

Tecnologie digitali e Intelligenza Artificiale per la personalizzazione in tempo reale dei trattamenti di colorazione professionale

Marco Morigi



Il salone nell'era digitale: un cambio di paradigma

APPROCCIO TRADIZIONALE

- × Basato sull'esperienza soggettiva e "occhio" del colorista
- × Miscelazione manuale approssimativa
- × Risultati difficilmente replicabili nel tempo

APPROCCIO SCIENTIFICO

- ✓ Guidato dai dati (Data-Driven) e misurazioni oggettive
- ✓ Formulazione e dosaggio automatizzati al milligrammo
- ✓ Qualità costante e perfettamente riproducibile



I limiti dell'approccio tradizionale



Soggettività della Diagnosi

La valutazione del colore di partenza dipende dall'occhio umano e dalle condizioni di luce variabili del salone.



Imprecisione nel Dosaggio

La miscelazione manuale comporta inevitabili errori di pesatura che alterano il risultato finale.



Spreco di Prodotto

Si tende a preparare miscele in eccesso "per sicurezza", generando costi inutili e impatto ambientale.

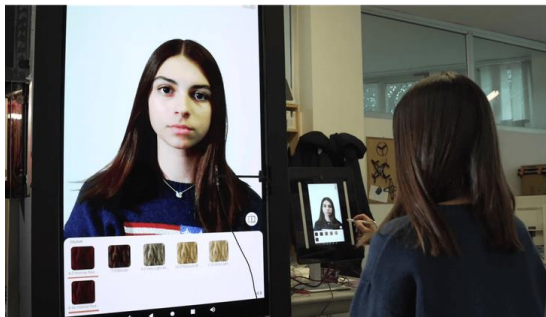


Scarsa Replicabilità

Senza dati oggettivi, è quasi impossibile riprodurre esattamente lo stesso colore a distanza di mesi.



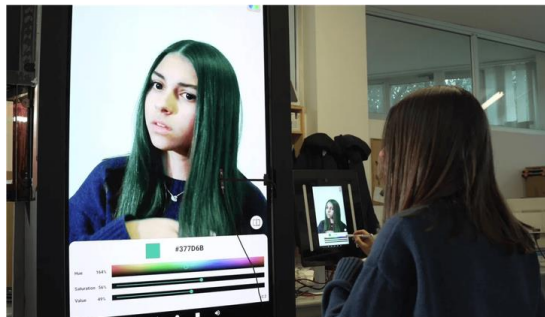
Un cambiamento epocale: la nuova esperienza in salone



01 — SCELTA

La cliente sceglie il suo colore

Sul grande monitor, la cliente vede la propria immagine in tempo reale e sfoglia la palette di colori. La scelta non è più affidata all'immaginazione, ma alla visione diretta.



02 — SIMULAZIONE

Il colore applicato in realtà aumentata

Il sistema applica virtualmente il colore scelto sui capelli della cliente in tempo reale. Un'esperienza immersiva e coinvolgente che elimina ogni incertezza prima del trattamento.



03 — CONSULENZA

Il professionista diventa consulente scientifico

Il colorista guida la cliente con dati oggettivi e misurabili. Non più intuizione, ma scienza applicata. Un nuovo standard di autorevolezza e fiducia nel rapporto con la cliente.



L'app mobile: l'esperienza inizia prima del salone

L'esperienza non è confinata al salone. La cliente può esplorare e provare virtualmente i colori da casa, arrivando all'appuntamento già con le idee chiare.

Virtual Try-On da smartphone

Prova i colori in AR direttamente sul proprio volto, prima ancora di entrare in salone.

Trasferimento dati via QR Code

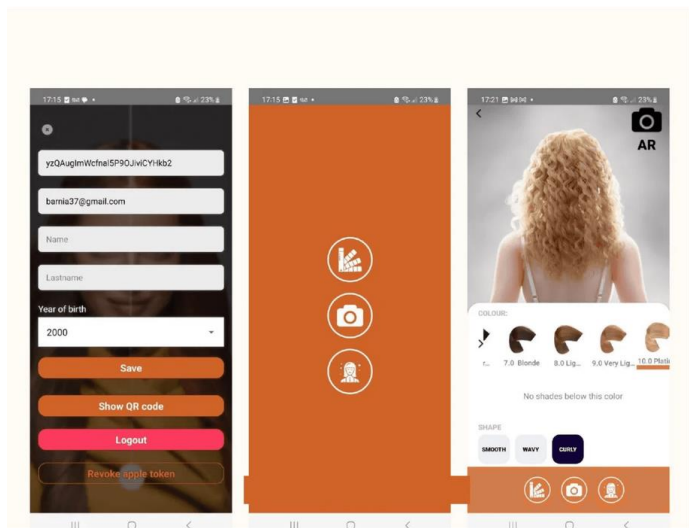
Con un semplice QR code, le preferenze della cliente vengono caricate istantaneamente nel sistema del salone.

Salvataggio dei look preferiti

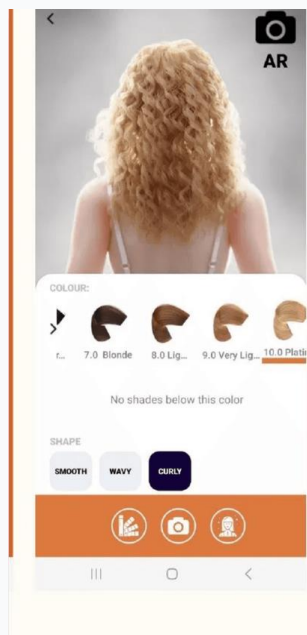
La cliente costruisce la propria wishlist di colori e la porta in salone già pronta.

Ottimizzazione dei tempi in salone

La consulenza inizia già a casa, riducendo i tempi decisionali e migliorando la soddisfazione finale.



La Virtual Chart: scelta guidata dai dati



1

Dalla cartella fisica a quella digitale

Superamento dei limiti fisici delle ciocche sintetiche. La cartella digitale offre una gamma infinita di nuance sempre aggiornate, senza degrado nel tempo.

2

Visualizzazione realistica delle ciocche

Le ciocche vengono renderizzate digitalmente con texture ad alta definizione, permettendo di apprezzare i riflessi e la profondità del colore prima dell'applicazione.

3





Simulazione dinamica della luce

Possibilità di osservare come il colore reagisce sotto diverse fonti luminose (luce solare, artificiale, fredda), garantendo che la scelta corrisponda al risultato desiderato.

La realtà aumentata come interfaccia decisionale immersiva



Trasformiamo l'incertezza in sicurezza: la cliente vede il risultato finale sul proprio volto, in movimento e sotto diverse luci, prima ancora di iniziare.

-  Simulazione realistica in tempo reale
-  Riduzione dell'ansia da cambiamento
-  Coinvolgimento attivo nella scelta
-  Condivisione social immediata



L'HAIR SENSOR: la scienza dietro l'analisi del capello



1

Analisi Multispettrale a 11 Canali

Supera i limiti della colorimetria RGB (3 canali). Il sensore legge l'impronta digitale chimico-fisica del colore, eliminando la metameria.

2

Misurazione Oggettiva

Rileva non solo la tonalità, ma anche la struttura, la porosità e la salute della fibra capillare, dati invisibili all'occhio umano.

3

Vettori Numerici

Il colore viene tradotto in dati matematici precisi, permettendo all'AI di calcolare la formula esatta per replicarlo o modificarlo.

Colorimetria vs Spettroscopia Multispettrale a LED



Colorimetria Tradizionale

- ✘ **Solo 3 Bande (RGB)**
Visione limitata simile all'occhio umano, insufficiente per la complessità del capello.
- ✘ **Problema della Metameria**
Colori chimicamente diversi possono apparire identici sotto certe luci.
- ✘ **Superfici Non Omogenee**
Difficoltà oggettiva nel misurare una superficie irregolare e tridimensionale come una ciocca di capelli.



Spettroscopia Multispettrale

- ✔ **11 Canali Spettrali**
Analisi profonda che scompone la luce in tutto lo spettro visibile e oltre.
- ✔ **Impronta Digitale Univoca**
Identifica la composizione chimico-fisica esatta del colore, eliminando ogni ambiguità.
- ✔ **Lettura Strutturale**
Compensa automaticamente le irregolarità della superficie e la porosità del capello.

Il passo successivo: dalla Colorimetria alla Spettroscopia



📈 Oltre l'RGB e il CIE

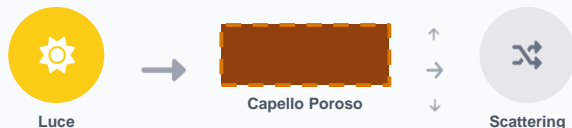
Superiamo i limiti della colorimetria tradizionale a 3 bande. Il sistema utilizza un'analisi **multispettrale a 11 canali** per catturare l'impronta digitale chimico-fisica del colore.

- ✓ **Eliminazione della Metameria:** Distingue colori che appaiono uguali all'occhio ma sono chimicamente diversi.
- ✓ **Vettori Numerici:** Il colore non è più un nome, ma un vettore matematico preciso e univoco.
- ✓ **Lettura Controllata:** Misurazione a distanza fissa in ambiente isolato da interferenze luminose.



Oltre il colore: l'analisi strutturale del capello

⚠ L'inganno ottico della porosità



Una superficie porosa o danneggiata disperde la luce (**scattering**). Il capello appare più **opaco e scuro** di quanto sia realmente.

✘ **Il colorimetro tradizionale legge un colore sbagliato, portando a formule errate e risultati imprevedibili.**

📖 La Soluzione Multispettrale

1

Distinzione Assorbimento vs Diffusione

Il sistema separa la luce assorbita dal pigmento (colore vero) da quella dispersa dalla struttura (danno).

2

Diagnosi di Salute

Rileva il grado di porosità e integrità della fibra capillare contestualmente al colore.

3

Compensazione Automatica

L'AI adatta la formula (es. volumi ossigeno, riflessi) per garantire il risultato perfetto nonostante la struttura irregolare.

Lo spettrofotometro: la scienza dietro l'analisi



Il dispositivo integra uno spettrofotometro avanzato che analizza la luce riflessa dal capello in condizioni controllate, garantendo dati scientificamente validi.



Camera chiusa: isolamento totale dalla luce ambientale



Distanza calibrata: lettura a 3mm costanti



Spettro esteso: analisi oltre il visibile (fino a 800nm)



Analisi strutturale: rilevazione di porosità e danni



Il Cuore del Sistema: Un Sistema Esperto Evoluto

- Il nostro è un sistema di AI **Ibrida**, che unisce due approcci complementari.
- **Sistema Esperto (AI Simbolica):**
Il "chimico digitale" che applica regole logiche e scientifiche per garantire sicurezza e spiegabilità.
- **Machine Learning:**
Il "capotecnico che apprende" analizzando migliaia di casi reali per affinare le formule e gestire le eccezioni.

SISTEMA ESPERTO

Rigore e Spiegabilità

+

MACHINE LEARNING

Adattabilità e Precisione



Il "cervello" del sistema: AI ibrida

Dal chimico esperto al "chimico digitale" che apprende dai dati.

● Sistema Esperto (AI simbolica)

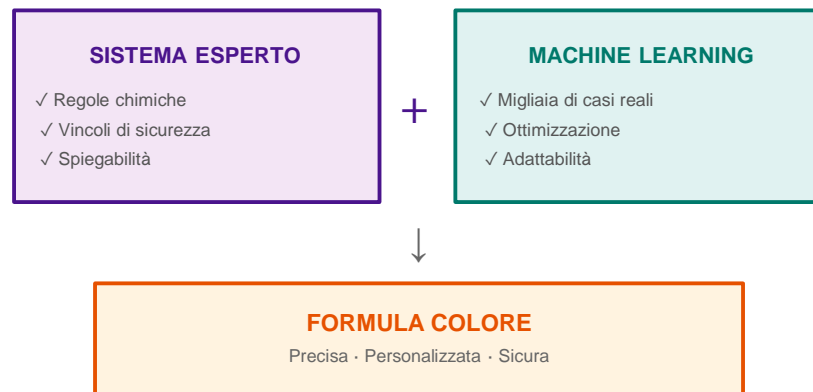
Regole formulative, vincoli di sicurezza, limiti di concentrazione di pigmenti e ossidanti, sequenze operative consentite.

● Machine Learning (AI statistica)

Modelli addestrati su migliaia di schede cliente, misure multispettrali, formule adottate e risultati ottenuti.

● Perché ibrida?

Il sistema esperto garantisce rigore e spiegabilità; il machine learning ottimizza le formule nei casi complessi e fuori manuale.



Dati in ingresso: il colore diventa numero

Dallo spettro del capello alla ricetta di colorazione.

- **Vettore Multispettrale (11 canali)**

Ogni capello è descritto da un'impronta digitale spettrale che supera i limiti RGB e riduce la metameria.

- **Colore + Struttura**

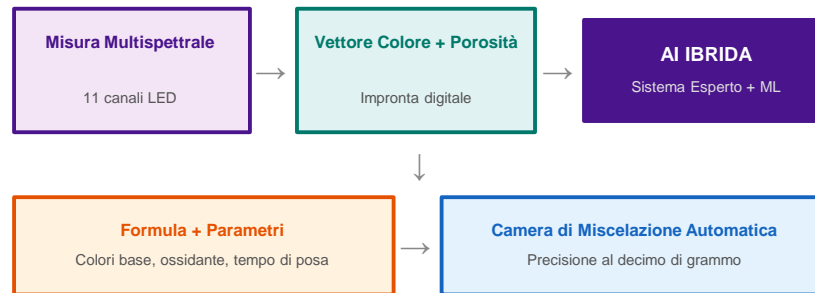
L'analisi distingue assorbimento (pigmento) e diffusione (porosità/danno), integrando la salute della fibra nel modello.

- **Input dell'AI**

Stato iniziale: vettore spettrale + indice di porosità. Target: vettore spettrale desiderato.
Vincoli: tempo, tipo servizio, range formulativi ammessi.

- **Output dell'AI**

Rapporto tra colori base, ossidante, eventuali correttori, parametri operativi (tempo di posa, step preparatori).



Apprendimento continuo: il ciclo chiuso dell'AI

Ogni servizio in salone diventa un dato che migliora il successivo.

- **Validazione iniziale**

Confronto tra formule AI e formule di coloristi esperti a parità di scheda cliente: sovrapposibilità quasi perfetta.

- **Feedback Loop**

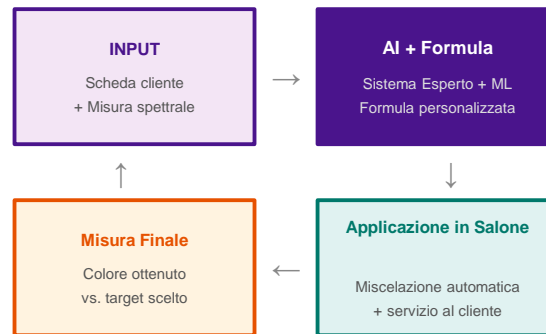
Ogni applicazione genera: target scelto, formula erogata, risultato reale misurato dopo il servizio.

- **Apprendimento dal campo**

Il sistema aggiorna i modelli per correggere scostamenti sistematici e migliorare le previsioni su capelli difficili (alta porosità, storie colore complesse).

- **Beneficio per il salone**

Il know-how non resta nel singolo operatore, ma viene accumulato e reso disponibile a tutti, con risultati più stabili e replicabili nel tempo.

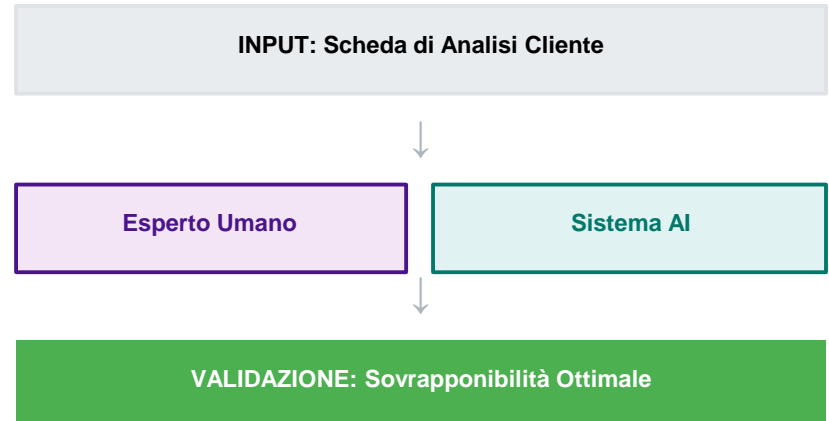


Il ciclo si ripete ad ogni servizio



Apprendimento e Validazione

- ✓ **Studio di Fattibilità:** Abbiamo messo alla prova l'AI, confrontando le sue formule con quelle create da esperti coloristi a partire dagli stessi dati.
- ✓ **Risultato:** Raggiunta una **sovrapponibilità quasi perfetta**, dimostrando l'affidabilità del sistema nel mimare il ragionamento umano.
- ✓ **Valore Aggiunto:** L'AI garantisce una **ripetibilità assoluta**, eliminando variabili come stanchezza o bias percettivi.

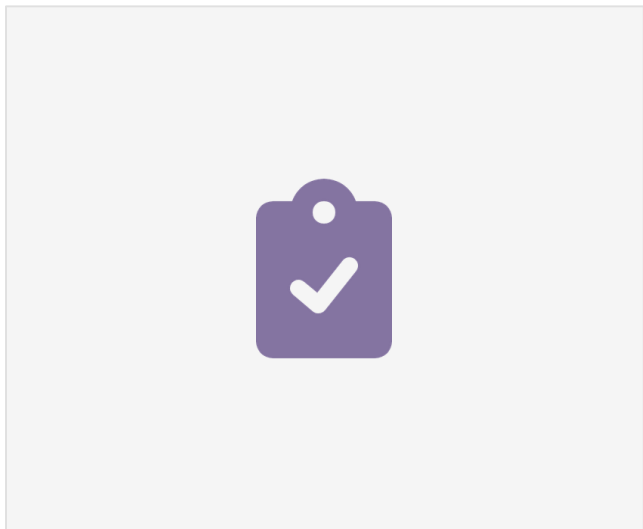


La Camera di Miscelazione Automatica

- ▶ La formula calcolata dall'AI viene inviata a una camera di miscelazione.
- ▶ A partire da soli **6 colori base**, la macchina produce qualsiasi nuance con precisione al centigrammo.
- ▶ **Zero errori manuali**, zero approssimazione, zero spreco di prodotto.



La verifica finale: il colore misurato, non solo percepito



Il processo si chiude come è iniziato: con una misurazione oggettiva. Verifichiamo che il risultato ottenuto corrisponda esattamente al target desiderato.



Confronto Target vs Risultato Reale



Certificazione della qualità del servizio



Feedback Loop: l'AI impara da ogni applicazione



Garanzia di soddisfazione per la cliente



Precisione, personalizzazione e ripetibilità: i tre pilastri del nuovo standard



Precisione

Abbandoniamo l'approssimazione visiva per abbracciare la certezza del dato scientifico.

Ogni colore è definito da coordinate matematiche esatte.



Personalizzazione

Non esistono due formule uguali. Ogni miscela è creata su misura per quella specifica cliente, in quel preciso momento, basandosi sulla struttura unica dei suoi capelli.



Ripetibilità

Il risultato è garantito nel tempo. La cliente può tornare dopo mesi ed ottenere esattamente la stessa nuance, indipendentemente dall'operatore che esegue il servizio.



Eco-sostenibilità: meno sprechi, più valore per il salone



L'innovazione tecnologica si traduce in un impatto ambientale positivo. Ottimizziamo le risorse per un futuro più verde del settore.



-30% di spreco prodotto (dosaggio esatto)



Riduzione drastica del packaging (meno tubetti)



Logistica semplificata (meno spedizioni)



Risparmio economico tangibile per il salone



L'Arte incontra la Scienza

L'intelligenza artificiale non è qui per sostituire il colorista, ma per dargli i **superpoteri**. È lo strumento che trasforma un'arte meravigliosa in una scienza esatta, portando nei saloni un livello di precisione, personalizzazione e fiducia mai visto prima.

Grazie.

Marco Morigi

info@marcomorigi.it

