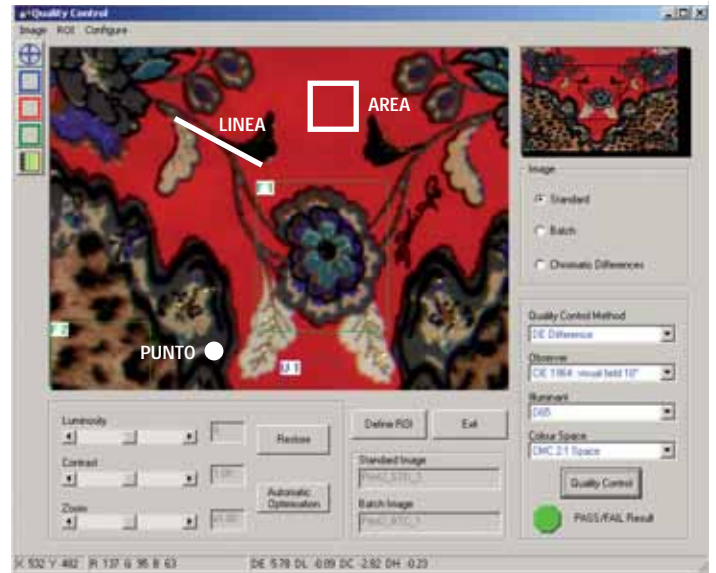
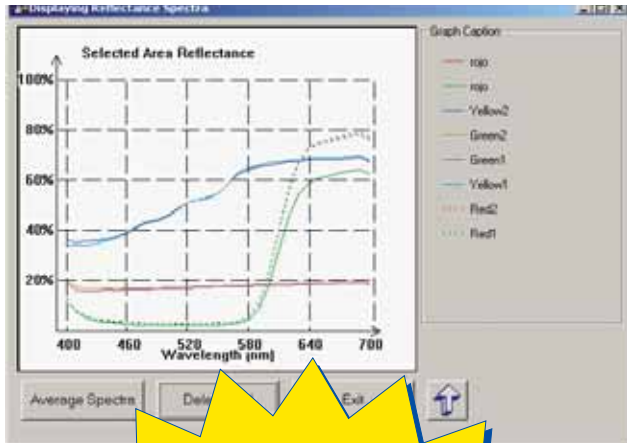


intex system Top-ScanColor®

Sistema di acquisizione
immagini iperspettrali
per la misura del colore



- Controllo di Qualità di tipo Cromatico.
- Controllo di Qualità di tipo Geometrico.
- Misura di riflettanza di superfici non-piane.
- Spazio di misura ad aria condizionata con temperatura controllata.

- Sorgente stabilizzata di luce con controllo elettronico della potenza assorbita.

- Calibrazione del sensore allo stato dell'arte: campionamento spaziale, dispersione spettrale, corrente di buio, riferimento bianco, ed effetto "smile".

**TECNOLOGIA ALLO
STATO DELL'ARTE**

- ✓ Misura di un'area estesa
- ✓ Misura di un singolo punto
- ✓ Misura di una linea

COLOR SOLUTIONS

Top-ScanColor

Spettrofotometro ad immagine per acquisire immagini iper-spettrali di oggetti con superficie non piana. La riflettanza di ogni punto dell'immagine è misurato ad alta risoluzione spettrale.

La misurazione del colore di ogni campione costituisce ancora un problema poichè gli spettrofotometri tradizionali non sono in grado di misurare con successo il colore di oggetti non-piani e caratterizzati da superfici tinte a fantasia. In questi casi tecnici esperti eseguono offrono una stima del colore attraverso metodi esclusivamente visivi che tuttavia restano a bassa precisione.

Top-ScanColor è uno spettrofotometro ad immagine che acquisisce ad alta risoluzione lo spettro di riflettanza di tutti i pixel dell'immagine ottenuta. Top-ScanColor è in grado di eseguire misure di riflettanza anche di campioni non-piani con superfici colorate a fantasia.

Modalità operativa e caratteristiche tecniche

Top-ScanColor è uno spettrofotometro ad immagine operante in modalità pushbroom.

Una foto dell'interno dello strumento è riportata in Figura 1. Sfruttando il moto relativo tra il campione e la fenditura d'ingresso dello spettrometro, l'immagine della superficie viene acquisita. Per ogni punto di essa viene misurato lo spettro di riflettanza ad alta risoluzione. Gli elementi principali dello strumento sono schematicamente mostrati in Figura 2: una sorgente di luce, una slitta mobile, lo spettrofotometro e il rivelatore a matrice. La radiazione elettromagnetica riflessa dal campione illumina lo specchio di ripiegamento posto a 45° rispetto all'asse ottico del sistema. Grazie ad un obiettivo fotografico la radiazione viene focalizzata sulla fenditura d'ingresso dello spettrometro. Attraverso il movimento della slitta che ospita il campione viene selezionata una linea singola (che rappresenta l'immagine della fenditura d'ingresso proiettata sul campione) dell'oggetto in posizione perpendicolare alla direzione di moto. La radiazione proveniente da ogni punto di questa linea viene spettralmente dispersa dal sistema PGP (reticolo-prisma-reticolo) dello spettrometro, la cui uscita illumina un rivelatore a matrice di tipo CCD (charge-coupled-device). In questo modo oltre all'immagine della superficie osservata viene acquisito anche lo spettro della radiazione elettromagnetica riflessa da ogni punto del campione. Lo strumento acquisisce uno spettro di immagini monocromatiche della superficie osservata, ognuna della quali è digitalizzata a lunghezza d'onda fissa. L'acquisizione porta una quantità di dati spettrali e spaziali (cubo di dati) di gran lunga superiore a quella che si ottiene con i tradizio-



Figura 1: Foto dello strumento Top-ScanColor. Il computer e l'alimentazione elettrica non sono mostrate.

Top-ScanColor

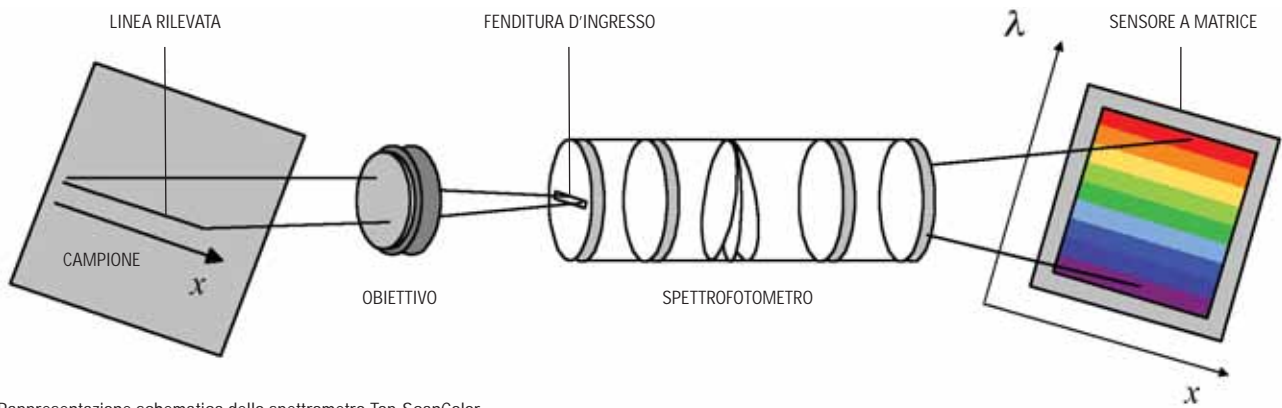


Figura 2: Rappresentazione schematica dello spettrometro Top-ScanColor

nali spettrofotometri, come indicato in Figura 3. Tuttavia questa peculiarità richiede lo sviluppo di nuove procedure di controllo di qualità al fine di meglio valutare le differenze cromatiche tra le immagini del campione e della imitazione. Nuovi campi di applicazione nell'ambito della produzione industriale possono essere esplorati con questa nuova tecnologia accompagnata da una nuova procedura di controllo qualità dei dati. Sono state sviluppate quindi originali procedure di elaborazione dati e un software esperto è stato messo a punto al fine di consentire all'utente finale di esplorare tutte le funzioni dello strumento. Il software infatti permette di controllare il livello di illuminazione delle sorgenti di luce, di eseguire la calibrazione dello strumento, di acquisire immagini ad alta risoluzione e di elaborare i dati ottenuti. Particolare attenzione è stata dedicata allo sviluppo di procedure di controllo qualità dei dati iperspettrali per poter sfruttare pienamente le due peculiarità dello spettrometro **Top-ScanColor**: l'immagine del campione e lo spettro di riflettanza ad alta risoluzione di ogni punto della superficie osservata.

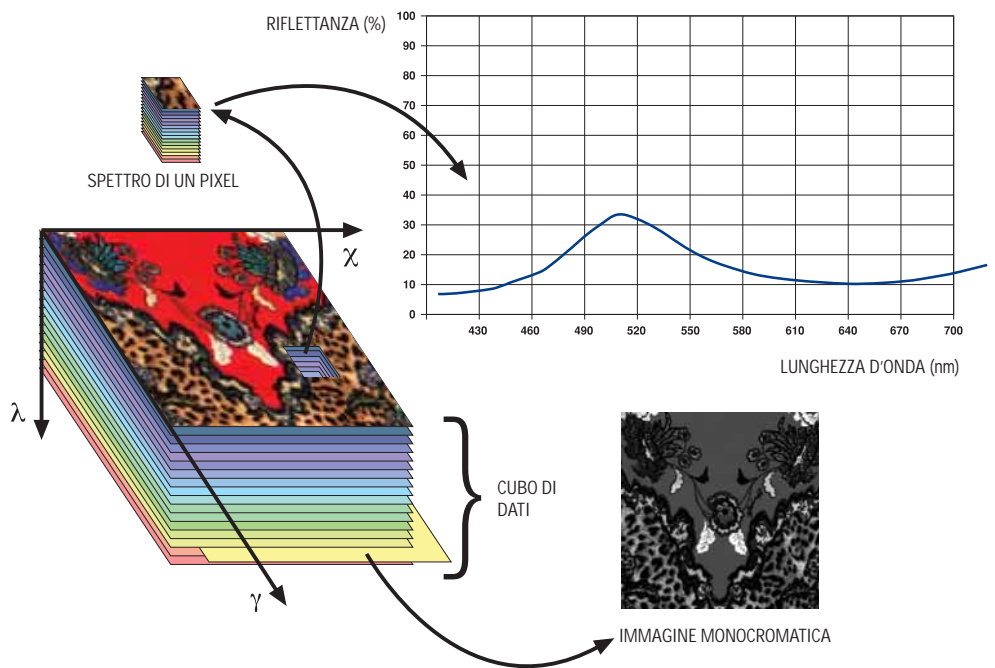
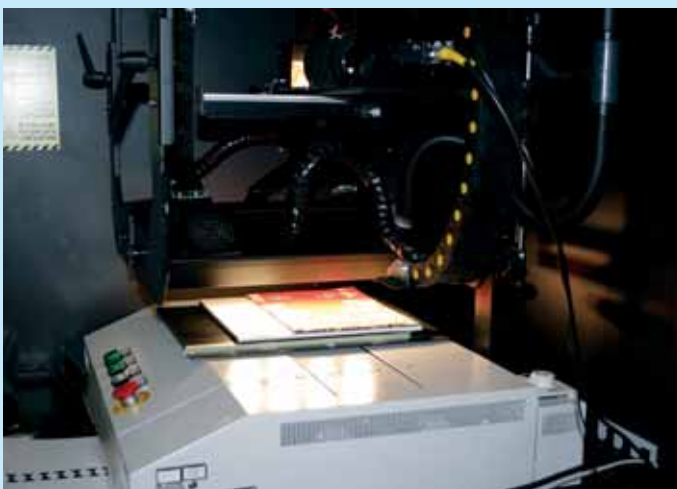


Figura 3: Cubo di dati iperspettrale: spettro di immagini monocromatiche digitalizzate a lunghezza d'onda fissa



CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Spettrometro	ad immagine di tipo push-broom
Risoluzione spettrale	~0.4 nm
Numero di campioni spettrali	575
Numero di campioni spaziali (across track)	768
Risoluzione spaziale	~300 µm
Intervallo spettrale	380 – 1000 nm
Rivelatore	Toshiba Teli CCD
Digitalizzazione	10 bit

Top-ScanColor

Alcune nozioni della teoria del calcolo e della statistica sono stati presi in considerazione in aggiunta ai concetti basilari della colorimetria. Il nuovo software pertanto effettua un'analisi statistica della popolazione degli scarti cromatici (δE) all'interno delle cosiddette regioni-di-interesse (R.O.I.), definite dall'utente sulle immagini del campione e della imitazione, come mostrato in Figura 4.

Lo strumento **Top-ScanColor** e le sue prestazioni sono state testate utilizzando diversi campioni, come il singolo filo, feltri, bottoni, ceramiche, stampe, etichette, generi alimentari e molto altro ancora.

Controllo di qualità eseguito su campioni estesi, superfici non-piane con aree colorate a fantasia.

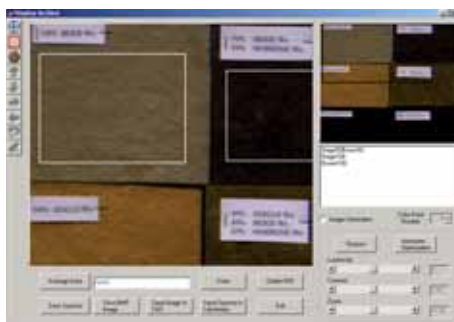
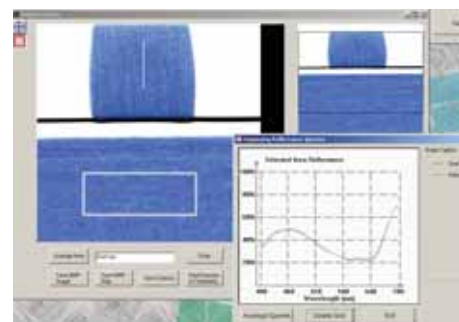
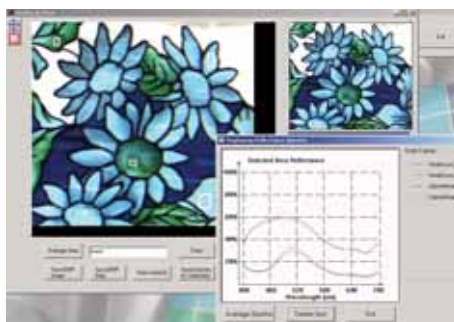


Figura 4: Esempi di videate del software dello strumento Top-ScanColor

Vantaggi principali

- Misura del colore su oggetti estesi, superfici non-piane con aree colorate a fantasia;
- Misura del colore eseguita a distanza senza alcuna contatto con l'oggetto;
- Valutazione dell'aspetto "medio" della superficie;
- Immagini iperspettrali ad alta risoluzione spaziale (alcuni decimi di mm);
- Procedura innovativa del controllo di qualità basato su criteri di analisi statistica della popolazione degli scarti cromatici tra imitazione e campione;

intex system

intex system s.r.l.
via guido rossa, 4 59100 prato
tel. 0574 639613 fax 0574 630481
info@intexsystem.it www.intexsystem.it

COLOR SOLUTIONS