



CLM-196

Colorimetro da laboratorio

Manuale Utente

Rev.1.10 - 03/2025

Dichiarazione di non responsabilità

Le informazioni contenute in questo documento sono fornite esclusivamente in relazione ai prodotti Eoptis e possono essere considerate accurate ed affidabile; Eoptis non si assume però la responsabilità sulla piena accuratezza e completezza delle informazioni di cui sopra. Eoptis si riserva il diritto di apportare cambiamenti, correzioni, modifiche o miglioramenti al presente documento, ai prodotti e ai servizi descritti nel presente documento in qualsiasi momento, senza preavviso. Nessuna garanzia, esplicita o implicita, incluse le garanzie di commerciabilità, idoneità per scopi particolari o di qualunque altra natura viene data riguardo le informazioni/specifiche o il prodotto cui si riferiscono tali informazioni e la conformità per l'uso previsto. Questo è applicato in particolare anche ai possibili utilizzi o aree di applicazione del prodotto.

L'acquirente è responsabile per l'uso appropriato, in sicurezza e in conformità con le leggi vigenti, così come del trattamento e dell'impiego del nostro prodotto.

Produttore

Questo prodotto è realizzato in Italia da Eoptis Srl.

Sistemi di supporto alla vita

I prodotti Eoptis non sono progettati per essere utilizzati in apparecchi, dispositivi o sistemi di supporto alla vita in cui si può ragionevolmente prevedere che il malfunzionamento di questi prodotti possa causare lesioni personali. I clienti Eoptis che utilizzano o vendono questi prodotti per l'uso in tali applicazioni lo fanno a proprio rischio e pericolo e accettano di risarcire completamente Eoptis per eventuali danni derivanti da tale uso o vendita impropri.

Diritti d'autore, marchio registrato e proprietà intellettuale

Tutti i materiali di questo documento sono protetti da copyright e altre leggi sulla proprietà intellettuale. Non è consentito copiarli, riprodurli o modificarli per qualsiasi uso senza il permesso scritto di Eoptis.

EOPTIS e il logo EOPTIS sono marchi registrati di Eoptis SRL.

I nomi di società e altri nomi di prodotti in questo documento possono essere marchi e nomi commerciali dei rispettivi proprietari e sono riconosciuti.

RAEE

Questo prodotto non può essere trattato come rifiuto domestico. Assicurarsi che questo prodotto sia smaltito correttamente poiché una manipolazione inappropriata dei rifiuti può causare potenziali rischi per l'ambiente e la salute umana.

Made in Italy by



Eoptis Srl

Via Kufstein, 15 - 38121 Trento (TN) - Italy

Tel: +39 0461 260552

Email: info@eoptis.com

Indice

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Panoramica..... | 5 |
| 1.1 | Elementi contenuti nella confezione..... | 5 |
| 2 | Introduzione alla Colorimetria | 6 |
| 2.1 | Geometria di Misurazione | 6 |
| 2.2 | Preparazione del Campione..... | 7 |
| 3 | Configurazione del Sistema al Primo Utilizzo | 8 |
| 3.1 | Requisiti del Sistema raccomandati..... | 8 |
| 3.2 | Installazione dei Driver e del Software | 8 |
| 4 | Utilizzo del Software | 10 |
| 4.1 | Controlli Principali | 10 |
| 4.2 | Acquisizione di Misura e Riferimento | 13 |
| 4.3 | Controllo Differenza Colorimetrica | 14 |
| 4.3.1 | Come Effettuare un Controllo Differenza Colorimetrica | 15 |
| 4.3.1 | Pannello impostazioni Controllo Differenza Colorimetrica | 15 |
| 4.3.2 | Utilizzo dell'interfaccia | 19 |
| 4.3.1 | Grafico Cromia e Luminosità..... | 19 |
| 4.4 | Ricerca Corrispondenza Colore..... | 21 |
| 4.4.1 | Come effettuare una Ricerca di Corrispondenza di Colore | 22 |
| 4.4.2 | Utilizzo dell'Interfaccia | 22 |
| 4.5 | Classificazione Colore | 23 |
| 4.5.1 | Come effettuare una Classificazione del Colore..... | 24 |
| 4.5.2 | Utilizzo dell'interfaccia | 24 |
| 4.6 | Grafico L*a*b* | 25 |
| 4.7 | Creazione del Report | 26 |
| 4.8 | Calibrazione utente | 27 |
| 4.9 | Opzioni Avanzate | 28 |
| 4.9.1 | Gestione dei Database | 28 |
| 4.9.2 | Menu contestuale database..... | 29 |
| 4.9.1 | Gestione del Progetto..... | 30 |
| 4.9.2 | Acquisizione Multipla | 30 |
| 4.9.1 | Coppia Illuminante-Osservatore | 30 |
| 4.9.2 | Pannello Preferenze | 32 |
| 4.9.1 | Spazi colore custom..... | 32 |
| 4.9.2 | Accesso alla memoria del sistema..... | 32 |
| 5 | Specifiche tecniche | 34 |
| 6 | Appendice | 36 |
| 6.1 | Precauzioni e Manutenzione del Sistema | 36 |
| 6.2 | Risoluzione dei problemi | 36 |
| 6.3 | Standard | 37 |
| 6.4 | Garanzia e Riparazione | 37 |

7 Cronologia delle versioni 39

1 PANORAMICA

La ringraziamo per aver acquistato il colorimetro digitale tristimolo da laboratorio CLM-196 di Eoptis. Il CLM-196 è un dispositivo di laboratorio, compatto ed ad un prezzo competitivo adatto alla rilevazione colorimetrica con un'affidabilità maggiore rispetto all'occhio umano. Le misurazioni sul colore possono essere effettuate su una vasta gamma di materiali opachi e lucidi grazie alla vantaggiosa struttura geometrica di misurazione ($45^{\circ}c:0^{\circ}$) ed all'uniformità di illuminazione fornita dai LED integrati, inoltre una stabilità di lungo termine riduce la necessità, da parte dell'utente, di effettuare ogni tipo di calibrazione. L'alimentazione dello strumento è fornita da una comune porta USB, con la quale è possibile interfacciare il colorimetro con un PC standard o con qualsiasi laptop che presenti un sistema operativo di tipo Microsoft Windows.

Dopo aver effettuato la misura del campione d'interesse, il software relativo allo strumento permette di:

- valutare la differenza di colore rispetto ad una zona di riferimento, per verificare che il campione sia contenuto all'interno di tale zona entro un limite definito dall'utente
- classificare i campioni all'interno di un set predefinito di colori, in modo tale da ordinarli in classi che rispettino una determinata omogeneità di colore per migliorare l'uniformità
- trovare la miglior corrispondenza del campione, sfogliando un database di colori in modo tale da poter riprodurre il colore misurato in seguito.

Il database dei colori è incluso all'interno del software, e non all'interno di pesanti librerie, oltre alla presenza di set standard di colori, come ad esempio il RAL. È possibile inoltre, da parte dell'utente stesso o su richiesta ad Eoptis, inserire dei database personalizzati specifici per particolari applicazioni.

1.1 ELEMENTI CONTENUTI NELLA CONFEZIONE

La confezione contiene i seguenti elementi:

- 1 Colorimetro CLM-196 con bicchierino portacampione in vetro ottico
- 1 Riferimento bianco standard
- 1 Supporto di memoria USB con software e manuali
- 1 Certificato di calibrazione tracciabile
- 1 Valigetta rigida a tenuta stagna in polipropilene con valvola di pressurizzazione ed interno sagomato.

2 INTRODUZIONE ALLA COLORIMETRIA

Questa sezione fornisce informazioni utili riguardanti la colorimetria e su come ottenere il miglior risultato dal sistema in applicazioni nel mondo reale.

2.1 GEOMETRIA DI MISURAZIONE

Il colorimetro CLM-194 è progettato per misurare il colore dei campioni nello stesso modo in cui lo fa l'occhio umano. Il sistema implementa una geometria di tipo $(45^\circ c:0^\circ)$, il quale utilizza un'illuminazione circolare di 45° grazie a diverse fonti d'illuminazione direzionali ed una vista di 0° perpendicolare al piano oggetto della misurazione (in accordo con ASTM E1164). L'illuminazione circolare è essenziale per ottenere misurazioni ripetibili anche su superfici non propriamente lisce.

La tipologia $(45^\circ c:0^\circ)$ permette di effettuare letture a prova di riflessione (SPEX), escludendo di fatto dalla misurazione le componenti riflesse o lucide. La geometria $(45^\circ c:0^\circ)$ simula le condizioni tipiche per la valutazione del colore, dove una differenza di lucentezza o di trama o un campione con la stessa pigmentazione restituisce una diversità di colore. Infatti un campione lucido viene tipicamente considerato più scuro dall'occhio rispetto ad uno opaco o con una determinata struttura.

Diverse applicazioni richiedono un riscontro tra misurazione e valutazione visiva, che richiedono quindi implicitamente una geometria di misurazione del tipo $(45^\circ c:0)$:

- confronto tra lotti in produzione e valutazione della qualità
- assemblaggio di prodotti multi-componenti di diversi materiali
- materiali stampati e più in generale nell'industria grafica, dove la geometria di misurazione convenzionale è del tipo $(45^\circ c:0^\circ)$
- riproduzione del colore di un campione tenendo presente la struttura e la lucentezza
- e molte altre.

Se è richiesta la rilevazione ed il confronto solamente della differenza di pigmentazione dello stesso materiale, è consigliato inserire una geometria del tipo *specular-included (SPIN)*, che tiene presente nella lettura delle componenti riflesse e lucide. Questa tipologia di geometria è ottenuta attraverso una struttura sferica di tipo $(d:8^\circ)$.

Di vitale importanza è notare come sia possibile confrontare delle misurazioni solo se prese sotto le stesse condizioni. È possibile confrontare le misurazioni ottenute con la tipologia $(45^\circ c:0^\circ)$ con altre geometrie solamente sotto un limitato set di condizioni, ottenendo spesso differenze di diverse unità di ΔE .

Importanti fattori che condizionano le misurazioni sono:

- geometria di misurazione
- coppia illuminatore/osservatore
- spazio colore
- preparazione ed orientazione del campione.

2.2 PREPARAZIONE DEL CAMPIONE

Un campione ideale per ottenere misurazioni colore ripetibili ed accurate, ottenibili ad esempio con il colorimetro CLM-194, dovrebbe avere le seguenti caratteristiche (vedi anche ASTM E1164):

- piano dal punto di vista superficiale
- completamente opaco senza traslucenza
- pulito ed asciutto
- uniforme nell'area soggetta alla misurazione
- largo abbastanza da coprire la finestra di misurazione dello strumento
- colore non variabile alla luce (foto cromatico), all'umidità (idro cromatico) o al calore (termo cromatico)
- rappresenta in modo adeguato il materiale, o parti di esso, sotto esame.

Se qualcuna di queste qualità non fosse presente, per ottenere una misurazione più corretta possibile è necessario avvicinarsi il più possibile alle condizioni d'idealità del campione.

La traslucenza generata da un campione non opaco è spesso la maggior fonte di errori. Parte della luce incidente su un campione traslucido penetra sotto la superficie, generando riflessioni interne e diffusioni laterali che riducono l'intensità della luce riflessa. Inoltre anche la luce presente nell'ambiente in cui la misurazione viene eseguita può disturbare in modo incontrollabile la misurazione, penetrando, di fatto, nella porta sensibile dello strumento. Un campione traslucido deve essere reso il più opaco possibile; si può fare rendendo più spesso il campione stesso oppure ponendo dietro di esso un materiale fortemente opaco (solitamente di colore bianco o nero). Lo spessore scelto ed il materiale da porre nella parte posteriore dovrebbero poi essere riportati nelle misurazioni successive per assicurare la ripetibilità di tali misurazioni.

Per selezionare un valore che rappresenti in modo adeguato la parte in esame, è sufficiente esaminare un numero di campioni casuali dal lotto, per poi mediare le letture ottenute.

Nel caso di superfici irregolari lo strumento esegue una media ottica della zona corrispondente alla dimensione dello spot di misurazione. Per eterogeneità importanti è raccomandato di mediare più misurazioni prese in diverse posizioni sul campione, trovando così il valore migliore (vedere la funzione *Acquisizione Multipla (Multiple Acquisition)* in §4.9.2).

Superfici con trame possono essere esaminate dallo strumento in ogni orientazione, l'illuminazione circolare, infatti, permette di avere letture che non sono affette dall'orientamento del campione. Solo in caso di campioni con trame estremamente complesse è consigliato di girare il campione e di eseguire letture multiple, verificando la presenza di differenze.

Diversi standard indirizzano la scelta dei campioni per le diverse industrie (fibre, filati, liquidi, polveri, rivestimenti, vernici, carta, cuoio, ecc ...), pertanto si consiglia di contattare Eoptis per ulteriori informazioni e supporto in modo tale da individuare la migliore tecnica per sfruttare al meglio le prestazioni del colorimetro.

Misurazioni ripetibili ed accurate possono essere difficili o a volte impossibili da ottenere se qualche campione presenta le seguenti caratteristiche:

- una superficie che contiene pigmenti fluorescenti o che risulta particolarmente luminosa
- un aspetto che cambia in base al punto di vista (potrebbe contenere dei residui o dei coloranti metallici, e perlescenti)
- una superficie particolarmente irregolare, curva o ondulata.

3 CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA AL PRIMO UTILIZZO

3.1 REQUISITI DEL SISTEMA RACCOMANDATI

- Windows XP/Vista/Seven/10/11 a 32 (x86) o 64 (x64) bit
- Intel Pentium 4 2.0 GHz o processori compatibili
- Scheda grafica e monitor con una risoluzione pari a 1280x1024 ed una profondità di colori di 32-bit
- 100 MB di spazio libero su hard disk
- Porta USB2.0, con una corrente pari a 500mA

3.2 INSTALLAZIONE DEI DRIVER E DEL SOFTWARE

1) Collegare la chiavetta USB al PC



Il Software, i driver ed i pacchetti di terze-parti richiesti per il funzionamento del sistema vengono installati dall'eseguibile presente sul chiavetta USB. È presente anche la rilevazione automatica del sistema operativo e della mancanza di alcuni pacchetti essenziali.

Lanciare "CLM194Setup.exe" facendo doppio click sull'icona corrispondente e seguire le istruzioni.

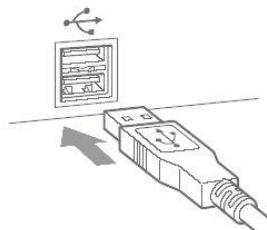
Il file non è registrato da Microsoft ed il sistema operativo potrebbe chiedere l'autorizzazione per procedere con l'installazione. È quindi necessario garantire l'approvazione per procedere con il completamento dell'installazione.

La sequenza da seguire per installare il tutto correttamente è la seguente:

- Applicazione software di CLM194
- Microsoft .NET Framework (*)
- Pacchetti redistribuibili Microsoft Visual C++ (*)
- Driver dello strumento

(*) da installare solo se non presente.

2) Collegare il cavo USB nella porta USB 2.0 del PC e confermare la corretta installazione



Alla fine del setup del software e dei driver, collegare il cavo USB in una porta USB libera del PC.

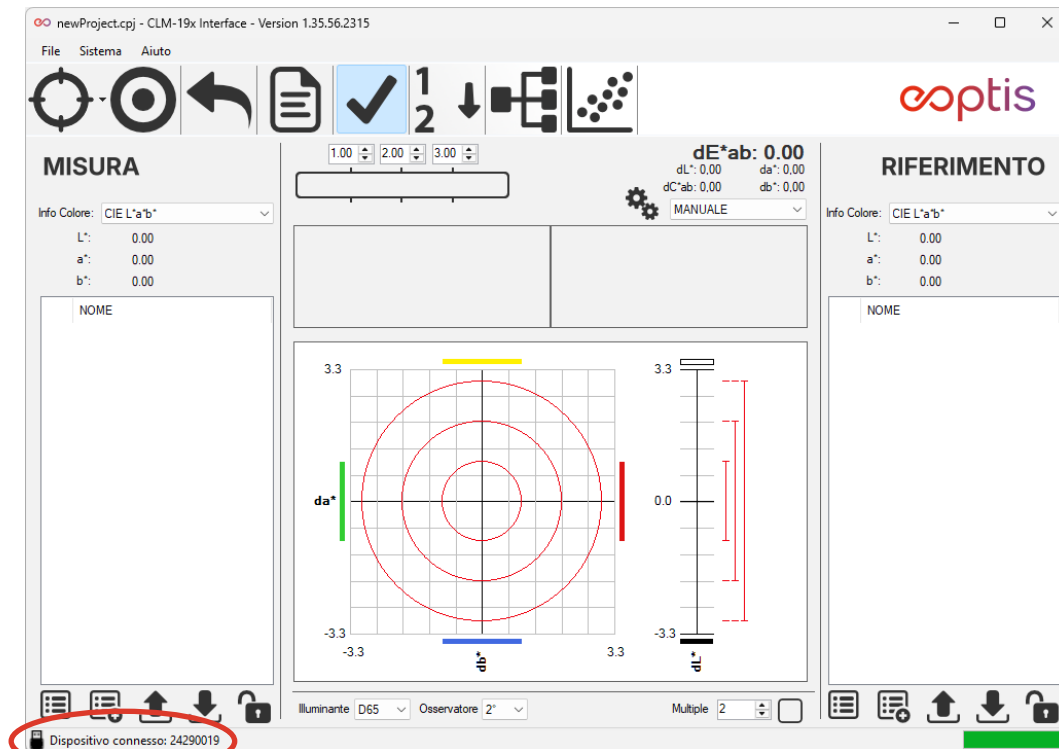
3) Lanciare l'applicazione Software

Viene creato un collegamento dell'applicazione sul desktop e nel menu Start, a meno di diverse indicazioni durante la procedura d'installazione.

Lanciare il software cliccando due volte sulla relativa icona.

L'indicatore verde *M* sul colorimetro s'illuminerà e nell'angolo in basso a sinistra della schermata del software verrà visualizzata la scritta *Dispositivo Connesso*, seguita dal numero di serie del dispositivo, a dimostrazione del corretto collegamento tra dispositivo e PC.

Congratulazioni, il sistema è pronto per l'uso!

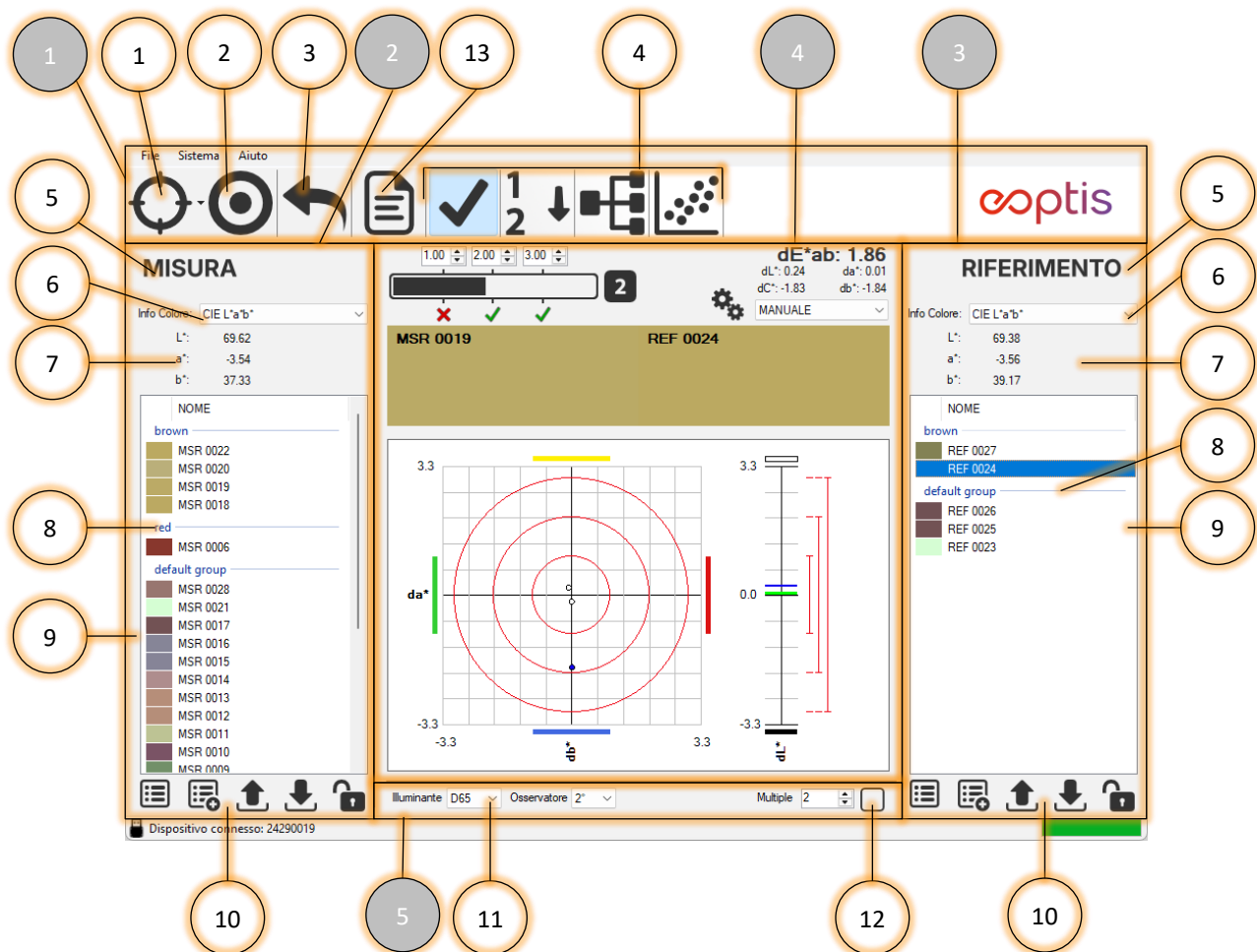


4 UTILIZZO DEL SOFTWARE

Questa sezione elenca e spiega le funzionalità dal software. I pulsanti, le caselle di controllo e gli elementi attivi dell'interfaccia implementano una finestra di aiuto pop-up qualora il cursore del mouse venga posizionato per alcuni secondi sopra di essi.

4.1 CONTROLLI PRINCIPALI

In questa sezione vengono descritti i controlli principali presenti sull'interfaccia utente dell'applicazione.



Controlli principali

| Controllo | Descrizione | Controllo | Descrizione |
|-----------|---|-----------|------------------------------------|
| ① | Menu principale e barra degli strumenti | ⑤ | Pannello di controllo avanzato |
| ① | Pulsante Acquisizione Misura | ⑪ | Selettore Illuminatore/Osservatore |
| ② | Pulsante Acquisizione Riferimento | ⑫ | Controllo Acquisizione Multipla |
| ③ | Pulsante Annulla | ② ③ | Pannello Misura/Riferimento |
| ④ | Selettore della Modalità di Analisi | ⑤ | Misura/Riferimento attivo |
| ⑬ | Pulsante Salva Report | ⑥ | Selettore dello spazio colore |
| ④ | Pannello risultati analisi | ⑦ | Coordinate colore |
| | | ⑧ | Gruppi colore |
| | | ⑨ | Lista delle Misure/Riferimenti |
| | | ⑩ | Pulsanti controllo del Database |

Il menu principale ① nella parte alta dell'interfaccia permette di:

| | | |
|-------------------------------------|------------|---|
| gestire progetti | vedi 4.9.1 | File→Nuovo progetto |
| | | File→Carica progetto... |
| | | File→Salva progetto... |
| generare report | vedi 4.7 | File→Salva progetto come... |
| effettuare calibrazioni utente | vedi 4.8 | Sistema→Calibrazione utente |
| reset calibrazione utente | vedi 4.8 | Sistema→Reset calibrazione utente |
| riconfigura sistema | vedi | Error! Reference source not found. |
| Sistema→Riconfigura sistema... | | |
| cambiare la lingua dell'interfaccia | | Sistema→Lingua |
| set preferenze | vedi 4.9.2 | Sistema→Prefereze... |
| ottenere informazioni sul sistema | | Aiuto→Informazioni |

La barra degli strumenti principale ① contiene tre pulsanti che permettono di:

- ① Acquisire dati di tipo *Misura*
- ② Acquisire dati di tipo *Riferimento*
- ③ Annullare l'ultima operazione

Le quattro icone centrali ④ permettono di passare attraverso diverse modalità di analisi, come:

| | |
|------------------------------------|------------|
| Controllo Differenza Colorimetrica | vedi 4.3 |
| Ricerca Corrispondenza Colore | vedi 4.4 |
| Classificazione Colore | vedi 4.5 |
| Grafico L*a*b* | vedere 4.6 |

Il pannello dei risultati di analisi ④ cambia in accordo con la modalità di analisi selezionata, mostrando controlli ed output specifici, come descritto nelle rispettive sezioni.

I pannelli di controllo *Misura* e *Riferimento* ② ③ includono tutti i controlli necessari per effettuare e gestire l'acquisizione dei dati del colore. Ogni acquisizione può essere scelta come *Misura* o *Riferimento*, a seconda del loro utilizzo previsto. I dati *Misura* o *Riferimento*, quindi, vengono gestiti in modo differente a seconda della modalità di analisi scelta, come descritto da 4.3 a 4.6. È possibile anche scambiare dati *Misura* e *Riferimento* raccolti precedentemente, come descritto in 4.9.1.

Le funzioni *Misura* e *Riferimento* vengono ⑤ sul pannello relativo una volta che il colore viene acquisito e i dati vengono aggiunti alla lista nella relativa sezione. In ogni caso, ogni volta che si acquisisce un colore questo viene inserito nel Gruppo di Default ⑧ della Lista di Colore ⑨.

L'ultimo colore acquisito diventerà il colore corrente, usato come input dalle funzioni di analisi, e le sue coordinate verranno visualizzate ⑦ in base allo spazio di colore scelto ⑥. L'utente può scegliere un colore acquisito precedentemente cliccando due volte su di esso nella lista, oppure trascinandolo nell'area di visualizzazione del pannello risultati.

Le liste *Misura* e *Riferimento* possono essere gestite attraverso i pulsanti di controllo dei Database ⑩, come descritto in 4.9.1.

Il pulsante Salva ⑬ permette di salvare un report delle misure correnti e di analizzare i risultati in formato .pdf e .xml (formato Excel). Leggere 4.7 per ulteriori dettagli.

Il pannello di controllo Avanzato ⑤ include:

- | | | |
|---|---|------------|
| ⑪ | il controllo delle Acquisizioni Multiple, per mediare un campione | vedi 4.9.2 |
| ⑫ | il controllo su Illuminatore ed Osservatore | vedi 4.9.1 |

4.2 ACQUISIZIONE DI MISURA E RIFERIMENTO

L'acquisizione di dati colore di tipo Misura e Riferimento viene effettuata attraverso questi passaggi:

1. Connettere il dispositivo.
2. Lanciare il software.
3. Assicurarsi che il campione oggetto della misurazione soddisfi le caratteristiche enunciate nella sezione relativa alla Preparazione del Campione 2.2.
4. Assicurarsi che il vetro del dispositivo nella finestra di misurazione sia pulito, altrimenti seguire le istruzioni presenti in 6.1.
5. Porre l'apertura del dispositivo in perfetto contatto con la superficie del campione.
6. Dare il via all'acquisizione cliccando il pulsante *Misura* o *Riferimento*
7. Aspettare la visualizzazione della nuova misura in interfaccia
8. Selezionare la Modalità di Analisi desiderata e configurare le sue opzioni in modo tale da poter analizzare i dati raccolti.

Se richiesto, il sistema permette di effettuare la media di acquisizioni multiple; questa opzione risulta utile nel caso ci siano campioni con superfici decisamente irregolari e con trame complesse. Per ulteriori dettagli consultare la sezione 4.9.2.

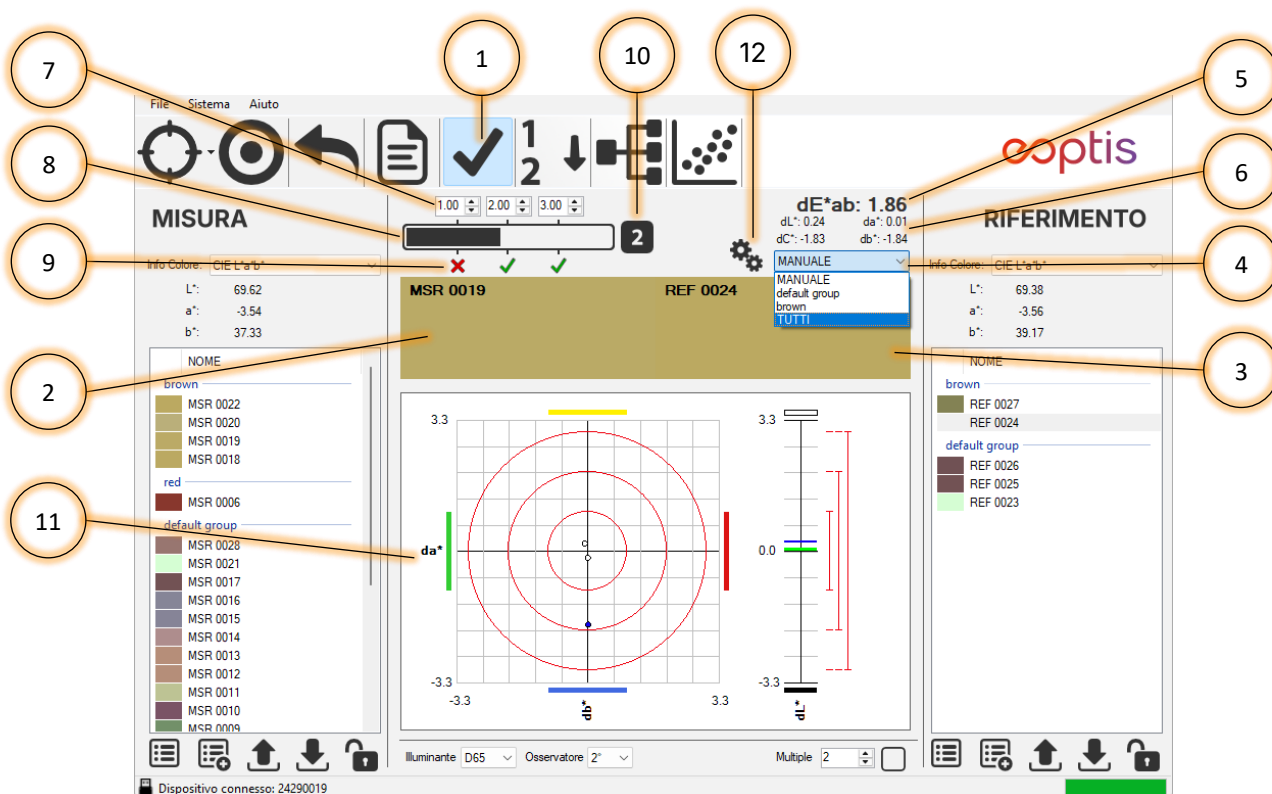
4.3 CONTROLLO DIFFERENZA COLORIMETRICA



La funzione di Controllo Differenza Colorimetrica permette di eseguire una veloce differenza di colore tra la *Misura* ed il *Riferimento*, un gruppo di colori di *Riferimento* o con un intero database di *Riferimenti*. Tale operazione restituisce un valore di differenza di colore ΔE^*_{ab} del CIE 1976 (CIELAB).

La misura viene catalogata in base a soglie scelte dall'utente, permettendo quindi di definire un criterio di tolleranza (accettazione o rifiuto) basato su elementi obiettivi.

Il risultato può essere utilizzato per controllare la qualità di un prodotto, per valutare il cambiamento di colore di un oggetto con il passare del tempo e per molte altre applicazioni.



Interfaccia della funzione di Verifica della Differenza di Colore

| Controllo | Descrizione |
|-----------|--|
| ① | Selettore della modalità di Controllo Differenza Colorimetrica (<i>Color Difference Check Mode</i>) |
| ② | Display della Misura (<i>Measure</i>) di colore |
| ③ | Display del Riferimento (<i>Reference</i>) |
| ④ | Selettore della modalità Riferimento (<i>Reference Mode</i>) |
| ⑤ | Differenza di colore CIELAB ΔE^*_{ab} tra Misura (<i>Measure</i>) e Riferimento (<i>Reference</i>) |
| ⑥ | Differenza di luminosità CIELAB ΔL^* , differenza di cromia CIELAB ΔC^*_{ab} , componenti di differenza Δa^* e Δb^* tra Misura (<i>Measure</i>) e Riferimento (<i>Reference</i>) |
| ⑦ | Valori di Soglia di Tolleranza (<i>Acceptance Thresholds</i>) per la differenza di colore ΔE^*_{ab} |
| ⑧ | Rappresentazione visiva di ΔE^*_{ab} rispetto ai valori di Soglia di Tolleranza (<i>Acceptance Thresholds</i>) |
| ⑨ | Risultato di validità rispetto alla Soglia di Tolleranza (<i>Acceptance Threshold</i>) |
| ⑩ | Livello (classe) di validità della Misura (<i>Measure</i>) corrente |

| | |
|---|--|
| ⑪ | Grafico della Misura corrente nello spazio di colori L*a*b* con il Riferimento nell'origine degli assi |
| ⑫ | Apri pannello impostazioni Controllo Differenza Colorimetrica |

4.3.1 COME EFFETTUARE UN CONTROLLO DIFFERENZA COLORIMETRICA

1. Selezionare la funzione di Controllo Differenza Colorimetrica dal selettore della modalità di analisi
2. Selezionare ed impostare la modalità di analisi dal pannello impostazioni ⑫
3. Acquisire un campione di *Riferimento*. È possibile anche selezionare un *Riferimento* dalla lista presente oppure lasciare che il software trovi il *Riferimento*, sempre presente nella lista, più vicino alla *Misura*
4. Acquisire i dati *Misura* riferiti al campione oggetto dell'analisi. Se l'acquisizione è già stata fatta, è possibile scegliere il colore dalla lista *Misura* facendo doppio click su di esso
5. Il software effettua il calcolo della differenza di colore e mostra i risultati in termini di soglia di tolleranza ed un grafico CIE L*a*b* con *Misura* e *Riferimento* sugli assi

4.3.1 PANNELLO IMPOSTAZIONI CONTROLLO DIFFERENZA COLORIMETRICA

L'analisi per Controllo Differenza Colorimetrica può lavorare in modalità Classi o in modalità Soglie. La modalità e la sua parametrizzazione è fatta dal pannello impostazioni Controllo Differenza Colorimetrica ⑫. I risultati delle analisi sono visualizzati in maniera differente, data la modalità scelta.

Modalità Classi

The screenshot shows a dialog box titled "Modalità Color Check" with a close button (X) in the top right corner. It contains the following settings:

- Modalità Color Check:**
 - Classi
 - Soglie
- Impostazioni modalità classi:**
 - Soglie classi:**

| | S 1 | S 2 | S 3 |
|-------|-----|-----|-----|
| dE*ab | 1.0 | 2.0 | 3.0 |
 - Range classi Range coordinate
 - Range grafico:**
 - Range 1 dE: 1.0
 - Range 2 dE: 2.0
 - Range 3 dE: 3.0

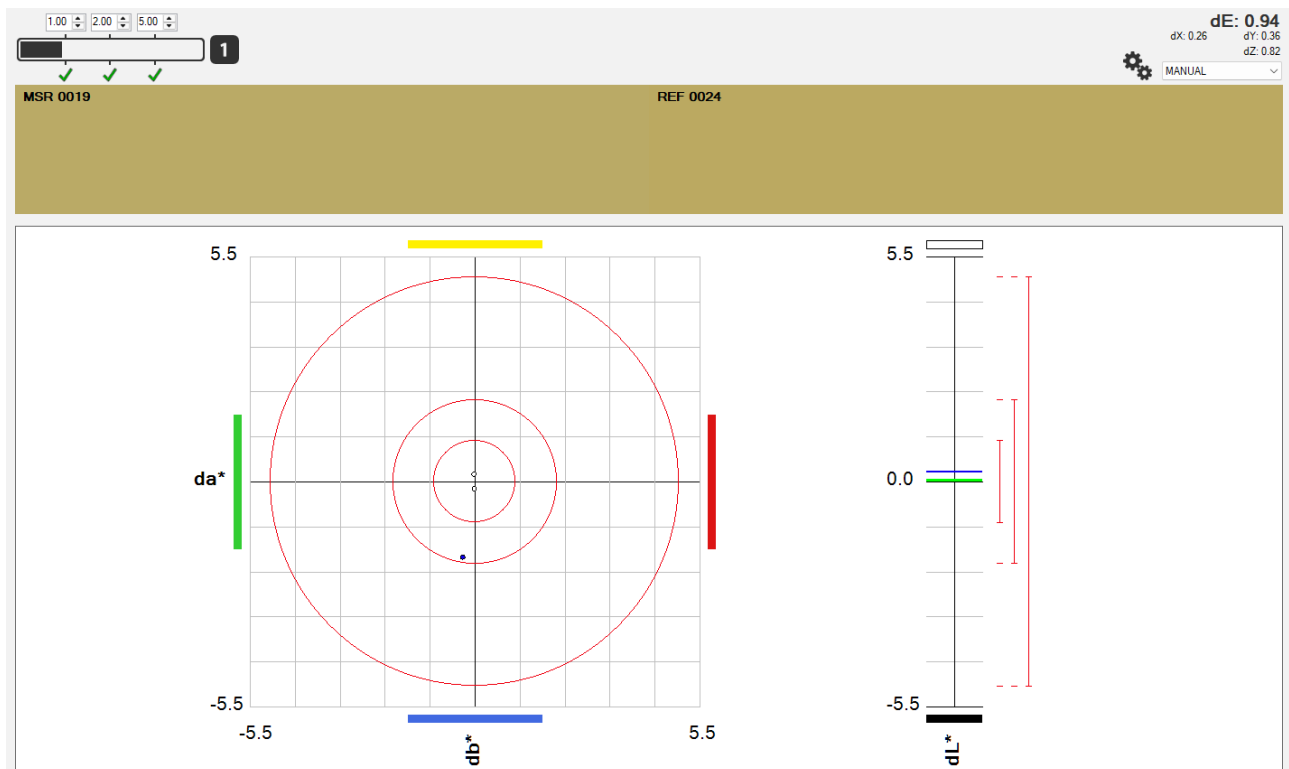
At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

In modalità Classi, il software calcola la distanza tra la misura corrente ed il riferimento, e mette la misura in una "classe di qualità" date le soglie di classe impostate. La misura finirà in una delle tre classi, oppure sarà considerata fuori soglia.

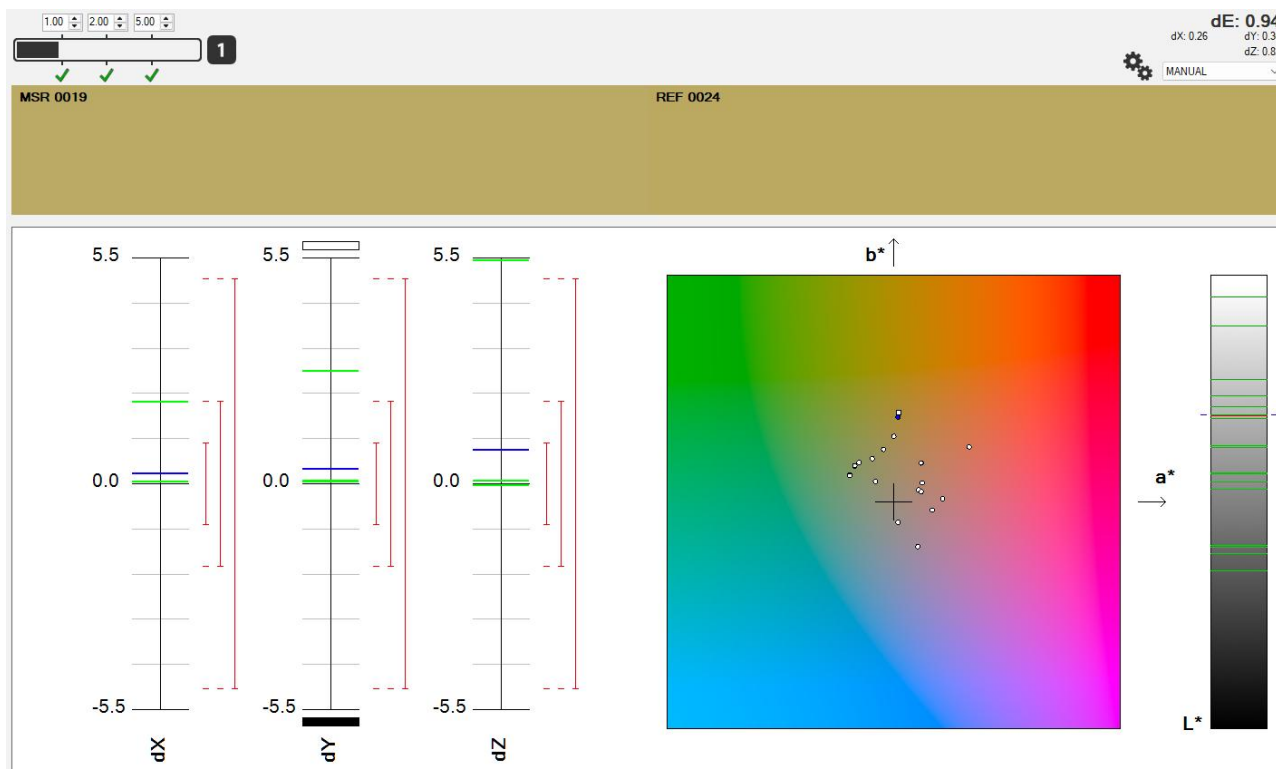
| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>MISURA</p> <p>Info Colore: CIE L*a*b*</p> <p>L*: 69.62 a*: -3.54 b*: 37.33</p> | <p>1.00 2.00 3.00</p> <p>2</p> <p>MSR 0019 REF 0024</p> | <p>dE*ab: 1.86</p> <p>dL*: 0.24 da*: 0.01 dC*: -1.83 db*: -1.84</p> <p>MANUALE</p> | <p>RIFERIMENTO</p> <p>Info Colore: CIE L*a*b*</p> <p>L*: 69.38 a*: -3.56 b*: 39.17</p> |
|--|---|---|---|

Data la selezione nel Pannello Preferenze (vedi 4.9.2) l'utente può scegliere il tipo di grafico visualizzato:

- Range classi: controlla I range dE per il grafico CIE L*a*b*



- Range coordinate: controlla il range delle singole coordinate nel grafico quando sono visualizzate le coordinate dello spazio colore corrente (differente da CIE L*a*b*)



È anche possibile visualizzare il grafico L*a*b* (vedi anche 4.6).

4.3.2 UTILIZZO DELL'INTERFACCIA



Il colore acquisito viene visualizzato sullo schermo solo come guida, infatti è molto probabile che tale colore sia diverso dal colore attuale del campione. Questo fenomeno è imputabile a diversi fattori, come la luce ambientale, la calibrazione del monitor, le opzioni gamma, ecc... Per evitare ciò e per avere una giusta corrispondenza tra i colori è necessario controllare e settare al meglio tali parametri.

Il *Riferimento* può essere scelto in due differenti modi, utilizzando il selettore di *Riferimento* ④.

Modalità Manuale. La modalità Manuale viene abilitata selezionando l'opzione *MANUALE* nel menu a tendina del selettore di *Riferimento* ④. Nella modalità Manuale l'utente può scegliere un colore di *Riferimento* dalla lista relativa cliccando due volte su di esso, trascinandolo nell'area di visualizzazione del *Riferimento* ③, oppure acquisendo un nuovo colore di *Riferimento*. La modalità Manuale permette di avere una differenza di colore tra la *Misura* corrente (appena acquisita o scelta dalla lista relativa) ed un *Riferimento* che rimane costante durante le operazioni successive.

Modalità Automatica. Nella modalità Automatica il software seleziona automaticamente un *Riferimento* il più simile possibile (valore più basso di ΔE^*_{ab}) rispetto alla *Misura* corrente. Se nel selettore di *Riferimento* ④ viene scelta l'opzione *TUTTI* il colore verrà scelto tra tutti quelli presenti nella lista. Se invece si seleziona un determinato gruppo nel menu a tendina, il colore verrà scelto all'interno del gruppo appena scelto. Nella modalità Automatica infatti è possibile velocizzare in modo notevole la *Verifica della Differenza di Colore* andando a suddividere un grande numero di campioni in sotto gruppi.

L'utente non deve selezionare il giusto *Riferimento* quando si acquisisce un nuovo campione, dato che questo lavoro viene fatto in automatico dal software. Il processo di selezione automatica è molto efficace anche per colori molto simili se il gruppo di colori di *Riferimento* è stato costruito in modo specifico e se la differenza ΔE^*_{ab} tra questi colori è superiore alla più alta soglia di tolleranza.

Il software mostra la differenza di colore tra la *Misura* (*Measure*) ed il *Riferimento* (*Reference*) seguendo la formula dello standard CIE 1976 a,b (CIELAB) ΔE^*_{ab} ⑤; la stessa formula è utilizzata per il calcolo della differenza colore negli altri spazi colore, usando ovviamente le coordinate del relativo spazio colore. Sono rese disponibili anche le differenze delle singole componenti, così come la differenza cromatica ⑥.

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L^*_1 - L^*_0)^2 + (a^*_1 - a^*_0)^2 + (b^*_1 - b^*_0)^2}$$

$$\Delta C^*_{ab} = \sqrt{(a^*_1)^2 + (b^*_1)^2} - \sqrt{(a^*_0)^2 + (b^*_0)^2}$$

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0 \quad ; \quad \Delta a^* = a^*_1 - a^*_0 \quad ; \quad \Delta b^* = b^*_1 - b^*_0$$

Essendo $(L^*_1; a^*_1; b^*_1)$ le coordinate della *Misura* e $(L^*_0; a^*_0; b^*_0)$ le coordinate del *Riferimento*.

Nota che non tutti gli spazi colore hanno l'informazione cromatica disponibile, e non tutti hanno 3 coordinate (es., vedi 4.9.1 Spazi colore custom).

Le differenze colorimetriche calcolate vengono utilizzate per l'analisi. La modalità *Classi* utilizza sempre la distanza tra i colori. La modalità *Soglie* utilizzerà le differenze/coordinate selezionate.

4.3.1 GRAFICO CROMIA E LUMINOSITÀ

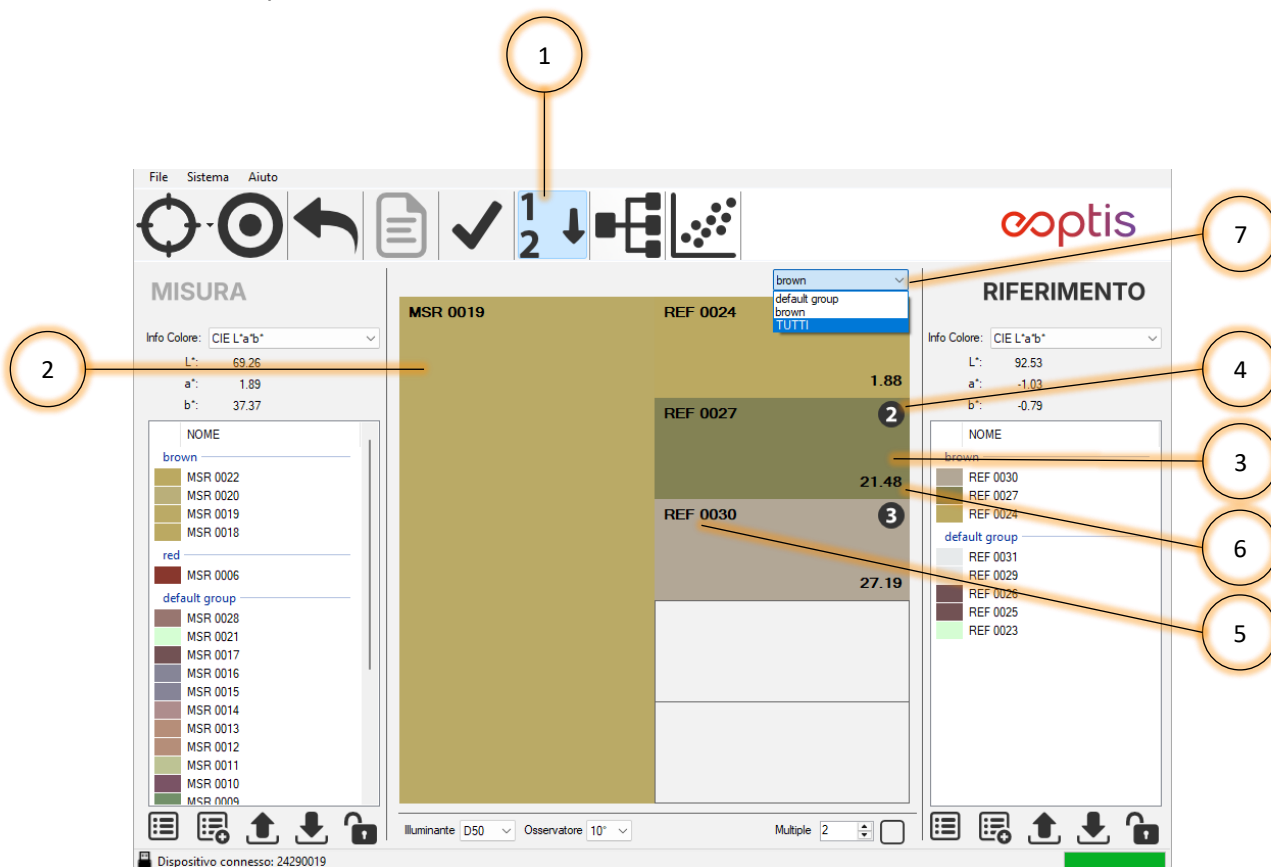
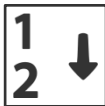
Il grafico di *Cromia e Luminosità* ⑪ mostra le coordinate di *Misura* rispetto alle coordinate di *Riferimento*, poste nell'origine degli assi. Inoltre vengono visualizzate le tre soglie come bordi del grafico. I grafici e le spunte colorate (Rosso/Verde per a^* , Giallo/Blu per b^* , Nero/Bianco per L^*) aiutano

l'utente a capire quali tra i componenti è il maggior responsabile della differenza di colore tra *Misura* e *Riferimento*.

Vedi anche 4.3.2 per dettagli sulle modalità del grafico.

4.4 RICERCA CORRISPONDENZA COLORE

Data la *Misura* corrente, la funzione di ricerca di Corrispondenza di Colore mostra i 5 colori più simili, facendo riferimento alla lista *Riferimento* o ad un suo sotto gruppo. Come lista di *Riferimento* si possono utilizzare anche dei database standard (RAL classico e RAL design). I risultati della Ricerca di Corrispondenza di Colore rispetto alla *Misura* corrente vengono classificati in base alla differenza di colore in modo crescente. Questa informazione può essere usata per selezionare il colore che più assomiglia al campione misurato semplicemente controllando se c'è un miglior candidato in una tavolozza di colori, invece che controllare una grande lista di campioni.



Interfaccia Ricerca Corrispondenza Colore

| Controllo | Descrizione |
|-----------|---|
| ① | Selettore della modalità di Ricerca di Corrispondenza di Colore |
| ② | Display della Misura |
| ③ | Display di Riferimento (fino a 5 elementi) |
| ④ | Classe Riferimento |
| ⑤ | ID del colore |
| ⑥ | Differenza di colore CIELAB tra Misura e Riferimento |
| ⑦ | Selettore del gruppo di colori di Riferimento per una migliore ricerca della corrispondenza |

4.4.1 COME EFFETTUARE UNA RICERCA DI CORRISPONDENZA DI COLORE

1. Selezionare la funzione Ricerca di Corrispondenza di Colore nel selettore delle modalità di analisi.
2. Scegliere un gruppo di colori di *Riferimento* tramite il rispettivo selettore ⑦.
3. Acquisire i dati di *Misura* del campione oggetto dell'analisi. Nel caso in cui l'acquisizione invece sia già stata effettuata è possibile scegliere qualsiasi colore dalla lista *Misura* cliccando due volte su di esso.
4. Nella relativa sezione vengono visualizzati i migliori candidati.

4.4.2 UTILIZZO DELL'INTERFACCIA

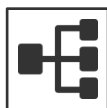


Il colore acquisito viene visualizzato sullo schermo solo come guida, infatti è molto probabile che tale colore sia diverso dal colore attuale del campione. Questo fenomeno è imputabile a diversi fattori, come la luce ambientale, la calibrazione del monitor, le opzioni gamma, ecc... Per evitare ciò e per avere una giusta corrispondenza tra i colori è necessario controllare e settare al meglio tali parametri.

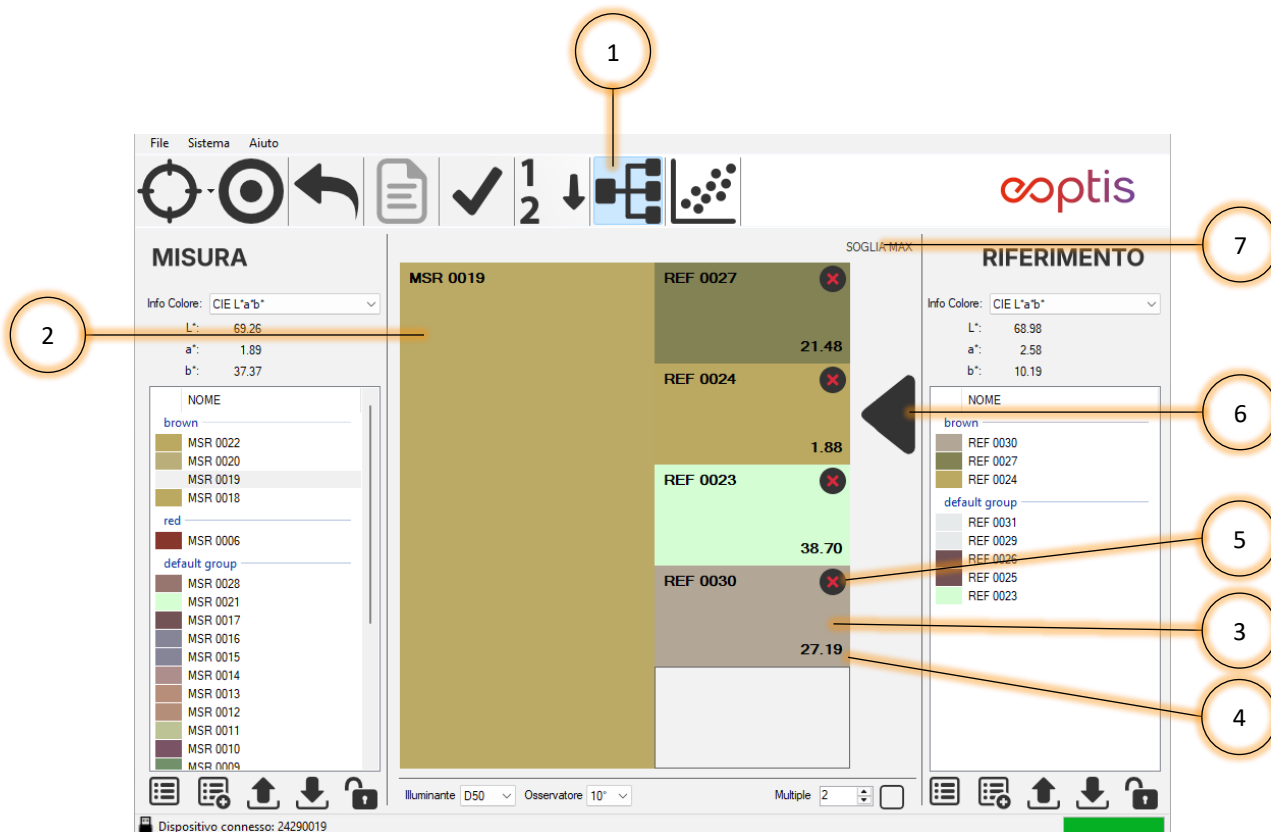
La funzione di Ricerca di Corrispondenza di Colore mostra i colori di riferimento ordinati secondo la differenza CIELAB di ognuno dei colori di *Riferimento* rispetto alla *Misura*. La ricerca viene effettuata tra i colori appartenenti al gruppo scelto nel menu a tendina relativo al selettore dei colori di *Riferimento* ⑦, mentre per effettuare la ricerca tra tutti i colori presenti nella lista *Riferimento* basta selezionare l'opzione *TUTTI*.

Ulteriori informazioni riguardanti la gestione dei gruppi di colore possono essere trovati nella sezione 4.9.2.

4.5 CLASSIFICAZIONE COLORE



La Classificazione del Colore permette all'utente di selezionare fino a 5 colori e di verificare quale risulti essere il più simile al campione misurato. Questa funzione è utile quando è necessario catalogare prodotti simili ma con piccole differenze oppure per assegnare un prodotto ad un gruppo lotto con colori omogenei. I campioni possono essere raggruppati in un insieme con uno shift di colore della stessa direzione (più chiaro, più scuro, tendente al verde, al blu o al rosso), migliorando l'omogeneità di colore riducendo la differenza tra i campioni dello stesso set. Con questa funzione la catalogazione dei campioni diventa più affidabile ed accurata rispetto alla tipica ispezione visiva.



Interfaccia Classificazione Colore

| Controllo | Descrizione |
|-----------|---|
| ① | Selettore della modalità Classificazione di Colore |
| ② | Display della Misura |
| ③ | Display del Riferimento |
| ④ | Differenza di colore ΔE^*_{ab} tra Misura e Riferimento |
| ⑤ | Pulsante di Rimozione Colore |
| ⑥ | Indicatore del Risultato della Classificazione |
| ⑦ | Soglia Massima |

4.5.1 COME EFFETTUARE UNA CLASSIFICAZIONE DEL COLORE

1. Selezionare la funzione di Classificazione del Colore nel selettore delle modalità di analisi.
2. Selezionare fino ad un massimo di 5 colori da usare come identificatori di classe dalla lista di *Riferimenti* trascinandoli nella zona corrispondente.
3. Settare un valore di Soglia Massima per prevenire che una *Misura* vada oltre la differenza di colore specificata dall'utente.
4. Acquisire i dati di *Misura* del campione oggetto dell'analisi, nel caso in cui l'acquisizione invece sia già stata effettuata è possibile scegliere qualsiasi colore dalla lista *Misura* cliccando due volte su di esso.
5. Verificare a quale classe appartiene il campione.

4.5.2 UTILIZZO DELL'INTERFACCIA



Il colore acquisito viene visualizzato sullo schermo solo come guida, infatti è molto probabile che tale colore sia diverso dal colore attuale del campione. Questo fenomeno è imputabile a diversi fattori, come la luce ambientale, la calibrazione del monitor, le opzioni gamma, ecc... Per evitare ciò e per avere una giusta corrispondenza tra i colori è necessario controllare e settare al meglio tali parametri.

Nell'interfaccia della Classificazione del Colore, l'utente può selezionare fino a 5 colori dalla lista dei colori di *Riferimento*, e lo può fare trascinando i colori dalla lista ad una delle 5 zone del display di *Riferimento* ③; si possono rimuovere colori da questa sezione cliccando sul relativo pulsante ⑤. Questi colori definiscono le classi a cui il campione dovrà appartenere.

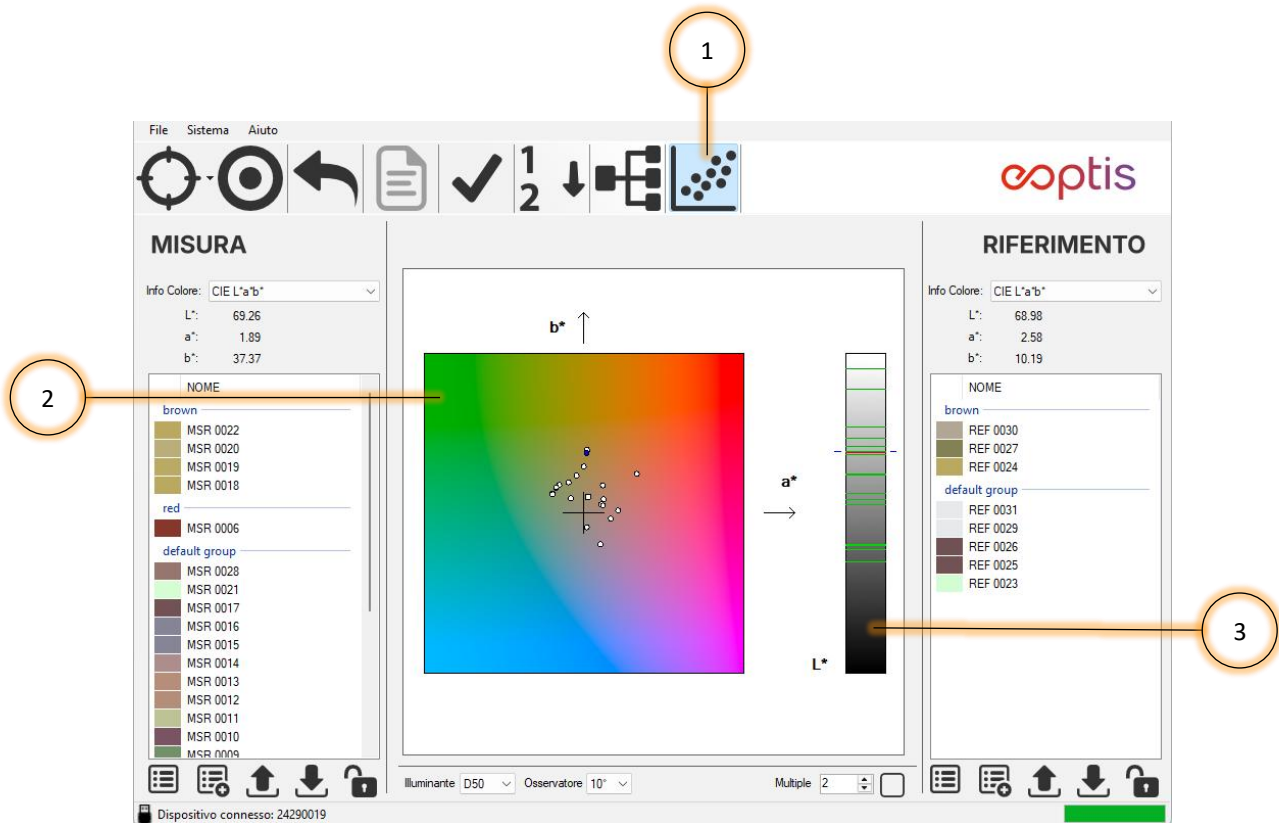
Una volta ottenuta una *Misura* (appena acquisita o selezionata cliccando due volte su un elemento presente nella lista di *Misura*), il processo di classificazione individuerà a quale classe appartiene ponendo un indicatore ⑥ vicino al corrispondente colore di *Riferimento*. Inoltre viene anche visualizzata la differenza ΔE^*_{ab} tra *Misura* e *Riferimento* ④.

Se la differenza tra la *Misura* e tutte le classi supera il valore della Soglia Massima ⑦, il campione non viene assegnato a nessuna delle classi scelte. In questo caso specifico l'indicatore di appartenenza ad una classe sparisce e una 'X' compare vicino alla finestra indicante la Soglia Massima ⑦.

4.6 GRAFICO L*a*b*



Il grafico L*a*b* mostra tutti i colori presenti nella lista *Misura* da un punto di vista grafico nello spazio colore CIELAB. Questa funzione permette all'utente di vedere dove i propri campioni giacciono all'interno dello spazio colore.



Interfaccia grafico CIE L*a*b*

| Controllo | Descrizione |
|-----------|---|
| ① | Selettore della modalità Grafico CIELAB |
| ② | Grafico Cromaticità (a*, b*) |
| ③ | Grafico Luminosità (L*) |

4.7 CREAZIONE DEL REPORT

Il software permette di creare un report dei dati presenti nella lista *Misura*. Per realizzare il report è necessario cliccare sul pulsante Salva Report ① oppure accendendo al menu opzioni in alto a sinistra seguendo il percorso "File→Salva report...". Il report può essere salvato sia in formato PDF che in formato XML (leggibile da Excel).



Il report PDF mostra il nome ed il colore di ognuno dei campioni misurati, ordinati in gruppi, oltre alle coordinate nello spazio colore selezionato e altre informazioni relative alla modalità di analisi scelta. Se ad un colore è associata una nota, anch'essa verrà riportata nel report. Un logo custom può essere posto nella parte alta del documento. Per poter personalizzare il logo è necessario sostituire il file "UserLogo.png" presente all'interno della cartella d'installazione del software con un file con lo stesso nome e dimensione (la dimensione consigliata è pari a 275x165, altri formati verranno adattati), il quale verrà poi caricato alla generazione del report.

Il formato XML è stato implementato con scopi di analisi off-line; tale file può essere aperto da un software che permette di gestire fogli di calcolo (come MS Office, LibreOffice Calc, ecc...). Per ogni voce il report riporta il nome del colore, le coordinate nello spazio colore selezionato, il gruppo di appartenenza, data e ora dell'acquisizione, eventuali note aggiunte dall'utente, oltre ad informazioni importanti riguardanti la modalità di analisi scelta.

4.8 CALIBRAZIONE UTENTE

Ogni colorimetro è corredato dal proprio standard di riferimento bianco, necessario all'utente per poter effettuare la calibrazione. Tale strumento è prodotto con un materiale altamente stabile ed associato al numero seriale univoco del colorimetro. Si consiglia di effettuare la calibrazione del colorimetro con il proprio standard bianco, onde evitare qualsiasi problema ed imprecisione nella misurazione. Il software avviserà l'utente ogni qualvolta sarà necessario effettuare una nuova calibrazione. Prima di procedere alla creazione di qualsiasi database, è consigliato effettuare una calibrazione con il riferimento bianco standard.

Per effettuare la calibrazione seguire i seguenti passi:

1. Assicurarsi che il riferimento bianco standard sia pulito, in caso contrario procedere alla pulitura con un panno umido (evitare acetone o alcohol).
2. Accedere al pannello di calibrazione attraverso il software seguendo il percorso "Sistema→Calibrazione utente" dal menu.
3. Target bianco: mettere a contatto l'apertura sensibile del colorimetro con il riferimento bianco standard e premere il pulsante *MISURA* sul pannello.
4. Target nero: la calibrazione del nero non è necessaria per questo device. Premere il pulsante X di chiusura della finestra dopo l'acquisizione del Target bianco.



Step 3. Acquisizione del target bianco di calibrazione

Reset calibrazione utente

Se le misure risultano errate dopo una calibrazione utente, è possibile che la procedura non sia stata fatta correttamente, a causa dell'accoppiamento con il target o per altri fattori. Ripetere la procedura per correggere il problema.

Se le misure continuano a sembrare errate, l'utente può ripristinare la calibrazione di fabbrica dal menu "Sistema→Reset calibrazione utente".

4.9 OPZIONI AVANZATE

4.9.1 GESTIONE DEI DATABASE

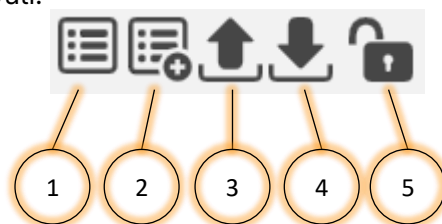
I colori acquisiti ed aggiunti alle liste *Misura* o *Riferimento* sono organizzati in database. In questo modo le liste di colori possono essere salvate/caricate per successivi utilizzi. Notare che i database *Misura* e *Riferimento* sono completamente intercambiabili, così da permettere l'utilizzo di un database *Riferimento* come uno *Misura* (e viceversa) quando si effettua una qualsiasi analisi.

I colori vengono aggiunti al database quando si effettua un'acquisizione; è possibile poi rimuoverli cliccando col tasto destro del mouse su di essi e cliccando sulla voce "Rimuovi Elemento". Sempre cliccando con il tasto destro è possibile aggiungere note al colore e rinominarlo.

Tutti i colori presenti in un database sono organizzati in gruppi. Sarà sempre presente un "gruppo di default", mentre gli altri gruppi saranno presenti solo se definiti dall'utente (il numero massimo di gruppi editabili dall'utente è pari a 15). Ogni volta che si acquisisce un colore, quest'ultimo viene messo nel gruppo di default, starà poi all'utente spostarlo in un altro gruppo se richiesto. Per ulteriori informazioni sulla gestione dei gruppi vedi 4.9.2.

Solitamente i gruppi presenti nella lista *Misura* vengono utilizzati per organizzare i colori, mentre i gruppi presenti nella lista *Riferimento* possono venire utilizzati per filtrare i risultati delle funzioni di Verifica della Differenza dei Colori e della Ricerca della Corrispondenza dei Colori.

I pulsanti di controllo dei database possono essere utilizzati per gestire i database attuali, nonché quelli precedentemente utilizzati e salvati.



Pulsanti di controllo dei database

| Controlli | Descrizione |
|-----------|-----------------------------|
| ① | Creare un nuovo database |
| ② | Unire database |
| ③ | Caricare database |
| ④ | Salvare database |
| ⑤ | Bloccare/Sbloccare database |

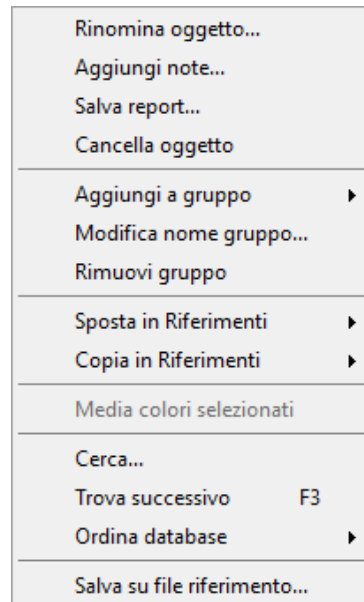
Il pulsante Creare un nuovo database ① rimuove tutti i colori dalla lista per permettere di partire con un database vuoto. Il pulsante Unire database ② permette di unire un database precedentemente salvato con quello corrente; tutti i colori precedenti verranno così uniti a quello corrente. Con il pulsante Carica database ③ è possibile caricare un database salvato precedentemente rimuovendo i colori attuali. Il pulsante Salva database ④ permette di salvare la lista di colori attuali per un utilizzo futuro. È possibile salvare i file in formato .cdb (proprietario), in .pdf e in .xml (foglio di calcolo), aggiungendo anche queste caratteristiche:

- Sola lettura: il database diventa di sola lettura; non è possibile aggiungere, rimuovere o aggiornare colori o gruppi. Questo è un tipo di blocco "leggero", che può essere rimosso con il pulsante Bloccare/Sbloccare database ⑤.
- Coordinate nascoste: le coordinate dei colori vengono nascoste, permettendo all'utente di visualizzare solamente il nome. Questa caratteristica permette di creare un database proprietario, senza divulgare informazioni sensibili riguardanti i colori. Importante far notare che, una volta selezionata tale voce, non è più possibile rimuoverla.

Il pulsante Bloccare/Sbloccare database ⑤ permette di cambiare la modalità di sola lettura; tale opzione è utile per prevenire modifiche al database durante la fase di analisi del colore.

4.9.2 MENU CONTESTUALE DATABASE

Il menu contestuale, visualizzato premendo il tasto destro del mouse sulla lista colori, permette all'utente di fare varie operazioni su uno o più colori, e sull'intero database.



- **Rinomina oggetto...:** cambia il nome del colore selezionato
- **Aggiungi note...:** aggiungi note al colore selezionate per future consultazioni
- **Salva report...:** (solo per database *Misure*) salva il report di analisi solo per le misure selezionate
- **Cancella oggetto:** rimuovi gli oggetti selezionati dal database
 - L'azione può essere fatta senza accedere al menu contestuale, selezionando i colori desiderati e premendo i tasti Canc o Backspace
- **Aggiungi a gruppo:** i colori selezionati verranno aggiunti ad uno dei gruppi esistenti presenti nella lista, oppure è possibile creare un nuovo gruppo (opzione "Nuovo gruppo...")
- **Modifica nome gruppo...:** cambia il nome del gruppo cui appartiene il colore selezionato
- **Rimuovi gruppo:** rimuovi dal database il gruppo cui appartiene il colore selezionato. Tutti i colori appartenenti al gruppo eliminato verranno spostati nel gruppo "default group"
- **Sposta in Riferimenti|Misure:** sposta i colori selezionati in un dato gruppo nel database opposto, rimuovendoli dal database corrente
- **Copia in Riferimenti|Misure:** copia i colori selezionati in un dato gruppo nel database opposto
- **Media colori selezionati:** crea un nuovo colore le cui coordinate sono date dalla media delle coordinate dei colori selezionati
 - NOTA: la media viene fatta sulle coordinate nello spazio colore attualmente selezionato (ex. CIE L*a*b*); a causa della natura non-lineare delle trasformazioni tra spazi colore, in spazi colore diversi da quello correntemente in uso le coordinate del nuovo colore potrebbero non essere la media esatta delle coordinate dei colori sorgente
- **Cerca...:** cerca nel database un colore il cui nome contiene una data stringa
- **Trova successivo:** trova il colore successivo nel database che soddisfa le condizioni di ricerca
 - L'azione può essere fatta senza accedere al menu contestuale, premendo il tasto F3 quando il database desiderato è selezionato (ovvero quando un qualsiasi colore del database è selezionato)
- **Ordina database:** ordina il database dato il nome dei colori o la loro data di acquisizione
 - Il database viene ordinato alternativamente in maniera ascendente e discendente

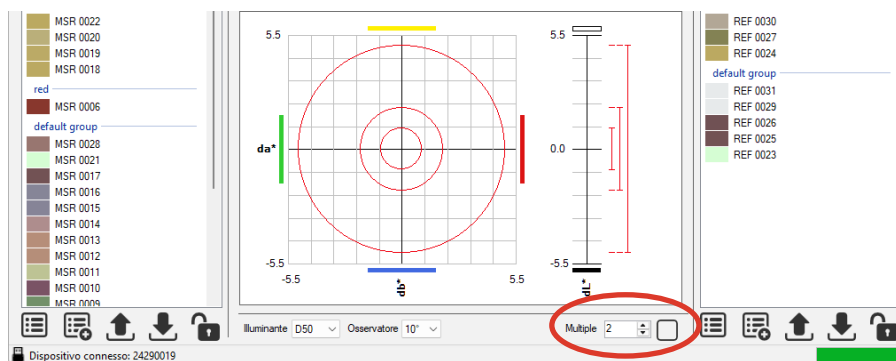
- **Salva su file riferimento...:** salva il colore selezionato su file, per usarlo come colore di riferimento nel software CLM195 Interface

4.9.1 GESTIONE DEL PROGETTO

La lista "File" nel menu principale del software è adibita alla gestione dei progetti. Il software tratta ogni sessione come un progetto che contiene tutte le informazioni riguardanti i database *Misura* e *Riferimento*, inclusi i parametri di analisi. Questo permette di salvare la sessione e di riprenderla in un secondo momento. Quando si crea un nuovo progetto o si carica uno precedentemente salvato, i dati correnti del database e dell'analisi vengono cancellati o rimpiazzati.

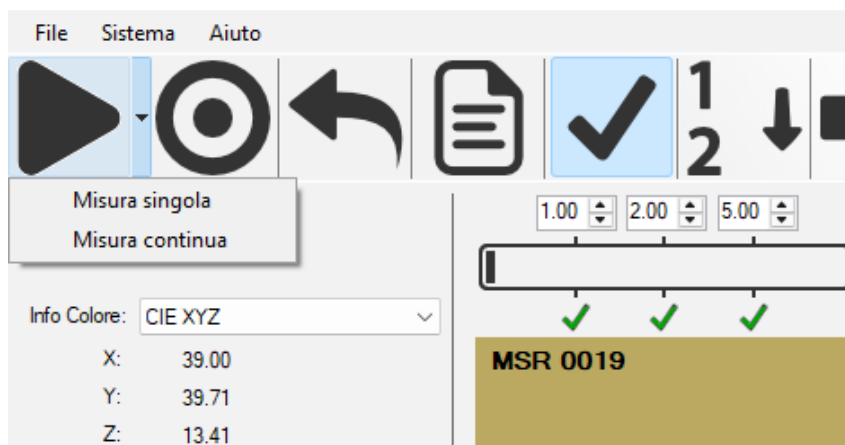
4.9.2 ACQUISIZIONE MULTIPLA

L'Acquisizione Multipla dovrebbe essere effettuata sempre nel caso di campioni irregolari o con trame. Il vantaggio dell'Acquisizione Multipla è che la valutazione visiva viene supportata da una media dei valori misurati. È possibile abilitare questa funzione spuntando la casella nella sezione relativa ed indicando il numero di misure sul quale il sistema dovrà effettuare la media.



Misura continua

Quando è abilitata la misura multipla, l'utente può abilitare ed avviare la Misura continua. Una volta avviata, il software acquisisce automaticamente le misure multiple necessarie per generare la misura media finale, con un delay di 2 secondi tra un'acquisizione e l'altra.



4.9.1 COPPIA ILLUMINANTE-OSSERVATORE

Il pannello di controllo Avanzato dell'interfaccia permette all'utente di settare i valori della coppia Illuminante (SI)-Osservatore (SO) per la Misura. Le opzioni elencate in seguito possono essere

selezionate per ogni combinazione (SI;SO); la combinazione selezionata viene salvata automaticamente per sessioni future (e sarà settata come default).

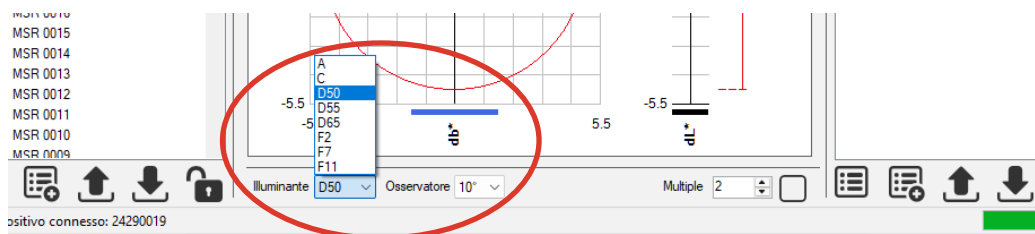
| illuminatore | Note | Temperature di colore correlate approssimate |
|--------------|---|--|
| D65 (*) | Luce di mezzogiorno (<i>Noon daylight</i>) (riferimento per lo spazio di colori sRGB) | 6500K |
| D55 | Luce di metà mattina (<i>Mid-morning</i>) | 5500K |
| D50 | <i>Horizon light</i> | 5000K |
| A (*) | Incandescente/tungsteno (<i>Incandescent / tungsten</i>) | 2850K |
| C | Luce cielo del nord (<i>North sky</i>) | 6800K |
| FL2 | Fluorescente bianco freddo (<i>Cool white fluorescent</i>) | 4230K |
| FL7 | Fluorescente <i>Broadband</i> , simulatore della luce D65 | 6500K |
| FL11 | Fluorescente <i>Narrow band</i> Philips TL84, Ultralume 40 | 4000K |

(*) Illuminanti CIE standard

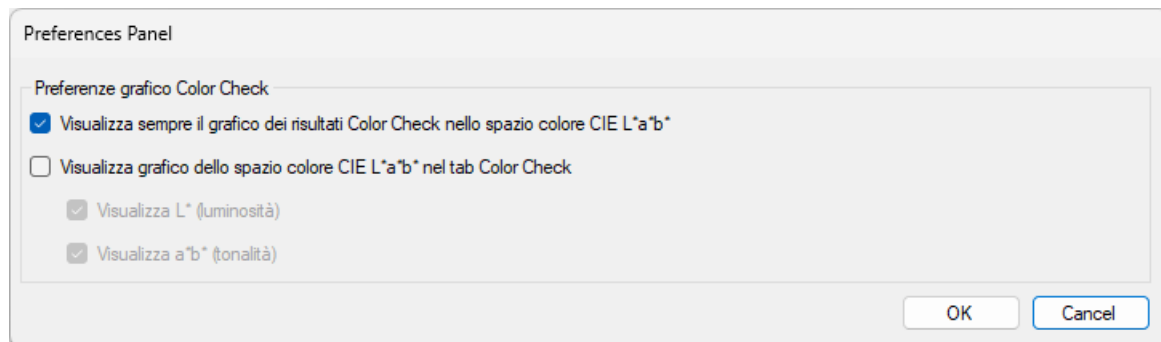
Osservatore

- CIE 1931 2° osservatore colorimetrico standard
- CIE 1964 10° osservatore colorimetrico standard

Le specifiche delle prestazioni si riferiscono alla coppia (D65; 2°), che è la combinazione consigliata da usare quando possibile.



4.9.2 PANNELLO PREFERENZE



Dal pannello preferenze l'utente può configurare alcune opzioni extra per le modalità di analisi.

Controllo differenza colorimetrica

L'utente può scegliere il formato del grafico di differenza colorimetrica.

- Visualizza sempre il grafico dei risultati Color Check nello spazio CIE L*a*b*: se selezionato, il grafico viene visualizzato nello spazio CIE L*a*b* qualunque sia lo spazio colore selezionato per l'analisi. Se non selezionato, sono visualizzati i singoli delta delle coordinate dello spazio colore selezionato.
- Visualizza grafico spazio colore CIE L*a*b* nel tab Color: se selezionato, una copia del grafico L*a*b* dal tab relativo viene visualizzata nel tab Color Check. L'utente può selezionare quale parte del grafico visualizzare.

Vedi 4.3.2 per ulteriori dettagli.

4.9.1 SPAZI COLORE CUSTOM

Il software gestisce vari spazi colore standard (CIE-XYZ, CIE-xyY, CIE-L*a*b*, ...). È possibile aggiungere ulteriori spazi colore definiti dall'utente e fare analisi su questi.

Le coordinate degli spazi colore custom sono calcolate applicando operazioni matematiche, definite dall'utente, sulle coordinate di un dato spazio colore standard sorgente. Le formule, così come alcuni altri parametri (nome del nuovo spazio colore, nome delle coordinate, ...) vanno definite in un file testuale che deve essere salvato nella cartella

`C:\Users\Public\Documents\EOPTIS\CLM19x Software Suite\ini\customColorSpaces`

Un file d'esempio README.ini viene fornito in fase di installazione; tutte le istruzioni per generare nuovi file e modificare i vari parametri sono descritte in questo file.

Tutti i file descrittivi degli spazi colore custom vengono letti dal software CLM19x Interface all'avvio. Gli spazi colore custom possono quindi essere utilizzati agendo sul Selettore dello spazio colore (vedi 4.1 Controlli Principali) come ogni altro spazio colore standard.

4.9.2 ACCESSO ALLA MEMORIA DEL SISTEMA

L'utente può caricare un file di memoria (*.clm) sul sistema. Questa operazione è utile quando vengono utilizzati più oculari. Nel momento in cui si monta un nuovo oculare sullo strumento, l'utente deve caricare il file di memoria corrispondente.

Per caricare un file di memoria:

1. Aprire il pannello da Sistema → Riconfigura sistema ...
2. Premere "Carica file..." e selezionare il file .clm corretto
3. Premere "Applica" per caricare i dati

È inoltre possibile scaricare il contenuto della memoria del sistema, che EOPTIS può utilizzare per verificare eventuali problemi gravi di misura, utilizzando la voce menu Sistema→Download dati sistema...

5 SPECIFICHE TECNICHE

| Parametro | Descrizione |
|-----------------------------------|--|
| Classe dello strumento | Colorimetro tristimolo |
| Tipologia del sensore | Sensore di colore basato sui valori spettrali standard delle funzioni di corrispondenza CIE 1931, DIN ISO 13655 e DIN 5033 |
| Modalità di misura | Riflettente |
| Modalità d'acquisizione | Avvio da Hardware (pulsante colorimetro) o da Software Lettura singola o multipla |
| Distanza di lavoro | A contatto |
| Geometria di misura | Illuminazione a 45° circolare e vista a 0° perpendicolare, in accordo con CIE15:2004, ASTM E1164 |
| Sorgente di luce | 16 LED |
| Scale di colore | CIE-XYZ, CIE-xyY, CIE-L*a*b*, CIE-L*C*h*, CIE-L*u*v*, sRGB (quando applicabile), user-defined |
| Differenze di colore | ΔE^*_{ab} (CIE 1976), ΔC^*_{ab} , ΔL^* , Δa^* , Δb^* |
| Illuminante | D65, D55, D50, A, C, FL2, FL7, FL11 |
| Osservatore | CIE1931-2° e CIE1964-10° osservatori colorimetrici standard |
| Ripetibilità a breve termine | 0.03 ΔE^*_{ab} typ - D65/2°, deviazione standard per 30 misurazioni ogni 5 s su riferimento bianco standard sotto condizioni standard Eoptis (*) |
| Area Illuminazione/Misura | Ø10mm /Ø18mm |
| Area minima di misura | Ø23mm superficie liscia |
| Tempo di misurazione | <0.1 s, con 5 s d'intervallo minimo consigliato tra le misure |
| Tempo di warm-up consigliato | 20 minuti |
| Dimensioni | Approx. 225 mm (L) x 84 mm (H) x 99 mm (W) esclusi i cavi |
| Peso | Approx. 710 g |
| Interfaccia | USB 2.0, 500 mA di corrente |
| Requisiti d'alimentazione | USB auto-alimentato, 2.5 W picco, 0.6 W tipico |
| Temperatura d'ambiente d'utilizzo | Da 10 °C a 40 °C, da 50 °F a 104 °F |
| Temperatura d'immagazzinamento | Da 0 °C a 60 °C, da 40 °F a 140 °F |
| Intervallo d'umidità | 20-80% RH senza condensa |
| Classe di protezione | IP54 |
| Ambiente d'utilizzo | Utilizzo indoor |
| Standard di tracciabilità | Standard dello strumento in accordo con <i>National Institute of Standards and Technology (NIST)</i> , seguente le indicazioni descritte in <i>CIE Publication 44</i> e <i>ASTM E259 (Standard Practice for Preparation of Pressed Powder White Reflectance Factor Transfer Standards for Hemispherical and Bi-Directional Geometries)</i> |
| Funzioni principali del software | <ul style="list-style-type: none"> - Verifica del Colore: verifica sì/no con differenti livelli di soglia e riferimento di colore automatico - Ricerca Corrispondenza: ricerca del colore campione più vicino presente nel database - Classificazione: classificazione in accordo con diversi standard - Letture multiple (con media delle misure) - Gestione dati (<i>import/export</i>) di database proprietario - Esportare dati in formato .pdf e formato .xml (foglio di calcolo) - Creazione di report d'analisi dati in formato .pdf e .xml Note: la disponibilità delle funzioni può variare a seconda della versione |
| Visualizzazione dati | <ul style="list-style-type: none"> - Dati Colore (vedi sopra scale disponibili) - Dati Differenza di Colore (vedi sopra indici differenza colorimetrica) - Grafico di colori del tipo CIE-L*a*b* |

| | |
|---------------------|---|
| Lingua del software | Italiano, Inglese (English), Cinese (中文), Portoghese (Portugues), Francese (French) |
|---------------------|---|

(*) 25 °C, 50% RH, 20' warm-up

Specifiche tecniche soggette a modifiche senza preavviso.

6 APPENDICE

6.1 PRECAUZIONI E MANUTENZIONE DEL SISTEMA

Evitare di toccare la finestra in vetro quando si utilizza il colorimetro. La finestra sia incassata e protetta dallo sporco causato dall'utilizzo normale. Se fosse comunque necessario pulire il vetro, seguire le seguenti istruzioni:

- per prima cosa, soffiare piccole quantità d'aria pulita ed asciutta sulla finestra
- se lo sporco non è andato via, utilizzare un panno per pulizia ottico inumidito con acqua distillata per pulire delicatamente il vetro della finestra di misurazione
- nel caso la finestra risultasse molto sporca, contattare Eoptis per assistenza .

Di tanto in tanto è consigliato pulire anche l'esterno del colorimetro con un panno umido. Si sconsiglia l'utilizzo di prodotti per la pulizia chimici, come acetone o detergenti simili, poiché i componenti del colorimetro potrebbero rovinarsi al contatto con tali prodotti. Rimuovere il prima possibile eventuali macchie.

Lo strumento è stato progettato per un utilizzo in ambiente chiuso. L'esposizione diretta dello strumento alla luce solare, ambienti particolarmente sporchi, ecc... potrebbe rovinare le componenti ottiche del colorimetro, corrompendo definitivamente le misurazioni. Inoltre si consiglia di evitare eccessivi scuotimenti e colpi.

6.2 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Problema

Il logo *EOPTIS* sul dispositivo è spento dopo aver connesso lo strumento al PC tramite cavo USB.

Soluzioni

- 1) I driver non sono stati installati correttamente: cercare nella sezione relativa all'installazione e, nel caso in cui CLM194 non fosse presente, installare i driver. Per verificare che Gestione Dispositivi abbia installato correttamente i driver, andare nel menu Start di Windows, selezionare Esegui e digitare "devmgmt.msc". Una volta fatto si troverà la voce "CLM-194 Colorimeter" nella sezione "Porte (COM e LPT)".
- 2) La porta USB non fornisce la giusta corrente al dispositivo (500mA): cambiare la porta USB o scollegare altre periferiche che sono connesse ad altre porte USB.
- 3) Condizioni d'utilizzo indefinite o carico EMC eccessivo: scollegare e riconnettere il cavo USB, quindi riavviare il software.

Problema

Il cavo USB è collegato, ma compare la scritta "Dispositivo non connesso" e l'indicatore verde "M" è spento.

Soluzioni

- 1) I driver non sono stati installati correttamente: cercare nella sezione relativa all'installazione e, nel caso in cui CLM194 non fosse presente, installare i driver. Per verificare che Gestione Dispositivi abbia installato correttamente i driver, andare nel menu Start di Windows, selezionare Esegui e digitare "devmgmt.msc". Una volta fatto si troverà la voce "CLM-194 Colorimeter" nella sezione "Porte (COM e LPT)".
 - 2) Errore di sistema: scollegare e riconnettere il cavo USB, quindi riavviare il software.
-

Problema

Il colore visualizzato è differente dal colore del campione.

Soluzioni

Non è un malfunzionamento, dato che il colore visualizzato a schermo è solo un'indicazione. Le differenze sono comuni ed è facile che il colore misurato appaia diverso da quello del campione. Questo è dovuto a diversi fattori (come la luce ambiente, la calibrazione dello schermo, settaggi gamma), che devono essere controllati e settati nel modo corretto per avere una corretta corrispondenza. Contattare Eoptis per verificare come calibrare al meglio il PC per migliorare la corrispondenza di colore.

Problema

I dati relativi al colore misurato sono palesemente sbagliati.

Soluzioni

- 1) Verificare che il campione sia perfettamente a contatto con la finestra di misurazione.
- 2) Assicurarsi che il campione ed il vetro della porta di misurazione siano puliti.
- 3) Verificare che le condizioni d'utilizzo siano rispettate.
- 4) Effettuare una calibrazione utilizzando il riferimento bianco standard.

6.3 STANDARD

| | |
|-------------------|--|
| <i>CIE15:2004</i> | Terminologia base del colorimetro e dei dati |
| <i>DIN 5033</i> | Colorimetria; concetti base |
| <i>DIN 5036</i> | Proprietà radiometriche e fotometriche dei materiali; definizioni caratteristiche |
| <i>DIN 6174</i> | Valutazione colorimetrica della differenza di colori in accordo con la formula CIELAB |
| <i>ASTM D2244</i> | Metodo di test standard per il calcolo della differenza tra colori partendo dalle coordinate del colore misurate dallo strumento |
| <i>ASTM E308</i> | Pratica standard per calcolare i colori degli oggetti utilizzando il sistema CIE |
| <i>ASTM E1164</i> | Pratica standard per ottenere dati spettro-fotometrici per la valutazione del colore dell'oggetto |

6.4 GARANZIA E RIPARAZIONE

Eoptis garantisce al compratore che il prodotto fornito non abbia difetti dal punto di vista dei materiali e della produzione per il tempo di un (1) anno dalla data di spedizione. Se un elemento dovesse essere difettoso, Eoptis riparerà o sostituirà l'intero sistema. Le unità riparate o sostituite saranno coperte da garanzia per il tempo rimanente. Questa garanzia non si applica alle unità che, dopo essere state analizzate da Eoptis, siano risultate danneggiate a causa dell'errato utilizzo da parte del cliente al di là di una ragionevole riparazione. La garanzia viene meno qualora qualsiasi etichetta proprietaria venga rimossa.

Eoptis declina espressamente ed esclude tutte le altre garanzie, espressa, implicita e legali, comprese, ma senza limitazione, di commerciabilità e d'idoneità per una particolare applicazione o scopo. In nessun caso Eoptis sarà responsabile per l'acquirente originale o di terzi per danni, indiretti, incidentali, consequenziali, speciali o accidentali diretti, inclusi senza limitazioni i danni per interruzione dell'attività, perdita di profitti, entrate, dati, per lesioni fisiche o la morte.

Prodotti entro il periodo di garanzia possono essere restituiti per la riparazione. Al di fuori del periodo di garanzia, i prodotti possono ancora essere restituiti per la riparazione; tuttavia, verrà addebitato un costo. Il cliente è responsabile dei costi di trasporto da e per Eoptis.

È necessario un numero di RMA prima che un prodotto possa essere restituito ad Eoptis. I prodotti che vengono restituiti senza un numero RMA possono essere rifiutati e restituiti al mittente, o possono causare ritardi inutili. Un numero RMA ed il servizio di riparazione possono essere richiesti ad info@eoptis.com.

7 CRONOLOGIA DELLE VERSIONI

| Versione | Data | Descrizione |
|----------|---------|--|
| Rev.0.9 | 08.2013 | Release preliminare |
| Rev.0.10 | 09.2013 | Aggiunta delle descrizioni per le funzioni del software |
| Rev.0.11 | 09.2013 | Aggiunta delle funzioni avanzate |
| Rev.1.0 | 09.2013 | Release completa iniziale |
| Rev.1.01 | 09.2013 | Correzioni minori |
| Rev.1.02 | 12.2013 | Aggiornamento della procedura di setup, aggiunta della coppia Illuminatore/Osservatore |
| Rev.1.03 | 12.2013 | Minor updates |
| Rev.1.04 | 03.2014 | Aggiunta della tabella delle caratteristiche. Aggiornamento Rel.1.3.2 del software: - aggiunta opzione report possibilità di salvare i database nei dormati .pdf e .xml |
| Rev.1.05 | 06.2014 | Correzioni della lingua inglese. Aggiornamento Rel. 1.3.5 del software: coppia (SI;SO) viene salvata e caricata ad ogni nuova sessione |
| Rev.1.06 | 12.2014 | Correzioni della lingua inglese. |
| Rev.1.07 | 02.2022 | Aggiunta descrizione Menu contestuale database |
| Rev.1.08 | 04.2022 | Descrizione installazione da chiavetta USB |
| Rev.1.09 | 10.2022 | Descrizione funzionalità Controllo Differenza Colorimetrica; modalità soglie Descrizione utilizzo spazi colore custom Revisione generale |
| Rev.1.10 | 03.2025 | Rebranding Aggiunte note per voce contex menu "Copia/Sposta in altro database" Aggiunta descrizione "Pannello Preferenze" Aggiornati screenshot all'ultima versione Allineate alcune procedure a funzionalità CLM196 |

eoptis Sharper vision,
better results.