. Non sono utilizzati in apparecchiature ad alta fedeltà. La banda di frequenza trasmessa può essere compresa tra 50 e 18000 Hz. Il diametro della membrana ha valori compresi tra 200 e 250 mm, e del cono tra 50 e 70 mm. La potenza massima può raggiungere da 10 a 100 VA.

Il collegamento degli altoparlanti all'uscita dell'amplificatore di potenza audio deve essere effettuato in modo tale da garantire che sia l'impedenza che la potenza siano regolate. In caso contrario, potrebbero verificarsi fenomeni indesiderati come riproduzione distorta, udito troppo basso e rumore rumoroso dall'altoparlante sovraccarico.

La regolazione deve essere effettuata anche quando si collegano più altoparlanti allo stesso amplificatore (sia per aumentare la potenza totale irradiata, sia per riprodurre separatamente le diverse gamme di frequenza, nel qual caso vengono utilizzati filtri di separazione). In questo caso, l'impedenza di carico è uguale all'impedenza equivalente degli altoparlanti che lavorano contemporaneamente (calcolata secondo la regola del collegamento in parallelo o in serie dei resistori). Se sono presenti filtri di separazione e questi azionano un solo altoparlante in ogni intervallo di frequenza, l'impedenza di carico è uguale, in ogni intervallo di frequenza, all'impedenza dell'altoparlante attivo in tale intervallo.

Se ad un amplificatore sono collegati più diffusori, questi devono essere collegati in modo che funzionino in modo sinfonico, cioè ad un certo punto le loro membrane si muovono tutte nella stessa direzione (o verso l'esterno o verso l'interno del parlante). Diversamente, i campi sonori creati da diversi altoparlanti hanno fasi opposte e vengono parzialmente annullati, portando ad una diminuzione del livello sonoro risultante e persino a fastidiosi prodotti di interferenza.

Per determinare la polarità di un altoparlante, che non ha terminali contrassegnati, a questi terminali viene applicata una tensione CC da 1,5 a 2 V (ad esempio, la tensione di una cella di batteria chimica) e la direzione in cui si muove la membrana al momento è osservato. applicazione di tensione.

DISTANZIATORI ACUSTICI

Di solito, un altoparlante non viene utilizzato in modo indipendente. Viene fissato o accanto all'apertura esistente in uno schermo le cui dimensioni lo rendono assimilabile a una parete infinita, o nell'apertura di una scatola chiusa o aperta secondo determinati criteri, o, infine, nel collo di un imbuto.

Se l'altoparlante opera liberamente nello spazio circostante, si osserva che riproduce le basse frequenze in misura insufficiente. Ciò è dovuto ad una parziale equalizzazione della pressione in prossimità della membrana, per cui le onde acustiche irradiate risultano indebolite di intensità. L'equalizzazione avviene solo per le frequenze alle quali corrisponde una minima lunghezza d'onda sonora nell'aria. Poiché la frequenza del suono varia inversamente alla sua lunghezza d'onda, ne consegue che l'equalizzazione avviene solo per frequenze inferiori ad un certo valore massimo; Il "cortocircuito acustico" si verifica solo a frequenze sufficientemente basse e ne provoca una scarsa irradiazione. Per evitare l'equalizzazione della pressione, è necessario impedire la comunicazione dell'aria tra la parte anteriore e posteriore della membrana.

La soluzione consiste nel realizzare uno schermo acustico che può assumere una delle seguenti tre forme principali: pannello acustico, involucro acustico, imbuto acustico.

Il pannello acustico è la soluzione più semplice dal punto di vista costruttivo. Ha l'effetto di allungare il percorso tra la parte anteriore e quella posteriore della membrana, riducendo così il valore della frequenza al di sotto della quale la pressione si equalizza. L'utilizzo di questa soluzione è limitato a controsoffitti e pannelli di scena nei teatri perché, a causa della lunga lunghezza d'onda per le basse frequenze, questi pannelli di notevoli dimensioni sarebbero poco pratici in altre situazioni.

Custodie acustiche

Sono realizzati nelle seguenti varianti: aperta, chiusa e antirisonante (detta anche bass-reflex). L'involucro aperto può essere visto come un pannello con i bordi piegati all'indietro. Tuttavia, le dimensioni rimangono relativamente grandi; pertanto, negli ambienti di lavoro vengono attualmente utilizzate altre custodie chiuse o bass-reflex. Negli involucri chiusi, l'equalizzazione della pressione è completamente eliminata perché le sue pareti isolano completamente lo spazio davanti alla membrana da quello dietro di essa. Ora, però, la membrana deve vincere la resistenza del cuscino d'aria all'interno dell'involucro, che di nuovo fa male, soprattutto alle basse frequenze.

Inoltre, l'efficienza dell'altoparlante è inferiore. Inoltre, a determinate frequenze determinate dalle dimensioni dell'involucro, si formano onde stazionarie, che determinano il massimo e il minimo dell'intensità sonora, quindi una riproduzione non lineare. Per rimuoverli, l'interno della custodia è rivestito con un materiale fonoassorbente (cotone, materiale spugnoso, ecc.). L'ammortamento così introdotto determina un'ulteriore diminuzione del rendimento.

I principali vantaggi degli involucri chiusi sono, oltre alle ridotte dimensioni, la semplicità di realizzazione costruttiva e la buona riproducibilità su scala industriale, conseguenza del fatto che non necessita di particolari accorgimenti.

Le custodie acustiche antirisonanza o bass-reflex sono custodie semichiuse.

Per involucri chiusi hanno un'apertura relativamente piccola, praticata solitamente nel pannello su cui è montato l'altoparlante.

A causa del percorso percorso dalle onde acustiche all'interno del contenitore, le onde irradiate dall'apertura hanno la stessa fase di quelle irradiate direttamente dall'altoparlante, ottenendo così un aumento della pressione sonora di 4-6 dB.

Ovviamente questo avviene solo ad una certa frequenza determinata dalla lunghezza della strada percorsa (in pratica l'effetto si nota in una banda stretta attorno a questa frequenza). Il dimensionamento corretto può comportare un ampliamento della banda di riproduzione dell'altoparlante alle basse frequenze, dove generalmente è scarsa.

Per una migliore riproduzione dell'intera banda di frequenze audio, vengono utilizzati più altoparlanti collegati allo stesso amplificatore, ciascuno specializzato per una diversa

sottobanda e collegati tramite filtri di separazione di frequenza. Possono essere tutti montati nello stesso contenitore chiamato multivia.

Le custodie fin qui presentate sono dette passive perché contengono solo gli altoparlanti (ed eventualmente i filtri e/oi sistemi di protezione). Al contrario, le cosiddette custodie attive contengono parte dell'amplificatore audio.

Nella tecnologia del suono, è difficile creare altoparlanti che riproducano accuratamente i suoni in tutta la gamma di frequenze audio. Per questo motivo vengono utilizzati sistemi a due o tre altoparlanti, ciascuno dei quali è in grado di riprodurre fedelmente i segnali aventi la frequenza localizzata in una determinata banda.

La separazione dei segnali nei sottocampi di frequenza richiesti da ciascun diffusore avviene mediante filtri di separazione. Tipicamente, i sistemi di altoparlanti convenzionali hanno due percorsi e contengono un singolo amplificatore di potenza. La separazione del segnale audio sul percorso delle basse e delle alte frequenze è effettuata da filtri passivi passa-basso e passa-alto. In questo sistema i filtri passivi elaborano il segnale di potenza finale, richiedendo il corretto dimensionamento dei componenti R, L, C.

I sistemi di altoparlanti negli altoparlanti attivi hanno due o tre percorsi di segnale, ciascuno dei quali è realizzato in aggiunta alla separazione in sottogruppi di frequenza e parte dell'amplificazione di potenza necessaria. In questo modo ogni stadio di potenza risulta meno carico rispetto alla versione classica, ei filtri elaborano il segnale a bassa potenza prima che venga amplificato.

I segnali possono essere amplificati in modo diverso, in ogni modo. Dall'analisi della componente spettrale e del comportamento dinamico del segnale audio si evince che i segnali a bassa frequenza hanno ampiezze in regime transitorio molto più elevate rispetto alle componenti ad alta frequenza, potendo raggiungere, molto più frequentemente, il limite di saturazione.

Separando i percorsi del segnale, viene bloccato l'accesso alle armoniche ad alta frequenza, limitando il segnale transitorio all'altoparlante a bassa frequenza, lasciando un segnale molto più pulito. Le armoniche più alte, che compaiono nel percorso delle alte

frequenze, per effetto delle distorsioni limitanti, hanno il livello molto più basso di quello corrispondente al segnale utile su questo percorso e ne sono mascherate.

Involucri attivi specializzati o complessi sistemi elettroacustici, appositamente progettati, che vengono calibrati in fabbrica e/o anche nel luogo di installazione, vengono utilizzati negli studi di produzione radiofonica, televisiva e cinematografica. Deve essere particolarmente preciso, sia che si tratti della risposta in frequenza, dell'allineamento di fase o della dinamica delle transizioni da un suono all'altro (la velocità di riproduzione molto vicina a quella del suono naturale). Questi tipi di casse acustiche sono chiamati monitor da studio e sono considerati apparecchiature specializzate dedicate al lavoro di produzione e all'ascolto critico dei programmi.

8.5 Suono del computer

Il modo più semplice per produrre suoni con un computer si basa sull'esistenza di un piccolo altoparlante integrato nel computer. Se un programma utente calcola le frequenze dei suoni desiderati da ottenere e queste verranno comunicate all'altoparlante tramite una porta dedicata (0x61), l'altoparlante emetterà i beep comandati, dovuti alla variazione della tensione applicata ad esso.

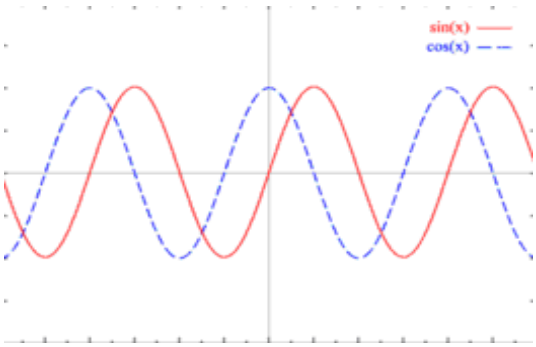
A causa del fatto che le frequenze operative differiscono da un computer all'altro, è necessario un benchmark a frequenza fissa, che non dipende dalla frequenza operativa dell'unità centrale del PC. Un modo infallibile è fare riferimento alla frequenza del chip timer disponibile su tutti i computer. Sebbene disponga di quattro canali di comunicazione, solo uno (timer 2) può essere programmato per fornire un'uscita che può essere diretta all'altoparlante. Il controller dell'orologio programmabile funziona a una frequenza di circa 1193 MHz.

Per elaborare i segnali audio su un computer, è necessario memorizzare e manipolare i segnali in formato digitale, non analogico.

La digitalizzazione del suono avviene in tre fasi:

- **Elaborazione del segnale analogico** e il suo passaggio attraverso un convertitore analogico-digitale;
- **Campionamento del segnale convertito,** in modo da mantenere un volume di informazioni contenuto, ma che si avvicini abbastanza bene alla forma del segnale audio iniziale; essa consiste nel sezionare il segnale analogico da un numero da 5.500 a 48.000 volte al secondo e mantenere i valori determinati; più denso è il campionamento, migliore sarà l'approssimazione della forma del segnale iniziale, ma ci saranno più valori da memorizzare nel file;
- **Memorizzazione di informazioni digitali su un supporto di memoria esterno secondo un formato standard.**

Il passaggio critico nel processo di digitalizzazione del suono è il campionamento del segnale. Con questo si intende la segnalazione orizzontale del segnale analogico, un numero di volte al secondo, un numero compreso tra 4500 e 40000.



Rappresentazione grafica del suono

Le corde vocali vibrano e il timpano riceve queste vibrazioni. Il trasferimento avviene spostando le molecole nell'aria, che fanno percepire le vibrazioni.

La fluttuazione della vibrazione viene tradotta in modo analogo da una variazione continua di tensione, che produce un'onda elettrica oscillante, che viene impressa sulla membrana dell'altoparlante.

I vantaggi della digitalizzazione sono:

• Stoccaggio e movimentazione molto più semplici;

• Mantenere la qualità dell'informazione quando si copia su un altro supporto, rispetto alla forma antropologica dove la qualità è degradata dalla copia;

• Degrado molto inferiore del supporto fisico di memorizzazione, nel caso di file audio, rispetto al formato analogico.

Le frequenze di campionamento più utilizzate sono rispettivamente 8 KHz (per annunci con voce umana), 11 KHz (per registrazioni vocali, microfono o telefono) e 22 KHz e 44 KHz (per CD-Audio, minidisk, DAT).

Oltre alla risoluzione orizzontale, la qualità del suono dipende anche dalla risoluzione verticale, cioè dall'intervallo tra il suono di intensità più alta e il suono di intensità più bassa. Questo intervallo, detto anche spettro dinamico, dipende dall'accuratezza data al suono digitalizzato, dall'accuratezza associata al numero memorizzato corrispondente all'ampiezza del suono, all'interno della divisione di campionamento. Da questo punto di vista, ci sono due standard più comuni: 8 bit e 16 bit, e talvolta 12 bit.

8.6 Acustica delle stanze

L'acustica è conosciuta come la scienza che studia tutti gli aspetti del suono. Allo stesso tempo, si occupa anche di aspetti legati all'interazione dei suoni con vari materiali, alla propagazione nello spazio, alla percezione dei suoni, al loro effetto sull'uomo o sugli animali.

Per sistemazione o trattamento acustico di una stanza si intende l'adattamento delle condizioni tecniche della stanza al carattere acustico specifico determinato dallo scopo del suo utilizzo. Il metodo di isolamento con materiali fonoassorbenti varia molto, ad esempio, da una sala di conversazione a una sala da musica, da una sala per spettacoli a uno studio radiofonico o televisivo.

Le condizioni negli ambienti sono determinate, in particolare, dai fenomeni di riflessione e assorbimento dell'energia acustica da parte delle superfici e degli oggetti limitanti presenti nell'ambiente. I suoni che si verificano o entrano in una stanza subiscono successive riflessioni dalle pareti, dal soffitto e dal pavimento dello spazio. Questi fenomeni hanno l'effetto di mantenere i suoni nella stanza anche dopo che la sorgente sonora ha smesso di emettere energia acustica.

Il comportamento delle onde sonore è diverso negli spazi aperti rispetto agli ambienti dove i fenomeni sopra citati, riflessione e assorbimento, creano gli effetti sopra descritti. All'aperto, in aree non ostruite, i suoni non vengono riflessi, quindi praticamente non c'è eco.

Gli antichi anfiteatri greci o romani sono un esempio di perfezione ingegneristica nel campo dell'acustica. In questi locali, a causa della forma e dei diversi schermi sonori costruiti attorno al palcoscenico, tutti gli spettatori sentivano molto chiaramente anche il minimo sussurro, sebbene a quel tempo non esistessero microfoni per prendere la voce degli attori e amplificarla per essere ascoltata da chi assiste allo spettacolo.

Anfiteatro greco/romano

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Riepilogo e osservazione diretta

Suggerimento: Gli studenti lavoreranno individualmente.

Carico di lavoro: gli studenti si posizioneranno al centro di una stanza e batteranno le mani una volta. Ascolteranno attentamente il suono in quella stanza finché non si sentirà nulla. L'esperimento si svolgerà in diverse tipologie di spazi chiusi: stanze con molte finestre e pareti scoperte, una stanza arredata con drappi disegnati in modo da coprire le finestre. L'esercizio verrà ripetuto all'aperto, in un parco o nel cortile della scuola. Alla fine, gli studenti diranno ciò che hanno notato.

Tempo di lavoro: 20 minuti.

Tipo di attività: Riepilogo e osservazione diretta

Suggerimento: Students Correlati: gli studenti lavoreranno in team di 2.

Carico di lavoro: gli studenti registreranno una persona che parla in una stanza eco, quindi in una stanza insonorizzata. Confronteranno le due registrazioni in termini di qualità del suono.

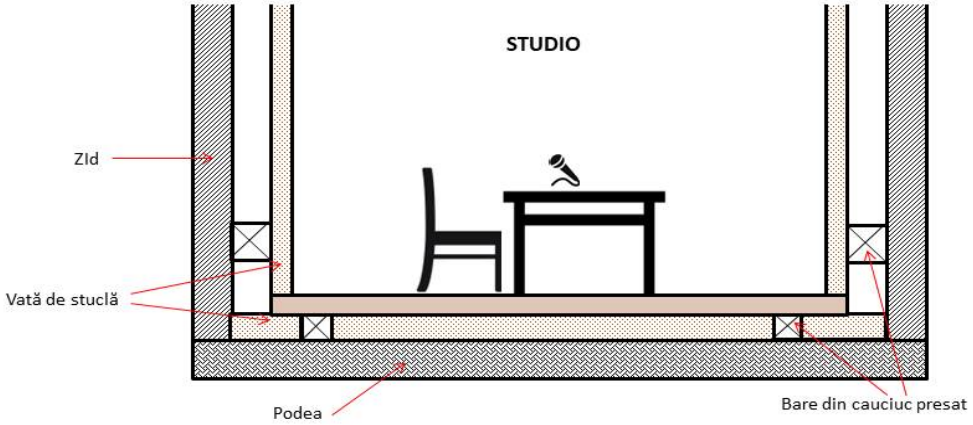
Tempo di lavoro: 15 minuti.

Isolamento acustico

Le stanze utilizzate come studi vocali, musicali, studi di registrazione, ecc. Devono soddisfare determinate regole di isolamento acustico. Il rumore indesiderato in una stanza può provenire dall'interno della stanza (ad esempio, il rumore prodotto da un orologio da parete, il rumore dell'aria condizionata o dall'esterno come il rumore dei mezzi di trasporto).

Per combattere questi rumori, in queste stanze vengono utilizzati tramezzi o materiali fonoassorbenti che vengono montati sulle pareti.

8.7 Mini studio di registrazione



Mini recording studio

Elementi costitutivi e necessari per la realizzazione di un iscrizione professionale:

a. Una stanza insonorizzata

b. Equipaggiamento tecnico:

• un computer (una scheda audio separata è un vantaggio, ma non un requisito)

• altoparlanti o cuffie

• almeno un microfono

• cavi di collegamento

• prese elettriche

• il software giusto per registrare e modificare file audio

c. Il luogo

Può bastare uno spazio da 5 a 10 mq.

d. Isolamento

• Le pareti della stanza devono avere un assorbimento acustico e, idealmente, un buon isolamento acustico.

• Tende fonoisolanti.

• Schiuma a bolle per l'isolamento dalle onde sonore - viene utilizzata principalmente per l'isolamento esterno. Questa schiuma può essere utilizzata anche per migliorare l'acustica generale.

• Assorbitori acustici (chiamati anche bass trap o fonoassorbenti).

• Isolamento porte - prodotti che consentono l'isolamento acustico posizionandoli direttamente sulla porta. L'isolamento della porta è solitamente fissato al telaio della porta con nastro biadesivo.
• Interruzione delle correnti d'aria per la parte inferiore della porta.

Attività di apprendimento

Tipo di attività: Osservazione

Suggerimento: gli studenti lavoreranno individualmente.

Carico di lavoro: gli studenti identificheranno materiali fonoassorbenti e fonoassorbenti da uno studio di registrazione.

Tempo di lavoro: 10 minuti.

Il microfono è preferibilmente separato, non utilizzato con il microfono collegato alle cuffie.

Cuffie o altoparlanti

Vantaggi degli altoparlanti:

• a causa della loro costruzione più grande, di solito hanno una migliore qualità del suono
• più persone possono sentire il segnale acustico contemporaneamente
• possono essere bellissimi componenti per mobili
• offre la possibilità di un'audizione spaziale più realistica (ad esempio, sistema 7.1)

I vantaggi delle cuffie:

• non permettere alcun disturbo da forti rumori intorno
• flessibilità grazie alle cuffie wireless
• Le cuffie moderne possono simulare relativamente bene il suono surround
• il rumore ambientale può essere facilmente mascherato
• spesso più economico di sistemi di altoparlanti simili
• un'esperienza sonora che non dipende dalla stanza
• un suono di interferenza parallelo senza interferenze

È meglio eseguire il processo di registrazione ed elaborazione con entrambi i metodi: utilizzando sia le cuffie che gli altoparlanti stereo.

Il computer giusto per un mini studio di registrazione

Quale sistema operativo dovremmo usare per un ministero di registrazione: Windows o MAC?

Il Mac, che sia Macbook o iMac, ha un aspetto più elegante e offre una qualità estremamente elevata. Tuttavia, questi tipi di computer hanno un prezzo significativamente più alto. Con un PC decente (Windows) ottieni un dispositivo ad alte prestazioni per meno soldi. Ci sono anche differenze nel sistema operativo. MacOS è un po' più limitato in termini di intervento sul sistema e l'estensibilità dell'hardware è quasi impossibile. D'altra parte, un computer Windows è molto più facile da espandere e l'hardware può essere sostituito (non sempre) meglio.

Affinché il suono delle ventole sul computer non si senta nelle registrazioni, è necessario che siano il più silenziose possibile e che il microfono sia unidirezionale. Se il suono del computer potrebbe non entrare nella registrazione, la registrazione può essere effettuata su un dispositivo separato (registratore, registratore) e verrà copiata in seguito sul computer.

Mini studio necessario:

1. Il microfono da studio

2. Interfaccia audio

3. Controller MIDI e tastiere

4. Computer: è il centro dello studio musicale

5. Altoparlanti per suoni dettagliati

6. Cuffie da studio per la riproduzione lineare

7.Software e plugin audio

Attività di apprendimento

Tipo di attività 1: Espansione

Suggerimento: gli studenti lavoreranno in gruppi di 3-5.

Carico di lavoro: Assumiamo di avere una stanza con le dimensioni: L = 5m; l = 4m in cui vogliamo realizzare una cabina di registrazione e la seguente attrezzatura:

• mixer con sei ingressi e due uscite

• un registratore (riproduzione e registrazione)

• un lettore CD (solo riproduzione)

• una calcolatrice (riproduzione e registrazione)

• due microfoni.

Gli studenti disegneranno su un pezzo di carta, posizioneranno i dispositivi nella stanza, li collegheranno tra loro secondo i requisiti, quindi giustificheranno l'opzione scelta.

Orario di lavoro: 15 minuti

Tipo di attività 2: Apprendimento tra pari - il metodo dei gruppi di esperti

Suggerimento: gli studenti sono divisi in 3 gruppi.

Carico di lavoro: Agli studenti vengono presentati 3 sottotemi (Gruppo 1 - definizioni per il suono; Gruppo 2 - Tipi di suoni; Gruppo 3 - casi particolari di suono).

Ogni gruppo deve studiare il sottotema. Per questo, gli studenti hanno 10 minuti.

Una volta diventati "esperti" nel sottotema studiato, i gruppi vengono riorganizzati in modo che nei gruppi appena formati ci sia almeno una persona per ogni gruppo iniziale.

Per 10 minuti ogni studente presenterà agli altri colleghi del gruppo appena formato le conoscenze acquisite nel passaggio precedente, in modo che possano acquisire tutte le nuove conoscenze e raggiungere le competenze necessarie.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

Tipo di attività 3: Problematizzazione

Suggerimento: gli studenti sono divisi in gruppi di massimo 5.

Carico di lavoro: ogni gruppo riceverà due serie di schede, una contenente i termini utilizzati per l'acquisizione e la riproduzione del suono e una contenente le definizioni di ciascuna caratteristica del suono. Gli studenti di ogni gruppo leggeranno le definizioni e collaboreranno ad abbinarle, in modo che ogni termine corrisponda alla definizione.

Tempo di lavoro: 15 minuti.

Al termine dell'attività, ogni gruppo presenterà una parte delle definizioni, e gli altri confermeranno o negheranno i risultati specificando le risposte corrette.

Tempo di lavoro: 5 minuti.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

Tipo di attività 4: Espansione

Suggerimento: in questa attività, gli studenti lavoreranno individualmente al computer. Posso anche lavorare in coppia cambiando posto al computer a metà del tempo impostato.

Carico di lavoro: (elaborazione di un segnale analogico e passaggio attraverso un convertitore analogico-digitale, eventualmente accompagnato da figure ed esempi, linee guida per l'esecuzione di lavori di laboratorio, ecc.). Ogni studente riceverà un foglio di lavoro. Il foglio di lavoro specifica le attività concrete per l'attività dell'applicazione che eseguiranno praticamente con l'aiuto del computer su cui è installato un processore del suono.

Esempio:

identificare come eseguire le seguenti operazioni:

1. catturare un segnale audio analogico;
2. elaborazione analogico-digitale;
3. padronanza del segnale digitale;

4. salvataggio e memorizzazione in formato digitale;

5. riproduzione del suono.

Altri suggerimenti e raccomandazioni: Altri metodi di apprendimento possono essere utilizzati per acquisire competenza.

9

Capitolo 9: Regole di sicurezza nel laboratorio multimediale e nel set

Norme di sicurezza per studenti e docenti:

1. regole di natura generale e specifica dell'attività

2. norme e regolamenti per gli studenti

3. Norme di protezione e protezione antincendio

4. norme igienico-sanitarie

9.1 Regole generali e specifiche di laboratorio:

Nel laboratorio multimediale lavoriamo su dispositivi sotto tensione elettrica.

• Il laboratorio deve essere dotato di un interruttore generale (heblu), che permetta l'alimentazione contemporanea di tutte le apparecchiature per uno svolgimento ottimale dell'attività in laboratorio. Al termine delle attività di laboratorio, l'alimentazione di tutte le apparecchiature verrà interrotta tramite il fusibile

• I cavi di alimentazione devono essere in buone condizioni, con isolamento intatto, senza interruzioni e senza giunture.

• Le prese e gli interruttori devono essere in buono stato, integri, senza gioco negli ugelli in cui sono montati.

• Ogni apparecchio elettrico deve essere dotato di una propria presa con messa a terra; l'uso di prolunghe dovrebbe essere evitato il più possibile.

• Non toccare gli apparecchi sotto tensione con le mani bagnate o umide.

• Il liquido non è consentito sui dispositivi di laboratorio.

• È vietato l'ingresso nel laboratorio di persone esterne alla classe che svolgono la loro attività in laboratorio.

• Nel caso di apparecchi che utilizzano batterie o accumulatori, verificarne lo stato e, se si riscontrano perdite di elettrolito, sostituirli e raccoglierli in un contenitore per la raccolta differenziata.

• L'esecuzione degli interventi presso gli impianti elettrici (ricerca guasti, riparazioni, allacciamenti/allacciamenti, ecc.) deve essere effettuata solo da personale qualificato nella professione di elettricista, autorizzato e formato per il rispettivo lavoro o dall'ingegnere specializzato.

9.2 Regole e regolamenti per gli studenti

Gli studenti accedono al laboratorio in ordine e sono ammessi solo in presenza del docente.

- Dopo essere entrato nel laboratorio, ogni studente si siede al computer e ai dispositivi che erano stati precedentemente destinati a lui e non li lascia senza il consenso del docente.
- Ogni studente, prima di iniziare il lavoro, ha il dovere di verificare se la postazione di lavoro è perfettamente funzionante o meno subisce danni vari (graffi, graffi, incollaggio di adesivi, mancanza di vari componenti, ecc.).
- Durante la lezione, gli studenti svolgeranno solo le attività richieste dal docente in accordo con il curriculum.
- I dispositivi vengono spenti solo su richiesta del docente
- Agli studenti non è consentito intervenire su quadri elettrici, prese, spine, cavi di alimentazione o altri specifici impianti ausiliari.
- È fatto divieto agli studenti di effettuare qualsiasi intervento sui componenti interni dell'apparecchiatura durante il funzionamento del sistema.

9.3 Regole per la protezione e la protezione antincendio

Gli studenti e gli insegnanti sono tenuti a conoscere e seguire le regole e le misure per prevenire e spegnere gli incendi nella scuola e nel laboratorio multimediale.

- Il laboratorio dei media deve essere dotato di un estintore di classe C a polvere.
- Quando si riscontra un malfunzionamento o un cortocircuito in uno qualsiasi dei dispositivi nel laboratorio dei media, il laboratorio verrà diseccitato azionando l'interruttore principale e verrà informato il personale qualificato per la riparazione.
- Le irregolarità ritenute pericolose saranno segnalate immediatamente all'insegnante-istruttore e alla direzione della scuola.
- Gli studenti sono tenuti a conoscere il segnale di incendio e come evacuare in ordine in caso di incendio o calamità naturale.
- All'inizio di ogni semestre scolastico, l'insegnante, l'ingegnere o l'istruttore-operatore ha l'obbligo di impartire agli studenti l'istruzione sulla tutela del lavoro.

9.4 Norme igienico-sanitarie

- Studenti e insegnanti dovrebbero lavarsi le mani prima di lavorare con le apparecchiature di laboratorio. Se necessario, disinfetteranno i dispositivi con soluzioni adeguate.
- Durante le lezioni, agli studenti non è consentito l'accesso a cibo o bevande ed è vietato mangiare cibo sul tavolo di appoggio dei dispositivi con cui lavorano.
- Alla fine della lezione, gli studenti puliranno il tavolo/scrivania/desktop su cui hanno lavorato, spolvereranno lo schermo del computer, disinfetteranno le telecamere individuali o di gruppo e arieranno l'aula per l'ora successiva.

ALLEGATO:

A seguito della formazione, i seguenti studenti hanno firmato per la protezione del lavoro nel laboratorio multimediale:

Nr.	Nome dello studente	Firma

Insegnante:

Firma:_____

Data:_____

BIBLIOGRAFIA

1. (1989). International System of Units (SI) - translation from French, Bucharest: RSR Academy Publishing House.

2 (1992). Fiber optic cables, Bucharest: Romtelecom Training and Documentation Center.

3. *** The collection of the magazine "Science for all".

4. *** Polytechnic Dictionary, Technical Publishing House, Bucharest, 1967.

5. *** Technical and illustrated encyclopedia, Teora Publishing House, Bucharest, 1999.

6. *** Technological Evolution, Aquila Publishing House 1993, Oradea, 2001.

7. The. Marin, D. Morozan, Film technique from A to Z,, Technical Publishing House, Bucharest, 1989

8. Anghel, Petre, Styles and methods of communication, Aramis Publishing House, Bucharest, 2003.

9. Aurelian, Chivu. Dragoş Cosma (2005) Analog Electronics, Digital Electronics, Arvens Publishing House

10. Badea, F., Production management, ASE Publishing House, Bucharest, 2005

11. Bălăşoiu, D., Bălăşoiu, T., Electric machines and drives, Syntheses for the National Baccalaureate Exam, Economic Publishing House, Bucharest, 2000.

12. Bomie, Ion; Wardalla, Mircea. (1997). Special measurements in telecommunications vol. 1, Bucharest: Romtelecom Training and Documentation Center

13. Botan, N., Popescu, C., Popescu, S., Electric machines and drives, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1980.

14. Canescu, T., Huhulescu, M., Dordea, R., Low voltage electrical appliances - guide, Technical Publishing House, Bucharest, 1977.

15. Canescu, T., etc., Apparatus, equipment and installations of industrial electronics, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1995.

16. Câmpeanu-Sonea, E., Osoian, C.L., Human resource management. Recruitment, selection and professional development, Presa Universitară Clujană Publishing House, Cluj-Napoca, 2004

17. Ciocârlea-Vasilescu, Aurel; Mariana, Constantin; Neagu, Ion. (2007). Measurement techniques in the field, Bucharest: CD PRESS Publishing House

18. Constantin, Paul, Color, art, environment, Meridiane Publishing House, Bucharest, 1979

19. Cosma, Dragoş; Mareş, Florin; Dick, Doina; Chivu, Aurelian. (2008). Electronics: technologies and measurements, Bucharest: CD PRESS Publishing House

20. Cosmin, Popa. (1999) Analog integrated circuits. Bucharest: Matrix Rom Publishing House

21. Dinu, Mihai, Communication. Fundamental landmarks, Algos Publishing House, Bucharest, 1994.

22. Doncescu, Dumitru. (1985). Measuring and control devices vol.2, Bucharest: I.P.Filaret

23. Drugă, Ovidiu, Murgu, Horea, Elements of grammar of the audiovisual language, PRO Foundation Publishing House, 2004

24. F. Alexa, Sound Technique, West Publishing House, Timişoara 2005

25. Fiske, John, Introduction to communication sciences, Polirom Publishing House, Iaşi, 2003.

26. Florin M. Grigoraș, Computerized image processing, Artes Publishing House, Iași, 2002

27. Fransua, Al., Canescu, S., Electrotechnics and electronics, Handbook for specialized high schools, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1972.

28. Fratiloiu, Gh., Tugulea, A., Vasiliu, M., Electrotechnics and applied electronics, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1994.

29. G.M. Ballou, Handbook for Sound Engineers. The New Audio Cyclopedia, Focal Press, 1998.

30. Gabriel, Oltean. (2007) Electronic circuits, Cluj-Napoca: U.T.PRES

31. Galer, Mark and Horvat, Les, Digital Image, Ad Libri Publishing House, Bucharest, 2004

32. German, Zoltan. (1999) Analog integrated circuits. Mureş Fair: Petru Maior University

33. Greenberg, Steven, Digital Photography, Bic All Publishing House, Bucharest, 2004

34. Hilohi, S., Popescu, M., Electrical installations and equipment, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1995.

35. Ion Smeureanu, Georgeta Drula, Multimedia, concepts and practice, CISON Publishing House, Bucharest, 1997

36. Isaac, Eugenia. (1995). Electrical and electronic measurements, Bucharest: EDP

37. Istvan Sztojanov. Sever, Paşca.Niculae, Tomescu (2004) Analog and digital electronics, Cluj-Napoca: Blue Publishing House

38. Iulian Săndulache, Multimedia Techniques, CREDIS Publishing House, Bucharest, 2009

39. Karbo, Michael, Digital Cameras from A to Z, Egmont Publishing House, Bucharest, 2003

40. Leonte, Carmen; Jilăveanu, Cristina; Ionescu, Ion; Ezeanu, Ion. (2005). Technical measurements, Ploieşti: LVS CREPUSCUL Publishing House

41. Liviu Lăzărescu, Color in art, Polirom Publishing House, Bucharest, 2009

42. Luca, G., P., Flexible systems and industrial logistics

43. M, Ciugudean. (1986) Linear Integrated Circuits-Applications. Timisoara: Facla Publishing House

44. Manoilă, Constantin, The Art of Color Video-TV, Military Publishing House, 1997

45. Manolescu, A., Human resources management, Economic Publishing House, 4th Edition, Bucharest, 2003

46. Mares, F., Bălăşoiu, T., Fetecau, Gr., Enache, S., Federenciuc, D., Command and control elements for drives and automatic control systems - Manual for grades XI and a- XII, Economic Publishing House, Bucharest, 2000.

47. Mielu, Zlate, Treatise on organizational-managerial psychology, volume 1, Polirom Publishing House, Iaşi, 2004

48. Mihaela Manolea, Mircea Enăchescu, Designing multimedia products, Bucharest, 2009

49. Mihoc, D., Sinulescu, D., Popa, A., Electrical appliances and automations, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1982.

50. Mira, N., etc., Industrial electrical installations. Maintenance and repairs - Textbook for the 11th grade, industrial high schools and vocational schools, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1986.

51. Mira, N., etc., Electrical installations and equipment - Handbook for the 11th and 12th grades, industrial high schools with a profile in electrical engineering and vocational schools, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1994.

52. Mircea Enăchescu, Mihaela Manolea, Designing multimedia products, vol 2 Bucharest, 2009

53. Mircea Enachescu, Course support - Audio-video technician, Bucharest, 2014

54. Mircea, Ciugudean (1995) Analog integrated circuits. Timisoara: Faculty of Electronics and Telecommunications

55. Olaru, S., Enterprise Management, ASE Publishing House, Bucharest, 2005

56. P. Alexandrescu, Al. Petculescu, I. Popescu - Photography technique and filming equipment, textbook for specialized high schools, year III, IV, V, Didactic and Pedagogical Publishing House, Bucharest, 1973

57. Pânişoară I.O., Pânişoară G., Human resources management, Polirom Publishing House, Iaşi, 2005

58. Petrovici, Virgil, Lighting in television. Technical brief, Romanian Radio and Television, 1972

59. Prutianu, Ştefan, Training communication skills. Hidden languages, Polirom Publishing House, Iaşi, 2005

60. Purdea D., Samochiş B., Jaradat M., Human resources management, RISOPRINT Publishing House, Cluj-Napoca, 2003

61. R, Râpeanu.O, Chirica 1983 Analog integrated circuits-Catalog, Bucharest: Editura Tehnica

62. Robe, M., etc., Laboratory - Basics of electrical engineering, practical training, Economic Publishing House, Bucharest, 2003.

63. Robe, M., etc., Manual for basic training in the electrical field, Preuniversity Economic Publishing House, Bucharest, 2000.

64. Roşca, I.Gh., The knowledge society, Economic Publishing House, Bucharest, 2006

65. Sabin, Ionel.Radu, Munteanu (1988) Practical introduction to electronics, Timişoara: Facla Publishing House

66. Sinulescu, D., Huhulescu, M., Casin, V., Calin, I., Low voltage electrical appliances: installation, maintenance, operation, Technical Publishing House, Bucharest, 1971.

67. Tănăsescu, Mariana; Gheorghiu, Tatiana; Gheţu, Camelia; Cepişcă, Camelia. (2005). Technical measurements, Bucharest: ARAMIS PRINT Publishing House

68. Theodor, Dănilă.Monica, Ionescu-Vaida (1995) Electronic components and circuits, Manual for the 10th grade, Manual for the 11th and 12th grades, Bucharest: Didactic and pedagogical publishing house.

69. Toma Răduleț, Photo-cinematographic optics, Technical Publishing House, Bucharest, 1977

70. Trifu, Adriana; Seefeld, Radu; Wardalla, Mircea; Lie, Mirela; Călin, Mihaela. (2000). Electronics, automation, industrial technological informatics - manual for basic training, Bucharest: Technical Publishing House.

71. Ursea, P.C., Rouadedeal, F., Ursea, B.P., Applied Electrical Engineering, Technical Publishing House, Bucharest, 1995.

72. Vasile Teodor, Dăbârlat. Adrian, Peculea (2006) Analog and digital circuits, Cluj-Napoca: U.T.PRES

73. Vlaicu, A., Dobrotă, V., Iacob, S., Multimedia technologies, Technical University of Cluj, 1997

74. Wardalla, Mircea; Pascu, Aurel. (1972). Electrical measurements in telecommunications, Bucharest: Didactic and Pedagogical Publishing House

75. http://andrei.clubcisco.ro/cursuri/4mpbm/Capitolul%203.doc

76. http://www.bktech.ro/Legi/NORME%20GENERALE%20psi.pdf

77. http://www.cybercollege.com/

78. http://www.dekoro.ro/pdfproiect/photoshopsc.pdf

79. http://www.doggicam.com/

80. http://www.foto-magazin.ro/foto-tehnica_open.php?art=foto-tehnica_obiective.php

81. http://www.igsu.ro/documente/legislatie/OMAI_163_din_2007.pdf

82. http://www.kinoflo-lighting.com/

83. https://nofilmschool.com/2016/06/watch-psychology-color-film

84. http://cybercollege.com/coloredsquares.htm

85. https://www.bourncreative.com/meaning-of-the-color-green/

86. Chloé Delume, I live in television, Gallimard, 2006, trad. For Romania, Art publishing house, 2007

87. https://www.audio.ro/stiatica/cum-sa-alegeti-microfonul-potrivit-in-functie-de-domeniul-de-utilizare/

88. http://microfoaneprofesionale.blogspot.com/2013/11/ce-inseamna-microfon-omnidirectional.html

89. https://microphonesrock.weebly.com/the-history-of-the-microphone.html

90. https://www.soundstil.ro/blog/istoria-microfonului-de-la-origini-pana-in-prezent

91. https://mynewmicrophone.com/what-are-top-end-side-address-microphones-examples/

92. https://kytary.ro/cum_sa_alegi_un_microfon/

93. http://www.soundblog.ro/3293/scurt-tutorial-de-microfoane/

94. Acoustics – Autor: G. W. Mackenzie, Focal Press (1964)

95. Audio Întrebări și răspunsuri – Autor: Clement Brown, EdituraTehnică (1976)

96. Producția de Sunet – Autor: Michael Roberts, EdituraTehnică (1991)

97. Tehnica Studiourilor de Radio și Televiziune – Autori: Simion Zaharia, Constantin Șerbu, Liviu Zănescu Editura Didactică și Pedagogică (1971)

98. Adrian Steclaci, ing., Fotografia color pentru amatori, Editura tehnică, București, 1967;

99. Corneliu Silistrarianu, ing., Punerea la punct la fotografiere, Editura tehnică, București, 1964;

100. Pavel Mureșan, Culoarea în viața noastră, Editura Ceres, București, 1987;

101. Octavian Rusu, Constantin Trăistaru, Livia Dinică, Constantin Gavrilă, Fizică F1 + F2, Manual pentru clasa a XI-a, Editura Corint Educațional, București, 2014;

102. Paul Popescu-Neveanu, Mielu Zlate, Tinca Crețu, Psihologie, Manual pentru clasa a X-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993;

103. Teodorescu Exarcu, dr. Ileana Ciuhat, Silvia Gherghescu, Maria Șoigan, Biologie, Manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989;

104. Ursula Șchiopu, coordonator, Dicționar enciclopedic de psihologie, Editura Babel, București, 1997;

105. Marantz Professional, User Guide, D&M Holdings Inc., Tokyo; Japan.

106. ELECTROACUSTICA în sonorizare, ing. Anton Necșulea, Editura Tehnica, 1963.

107. Compediu de Fizică pentru admitere în învățământul superior, Editura Stiințifică, 1971.

108. Audio Engineer's Reference Book, 2nd Ed 1999, edited Michael Talbot Smith, Focal Press.

109. An Introduction to the Psychology of Hearing 5th ed, Brian C.J. Moore, Elsevier Press.

110. ISO 226:2003 Acoustics — Normal equal-loudness-level contours.

111. RECOMMENDATION ITU-R BS.468-4 - Measurement of audio-frequency noise voltage.

112. ISO 21727:2016 Cinematography — Method of measurement of perceived loudness of short duration motion-picture audio material.

113. Towards a Recommendation for a European Standard of Peak and LKFS Loudness Level, E.M. Grimm; R. van Everdingen; M. J. L. C. Schöppin.

114. Cartea Tehnicianului Radio, V. K. Labutin, Editura Tehnică, 1962

115. Tehnica Sunetului Captarea, Editura Tehnică, 1971.

116. Amplificatoare Audio și Sisteme Muzicale, Editura Dacia, 1990

117. https://nofilmschool.com/2016/06/watch-psychology-color-film

118. http://cybercollege.com/coloredsquares.htm

119. https://www.bourncreative.com/meaning-of-the-color-green/

120. *Collins English Dictionary- copyright Harper Collins Publishers*

121. *wikipedia.org*

122. http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/lumiere.html - La lumière. Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée

123. http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/son-1.html - Le son (1). Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée;

124. http://keepschool.com/fiches-de-cours/lycee/physique/son-2.html - Le son (2). Fiches de Cours de Physique destinée aux élèves de Lycée;

125. https://de.ehomerecordingstudio.com/grundausstattung-homerecording-tonstudio/;

126. https://leiseshaus.com/tonstudio-selbst-bauen/#derraum;

127. https://www.sony.ro/electronics/support/understanding-digital-audio;

128. https://www.scienceinschool.org/ro/content/undele-audio-cum-s%C4%83-construim-un-difuzor;

129. https://myspeakerguide.com/info/different-types-of-speakers;

130. http://www.jfstudiodesign.ro/texte/info.htm?fbclid=IwAR3nXtKKWpNVHPioNX_YrS0VBuBFRfX5uJUEuq3FZN-5TQopqzvQFWH9zaw;

131. www.dexonline.ro

132. www.webdex.ro

133. www.illustrationprize.com

134. www.ro.wikipedia.org

135. DEX 1998

136. DEX 2009

Erasmus+

www.rtv-erasmusproject.eu

"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the National Agency and Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein".

This cover has been designed using resources from www.Freepik.com