

DIREZIONE GENERALE

SERVIZIO I.E.

Roma, 27 SET. 1984

Classif.

IE.52/ 54 4 52 -
(da citare nella risposta)

Rif.

del

UFFICI I.E.

TUTTI

UNITA'SPECIALI

TUTTE

37184

OGGETTO: Notizie tecniche 0058,0059

- allegati: n.2 -

Si inviano, per l'uso di codeste Sedi, le notizie tecniche citate in oggetto, relative ai nuovi segnali a specchi diecrici e di avviso e protezione di passaggi a livello con barriere, dotati di protezione propria e azionati automaticamente dai treni.

IL DIRETTORE DEL SERVIZIO I.E.

FERROVIE DELLO STATO
SERVIZIO IMPIANTI ELETTRICI

NOTIZIA TECNICA
n. 0058

SEGNALI DI AVVISO E PROTEZIONE DI
PASSAGGI A LIVELLO CON BARRIERE
DOTATI DI PROTEZIONE PROPRIA E
AZIONATI AUTOMATICAMENTE DAI TRENI.

- Luglio 1984

1. DESCRIZIONE

I segnali di avviso e protezione per passaggi a livello di cui all'art. 53b) del Regolamento Segnali hanno lo scopo di fornire al personale di macchina due distinte indicazioni:

- avviso di via libera e via libera mediante due luci verticali di colore verde;
- avviso di via impedita e via impedita mediante tre luci orizzontali di colore, rispettivamente, giallo e rosso.

Il segnale di avviso presenta una vela triangolare con vertici smussati a fondo nero con bordatura gialla rifrangente; quello di protezione una vela quadrata anch'essa a fondo nero con bordatura gialla rifrangente.

Il segnale di avviso viene posizionato ad oltre un migliaio di metri dal P.L. mentre quello di protezione si trova nelle vicinanze di esso; entrambi sono montati su un'apposita attrezzatura costituita da una scaletta, da una piantana, da un terrazzino e dagli attacchi necessari per il fissaggio e la regolazione del segnale stesso.

1.1. Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione : 150 Vca \pm 10%
- Tensione di alimentazione lampade : 11,5 Vca \pm 0,2 V
- Resistenza serie al primario
dei trasformatori di alimentazione : 0-54 ohm \pm 5%
- Potenza delle lampade
alla tensione di 12 V : 20 W
- Vita media delle lampade
alla tensione di 11,5 V : 3700 ore
- Caratteristiche cromatiche : colori inclusi nelle zone C
del triangolo di colore.
Norme BSI 1376 ed. 1874
- Intensità luminosa del segnale completo
|valori corretti secondo $v(\lambda)$ | : rosso \geq 650 cd
verde \geq 950 cd
giallo \geq 5200 cd
- Visibilità media del segnale : rosso \geq 1300 m
verde \geq 850 m
giallo \geq 1300 m
- Campo di temperatura di funzionamento : da -30°C a +70°C
- Peso del segnale completo : circa 29 daN

1.2. Principio di funzionamento

Il segnale è costituito da 5 unità ottiche riunite in due gruppi di cui il primo, costituito da quelli verdi disposte in verticale, e il secondo, costituito da quelle gialle o rosse, disposte in orizzontale. I due gruppi sono alimentati da due distinti gruppi di alimentazione: uno per le 3 luci e uno per le 2 luci.

Ciascuna unità ottica è costituita da una lampada alogena 12 V 20 W il cui filamento si trova esattamente nel 1° fuoco dello specchio ellittico dicroico il quale concentra la luce emessa nel suo 2° fuoco il quale coincide con il fuoco del sistema di lenti contenute nell'unità ottica. Le due lenti interne sono lenti di Fresnel, mentre quella esterna serve soltanto di protezione per la polvere e l'acqua. All'uscita dell'unità ottica si avrà quindi un fascio di luce parallelo e colorato per la presenza dei filtri di colore posizionati immediatamente di fronte alla lampada.

Rivolto verso la lampada c'è inoltre il filtro anticalore che serve per riflettere all'indietro il calore e limitare il riscaldamento del filtro colorato.

Sull'unità ottica verde è presente un filtro dicroico aggiuntivo che ha lo scopo di evitare l'effetto fantasma come verrà spiegato più avanti.

I due gruppi di alimentazione sono sostanzialmente identici in quanto variano soltanto per la connessione elettrica del primario del trasformatore.

In serie al primario del trasformatore sono inserite quattro resistenze che mediante l'uso di spine possono essere cortocircuitate a piacimento per ottenere valori diversi di resistenze totali.

In questo modo è possibile ovviare alle differenti lunghezze del cavo di alimentazione in quanto agendo su queste resistenze si riesce ad ottenere che la somma di esse e di quella della linea sia sempre costante e pari a circa 55 ohm. La tensione presente sulle lampade sarà quindi costante indipendentemente dalla distanza di installazione del segnale rispetto alla sorgente di alimentazione.

1.3. Dati colorimetrici ed ottici

Le sorgenti luminose sono costituite da lampade alogene con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale	: 12 V
- Potenza	: 20 W
- Vita media alla tensione nominale	: 2000 h
- Flusso luminoso minimo	: 300 lm
- Attacco	: G4

Le lampade sono alimentate in condizioni normali alla tensione di 11,5 V perciò la loro vita media aumenta a circa 3700 h.

Le coordinate cromatiche della luce emessa dalle unità ottiche sono comprese nelle zone C stabilite dalle norme B.S.I. relative al segnalamento ferroviario. Inoltre la stabilità dei colori in queste zone è assicurata anche quando la tensione scende ai valori minimi di intervento del sistema di controllo efficienza lampada RD a cui ogni segnale di questo tipo è associato.

Le intensità luminose dei fasci in uscita sono riportate nel punto 1.1. mentre nel Grafico 1 sono state disegnate le curve fotometriche relative ai due colori emessi.

1.4. Effetto fantasma

Il segnale è stato progettato tenendo in considerazione il fenomeno dell'effetto fantasma, essendo questo di estrema importanza per un segnale di prima categoria.

A questo proposito è stato introdotto sulle unità verdi un filtro dicroico aggiuntivo il quale ha lo scopo di evitare il debole riflesso verde che si avrebbe senza di esso qualora il sole illuminasse frontalmente il segnale.

Questo filtro opera in questo modo:

- a) in trasmissione è un filtro verde-blu (cyan) il quale associato al filtro in pasta tipo F.S. fa sì che, quando la lampada è alimentata, dall'unità ottica esca un fascio verde (ved. Grafico 2);
- b) in riflessione è uno specchio giallo-arancio quindi qualora venga investito dalla luce solare esso appare di questo colore. In realtà la luce proveniente dall'esterno, nel caso di lampada spenta, viene scomposta in due parti, la parte giallo-rossa viene subito riflessa all'indietro mentre la parte verde-blu viene trasmessa, riflessa all'indietro dallo specchio ellittico e si somma alla parte precedente formando di nuovo luce praticamente bianca o al massimo leggermente arancio (ved. Grafico 3).

In questo modo l'effetto fantasma verde che potrebbe essere di inganno per il macchinista viene trasformato in giallo.

In definitiva il segnale da questo punto di vista è in assoluta sicurezza sia perchè l'effetto fantasma delle unità è estremamente poco visibile sia perchè quello verde che potrebbe essere, nonostante ciò, pericoloso viene trasformato in un colore più restrittivo.

1.5. Configurazione strutturale

Il segnale è costituito da un involucro in policarbonato semiespanso formato dalla cassa di contegno e relativo coperchio. Quest'ultimo è incernierato al primo nella parte alta e bloccato in posizione di chiusura da 4 dadi a galletto, mentre viene trattenuto in posizione di apertura da un sostegno a compasso.

Nella parte inferiore è presente una piastra che ha lo scopo di permettere l'adeguato fissaggio del segnale al suo supporto, di consentire la regolazione e l'allineamento e di ripartire gli sforzi e le sollecitazioni del vento su tutto il fondo del contenitore.

Sulla parte anteriore è fissata la vela in alluminio mediante 4 viti e le unità ottiche anch'esse in materiale plastico.

In particolare le parti che trattengono lo specchio ellittico e i filtri sono in materiale adatto a sopportare temperature superiori ai 150°C per evitare che il calore sprigionato dalle lampade possa danneggiarli.

Tra i filtri colorati e quelli anticalore è presente un distanziale necessario per permettere il passaggio di aria per un maggiore raffreddamento.

Nella parte centrale sono posizionati i due cassettei contenenti il gruppo di alimentazione.

Essi sono costituiti da un involucro in alluminio con una morsettiera frontale in cui sono fissate le boccole e le resistenze di regolazione e le boccole per i test-point sulla tensione di 12 V e 150 V. Il tutto è protetto contro i contatti accidentali da un pannello di policarbonato trasparente.

Al di sotto del gruppo trasformatori è presente la morsettiera fissa con le boccole di ancoraggio dei cavi di alimentazione provenienti dalla campagna.

Il contenitore in plastica è dotato di numerose nervature necessarie per garantire una notevole resistenza al complesso e tali anche da assicurare una separazione fra le unità di colore diverso.

Nella parte bassa dell'involucro e nella parte alta del coperchio sono presenti delle feritoie protette da opportune griglie, le quali servono per il ricambio d'aria all'interno e quindi per smaltire il calore generato dalle lampade.

2. IMPIEGO

Il segnale completo si presenta compatto e robusto.

Nonostante ciò durante il trasporto e il montaggio sul suo supporto è necessario maneggiarlo con cura, per non danneggiare le visiere delle unità ottiche, la vela in alluminio e gli organi di attacco.

La messa in opera si presenta molto facile in quanto è sufficiente compiere le seguenti operazioni:

- a) posizionare il segnale sul supporto utilizzando i 3 snodi inferiori;
- b) infilare i 4 cavi di alimentazione nel pressa-cavo inferiore;
- c) facendo uso di capicorda procedere all'ammarraggio dei cavi alle due morsettiere inferiori, tenendo presente che quella di sinistra è relativa alle tre luci orizzontali e quella di destra alle due luci verticali;
- d) inserire le spine di collegamento sulle morsettiere inferiori e sulle superiori avendo cura di estrarre quelle presenti sulle resistenze in modo da essere sicuri di avere inserito il massimo valore resistivo;
- e) alimentare il segnale, ed utilizzando un tester collegato alle boccole test-point, inserire le spine di cortocircuito, cominciando dai valori più alti di resistenza e scendendo man mano, fino ad ottenere il valore di $11,5 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ sulla uscita del gruppo alimentazione. In questo modo si realizza contemporaneamente anche la condizione di avere la resistenza totale di linea e interna pari a 55 ohms;
- f) dopo le regolazioni delle tensioni lasciare uno dei due colori accesi, e puntare il segnale verso la linea facendo in modo che un osservatore posto ad una distanza di 250 m percepisca la massima intensità luminosa.

3. MANUTENZIONE

La manutenzione di questo segnale si presenta notevolmente semplificata e si riduce alla sostituzione delle lampade con le seguenti modalità:

- girare il portalampane interessato in senso antiorario ed estrarlo;
- estrarre la lampada da sostituire;
- prendere la lampada nuova, avendo cura di non toccarla con le dita nude, ma usando l'apposito astuccio, e inserirlo nelle due prese presenti sul fondo del portalampane. Occorre fare molta attenzione ad inserire la lampada fino in fondo alla sua corsa in modo tale da garantire una corretta focalizzazione di tutto il sistema;
- controllare che lo specchio ellittico non presenti tracce di sporco e in caso contrario pulirlo con un panno morbido;
- usando le tacche rosse presenti sul portalampane e sulla base inserire il blocchetto e ruotarlo in senso orario fino a fondo corsa quando i due pernetti di contatto vanno ad impegnarsi nelle loro tacche;
- controllare che si abbia nuovamente la riaccensione corretta della lampada.

La sostituzione delle lampade, tenendo conto che esse alla tensione di 11,5 V durano in media 3700 ore, si deve eseguire all'incirca ogni 4-5 mesi.

Per quanto riguarda i gruppi di alimentazione, non ci sono particolari norme di manutenzione. Nel caso, del tutto improbabile, di un eventuale guasto sulle resistenze o sui trasformatori, è comunque sufficiente, asportare il pannello di protezione, estrarre le 4 spine di collegamento con le morsettiere, ed asportare tutto il cassetto alimentazione sostituendolo con un'altro funzionante, avendo cura di eseguire la stessa taratura presente su quello guasto.

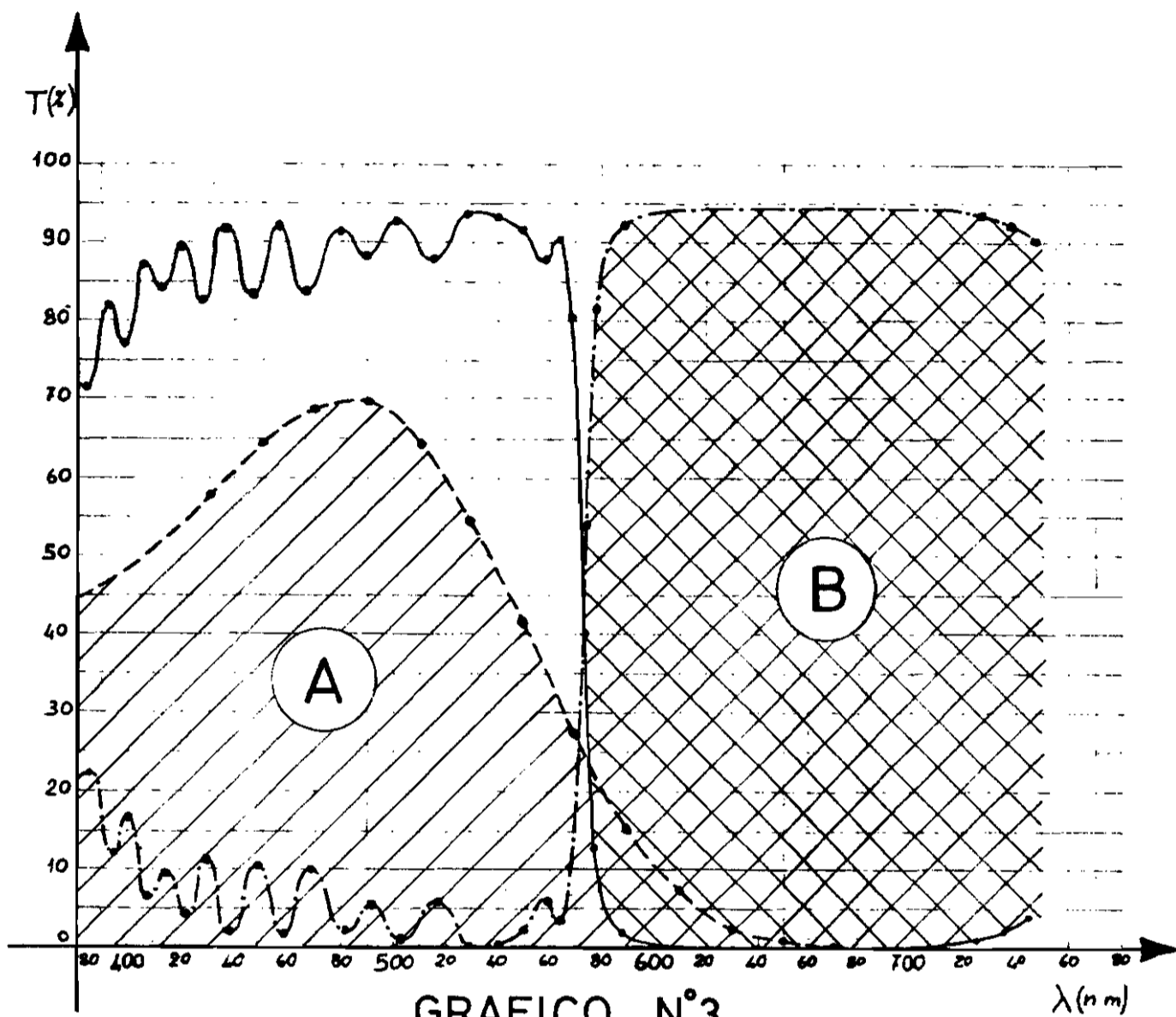


GRAFICO N°3

- D.T. CYAN Trasmissione
- - - - FILTRO F.S. VERDE
- · - · D.T. CYAN Riflessione
- A**: LUCE TRASMESSA
- B**: LUCE RIFLESSA

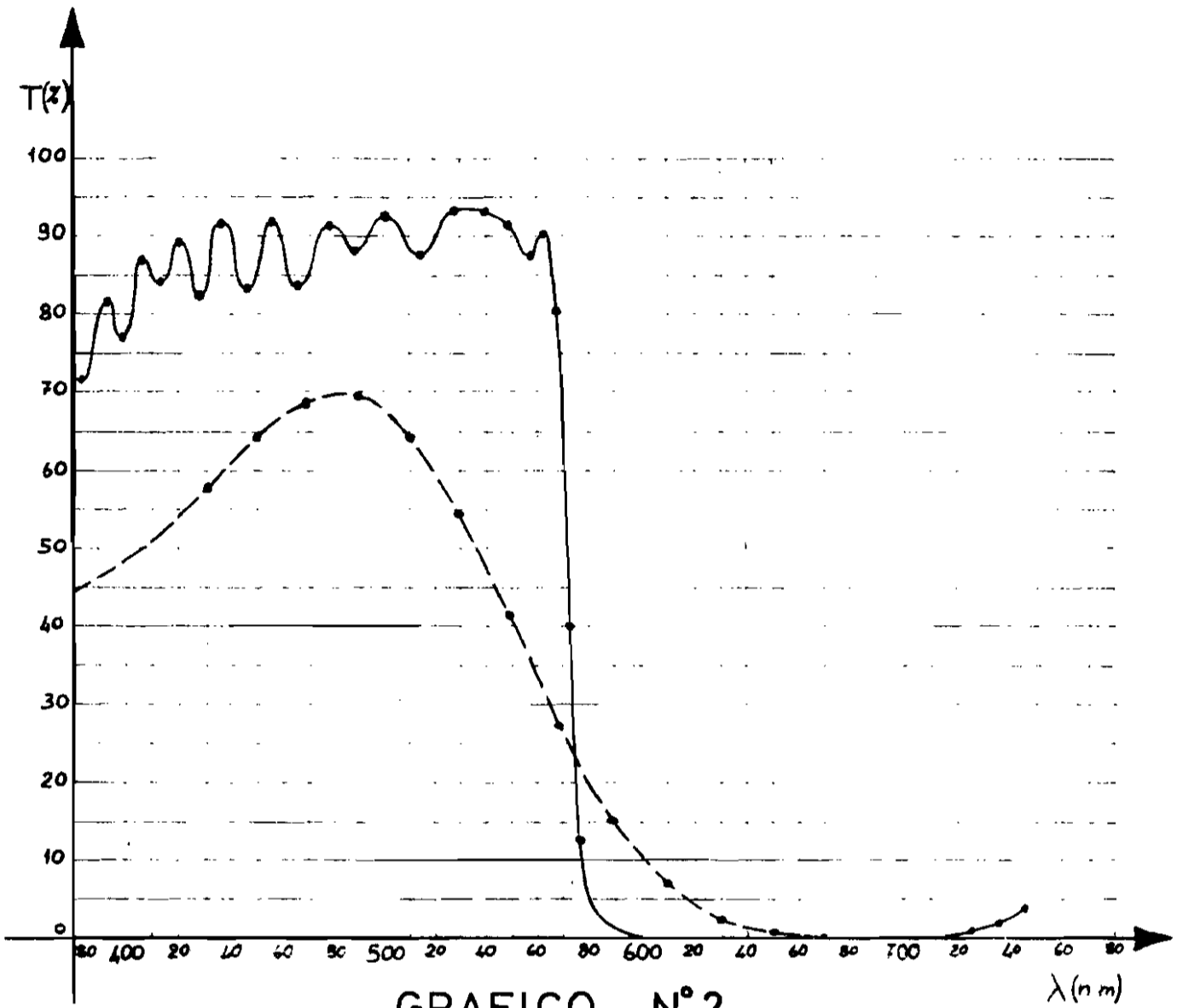


GRAFICO N° 2

- D.T. CYAN
- - - - - FILTRO F.S. VERDE

GRAFICO N.º 1b

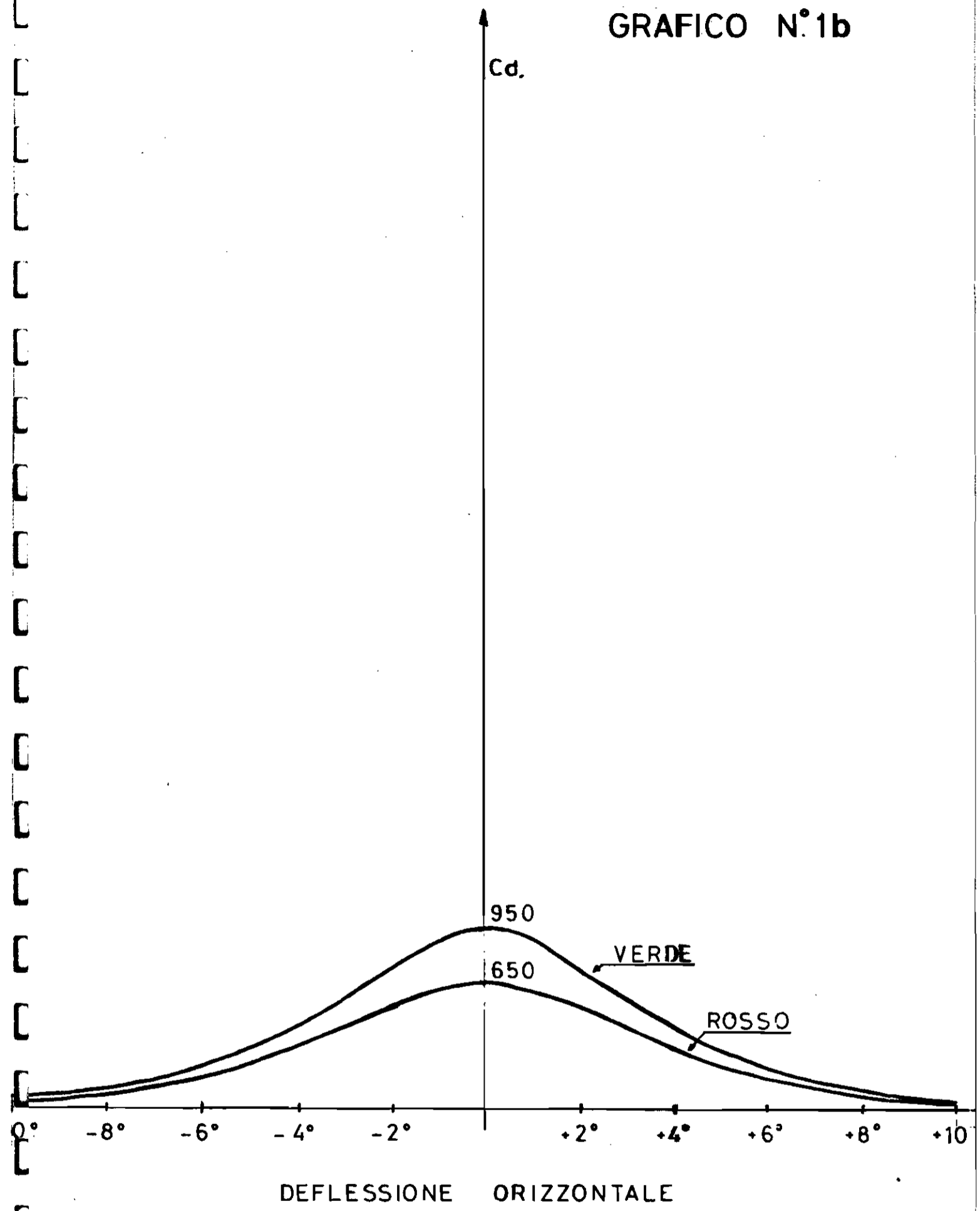
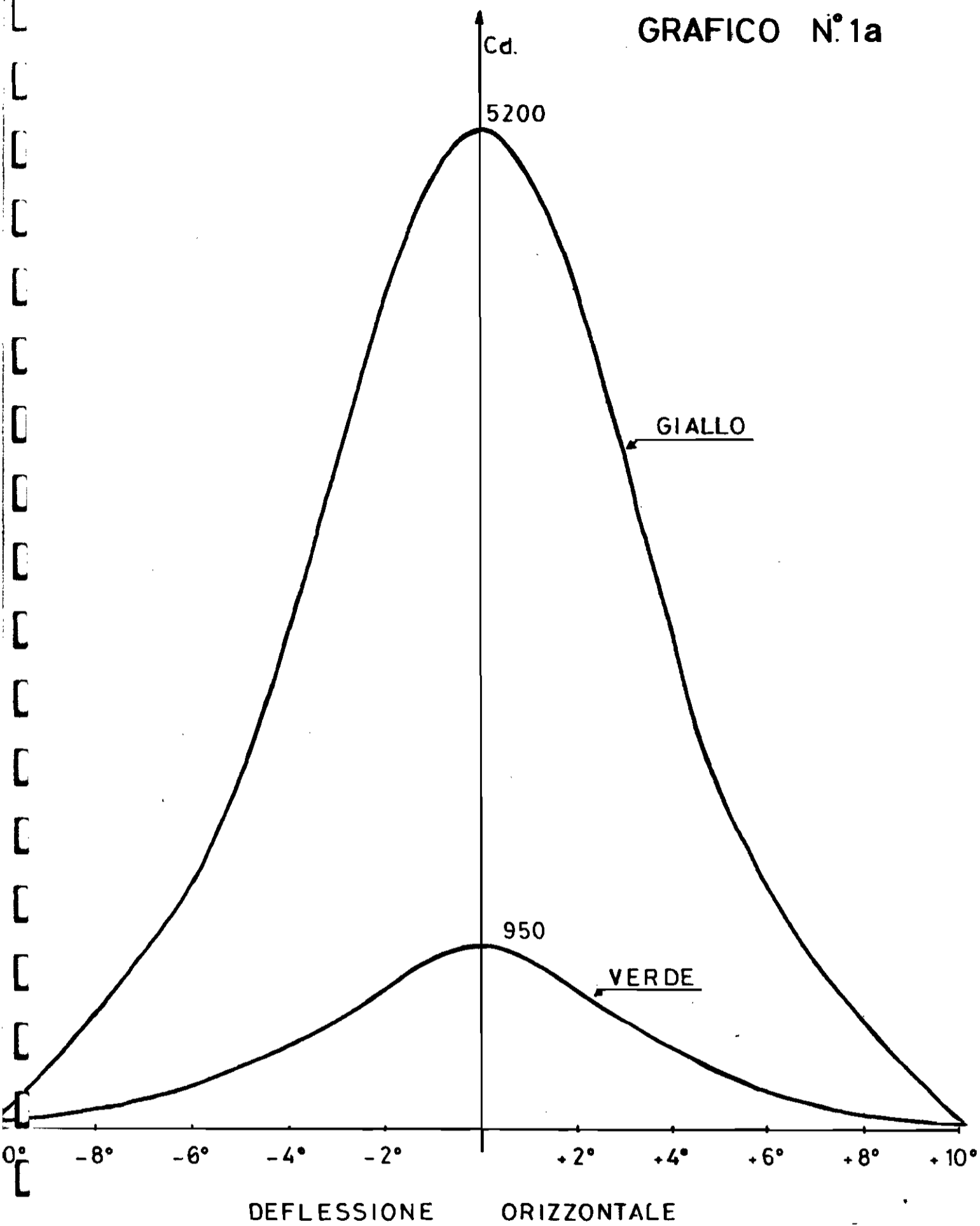


GRAFICO N°1a



SEGNALE A SPECCHI DICROICI

1. DESCRIZIONE

Il segnale a specchi dicroici è nato dall'esigenza da parte delle F.S. italiane di avere un nuovo tipo di sorgente tricromatica completamente statica e con le stesse caratteristiche ottiche del segnale a schermo mobile.

Un sistema completamente statico, infatti, elimina automaticamente tutti gli inconvenienti propri di un sistema dinamico e cioè inceppamenti, instabilità dovuta a campi elettromagnetici esterni, complessità di funzionamento, necessità di frequenti revisioni, ecc..

Questo segnale si basa sulle proprietà dei filtri dicroici, i quali hanno il potere di lasciarsi attraversare da alcune lunghezze d'onda del visibile e di riflettere tutte le altre.

Con questo sistema, i tre colori rosso, giallo e verde vengono generati non più da un'unica lampada a cui vengono anteposti tre diversi filtri, ma da tre sorgenti colorate che, usufruendo dei filtri dicroici, di volta in volta, inviano nel fuoco della lente di uscita il fascio colorato prescelto.

Questo nuovo apparecchio è perfettamente adattabile all'attuale "cuffia" in alluminio che contiene il relè a schermo mobile. Esso si compone di tre ben distinti gruppi funzionali: il gruppo ottico, il gruppo di alimentazione e il gruppo di amarraggio cavi di entrata.(Fig.3)

1.1. Caratteristiche tecniche

Tensione alimentazione	: 150 Vca \pm 10%
Tensione alimentazione lampada	: 11,5 Vca \pm 0,2 V
Resistenza serie alimentazione primario	: 0 - 75 ohm \pm 5%
Potenza lampada a tensione 12 V	: 20 W a 20°C
Vita media lampada a tensione 11,5 V	: 3700 h
Caratteristiche cromatiche	: colori compresi nelle zone C del triangolo colore norme B.S.I. 1376 ed. 1974
Intensità luminosa del segnale con la sola lente asferica	: Rosso \geq 1600 cd Giallo \geq 12500 cd Verde \geq 4600 cd
Visibilità media:	
- con dispersore O	: \geq 1000 m
- con dispersore A	: \geq 800 m
- con dispersore Bd e Bs	: \geq 550 m

Temperatura di funzionamento : da -30°C a +70°C

Peso:

- gruppo ottico a 3 aspetti : 3,5 kg

- gruppo alimentazione
a 3 aspetti : 7 kg

1.2. Principio di funzionamento (ved. Fig. 1)

Il gruppo ottico del segnale a diodi ottici è composto da tre sorgenti luminose colorate costituite ciascuna da una lampada alogena 12 V 20 W (8) il cui filamento si trova esattamente nel primo fuoco dello specchio ellittico (7) anch'esso diecrico in modo tale da riflettere tutte le frequenze dello spettro visibili ma da lasciar passare tutte le frequenze dell'infrarosso.

Immediatamente di fronte all'ellissoide vi è un filtro "cold mirror"(9) cioè anticalore che, invece, trasmette tutto lo spettro visibile ma riflette indietro la parte di raggi infrarossi ancora presenti nel fascio di uscita.

A valle del filtro anticalore è sistemato il filtro ad impasto, relativo al colore del gruppo in questione (10). In particolare nel gruppo (4) vi è un filtro giallo, in (5) il rosso, in (6) il verde.

Lo specchio ellittico ha la proprietà di concentrare i raggi uscenti dalla sorgente posta nel suo primo fuoco, in un punto costituente il 2° fuoco.

L'ellissoide (7) concentra i raggi nel fuoco F1 e gli altri due nei fuochi F e F2 rispettivamente. Il punto F è anche il fuoco della lente piano-convessa di uscita; quindi ad un osservatore che guardi il segnale dalla parte della lente, il filamento della lampada del gruppo (5) appare come se si trovasse in F.

La luce gialla uscente dal gruppo (4) incide sul filtro diecrico (12) che nei suoi confronti si comporta come uno specchio e quindi il fuoco F1 diventa l'immagine virtuale del fuoco F. Vedere in proposito il Diagramma 1.

La luce verde uscente dal gruppo (6) incide sul filtro diecrico (11) e anche in questo caso viene riflessa in modo tale che il fuoco F2 diventa l'immagine virtuale del fuoco principale F. Vedere in proposito il Diagramma 2.

In questo modo un osservatore esterno ha la sensazione che tutte le tre sorgenti siano coincidenti nel fuoco F.

In uscita dalla lente (1) in tutti i casi uscirà un fascio di raggi paralleli di colore diverso a seconda di quale dei 3 gruppi è alimentato.

Il funzionamento dei due filtri diecrici è più facilmente comprensibile esaminando le loro curve di trasmissione spettrale in relazione alle frequenze della luce incidente.

- Luce rossa

La sorgente (5) emette luce rossa secondo le curve di trasmissione del filtro ad impasto F.S. che ha un coefficiente di trasmissione $T=50\%$ a 625 nm. Questa luce incontra il filtro dicroico (12) il quale ha una curva di trasmissione anch'essa con $T=50\%$ a 625 nm; quindi quasi tutta la luce incidente viene trasmessa. A questo punto essa incide sul filtro dicroico (11) il quale ha una banda di trasmissione più larga e quindi anche qui si ha una trasmissione quasi completa. Infatti questo filtro ha un $T=50\%$ a 545 nm e perciò è trasparente per la luce rossa. Vedere in proposito il Diagramma 3.

- Luce gialla

La sorgente (4) emette luce gialla secondo la curva di trasmissione del filtro ad impasto F.S. che ha un $T=50\%$ a 550 nm. La luce incide sul filtro (12) che ora lavora in riflessione. Infatti esso riflette lo spettro che va da 520 nm a 640 nm ed in particolare ha un $T=50\%$ a 542 nm e a 625 nm.

La luce così riflessa attraversa quasi completamente il filtro dicroico (11) il quale ha un $T=50\%$ a 545 nm.

In questo caso quindi il primo dicroico si comporta come specchio e il secondo come vetro trasparente. Vedere in proposito il Diagramma 4.

- Luce verde

La sorgente (6) emette luce verde secondo la curva di trasmissione del filtro ad impasto F.S. che ha un $T=50\%$ a 540 nm. La luce verde così emessa incide sul filtro dicroico (11) il quale ora lavora in riflessione. Esso riflette lo spettro che va da 440 nm a 560 nm ed in particolare ha un $T=50\%$ a 450 nm e a 545 nm.

Questo filtro si comporta quindi come uno specchio e in uscita, dà il colore verde. Vedere in proposito il Diagramma 5.

La presenza del filtro "cold mirror" (9) a monte dei filtri ad impasto, non influisce sulle caratteristiche cromatiche, poichè esso ha un coefficiente di trasmissione costante per tutte le lunghezze d'onda da $\lambda = 400$ nm a 750 nm. Vedere in proposito il Diagramma 6.

Ciascuna unità ottica viene alimentata da un trasformatore riduttore presente nel gruppo alimentazione il quale riduce la tensione in arrivo da 150 V a 11,5 V necessaria alle lampade. In serie al primario ci sono 4 resistenze che possono venire inserite in diverse combinazioni mediante l'uso di "spine". In questo modo si può ovviare alle differenti lunghezze del cavo di alimentazione del segnale in linea e quindi alle differenti cadute di tensione, facendo in modo che la resistenza elettrica della linea venga a sommarsi alla resistenza interna del segnale mantenendo costante la somma totale che deve essere di 80 ohm. rimanendo così costante anche la tensione presente sulla lampada indipendentemente dalla distanza di installazione del segnale dalla sorgente di alimentazione.

1.3. Dati colorimetrici e ottici

La sorgente luminosa è costituita da una lampada alogena le cui caratteristiche nominali a 20°C sono le seguenti:

- tensione di alimentazione	: 12 V
- potenza	: 20 W
- vita media a tensione nominale	: 2000 h
- flusso luminoso minimo	: 300 lm
- attacco	: G4

Durante il suo funzionamento nel segnale, la lampada viene alimentata a 11,5 V quindi la vita media sale a 3700 ore circa.

Vedere in proposito il Diagramma 7.

In condizioni normali di funzionamento le coordinate cromatiche relative ai colori in uscita dal segnale sono comprese nelle zone C stabilite dalle norme BSI le quali si riferiscono ai segnali ferroviari di 1° categoria nel loro insieme. (Diagrammi 8-9)

La stabilità del colore in detta area del triangolo internazionale dei colori si mantiene anche con una tensione di alimentazione ridotta fino a 8 V che è considerata la minima per avere una sufficiente visibilità e quindi quella per cui è tarato il dispositivo RD per il controllo efficienza della lampada.

Per quanto riguarda l'intensità luminosa dei fasci di luce colorata in uscita dal gruppo ottico si riportano i valori in candele misurate sull'asse ottico del segnale mediante un luxmetro corretto secondo le curve di sensibilità dell'occhio $V(\lambda)$ alla tensione di 11,5 V $\pm 2\%$.

Rosso : \geq 1600 cd

Giallo: \geq 12500 cd

Verde : \geq 4600 cd

Il segnale verrà sempre montato in una cuffia su cui sarà applicato un dispersore che potrà essere di quattro tipi diversi a seconda dell'angolo di deflessione generato sul fascio di luce uscente. Si potranno avere i seguenti tipi: O - A - Bs - Bd.

La visibilità del segnale completo dipenderà quindi dal tipo di dispersore utilizzato; i valori medi sono riportati nella tabella riassuntiva riportata nel punto 1.1., mentre nei Diagrammi 10-11-12-13 sono visibili le curve fotometriche indicative per i quattro tipi di dispersori.

Il gruppo ottico può essere fornito nella versione a 1, 2 e 3 aspetti in tutte le possibili combinazioni. Quando non sono presenti tutti i 3 aspetti, mancano le unità ottiche relative agli aspetti mancanti e al posto è presente una piastrina in metallo con le funzioni di tappo. Nell'interno del gruppo ottico, a seconda degli aspetti voluti, vengono montati o meno i filtri dicroici necessari.

1.4. Analisi guasti

Dal punto di vista ottico il segnale si mantiene in sicurezza intrinseca, anche nel caso di rottura dei filtri dicroici; in ogni caso, cioè non viene mai emesso un segnale indebito.

L'ipotesi della rottura accidentale è del tutto improbabile sia per sollecitazioni termiche che meccaniche.

Il supporto in vetro del filtro dicroico, infatti, può sopportare degli sbalzi termici fino ad una temperatura di +400°C.

Per quanto riguarda le sollecitazioni meccaniche che ci possono essere in esercizio normale (vibrazioni, piccoli urti, dilatazioni termiche), non vi sono problemi di resistenza essendo i vetri fissati con opportuno gioco in modo tale da assorbire senza danno le piccole variazioni dimensionali del supporto.

Esaminiamo comunque queste possibili evenienze:

- rottura del filtro dicroico (11):

in questo caso il verde non viene più emesso ma il giallo e il rosso passano indisturbati e addirittura con maggiore intensità;

- rottura del filtro dicroico (12):

in questo caso il giallo non viene più emesso ma continuano a passare il verde e il rosso senza apprezzabili variazioni di cromaticità.

Come si vede la rottura dei due filtri non impedisce mai l'emissione del rosso che è il colore più restrittivo e tutt'al più si oscurano il verde e il giallo al che corrisponde l'informazione di segnale rosso.

1.5. Effetto fantasma

Il segnale è stato progettato al fine di ridurre a valori minimi e comunque non apprezzabili nel funzionamento corretto, eventuali fenomeni di effetto fantasma.

A questo scopo, l'interno del gruppo ottico è stato reso estremamente assorbente per quanto riguarda riflessi spuri, mentre è stata predisposta una griglia, la quale fa sì che a distanza ravvicinata e per la visione dal basso non possono essere visti altri raggi in uscita che non siano quelli paralleli all'asse ottico.

In questo modo, quando il segnale è montato nella sua cuffia, e munito di dispersore, visiera e vela, non si hanno fenomeni di effetto fantasma neanche quando il segnale è osservato al piede della piantana con il sole basso sull'orizzonte tale da entrare all'interno dell'apparecchio.

1.6. Descrizione strutturale

1.6.1. Gruppo ottico [ved. Fig.1 e 3]

Il gruppo ottico è costituito da una scatola in termoplastico tecnico-strutturale ad alta stampabilità provvista di un coperchio laterale fissato con quattro viti, nella quale sono inseriti i due filtri dicroici. Nella parte anteriore c'è la griglia anti-effetto fantasma la quale ha anche il compito di bloccare la lente asferica.

Ancorati sul corpo del gruppo ottico ci sono i tre blocchetti contenenti le sorgenti cromatiche: giallo, rosso, verde.

Ciascuno di essi è composto da una base in termoplastico ad alta temperatura di distorsione collegata al corpo mediante quattro viti prigioniere con l'interposizione di quattro molle, tali da permettere la regolazione di messa a fuoco di tutto il blocchetto.

Il fissaggio definitivo dopo la regolazione avviene per mezzo di dado e controdado. Nel supporto si va ad incastrare il portalampada, il quale ha il compito di trattenere la lampada e lo specchio ellittico e contemporaneamente di garantire il passaggio di corrente per l'alimentazione. La sorgente luminosa è costituita dalla lampada alogena da 12 V 20 W a sua volta posizionata nel fuoco della specchio ellittico dicroico.

Sul supporto sono inseriti il filtro colorato relativo al colore interessato e il filtro anticalore tra il precedente e la lampada.

Inoltre tra i due è inserito un distanziale per evitare il contatto fra loro e quindi permettere un più facile smaltimento del calore.

Il contatto elettrico che trasferisce l'alimentazione della base al supporto è realizzato con un pernetto premuto da una molla. Il tutto ha la doppia funzione di garantire il contatto elettrico e nello stesso tempo di impedire l'estrazione spontanea del gruppo.

Da ciascuno di questi tre blocchetti fuoriescono due cavi di alimentazione che fanno capo ad un unico connettore a 9 vie polarizzato a contatti femmina il quale mette in comunicazione il gruppo ottico con il gruppo di alimentazione.

Tutto l'apparato ottico si presenta estremamente compatto e di dimensioni molto contenute tanto da lasciare, una volta montato nella cuffia, sufficiente spazio per la sostituzione delle lampade.

Il fissaggio del gruppo nella cuffia avviene in tre punti, due dei quali sono gli stessi già utilizzati per il precedente segnale, mentre il terzo è disposto immediatamente al di sotto della lente piano-convessa e sulla mezzeria della cuffia stessa.

In questo modo si è assolutamente certi di non avere delle vibrazioni indotte del gruppo ottico rispetto alla cuffia.

1.6.2. Gruppo alimentazione [ved. Fig. 2]

Il gruppo alimentazione è un cassetto chiuso su tutti i lati in cui sono contenuti i tre trasformatori, le resistenze di regolazione sul primario, il connettore maschio di collegamento con il gruppo ottico e le spine per il collegamento con il gruppo arrivo-cavi e per la regolazione serie sul primario. L'involucro è composto da tre parti: la scatola che è in alluminio, il frontale e il coperchio che sono entrambi in termoplastico tecnico-strutturale. [16]

Il connettore maschio a 9 contatti è fissato con quattro viti su colonnine ricavate di stampo e di altezza tale da garantire che il connettore inserito non possa venire tolto se non a condizione di aver prima estratto il coperchio. Questo rappresenta una sicurezza contro eventuali manomissioni. [15]

Infatti il coperchio dopo il montaggio può venire piombato e in questo modo rende inaccessibile sia le spine di regolazione, sia i trasformatori, sia il connettore.

I trasformatori sono alloggiati sul fondo del cassetto e fissati con quattro viti. [22]

Sulla parete anteriore del cassetto sono inserite le boccole a cui fanno capo le resistenze di regolazione in modo tale che, inserendo o una o due spine, si possono fare tutte le combinazioni di resistenze da 0 a 75 ohm a passi di 5 ohm circa. Anteriormente le boccole sono raggruppate in tre parti, una per colore, divise da dei setti in plastica che ne rendono immediata l'individuazione.

Al di sotto di queste ultime, vi sono invece le boccole a cui fanno capo le tre linee di alimentazione. [18]

Infatti esse servono per mettere in comunicazione il gruppo arrivo cavi con il gruppo alimentazione mediante l'uso di sei spine.

Anche queste ultime sono divise in gruppi di due da setti in plastica. Vi sono poi due boccoline che svolgono la funzione di "test point" sui secondari dei trasformatori.

Dietro alla parete anteriore del cassetto sono sistemate le dodici resistenze tramite capocorda e dado-controdado sulle boccole.

Il fissaggio del cassetto completo nella cuffia del segnale avviene mediante due viti, usufruendo degli stessi attacchi già utilizzati per il precedente segnale a schermo mobile. (24)

Inoltre nel cassetto ci sono due risalti laterali e uno posteriore che serviranno per il corretto posizionamento dello stesso nella cuffia del segnale.

Il coperchio scorre nelle guide ricavate di stampo nel cassetto e viene bloccato nella posizione finale tramite viti che permettono anche la piombatura di tutto il sistema.

Immediatamente sotto alle resistenze, nel fondo del cassetto, sono praticate delle feritoie, le quali permettono una adeguata circolazione d'aria di raffreddamento, agendo in concomitanza con quelle poste sul coperchio e nelle zone posteriori del cassetto.

Il collegamento elettrico per l'alimentazione di tutto il segnale viene eseguito mediante sei spine le quali mettono in comunicazione il gruppo alimentazione con la morsettiera di amarraggio cavi tipo F.S. che è la stessa già utilizzata nel precedente segnale.

Naturalmente la precedente descrizione riguarda un complesso a 3 aspetti, mentre nel caso se ne abbia soltanto 1 o 2 verranno a mancare le sezioni corrispondenti agli aspetti mancanti.

2. IMPIEGO

Il segnale completo si presenta estremamente compatto e robusto nelle sue due parti componenti. Ciò nonostante, essendo pur sempre un'apparecchiatura ottica, è necessario maneggiarla con cura evitando di fargli subire urti, di esporlo alla pioggia, ecc. Queste sono cure da prestare nella sua movimentazione fino all'atto dell'installazione. Occorre inoltre evitare di lasciare il gruppo ottico con la lente puntata verso il sole, perchè questo potrebbe provocare, per effetto della lente stessa e per particolari angolazioni, una eccessiva concentrazione di calore nel fuoco ottico, tale da creare dei danni alle parti interne.

L'installazione si presenta molto facile e si compone di quattro fasi:

- 1) amarraggio dei cavi provenienti dalla stazione al gruppo morsettiera secondo gli schemi relativi e fissaggio dello stesso alla cuffia di contegno;
- 2) fissaggio del gruppo ottico alla cuffia mediante le tre viti presenti sul corpo dello stesso;
- 3) montaggio del gruppo alimentazione e suo fissaggio alla morsettiera mediante i dadi a corredo;
- 4) allacciamento del connettore di collegamento fra i due gruppi, inserzione delle spine tra morsettiera e gruppo alimentazione e inserzione del coperchio con eventuale piombatura dello stesso.

Per quanto riguarda la regolazione delle resistenze-serie si rinvia alla specifica relativa alla taratura dei circuiti di controllo RD.

Per il corretto funzionamento del segnale occorre comunque al termine della regolazione, effettuare la verifica della tensione presente sulla lampada che dovrà essere di $11,5 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ a cui corrisponderà la prevista durata della stessa.

Finita l'installazione e la taratura si dovrà eseguire il puntamento del segnale completo secondo le norme contenute nella specifica di installazione e comunque identiche a quelle comunemente usate per i precedenti segnali.

3. MANUTENZIONE

La manutenzione di questo segnale si presenta notevolmente semplificata e si riduce alla sostituzione lampade e al controllo periodico dello stato dei riflettori e dei filtri.

a) Sostituzione lampade

Questa operazione si deve eseguire in media ogni 4-5 mesi sulle lampade degli aspetti permanentemente accesi, mentre sugli altri la sostituzione si presenta molto più diluita nel tempo.

L'operazione è molto semplice e viene qui riassunta:

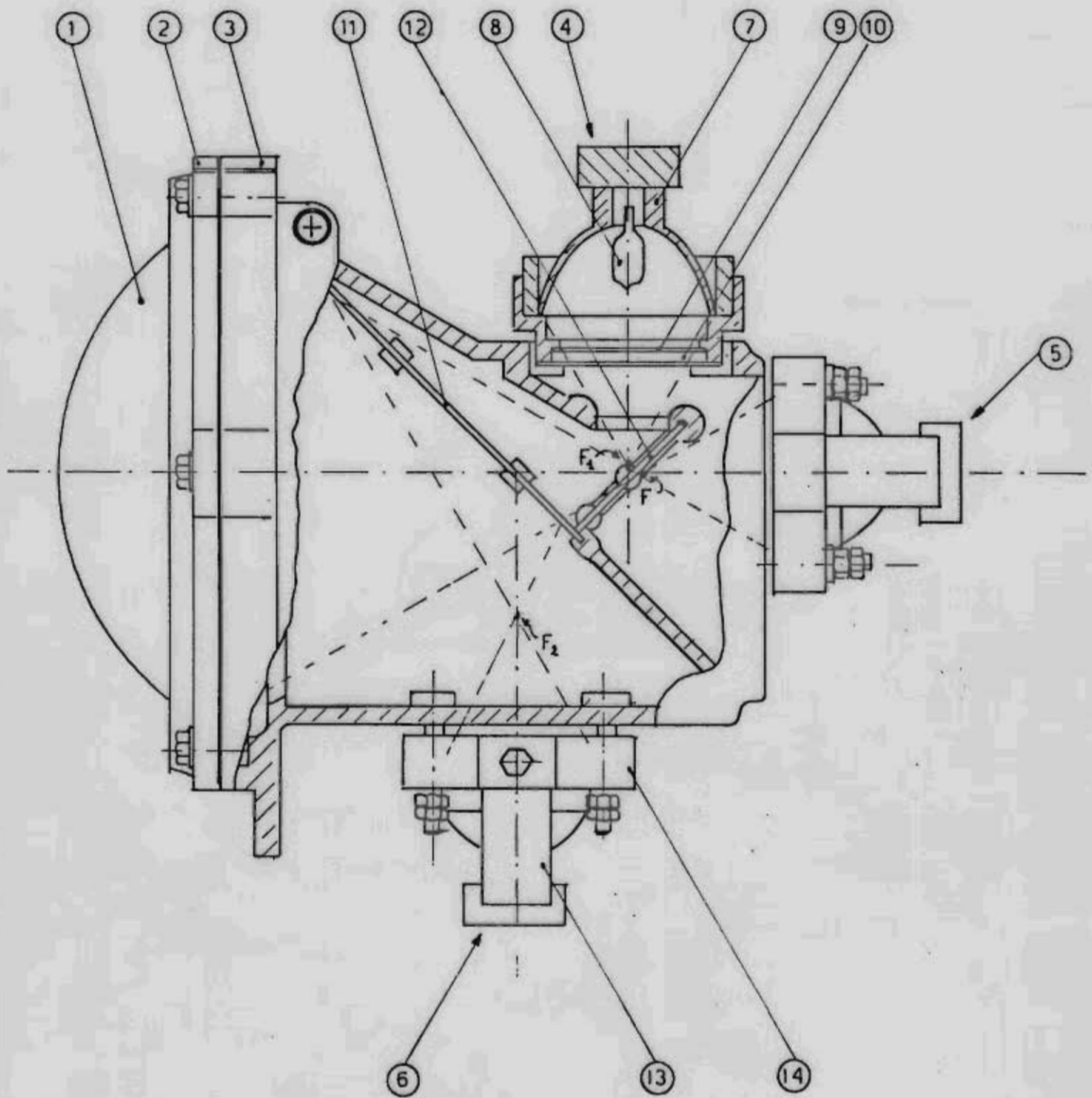
- svitare il supporto portalampe dell'aspetto interessato;
- sfilare la lampada fulminata o comunque da sostituire;
- prendere la lampada nuova avendo cura di maneggiarla con l'apposito astuccio per non toccarla con le dita, ed infilare i suoi due piedini nelle apposite prese del supporto. Occorre fare molta attenzione che la lampada sia spinta fino al fondo della sua corsa. Questo è necessario per garantire la corretta focalizzazione del sistema ottico;
- riavvitare il supporto lampada nella sua sede servendosi delle apposite tacche rosse di posizionamento che facilitano l'operazione;
- controllare che si abbia la riaccensione corretta della lampada.

b) Controllo dei riflettori e filtri

Tutte le volte che si sostituisce la lampada occorre anche verificare il buono stato del riflettore dicroico ellittico ed in particolare controllare che non presenti tracce di sporco, impronte, ecc.

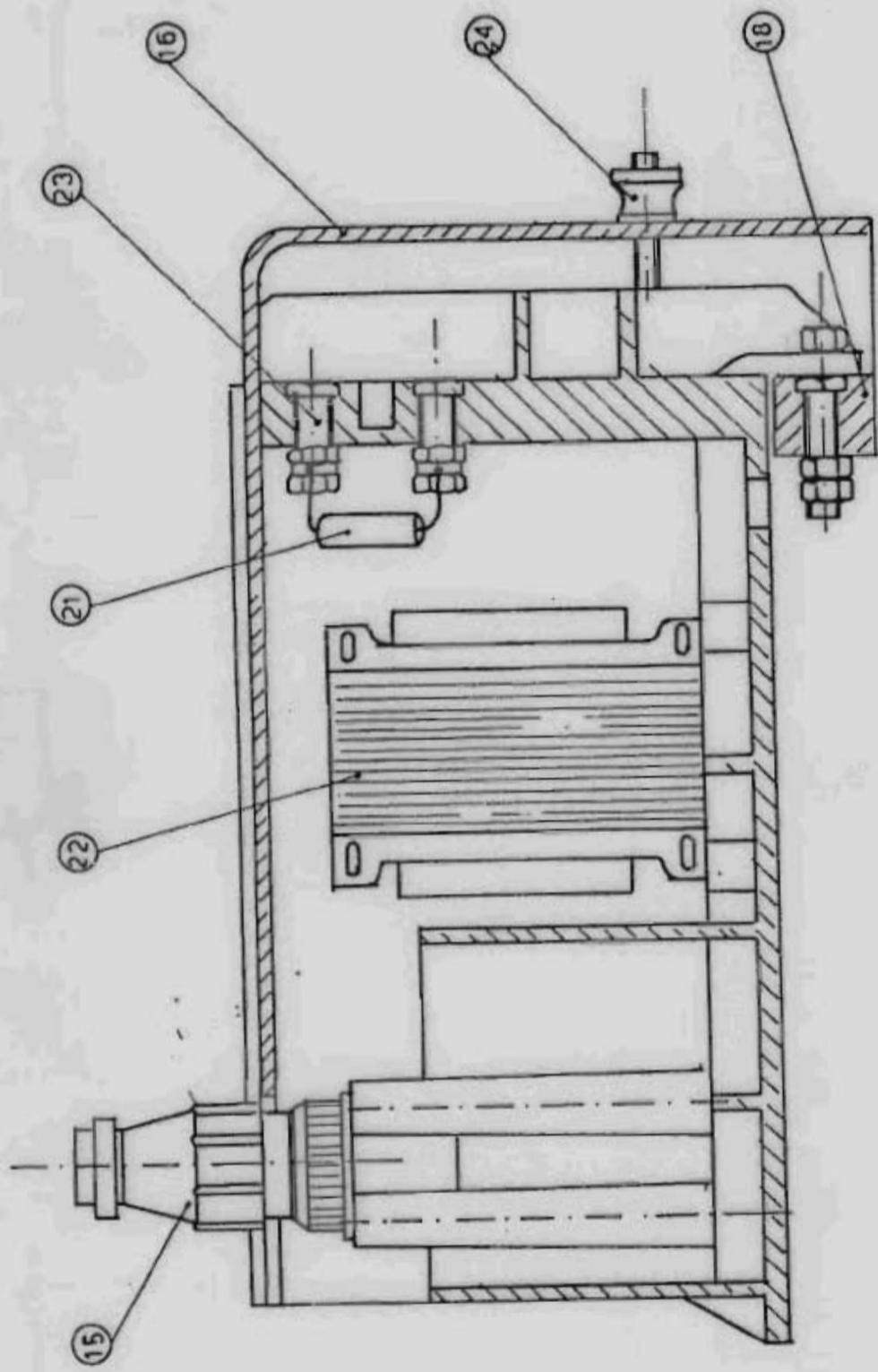
In caso contrario occorre pulire la superficie con un panno morbido. Per quanto riguarda i filtri dicroici o i filtri in pasta, la manutenzione è praticamente nulla, perchè sono all'interno del segnale e quindi non possono sporcarsi.

E' comunque da prevedere un controllo periodico, una volta ogni 5 anni, per assicurarsi che non vi siano delle particelle di polvere depositatesi su di esso. Questa è comunque una operazione da eseguirsi in occasione della revisione periodica di tutto il segnale, che deve venire effettuata in officina.



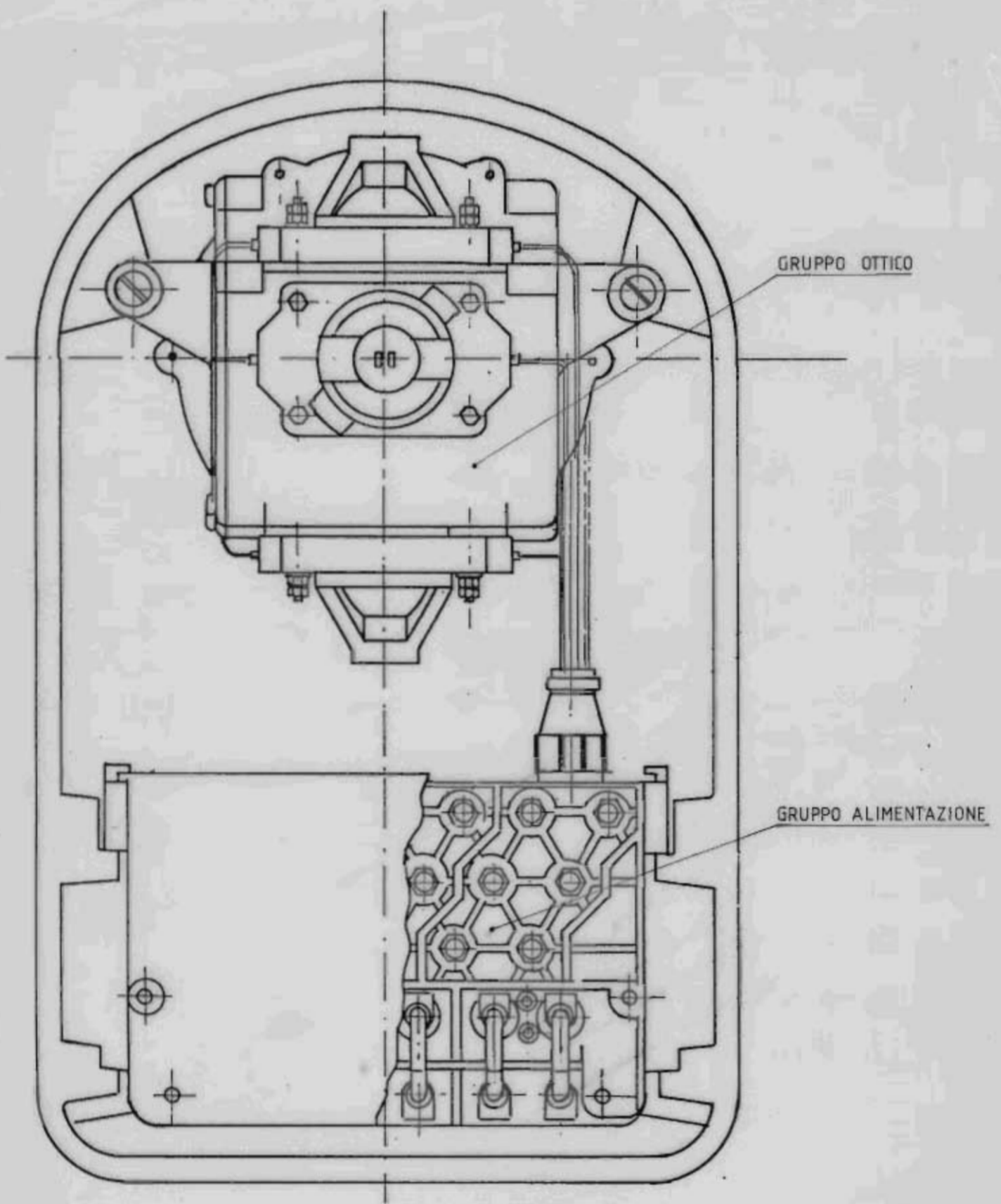
GRUPPO OTTICO

FIG. 1



GRUPPO ALIMENTAZIONE

FIG. 2



MONTAGGIO SEGNALE COMPLETO

FIG. 3

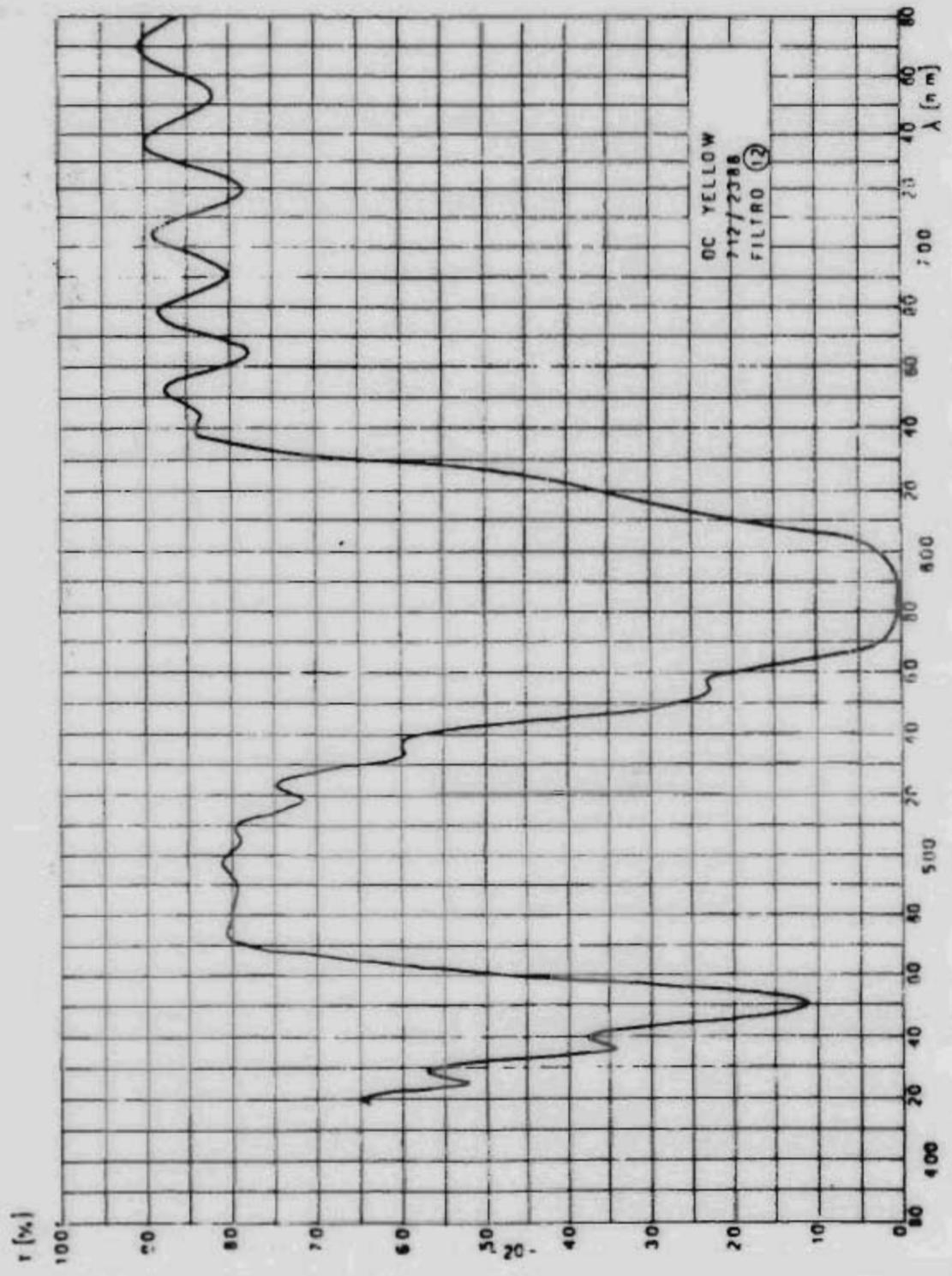


DIAGRAMMA I

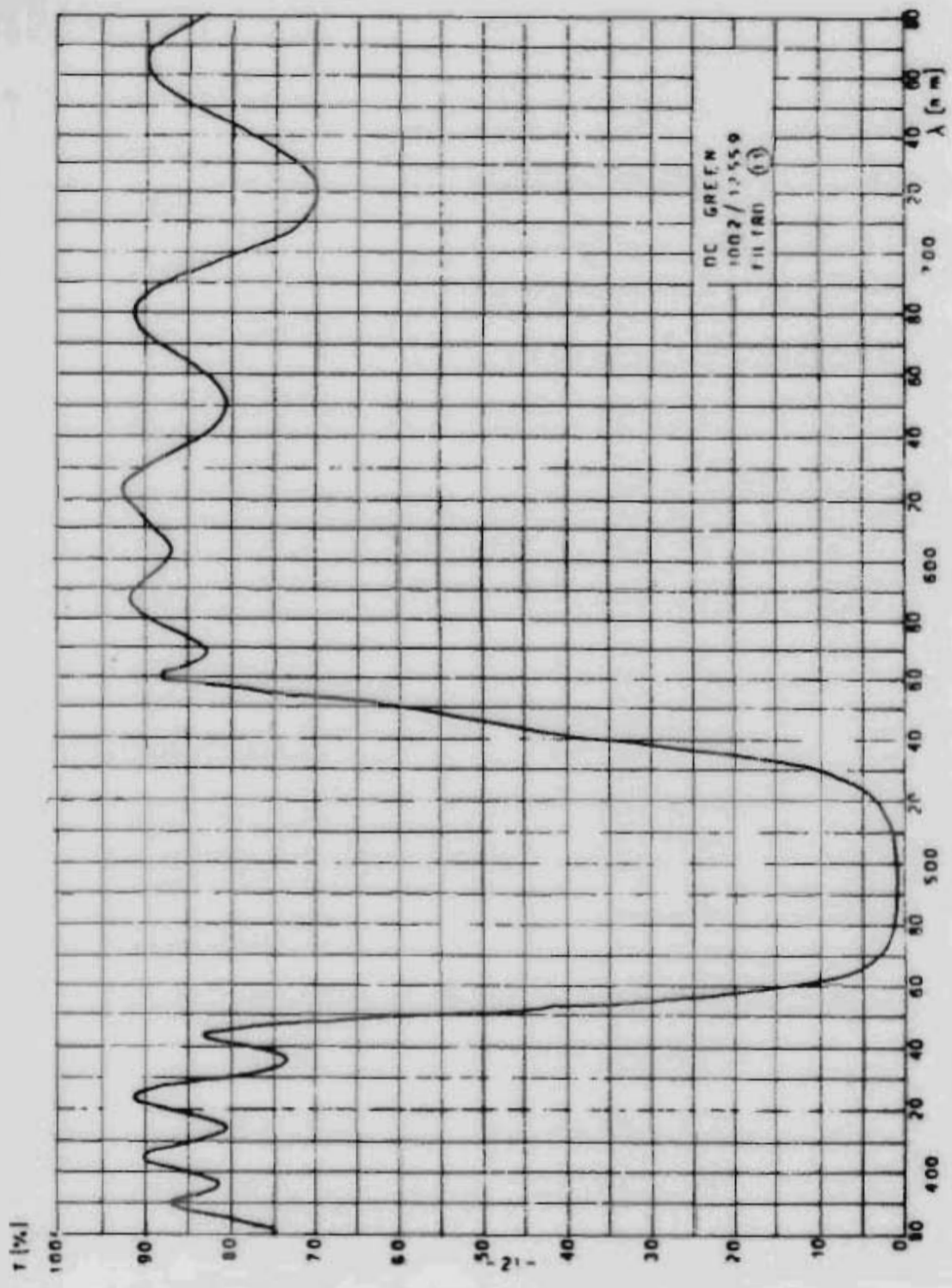


DIAGRAMMA 2

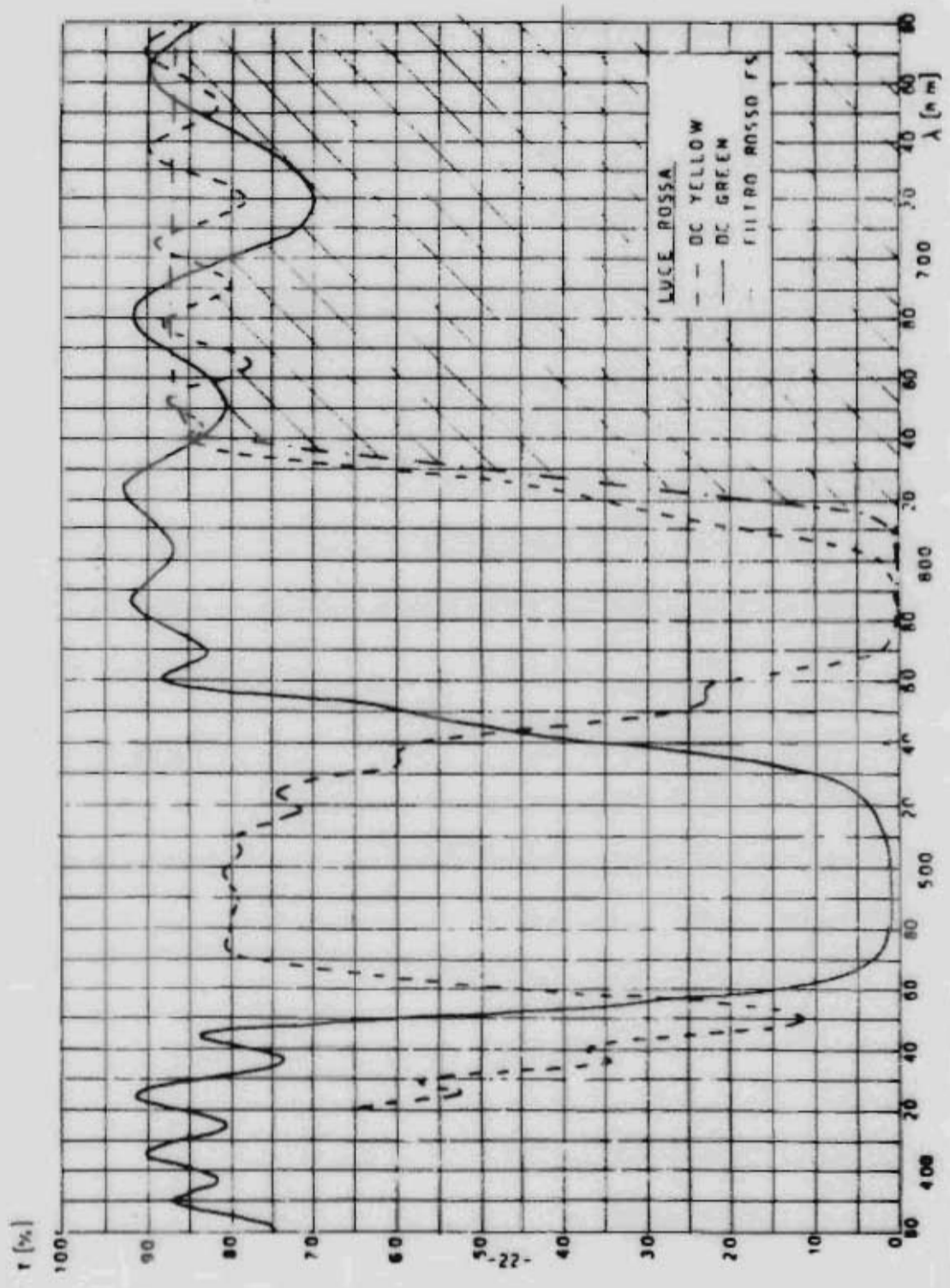


DIAGRAMMA 3

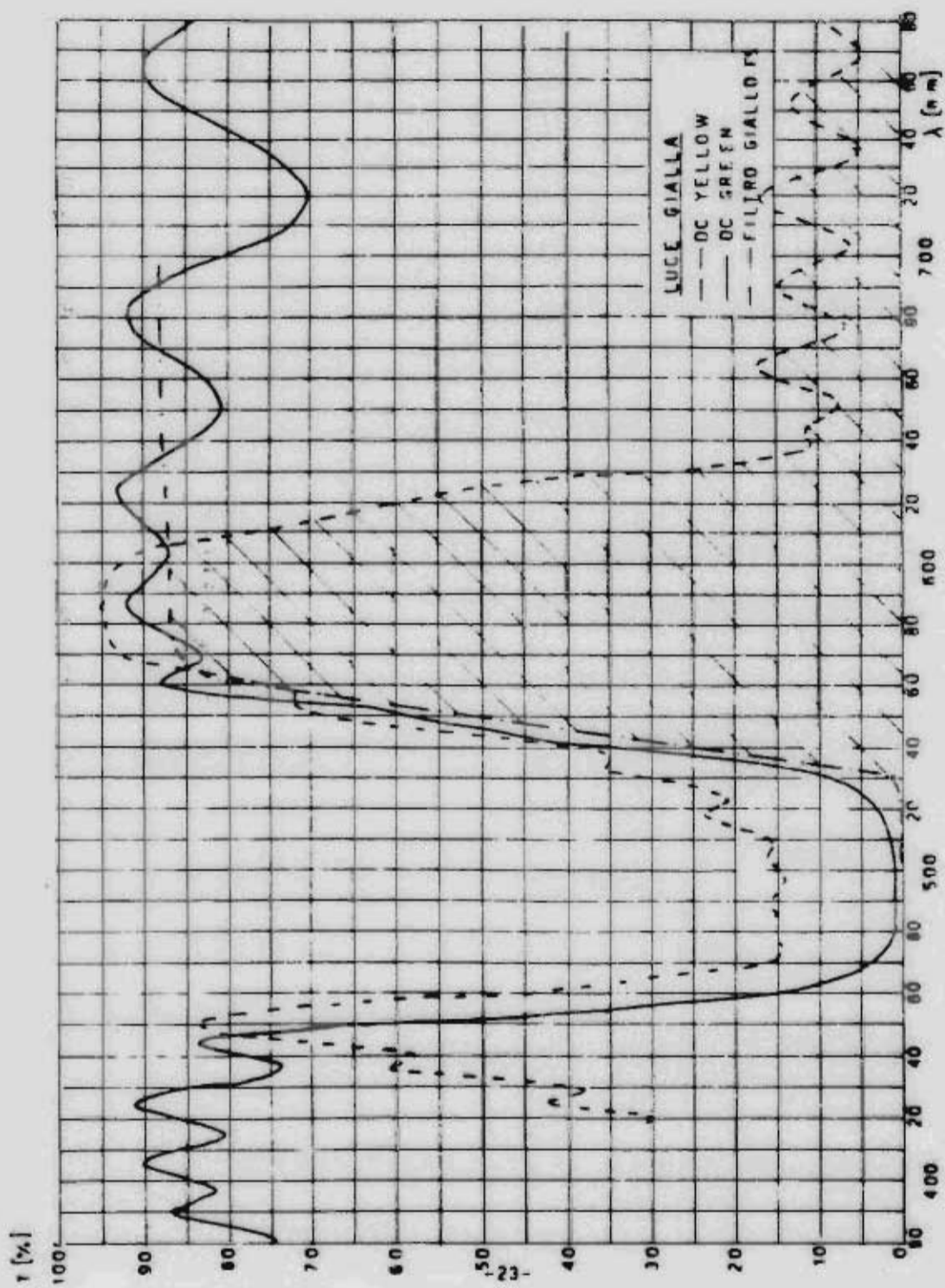


DIAGRAMMA 4

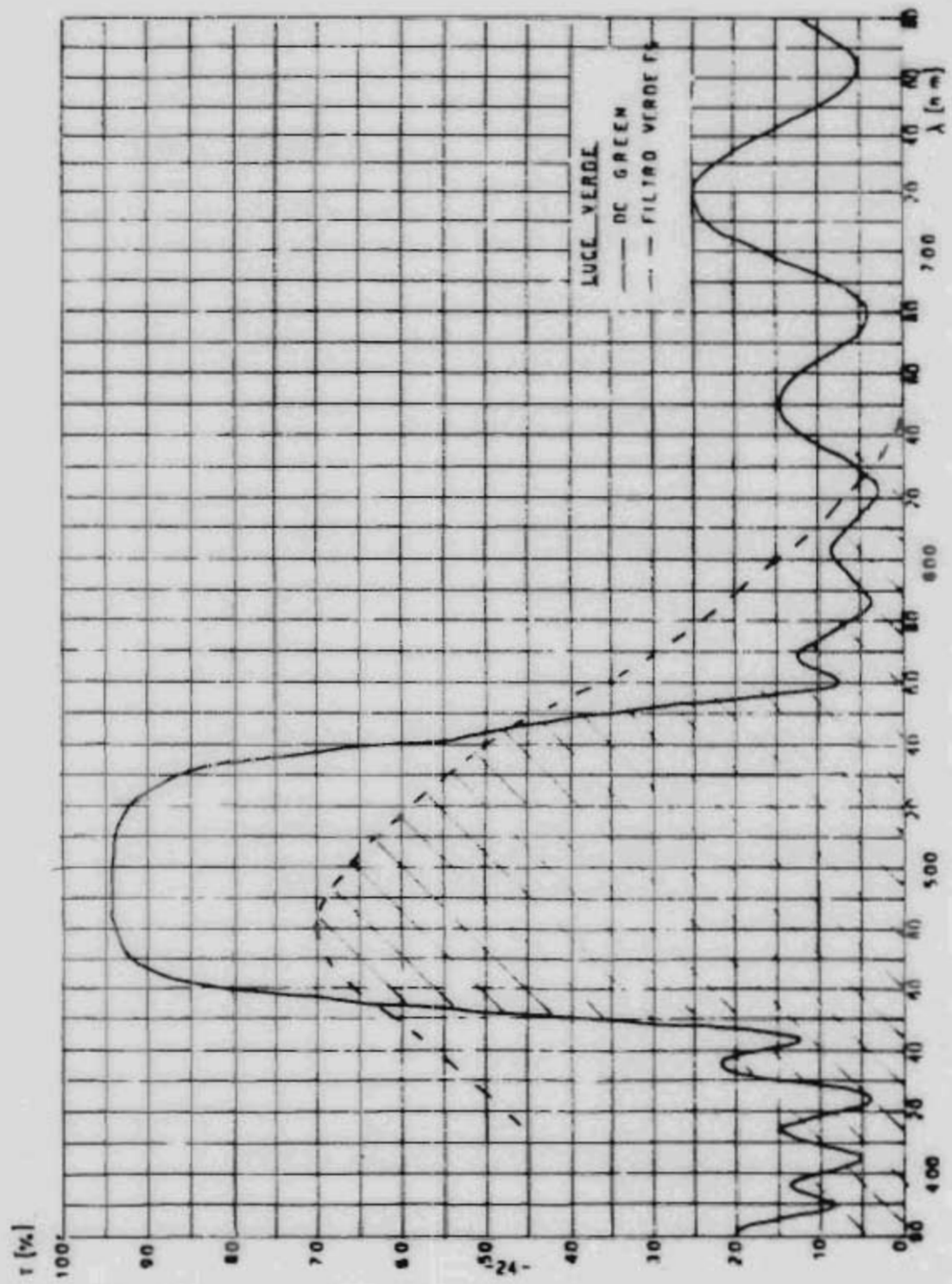


DIAGRAMMA 5

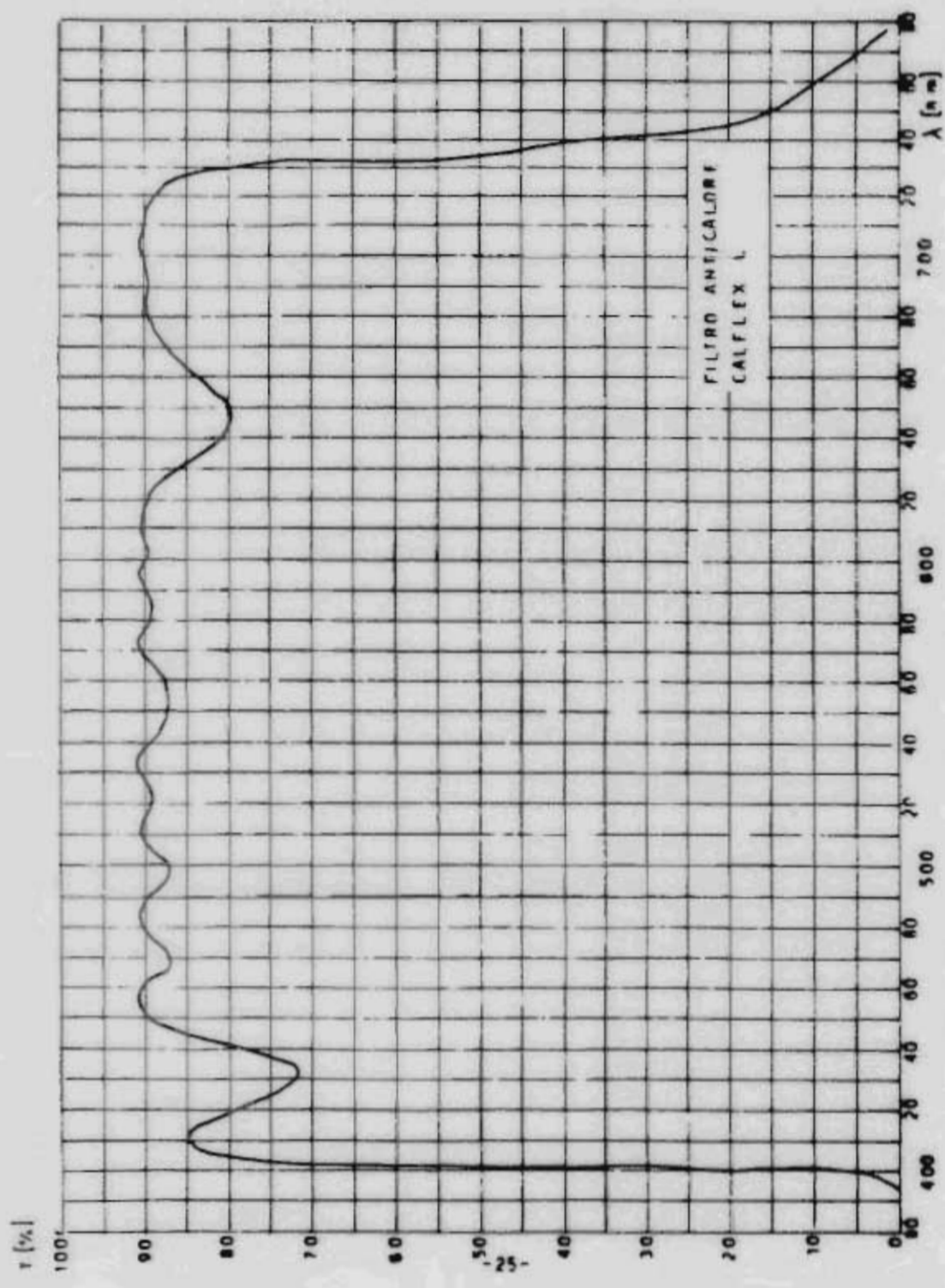


DIAGRAMMA 6

DIAGRAMMA DI DURATA DI UNA LAMPADA DEVOLTATA E SURVOLTATA

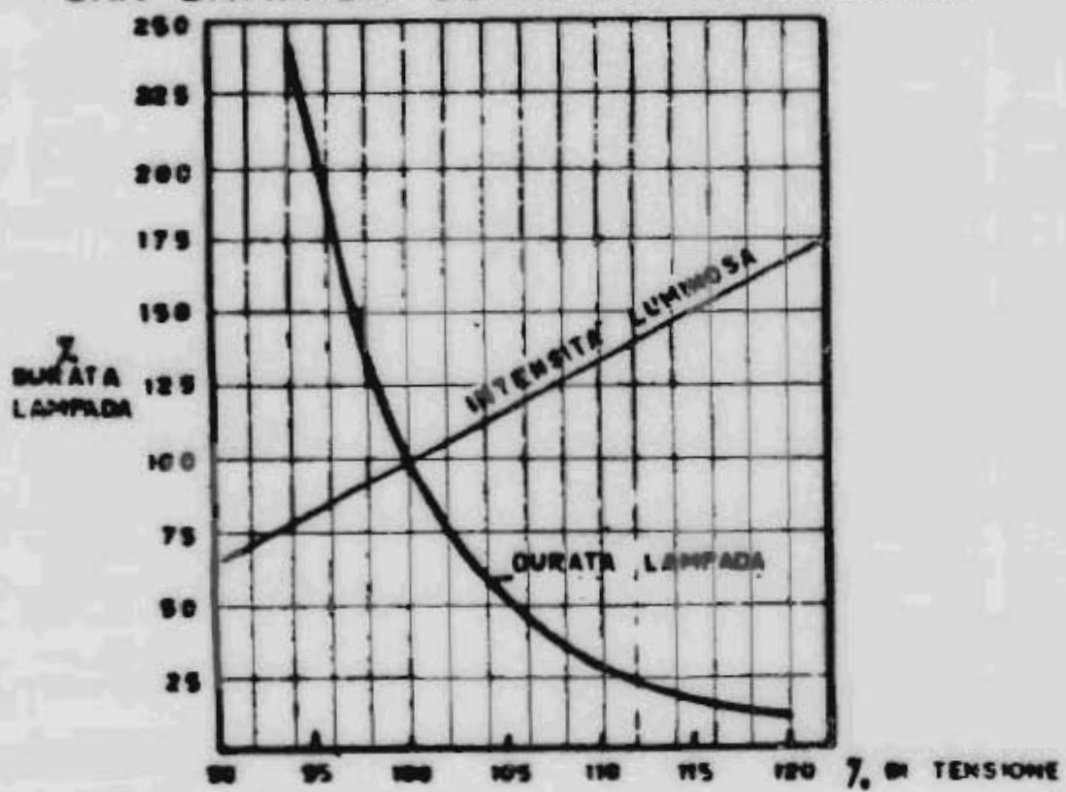
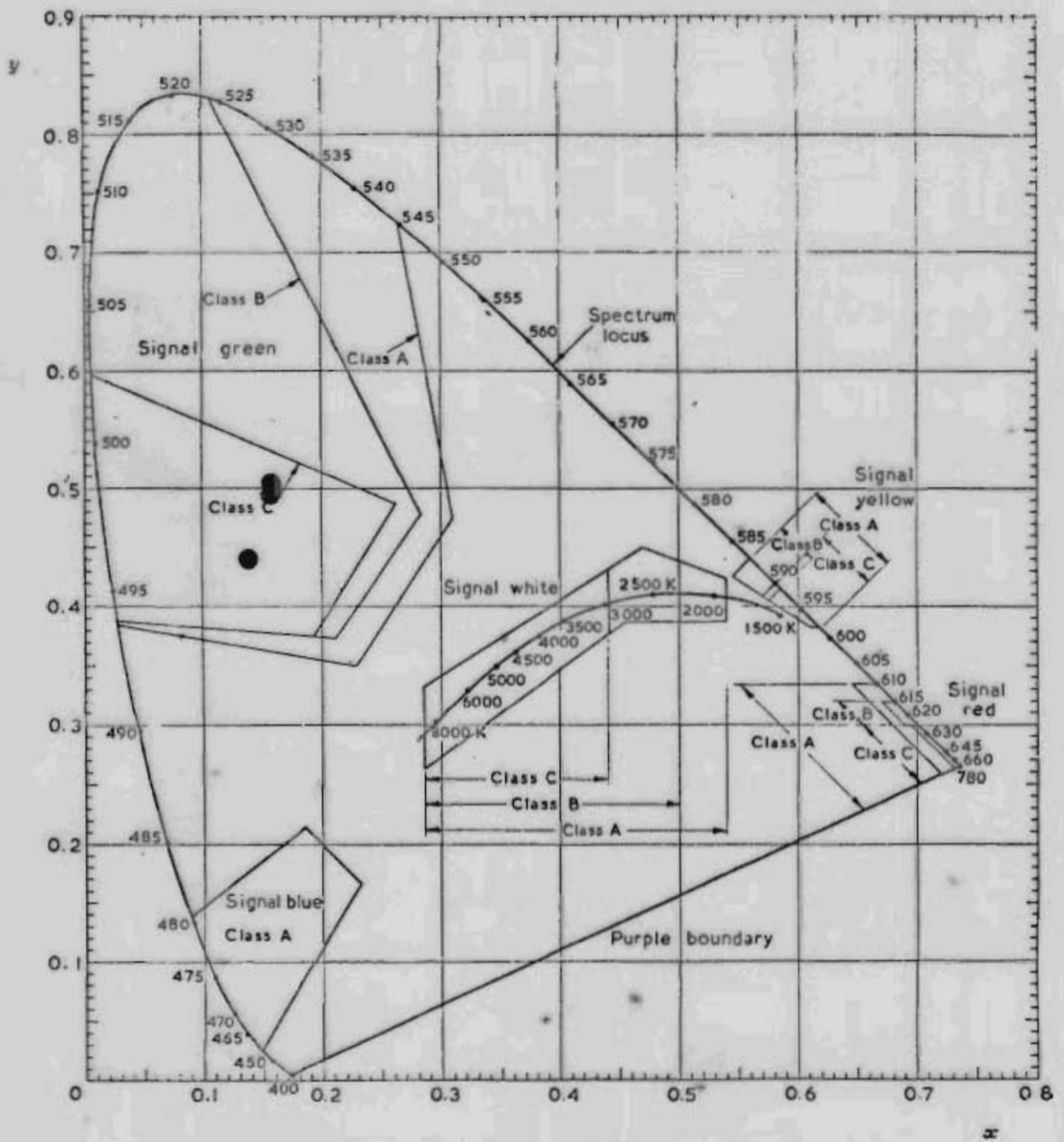


DIAGRAMMA 7



SEGNALE VERDE

DIAGRAMMA 8

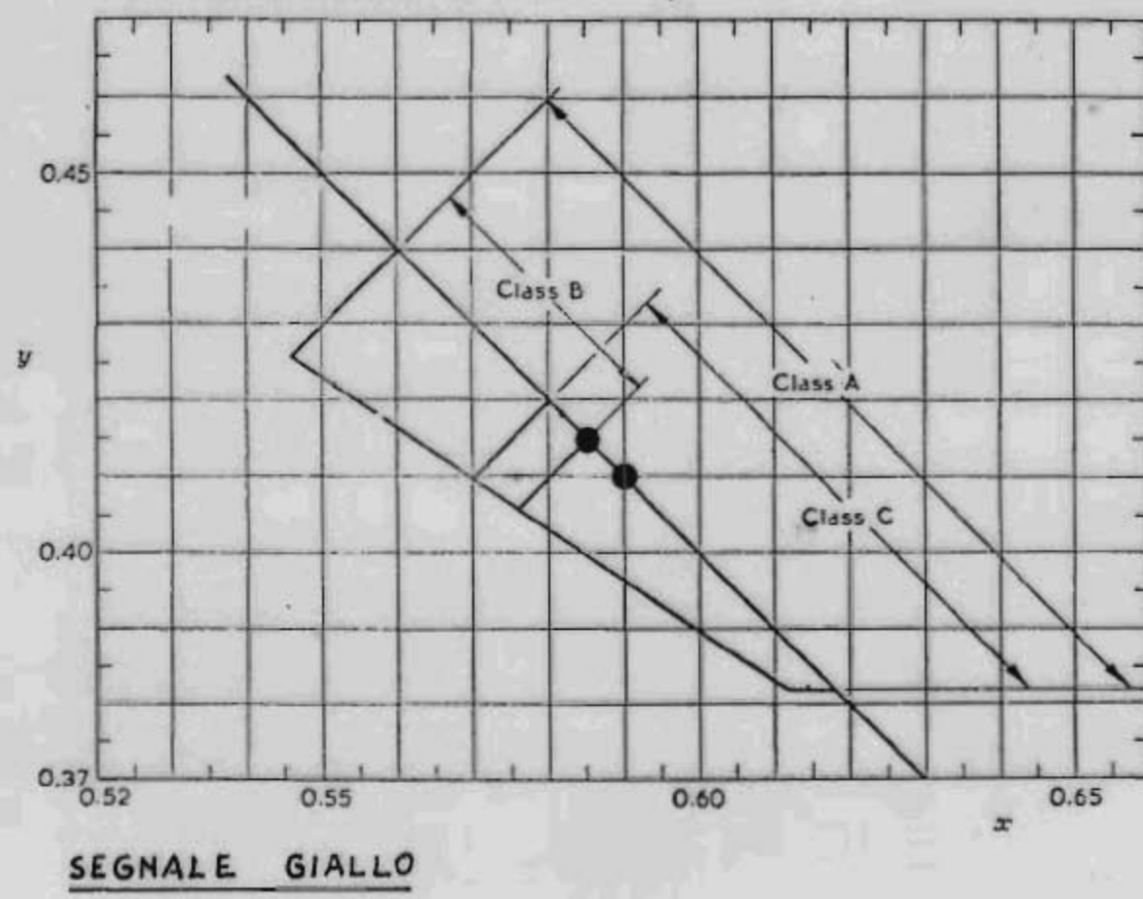
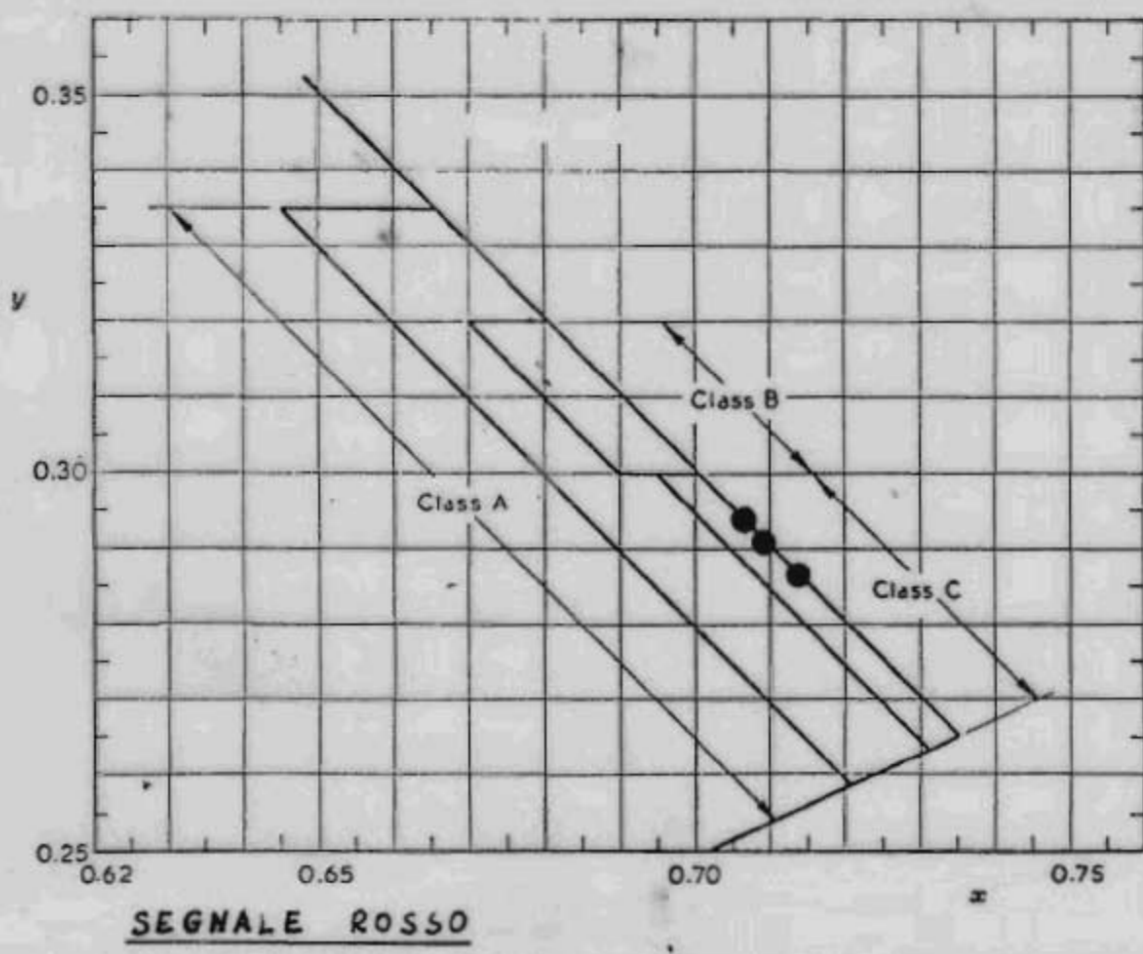
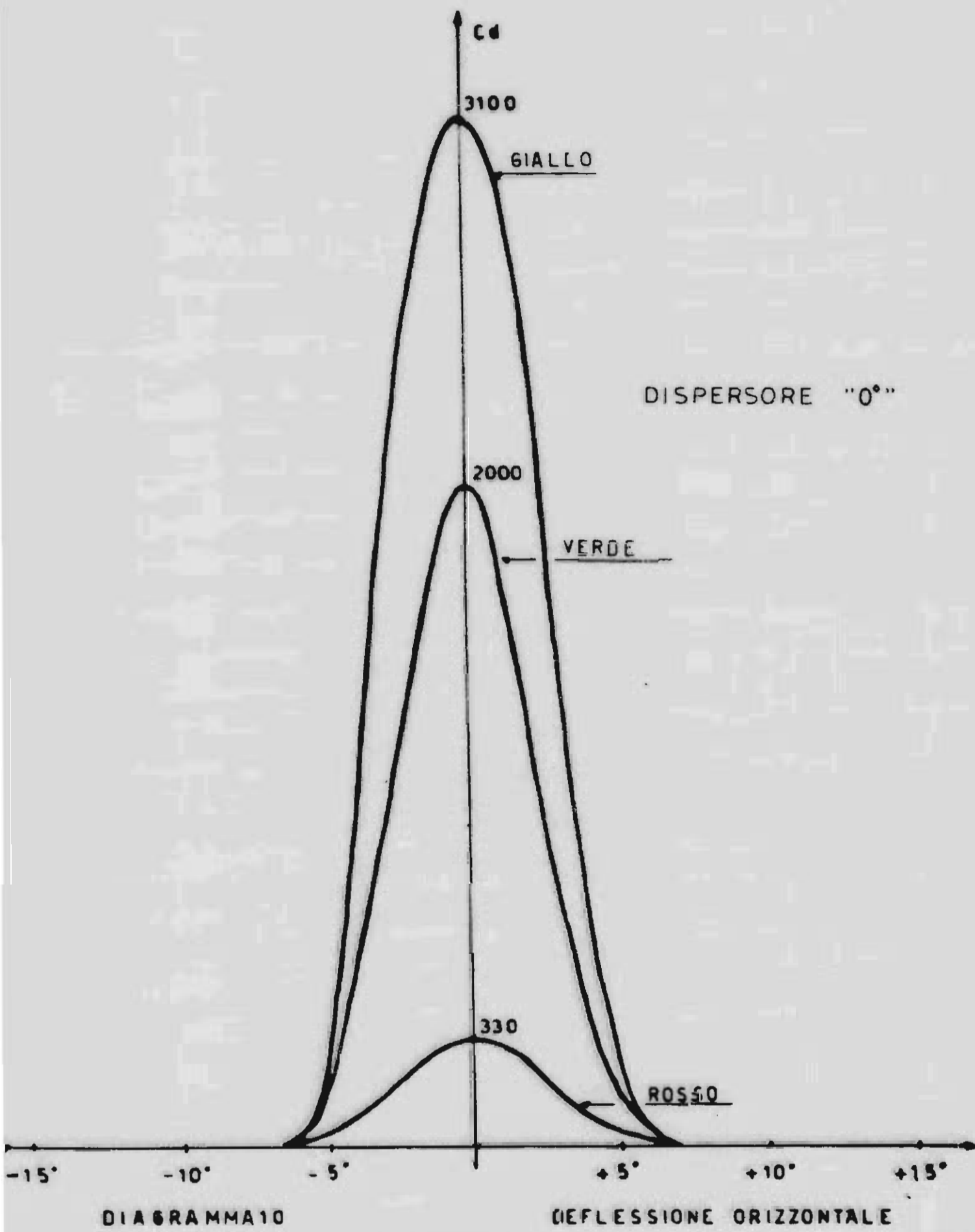
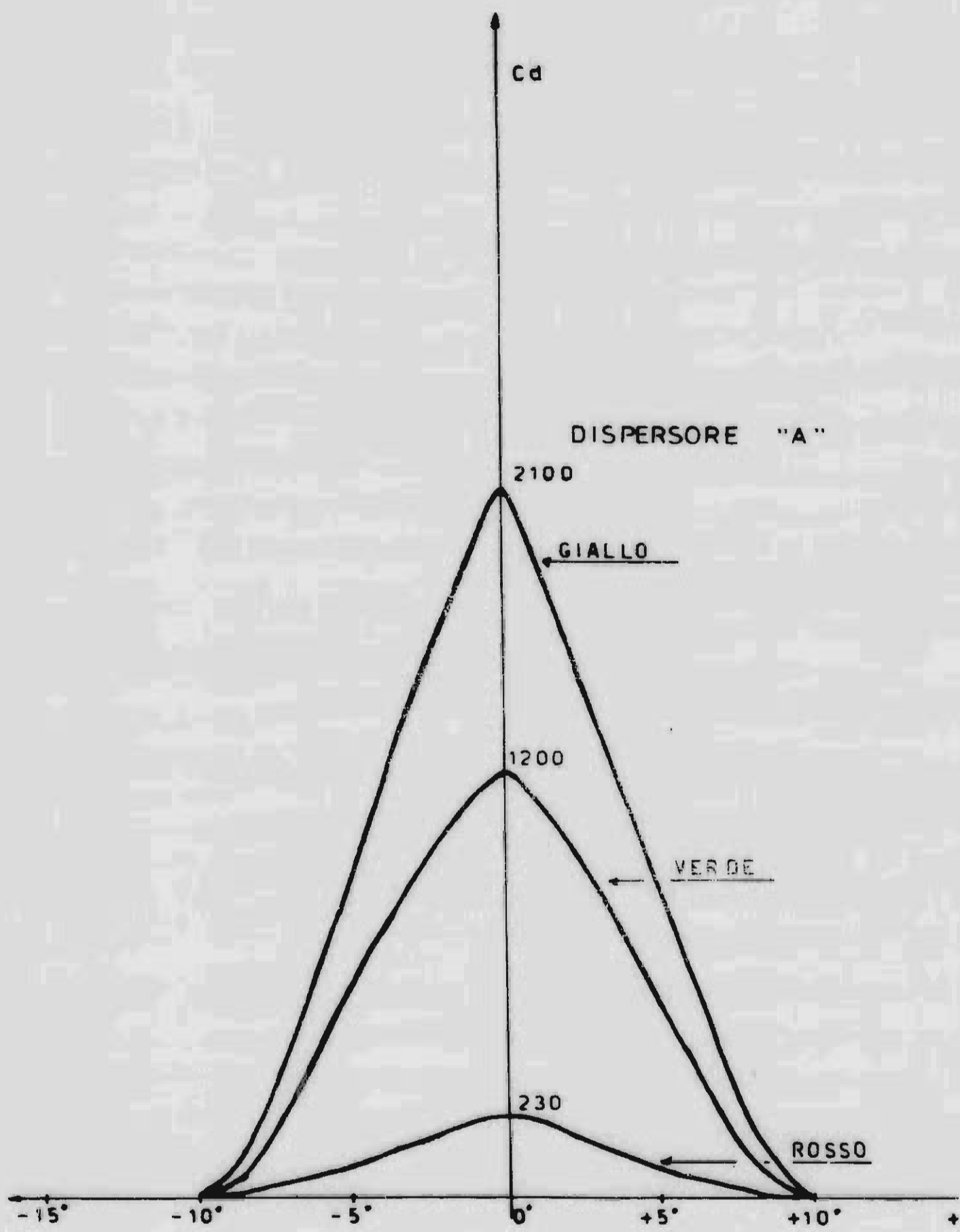


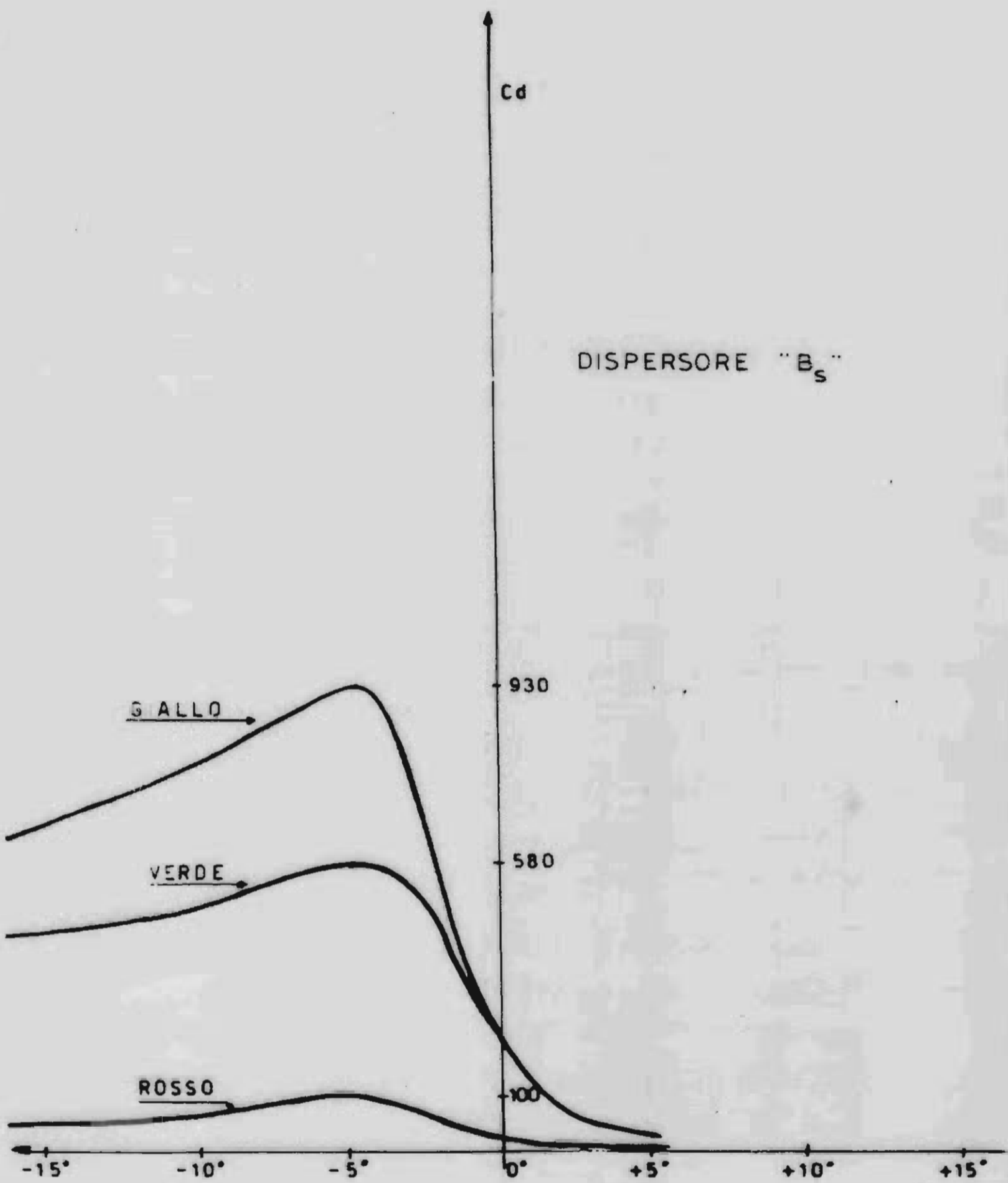
DIAGRAMMA 9





DIABRAMMA 11

DEFLESSIONE ORIZZONTALE



DISPERSORE "B_s"

GIALLO

VERDE

ROSSO

DIAGRAMMA 12

DEFLESSIONE ORIZZONTALE

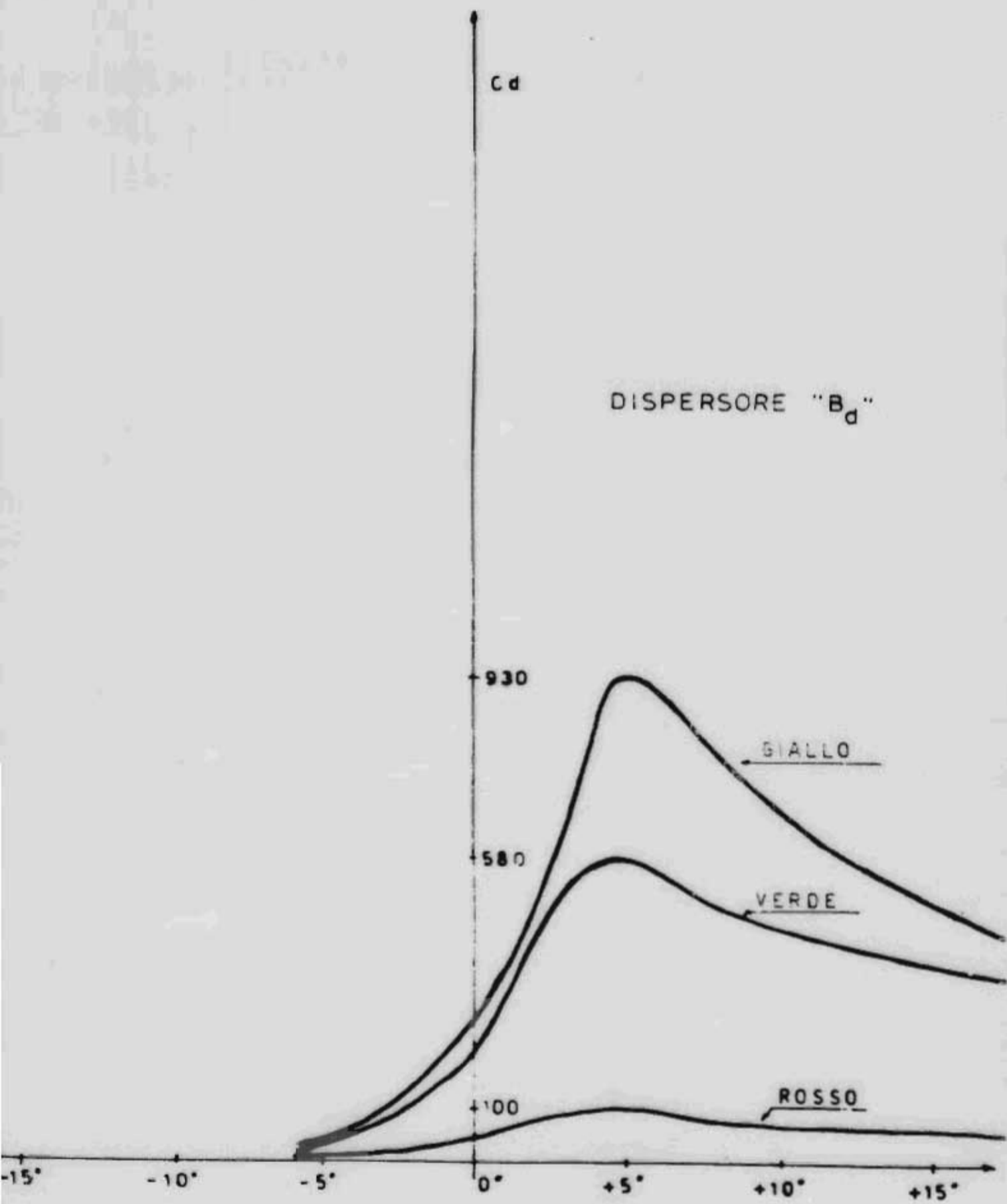


DIAGRAMMA 13

DEFLESSIONE ORIZZONTALE