

**Contratto tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Scienza e
Tecnologie dell' Informazione "Alessandro Faedo" e l'Università di Pisa –
Dipartimento di Neuroscienze**

Descrizione della componente hardware della stazione di lavoro per indagini oftalmologiche

Edoardo Bozzi, Renzo Bozzi, Massimo Chimenti, Enrico Fantini, Ovidio Salvetti

Istituto di Scienza e Tecnologie dell' Informazione – CNR, Pisa

Sommario

In collaborazione con l'Istituto di Clinica Oculistica del Dipartimento di Neuroscienze dell'Università di Pisa, è stata progettata e realizzata una stazione di lavoro specializzata per lo studio e la diagnosi dello strabismo. La stazione è costituita da un calcolatore di tipo personal, corredato di periferiche standard e di dispositivi appositamente realizzati, e da una componente software specializzata, basata sull'analisi numerica d'immagini [1,2].

Il processo diagnostico eseguibile mediante la stazione è articolato in due procedure eseguibili in modo sequenziale: una procedura d'ispezione, necessariamente semiautomatica perché deve interagire con il paziente, ed una procedura di elaborazione, che è invece di tipo automatico. Al termine dell'esecuzione d'ogni procedura, il processo d'indagine restituisce il controllo all'operatore che deve supervisionare i risultati. Le singole procedure inoltre assistono e guidano l'operatore per l'esecuzione d'eventuali correzioni e per la validazione finale [3,4].

In questa relazione si presenta l'architettura generale della stazione e si descrivono in dettaglio i componenti hardware.

Indice

Architettura della stazione di lavoro.....	4
Sistema di elaborazione	4
Sistema di acquisizione.....	4
Descrizione dei componenti	6
Calcolatore.....	6
Interfaccia	6
Scheda video	6
Scheda I/O.....	9
Sistema di acquisizione.....	11
Tavolo d'ispezione	11
Schermo di fissazione	13
Specchio semitrasparente	16
Filtri cromatici.....	16
Illuminatore.....	17
Telecamere.....	18
Monitor	22
Alimentatore	24
Cablaggio della stazione.....	26
Riferimenti.....	27

Architettura della stazione di lavoro

La figura 1 mostra lo schema strutturale della stazione di lavoro per lo studio dello strabismo realizzata nella collaborazione tra l'IEI e l'Istituto di Clinica Oculistica.

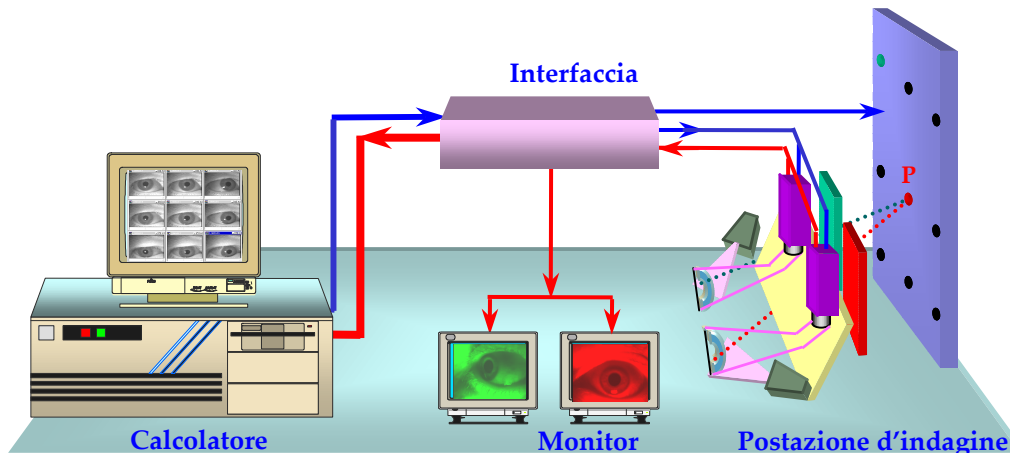


Figura 1. Schema strutturale della stazione di lavoro per l'indagine dello strabismo.

Dal punto di vista hardware la stazione può essere formalmente suddivisa in due parti principali.

Sistema di elaborazione

Questo sistema è costituito da:

- un calcolatore che supervisiona la procedura d'ispezione e il processo d'analisi, controlla il protocollo di diagnosi e provvede alla produzione ed archiviazione di immagini, mappe, dati di sintesi e documentazione.
- un'interfaccia dedicata al controllo dell'acquisizione digitale delle immagini, alla scansione delle sorgenti di fissazione e alla sincronizzazione del processo di rilevamento

Sistema di acquisizione

Questo sistema è costituito da:

- uno schermo di fissazione, posto frontalmente al tavolo d'ispezione, sul quale è riportata una matrice di sorgenti di luce di stimolazione disposte secondo il diagramma di Hess; le sorgenti sono attivabili con modalità di scansione controllate dal calcolatore, oppure dall'operatore.
- un tavolo d'ispezione con: una mentoniera regolabile in altezza; due telecamere che inquadrano separatamente gli occhi; uno specchio semitrasparente; due filtri cromatici, collocati fra lo specchio semitrasparente e

lo schermo di fissazione; due LED ad infrarossi per l'illuminamento dei campi oculari di ripresa.

- una coppia di monitor, usati per la calibrazione iniziale delle riprese e per la sorveglianza della corretta esecuzione dell'intera procedura di acquisizione; in particolare la calibrazione è relativa alla focalizzazione e all'allineamento dei campi di ripresa dei due occhi, alla regolazione della distanza interpupillare di ripresa e all'allineamento dei LED per l'illuminamento del campo di ripresa.



Figura 2. Vista generale della stazione di lavoro

La figura 2 mostra il prototipo di stazione; si individuano il sistema di calcolo, il tavolo d'ispezione e i due monitor. La figura 3 mostra in dettaglio il sistema per la ripresa d'immagini.



Figura 3. Sistema di rilevamento

Descrizione dei componenti

Di seguito si riportano le specifiche e le caratteristiche principali dei componenti impiegati o appositamente realizzati per la stazione di lavoro.

Calcolatore

Il calcolatore della stazione è un personal con sistema operativo Windows NT e bus PCI – ISA.

Interfaccia

L'interfaccia per l'acquisizione del segnale TV prodotto dalle telecamere e per il controllo dello schermo di fissazione è composta da una scheda video ed una scheda di I/O inserite nel calcolatore del sistema di elaborazione.

Scheda video

La stazione fa uso di una scheda Matrox Mateor-II / Multi-Channel, inserita in una slot del bus PCI del calcolatore; il funzionamento della scheda richiede l'inserimento del relativo dongle hardware per la licenza software sulla porta parallela del PC.

La figura 4 riporta lo schema a blocchi della scheda.

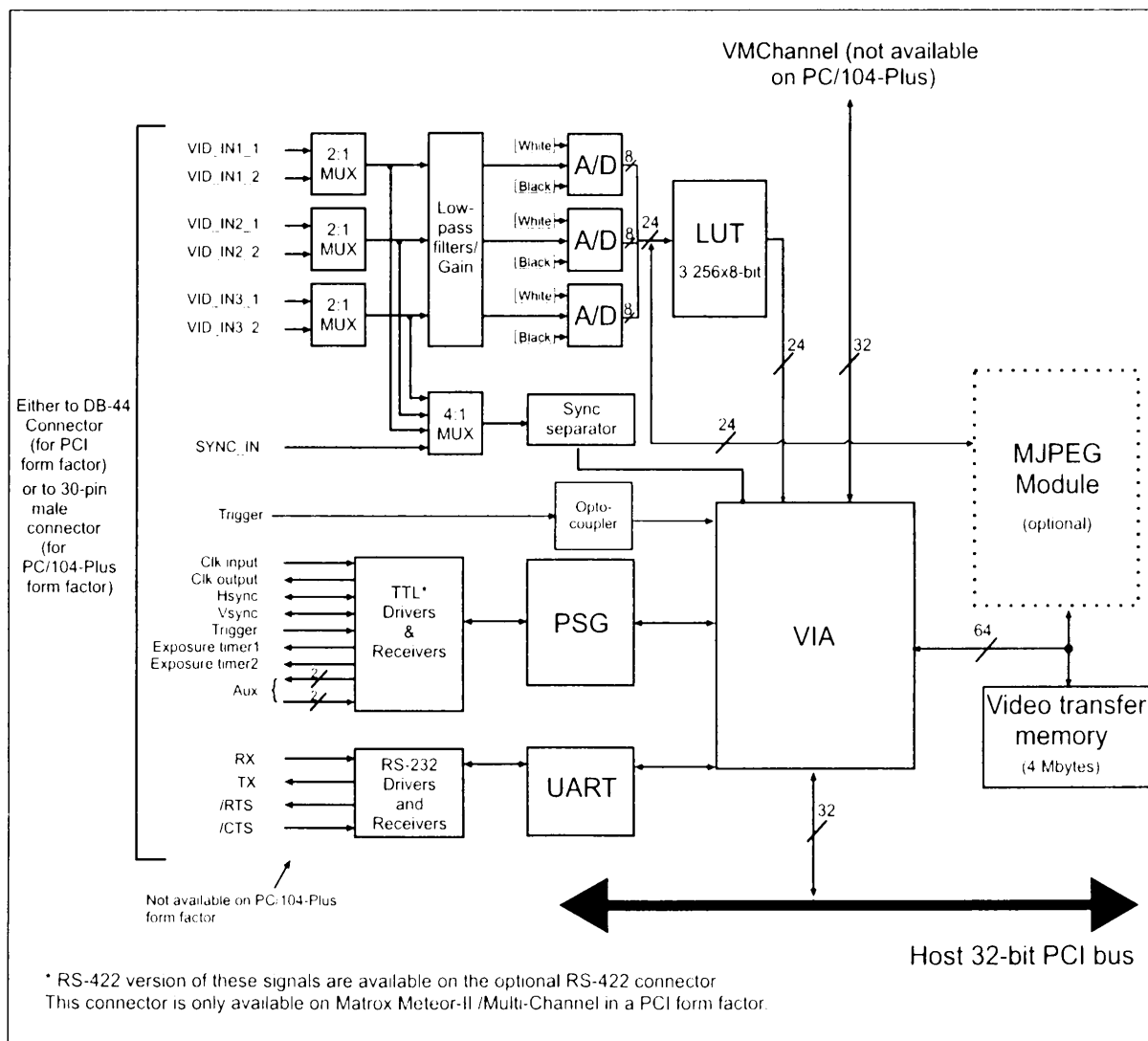


Figura 4. Schema a blocchi della scheda Matrox Meteor II.

Poiché si devono acquisire contemporaneamente due segnali video; la scheda è configurata nella modalità colore, sync on vid, e la procedura di elaborazione tratta separatamente le componenti R e G dell'immagine acquisita, eliminando la componente B, che è nulla.

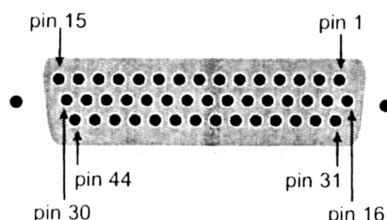


Figura 5. Connettore d'ingresso della scheda Matrix Meteor II.

Pin	Signal	Description
15	VID1_IN1	RED Analog Video Input (Channel 1).
44	VID1_IN2	GREEN Analog Video Input (Channel 1).
13	VID1_IN3	BLUE Analog Video Input (Channel 1).
43	SYNC_IN	Analog Video Input (SYNC).
11	VID2_IN1	RED Analog Video Input (Channel 2).
41	VID2_IN2	GREEN Analog Video Input (Channel 2).
40	VID2_IN3	BLUE Analog Video Input (Channel 2).
35	OPTOTRIG+	Opto-Isolated trigger positive input.
34	OPTOTRIG-	Opto-Isolated trigger negative input.
20	TRIGGER	Non-Protected TTL trigger input.
19	CLK_IN_TTL	Clock input (TTL).
33	CLK_OUT_TTL	Clock output (TTL).
32	VSYNC_TTL	Vsync input or output (TTL).
2	HSYNC_TTL	Hsync input or output (TTL).
38	EXP(1)	Exposure #1 output (TTL).
23	EXP(2)	Exposure #2 output (TTL).
36	TX	Transmit (RS-232).
22	RX	Receive (RS-232).
6	CTS	CTS (RS-232).
21	RTS	RTS (RS-232).
39	USER1IN+	Auxiliary User Input #1 (positive).
12	USER1IN-	Auxiliary User Input #1 (negative).
9	USER2IN+	Auxiliary User Input #2 (positive).
10	USER2IN-	Auxiliary User Input #2 (negative).
24	USER1OUT	Auxiliary User Output #1 (TTL).
8	USER2OUT	Auxiliary User Output #2 (TTL).
1, 16	DC POWER	+12 V OR +5 V Power Supply.
7, 37	NC	Not connected.
3-5, 14, 17-18, 25-31,42	GND	Ground.

Tabella 1. Descrizione dei piedini del connettore della scheda Matrox Meteor II.

La figura 5 mostra il connettore d'ingresso high density DB-44 femmina della scheda; la tabella 1 riporta la descrizione dei singoli piedini.

Per collegare alla scheda video le telecamere della postazione d'indagine si è fatto uso di un connettore maschio 99-DBHD-44S e di due cavi schermati terminanti con BNC, per i seguenti collegamenti:

<u>pin</u>	<u>segnale</u>	<u>descrizione</u>
15	telecamera sinistra	RED ch 1
14	massa	ground
44	telecamera destra	GREEN ch 1
42	massa	ground

Tabella 2. Collegamenti tra la scheda video e le telecamere della stazione.

Scheda I/O

La stazione fa uso di una scheda 8255, inserita in una slot del bus ISA del computer. La scheda è composta da (vedi figura 6):

- due micrologici 8255, ognuno dei quali contiene tre porte di 8 bit ciascuna, per un totale di 48 linee I/O, programmabili via software,
- tre contatori 8253 a 16 bit indipendenti

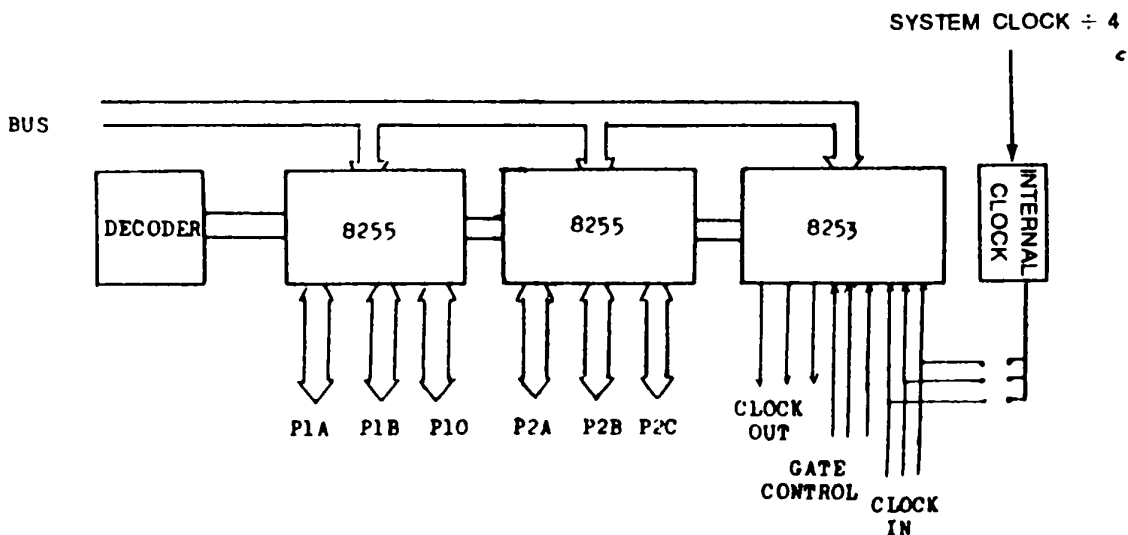


Figura 6. Schema a blocchi della scheda I/O 8255.

La procedura di elaborazione usa soltanto le uscite PA, PB, PC di Port 1, configurate in uscita (vedi tabella 3).

PIN	1	GND	PIN	21	PC6	11	CLK2	31	PB0
	2	GND		22	PC7	12	OUT2	32	PB5
	3	PA3		23	PC5	13	GATE2	33	PB1
	4	NC		24	PC4	14	CLK1	34	PB4
	5	PA2		25	PC0	15	GATE1	35	PB2
	6	PA1		26	PC1	16	OUT 1	36	PB3
	7	PA0		27	PC2	17	PA4	37	-5V
	8	CLKO		28	PB7	18	PA5	38	+5V
	9	OUTO		29	PC3	19	PA6	39	-12V
	10	GATE0		30	PB6	20	PA7	40	+12V

Tabella 3. Descrizione dei piedini della Port 1.

Le uscite della scheda pilotano i LED dello schermo di fissazione. I segnali sono prelevati dal connettore C40, situato all'interno della scheda, portati al connettore C25, situato all'esterno della scheda, e, tramite un cavo di collegamento, applicati al connettore DB-25 pin dello schermo. La tabella 4 riporta i collegamenti.

Scheda I/O 8255			Schermo di fissazione	
descrizione	C40	C25	DB-25	descrizione
GND	1	1	1	massa
PA0	7	2	2	Riga1
PA1	6	3	3	Riga2
PA2	5	4	4	Riga3
PA3	3	5	5	Riga4
PA4	17	6	6	Riga5
PA5	18	7	7	Riga6
PA6	19	8	8	Riga7
PB0	31	9	9	R C1
PB1	33	10	10	R C2
PB2	35	11	11	R C3
PB3	36	12	12	R C4
PB4	34	13	13	R C5
PB5	32	14	14	R C6
PB6	30	15	15	R C7
PC0	25	16	16	V C1
PC1	26	17	17	V C2
PC2	27	18	18	V C3
PC3	29	19	19	V C4
PC4	24	20	20	V C5
PC5	23	21	21	V C6
PC6	21	22	22	V C7
nc		23	23	
nc		24	24	
+5V	38	25	25	+5V

Tabella 4. Collegamenti tra la scheda 8255 e lo schermo di fissazione.

Sistema di acquisizione

Tavolo d'ispezione

La figura 7 riporta un disegno schematico del tavolo d'ispezione, secondo una vista laterale (non in scala). Lo schermo di fissazione è stato collegato mediante due bracci a L alla struttura originale, costituita dal basamento e dal piano di supporto con mentoniera e carrello manuale a due assi; sul montante verticale del carrello sono stati montati: un carrello a un asse di supporto per le telecamere, uno specchio semitrasparente, due filtri cromatici basculanti e due LED all'infrarosso (vedi figura 3).

Il carrello sul piano d'appoggio è regolato in modo che l'asse x di figura 7, che incide sul centro dello schermo di fissazione, passi per la linea mediana verticale dello specchio; l'altezza del montante del carrello è regolata in modo che l'asse x passi per il centro dello specchio.

Lo specchio è inclinato di 45° rispetto all'asse x , in modo che gli assi ottici degli obiettivi delle telecamere, paralleli all'asse y di figura 7, risultano perpendicolari all'asse x . Mediante lo specchio le telecamere risultano quindi virtualmente allineate con l'asse x e puntate verso gli occhi del paziente esaminato; le immagini presentano un'inversione speculare e vengono corrette dalla procedura di elaborazione.

Lo schermo di fissazione è regolato in modo da essere perpendicolare all'asse x e quindi agli assi ottici delle telecamere; la lunghezza del braccio orizzontale del supporto dello schermo è di 96 cm, in modo che l'angolo tra due sorgenti adiacenti sia di 5° . La distanza tra il bordo inferiore dello schermo e il bordo inferiore del braccio orizzontale è di 4.5 cm.

Le operazioni di calibrazione prima dell'acquisizione d'immagini, controllate mediante i monitor della stazione, consistono nelle seguenti regolazioni manuali.

- messa a fuoco: si sposta il carrello sul piano d'appoggio nella direzione x
- centratura verticale: si sposta la mentoniera in modo che la pupilla dell'occhio in esame risulti centrata rispetto alla mezzeria orizzontale dell'immagine
- centratura orizzontale: si regola il carrello di supporto delle telecamere in modo che la pupilla dell'occhio in esame risulti centrata rispetto alla mezzeria verticale dell'immagine
- illuminamento: si regolano i bracci di supporto dei LED all'infrarosso fino ad ottenere il migliore illuminamento del campo di ripresa.

Il fuoco e il diaframma dell'obiettivo della telecamera non dev'essere modificato.

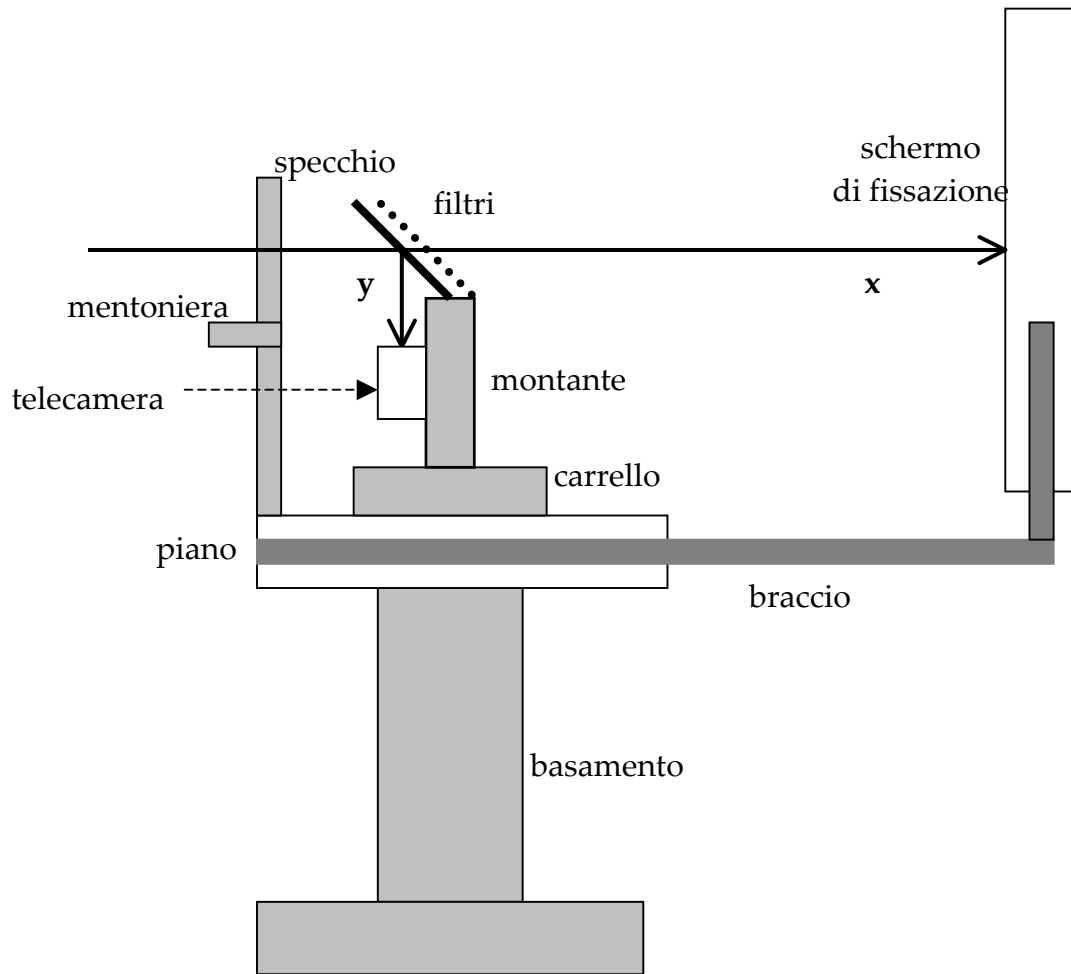


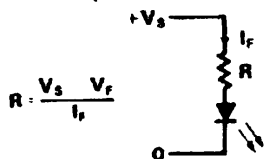
Figura 7. Disegno schematico del tavolo d'ispezione.

Schermo di fissazione

Lo schermo è costituito da una matrice di sorgenti luminose, ognuna delle quali è formata da un LED rosso ed uno verde, a contatto tra loro: solo uno dei LED viene acceso di volta in volta, in modo che si ottengono sorgenti rosse o verdi, disposte secondo il diagramma di Hess. Alla distanza di osservazione di ≈ 1 m, l'angolo tra due sorgenti vicine è di 5° e il campo di esplorazione totale è di 30° .

Sono utilizzati diodi si media potenza L383HDT e L3835GWTGT (vedi figura 8).

LED (diodi emettitori di luce)



I diodi a luminescenza di fosforo di gallio e fosforo arseniuro di gallio sono i materiali migliori quando è richiesta una lunga durata ed una elevata resistenza meccanica. Vanno usati con resistori esterni collegati in serie oppure alimentati da una fonte di corrente costante.

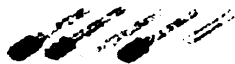
Per la maggior parte delle applicazioni è possibile ottenere la giusta emissione di luce con $I_F=5-25\text{mA}$ (rosso) e $I_F=10-40\text{mA}$ (verde e giallo).

Per un azionamento a c.a. si deve collegare in modo antiparallelo un diodo con quello fotoemissivo, ricordandosi che per la stessa emissione di luce, valore I_F deve essere quasi raddoppiato (entro i limiti ammessi) riducendo il valore di R.

I LED possono essere collegati in serie, ma non in parallelo senza un resistore che limiti la corrente per ogni LED.

Rettangolari, 2,5×5mm

Kingbright



Catodo terminale corto Lungh. (corpo) 9,6mm Largh. 5mm
Passo terminali 2,54mm Terminali da 0,5mm quadrati

Alloggiati in contenitori di plastica rettangolari da 2,5×5mm colorati a diffusione, adatti per essere impilati sia in orizzontale, sia in verticale. Le applicazioni comprendono display a barre, indicatori da pannello e scritte con illuminazione posteriore.

Specifiche tecniche								
Colore	N. rif.	I_F	V_F	V_R	Intensità		Angolo	Lungh.
	Kingbright	mA	V	V	min.	max.	d'osserv.	d'onda di
		max.	tip.	max.			gradi tip.	picco nm
Rosso	L383HDT	25	2	5	0,5	1,3	110	700
Verde *	L3835GWTGT	25	2,2	5	8	20	110	565

Figura 8. Caratteristiche dei LED usati per lo schermo di fissazione.

La figura 9 mostra la disposizione dei LED sullo schermo; per accendere un LED si applica una tensione positiva alla corrispondente colonna (R = rosso o V = verde) ed una tensione nulla alla corrispondente riga.

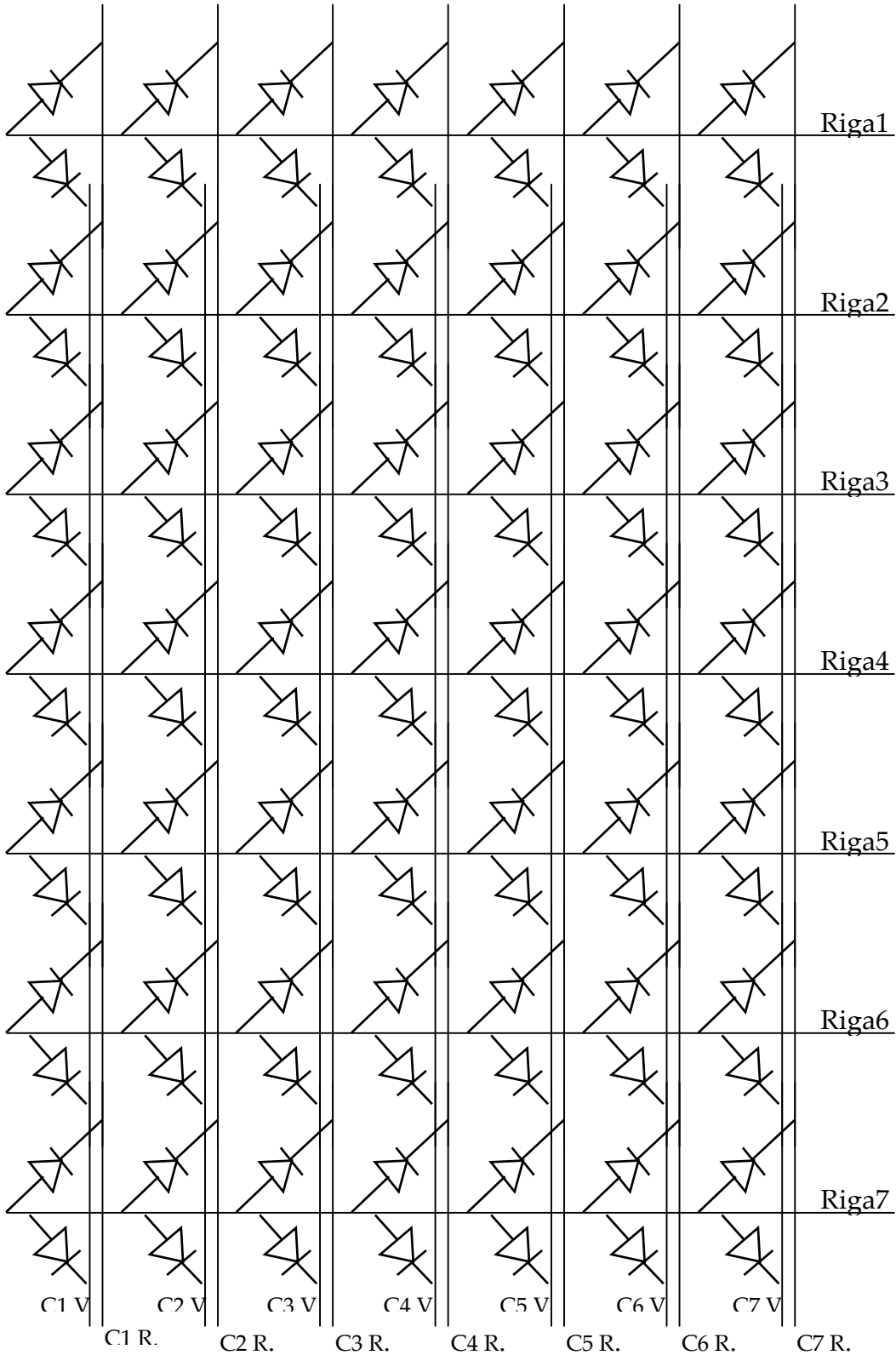


Figura 9. Disposizione della matrice di LED (vista anteriore).

Sulla parte inferiore dello schermo sono montati tre connettori Dip 9 per la selezione manuale dei LED ed il connettore DB25 per il pilotaggio da parte della scheda I/O 8255. La figura 10 riporta i collegamenti tra la matrice dei diodi ed i connettori.

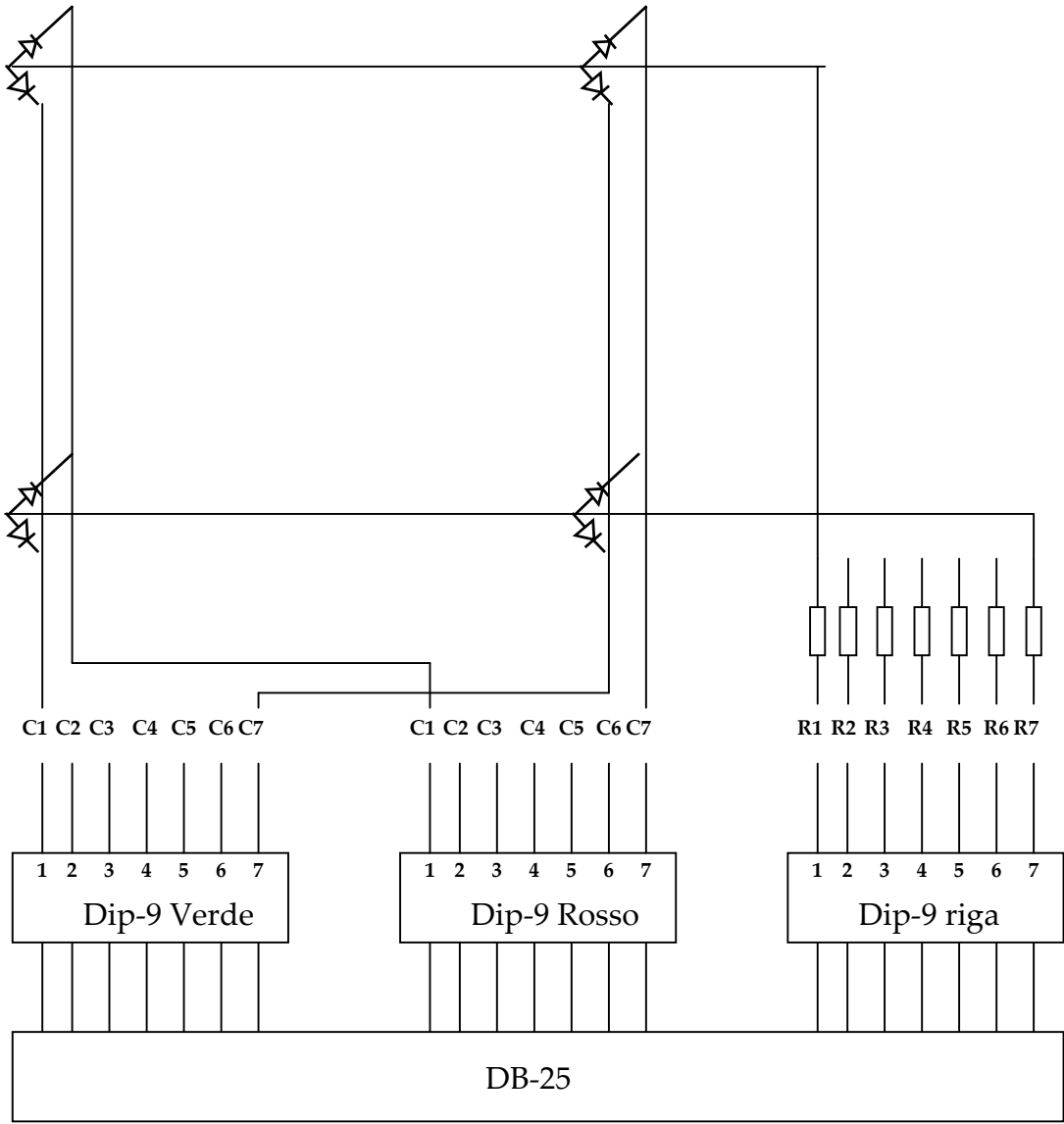


Figura 10. Collegamento dei connettori alla matrice dei diodi dello schermo di fissazione.

Specchio semitrasparente

Il paziente osserva lo schermo di fissazione attraverso uno hot mirror F43958 della Edmund Scientific Company, di dimensioni 101 x 127 mm. Lo specchio devia sulle telecamere di ripresa la luce riflessa dal campo illuminato dalla coppia di LED all'infrarosso. La figura 11 riporta le caratteristiche del dispositivo impiegato.

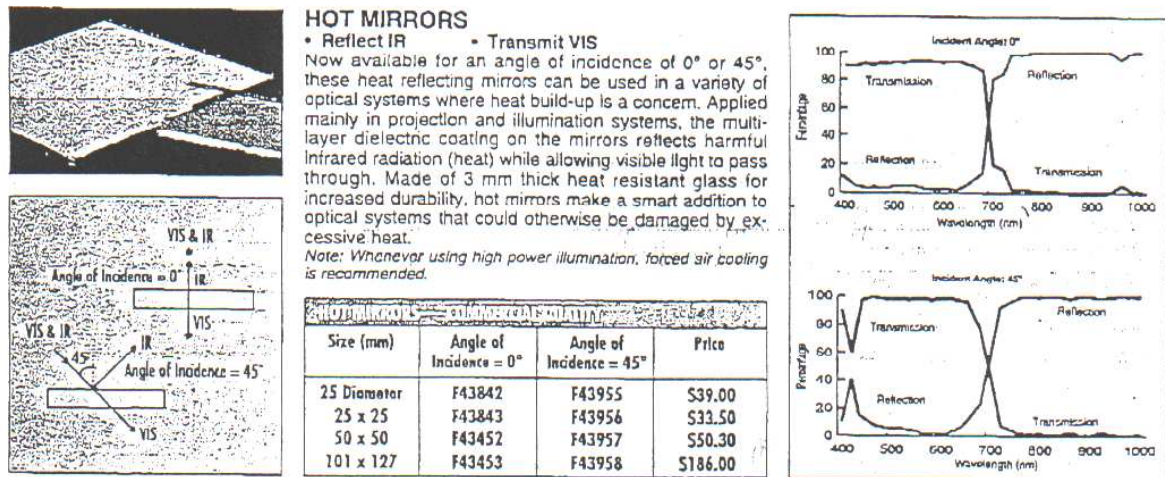


Figura 11. Caratteristiche dell'hot mirror F43958 Edmund Scientific Company.

Filtri cromatici

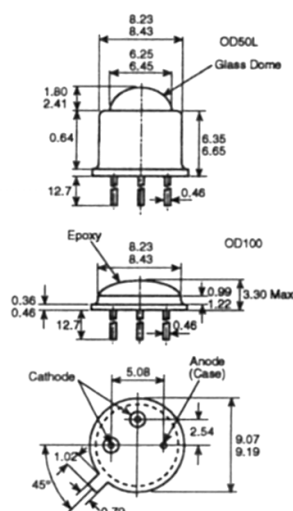
I filtri verde e rosso sono collocati tra lo schermo di fissazione e lo specchio semitrasparente. Ciascun filtro è trasparente per il LED col corrispondente colore e opaco per l'altro: di conseguenza, quando i filtri sono inseriti il paziente vede le sorgenti verdi con l'occhio sinistro e quelle rosse con l'occhio destro.

Illuminatore

L'illuminatore è composto da due LED ad infrarossi OD100, collegati in serie e montati su di bracci flessibili, regolati per ottenere la migliore illuminazione del campo di ripresa.

Emettitori GaAIAs TO39 della Opto-Diode

Opto-Diode



Due emettitori a infrarossi GaAIAs a rendimento estremamente elevato e radiazione non coerente. Questi dispositivi hanno potenze di uscita molto elevate e sono disponibili con angoli di radianza molto stretti o molti larghi. Ogni dispositivo è alloggiato in un contenitore TO39 di alta qualità, sigillato ermeticamente, e presenta contatti dorati. Questi dispositivi sono particolarmente indicati per applicazioni in cui sono importanti alti livelli di affidabilità e potenze di uscita eccezionalmente alte, specialmente in ambienti ardui e difficili.

Nota: prima della messa in funzione bisogna collegare esternamente i due catodi.

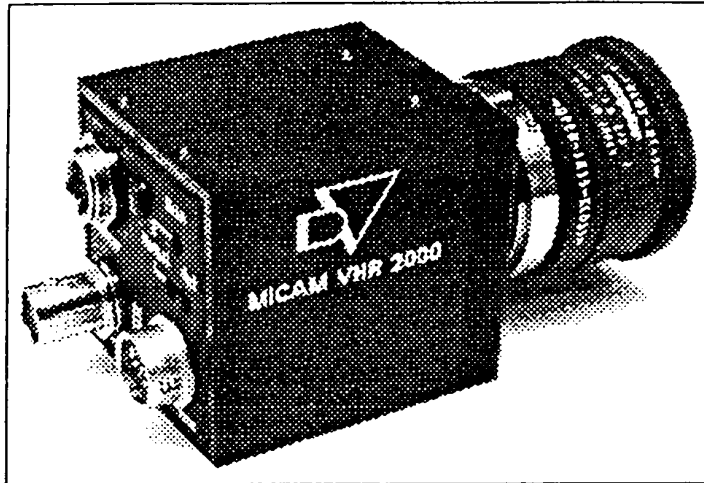
Specifiche tecniche

V_F (max.)	2V	Lungh. d'onda di picco	880nm
V_R (max.)	5V	Dissipazione di potenza	1000mW
I_F (max.)	500mA	Angolo di radianza	
I_F (picco)	10A	OD50L	7°
Potenza di radianza		OD100	120°
OD50L	500mW/sr	Potenza di uscita totale ($I_F=10A$)	
OD100	60mW/sr	OD50L	600mW
Tempo di salita/ caduta	0,7 μ s	OD100	1300mW
Temperatura di funzionamento		da -55°C a +100°C	

Figura 12. Caratteristiche del diodo emettitore OD100.

Telecamere

Sono state usate due telecamere MICAM VHR 2000, con risposta sufficientemente elevata all'infrarosso e possibilità di sincronizzazione esterna; le figure 13 e 14 riportano le caratteristiche principali.



1 PRESENTATION GENERALE

La caméra MICAM VHR 2000, extrêmement compacte, a été conçue pour de nombreuses applications industrielles spécifiques

Haute résolution, haute sensibilité, temps d'intégration pilotable, fonctionnement monocoup, boîtier de petite taille font de la MICAM VHR 2000, la caméra idéale pour les applications de robotique, contrôles industriels, guidage, nécessitant une caméra miniature performante et robuste.

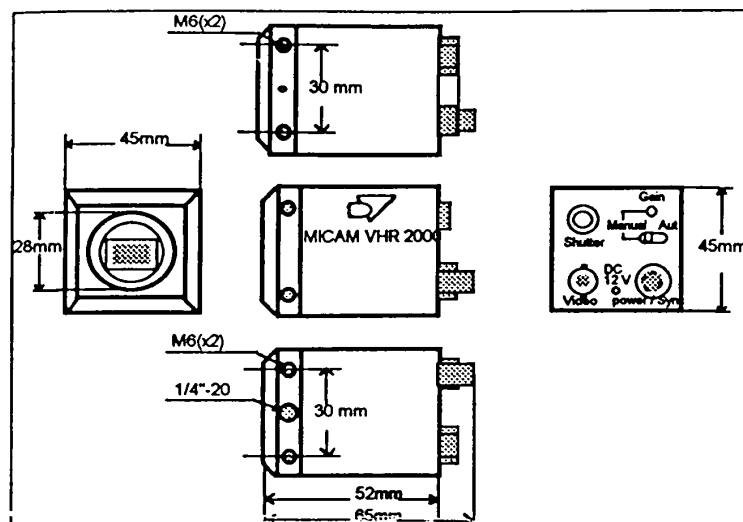


Figura 13. Caratteristiche generali e dimensioni della telecamera MICAM VHR 2000.

	CCIR
Capteur	SONY ICX 039
Pixels	752 (H) x 582 (V)
taille cellule	8.6 (H) x 8.3 (V) microns
zone sensible	6.46 (H) x 4.83 (V) mm
Balayage	625 lignes, 2:1 entrelacé
Horloge pixel	14.187 MHz
Freq .Horiz	15.625 KHz
Freq .Vert	50.0 Hz
Résolution TV	> 570 lignes
Caractéristiques électroniques	
S/N ratio	48 dB (CAG OFF)
Sensibilité	0.25 lux (F / 1.2)
CAG	ON (16 dB standard, 32 dB max)
Sortie vidéo	1.0 V CàC vidéo composite , 75 Ohms
Alimentation	
Tension	6 VDC à 12 VDC
Consommation	300 mA
Contraintes d'environnement	
Temp Fonctionnement	-10°C à + 55 °C
Temp Stockage	-30°C à +80°C

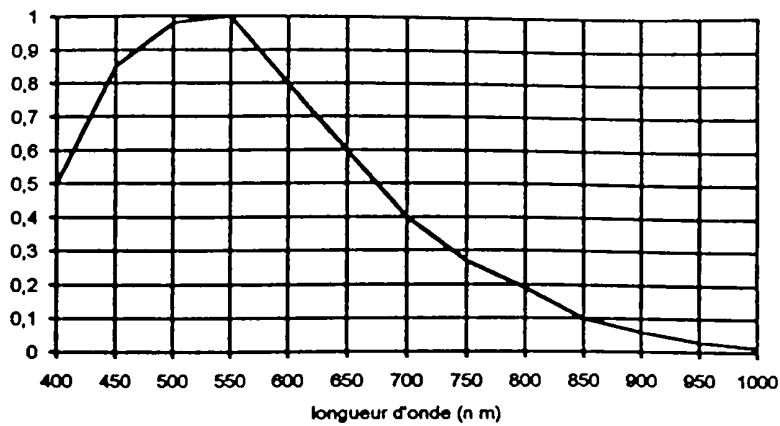


Figura 14. Caratteristiche elettriche e risposta spettrale della telecamera MICAM VHR 2000.

Le telecamere sono montate su un carrello orizzontale che consente l'adattamento alla distanza inter-oculare del paziente; il carrello è fissato sul montante verticale del carrello xy in maniera tale che la distanza tra le telecamere e il campo inquadrato sia di 13cm: usando obiettivi f/25 mm il campo di vista è di circa 2.5 cm.

La figura 15 riporta la configurazione del connettore Power-sync, usato per l'alimentazione, il prelievamento del segnale video e la sincronizzazione tra le telecamere.

CONNECTEUR Power-Sync

marque : HIROSE

ref connecteur femelle

HR 10A-10 -12S

ref embase mâle

HR 10A-10R-12PB

BROCHE	NIVEAU	SIGNAL
1		GND
2	6 à 12 Volts	Entrée alim
3	TTL	Entrée INTEG
4	-0,3 + 0,7 Volt	Sortie vidéo
5		GND
6	TTL	Sortie Synchro composite
7	TTL	Sortie horloge pixel
8		GND
9	TTL	Entrée VINIT (reset)
10	TTL	Entrée synchro HR
11	TTL	Entrée synchro VR
12	-0,3 +0,7 Volt	Entrée SYNC composite CSYNC

Figura 15. Configurazione del connettore Power-sync della telecamera MICAM VHR 2000.

L'alimentazione a 12 Volt è applicata al piedino 2.

L'uscita video (piedino 4) della telecamera S, che inquadra l'occhio sinistro del paziente, pilota il relativo monitor ed è inviata all'ingresso RED Analog Video Input (Ch1) della scheda video; l'uscita video della telecamera D, che inquadra l'occhio destro del paziente, è inviata all'ingresso GREEN Analog Video Input (Ch1) della scheda

La telecamera può essere sincronizzata esternamente mediante sincronismi separati HR (orizzontale) e VR (verticale), oppure mediante un sincronismo composito CSYNC. Nel nostro caso è stata scelta la seconda possibilità: l'uscita video di S, che funziona da telecamera master, è applicata anche al piedini 12 della telecamera D, che funziona come telecamera slave.

La figura 16 mostra il cavo realizzato per i collegamenti delle telecamere.

Mediante un connettore HR 10A-10-12S il cavo si collega al connettore Power-Sync della telecamera; alla terminazione opposta due cavi coassiali con terminazione BNC

servono per il trasporto del segnale Video e del segnale di sincronismo; un cavo bifilare con connettore audio-video a due terminali è usato per il collegamento all'alimentatore.

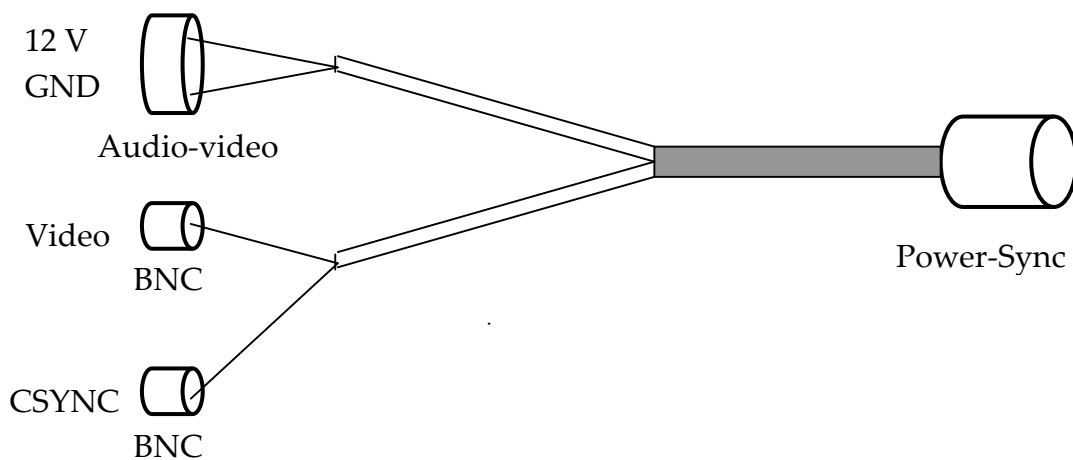
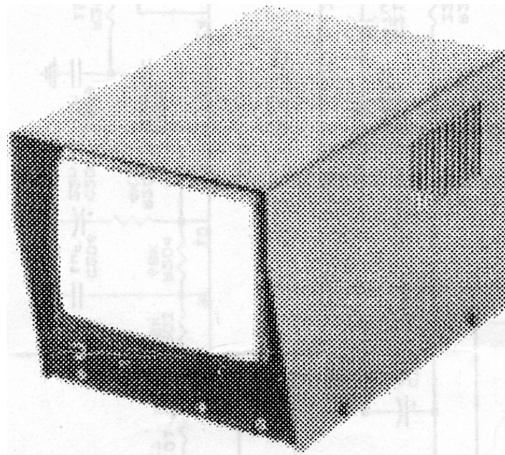


Figura 16. Struttura del cavo di collegamento della telecamera MICAM VHR 2000.

Monitor

Sono stati usati due monitor in bianco e nero da 6" EMT 1400. La figura 17 riporta le specifiche tecniche.



Scansione	625 linee, 50 quadri a richiesta 525/60
Ingresso video	1 V p.p. +/- 6 dB composito su 75 ohm o alta impedenza
Banda passante video	8 MHz - 3 dB
Errore di geometria	.5%
Errore di linearita'	.5%
Alta tensione a 0 beam	max. 8 KV
Campo di aggancio orizzontale	+/- 700 Hz
Campo di aggancio verticale	- 7 Hz
Alimentazione	220V +/- 10% 48 - 62 Hz a richiesta 110V
Consumo	max. 15VA alla tensione nominale
Cinescopio	5,8 (14cm) 70° collo 0 20 m/m fosforo P4
Temperatura di esercizio	0 °C + 50 °C
Dimensioni	m/m 150h x 140 x 250 p.
Peso	Kg 2,600

Figura 17. Specifiche tecniche del monitor EMT 1400.

I fili di collegamento della bobina orizzontale sono stati invertiti; in questo modo si ottiene la scansione del fascio da destra a sinistra e quindi le immagini rappresentate risultano prive dell'inversione destra-sinistra prodotta dallo specchio semitrasparente; la figura 18 riporta lo schema elettrico del monitor con la modifica effettuata.

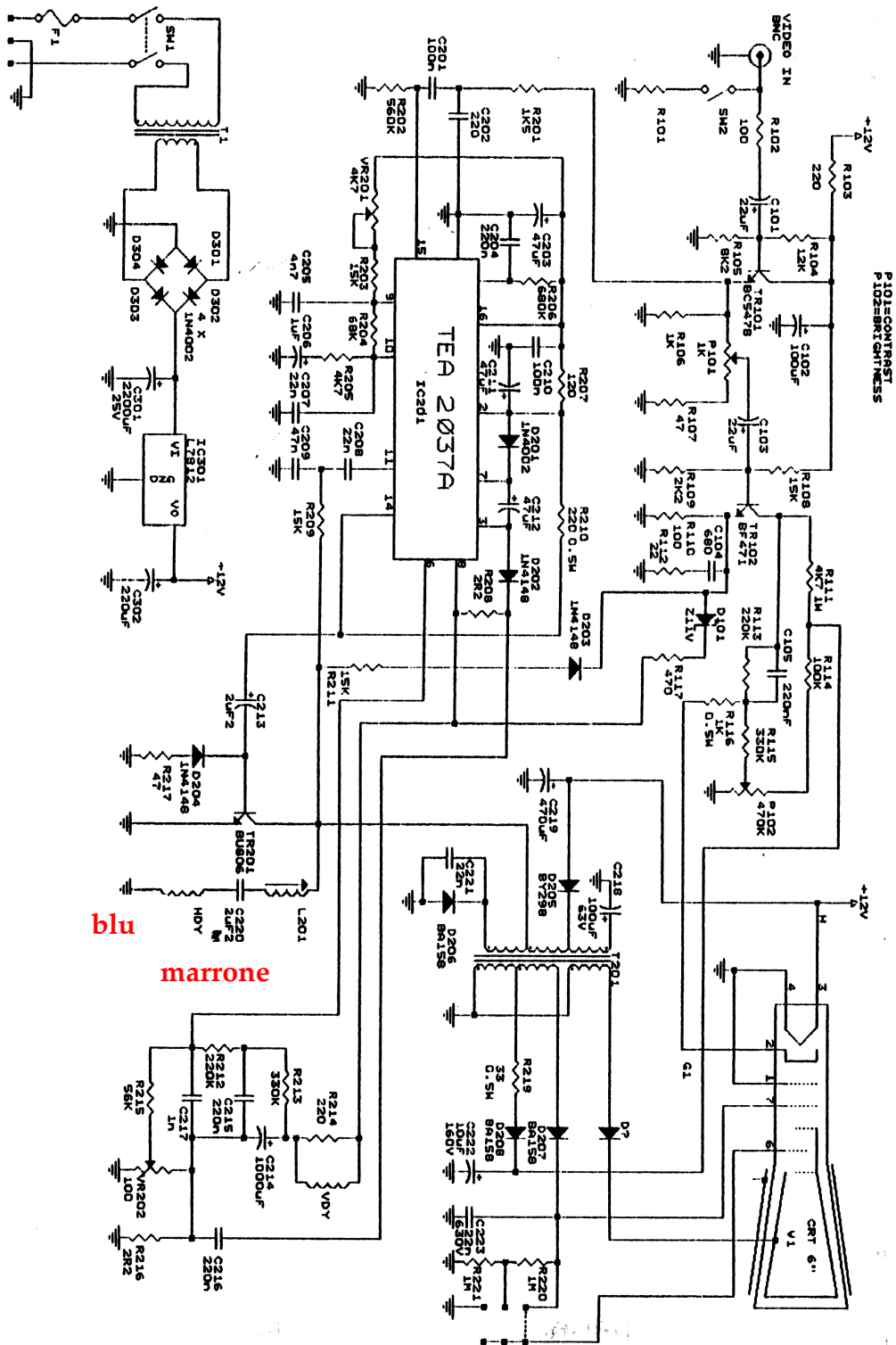


Figura 18. Schema elettrico del monitor EMT 1400; le modifiche introdotte per l'inversione speculare dell'immagini sono evidenziate con caratteri diversi.

Poiché il segnale inviato sul monitor è applicato anche all'ingresso della scheda video, l'interruttore di adattamento di impedenza deve essere posizionato su alta impedenza.

Alimentatore

La figura 19 riporta lo schema elettrico e la vista del pannello frontale dell'alimentatore realizzato per la stazione di lavoro.

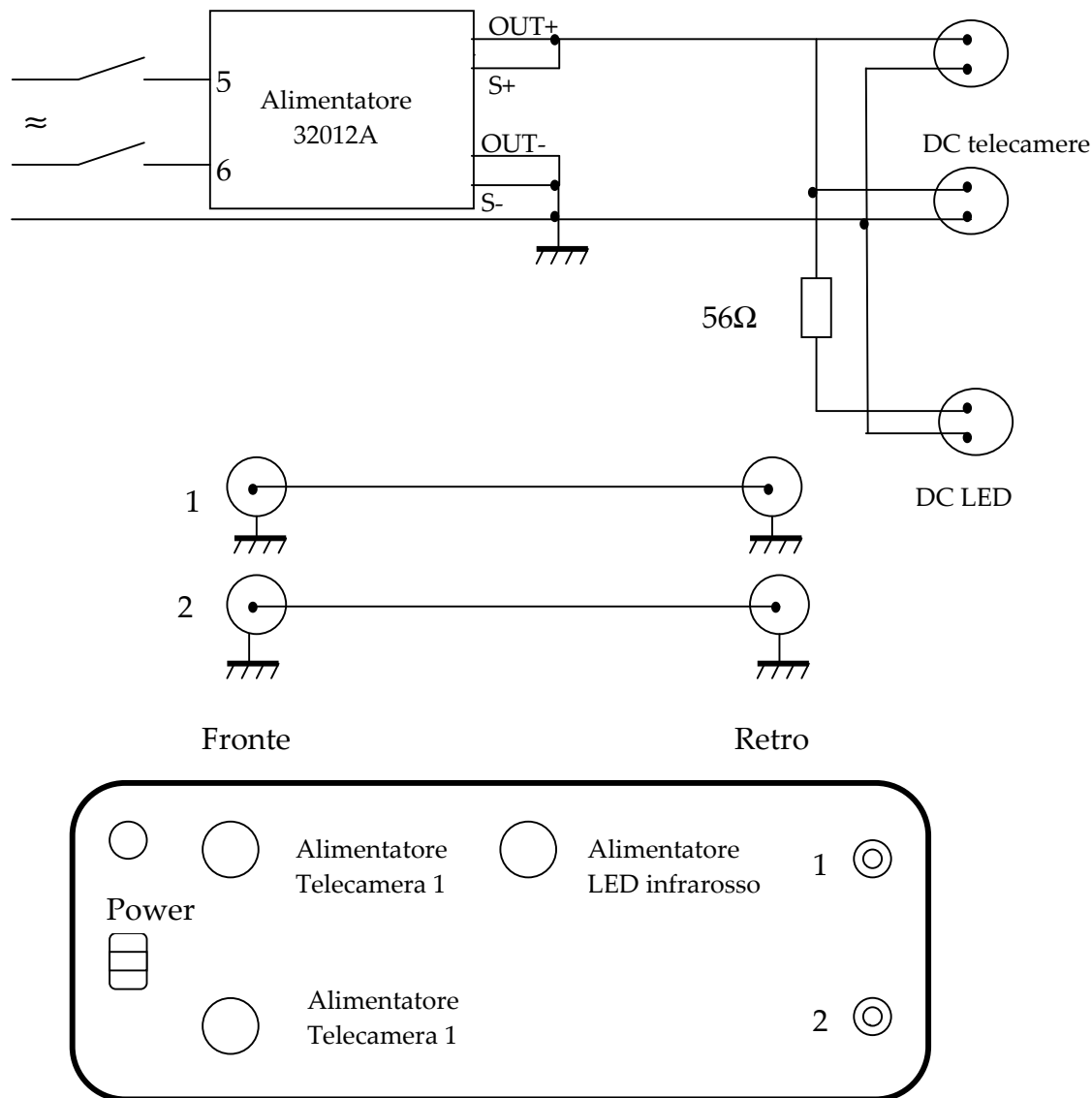


Figura 19. Alimentatore della stazione di lavoro.

L'elemento base dell'alimentatore è un modulo 32012A Calex Electronics, che fornisce una tensione di uscita regolabile tra 12 e 15 Volt ed una corrente di 1.7 A; la figura 20 riporta le caratteristiche del modulo.

L'uscita del modulo è collegata direttamente a due connettori audio-video da pannello, usati per l'alimentazione delle telecamere, e attraverso una resistenza da 56Ω 5W al terzo connettore, usato per l'alimentazione dei LED all'infrarosso.

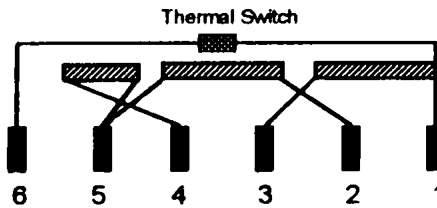
Sullo chassis dell'alimentatore sono montate anche due coppie di BNC, una sul frontale ed una sul retro; questi connettori sono collegati internamente mediante cavo coassiale, e possono essere usati per il monitoraggio del segnale video prodotto dalle telecamere.

AC CONNECTION AND FUSING

The 32000 SERIES has four AC input ranges: 100/120/220/240 VAC +10% -12%. See input selection table. Inputs must be fused with a slow-blow (T) HBC type fuse. Units are factory set for 220/240 VAC input. For additional safety the transformer primary is protected from thermal overloads by a non-resettable thermal switch. This switch will permanently break if a transformer temperature of 130 deg C is exceeded.

NOTE: Pin 1 on the transformer primary MUST NOT be used to by-pass this switch.

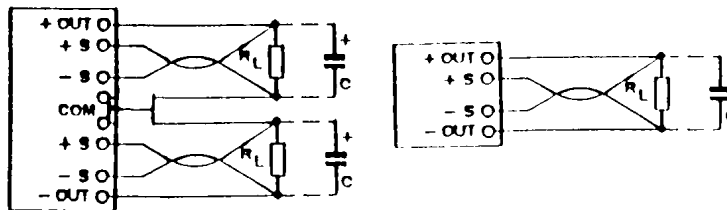
Suitable fuse types to comply with safety approvals
WICKMANN 19181
LITTLEFUSE



AC INPUT 47-63 Hz				
FOR USE AT	100 VAC	120 VAC	220 VAC	240 VAC
JUMPER	1&2; 3&4	1&2; 3&4	2&3	2&3
APPLY AC	6&5	6&4	6&5	6&4

REMOTE SENSING

The remote sensing feature included in most of the 32000 series power supplies may be used to compensate for the voltage drop in the lines to the load. Fig 5 outlines the proper termination for a power supply with remote sensing.



TECHNICAL SPECIFICATION

Input voltage 100/120/220VAC at 47-63 Hz
 Line Regulation $\pm 0.05\%$ for 10% line change
 Load regulation $\pm 0.05\%$ for 50% load change
 Overvoltage protection Built in on all 5V outputs
 Output ripple <1mV pk-pk typical
 Leakage current 5 μ A max
 Temperature range 0 to +50°C operating- ambient
 (derate linearly to 40% at 70°C)

Isolation:-

Input to ground 3750 VAC min
 Input to output 3750 VAC min
 Output to ground 500 VAC min

* The output voltage may be adjusted over the range indicated using the V adj potentiometer. The current rating is unchanged over the entire output voltage range

Figura 20. Caratteristiche del modulo 32012A.

Cablaggio della stazione

La figura 21 riporta i collegamenti elettrici tra i componenti della stazione di lavoro.

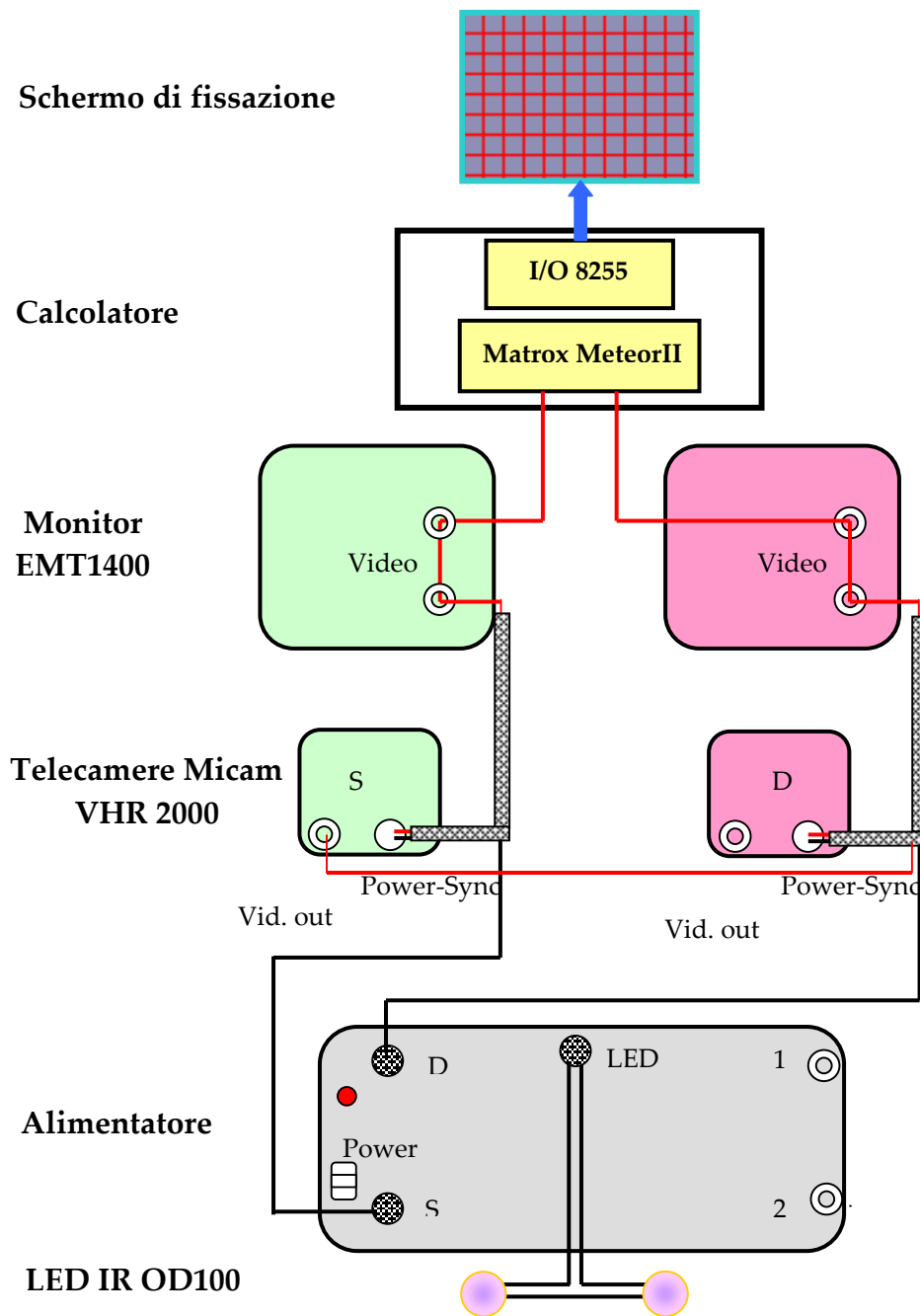


Figura 21. Schema elettrico dei collegamenti.

Riferimenti

1. L. Azzarelli, E. Bozzi, R. Bozzi, M. Chimenti, E. Fantini: "Sviluppo di una procedura assistita da calcolatore per la valutazione dello strabismo. Studio preliminare" IEI, Nota interna, novembre 1998.
2. L. Azzarelli, E. Bozzi, R. Bozzi, M. Chimenti, E. Fantini, O. Salvetti: "Sviluppo di una stazione di lavoro per la valutazione dello strabismo" Nota Interna, febbraio 2001.
3. L. Azzarelli, E. Bozzi, R. Bozzi, M. Chimenti, S. Minutoli, O. Salvetti: "Descrizione della stazione di lavoro per la valutazione dello strabismo" IEI, Nota interna, settembre 2001.
4. L. Azzarelli, E. Bozzi, R. Bozzi, M. Chimenti, M. Nardi, O. Salvetti: "An automatic evaluation of eye watching directions for ophthalmologic test" In: Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, Anno LVI, n. 6 (2001), 1087-1102.