

LE LUCI FORENSI

armando.palmegiani@interno.it



La sorgente luminosa policromatica SL 350 fornita da Projectina è di dimensioni molto più contenute del Crimescope CS 16 500 e perciò molto più maneggevole e particolarmente indicata per la ricerca di elementi fisici nel corso del sopralluogo giudiziario.

Somigliante ad una normale torcia e fornita di impugnatura anatomica, la Projectina SL 350 è dotata di una lampada allo Xenon da 35 W ad ampio spettro (UV-VIS) e di sei filtri di selezione spettrale.

L'alimentazione è garantita, oltre che dalla rete elettrica, da accumulatori ricaricabili - anche tramite cavo da presa per auto da 12 V - dall'autonomia di trenta minuti circa.

La selezione spettrale avviene manipolando le cosiddette ruote dei filtri poste nella parte della torcia da cui fuoriesce il fascio luminoso; le ruote

sono dotate di quattro filtri - posizione ciascuna (tre più luce bianca)¹.

Anche in questo caso è utile mostrare con una tabella l'utilizzo di ogni filtro – posizione, illustrandone l'impiego.

Tabella 3.

FILTRI DI SELEZIONE CROMATICA	APPLICAZIONE
360 nm	Tracce di sperma e fluidi corporei fluorescenti, fibre fluorescenti, impronte digitali evidenziate con polveri fluorescenti.
415 nm	Tracce di sangue, fluorescenza di liquido seminale su tessuti vari.
450 nm	Impronte digitali trattate con polveri fluorescenti, fluorescenza di liquido seminale su tessuti vari, frammenti ossei.
470 nm	Impronte digitali evidenziate su supporti non porosi con cianoacrilati e colorate con ARDROX.
505 nm	Impronte digitali evidenziate su supporti non porosi con cianoacrilati e colorate con Rodamina6G.
530 nm	Impronte digitali evidenziate su carta con DFO.

Mediante un apposito accessorio è possibile dare piena applicazione del metodo della riflessione luminosa nella ricerca di impronte papillari latenti. Projectina SL 350 può essere infatti integrata con un "side light extension" che consiste in un diffrattore della luce su fenditura verticale, da applicare sulla fuoriuscita del raggio luminoso.

Su un pavimento liscio sarà possibile apprezzare quindi in luce radente sia impronte papillari latenti che impronte di scarpe.

Il kit della SL 350 fornito da Projectina si completa con la consueta fornitura di occhiali filtranti indispensabili per il corretto utilizzo della sorgente e di un treppiede sul quale applicare la torcia ove fosse necessario, ad esempio per esigenze documentative, la fissità e la fermezza del raggio luminoso.

¹ Manuale per l'uso della macchina, Projectina Scene of Crime Lamp sl 350, 2007.

L'APPLICAZIONE DELLE LUCI FORENSI

Impronte papillari.

L'applicazione primaria delle luci forensi può infatti essere considerata proprio la ricerca delle impronte latenti.

Può accadere in certi casi che il substrato sul quale è depositata l'impronta "brilli" quando illuminato, non rendendo completamente visibile la traccia.

Servendosi di una sorgente policromatica, combinando le differenti bande di colore o lunghezze d'onda con i diversi metodi ottici, si aumenta il contrasto con la superficie in modo tale che i dettagli del frammento siano visibili.

Per le impronte latenti il metodo ottico migliore si è rivelato essere quello della fluorescenza, previa trattazione, come è stato visto, dei reperti con DFO.

Le luci forensi presentano poi un altro notevole vantaggio rispetto ai metodi chimici e fisici.

Fluidi corporei ed altre tracce organiche

I fluidi corporei che normalmente si rinvencono sulla scena del crimine sono saliva, liquido seminale e vaginale e sostanza ematica, ma anche sudore ed urina e frammenti di ossa.

I fluidi corporei, escludendo il sangue, sono naturalmente fluorescenti motivo per cui le luci forensi sono ottimi rivelatori delle sostanze biologiche. In queste circostanze la ricerca deve essere indirizzata verso materassi, lenzuola, capi d'abbigliamento, tappeti.

Come per le impronte papillari potrebbe accadere che il substrato "brilli" senza che la traccia risulti visibile; sarà utile quindi utilizzare una sorgente policromatica che permetta di abbassare la frequenza della lunghezza d'onda per aumentare il contrasto.

Data la peculiarità di ciascuna fluido e traccia biologica si deve fare la seguente precisazione:

A. LIQUIDO SEMINALE.

Il liquido seminale presenta assorbimento nell' **ultravioletto** e nel blu nella frequenza di 450 nm; e contiene sostanze che danno fluorescenza nel visibile.

Tali sostanze sono la riboflavina (vitamina B2 con assorbimento massimo a 370 e 445 nm) e i suoi derivati con attività di coenzima (*Flavina Adenindinucleotide* e *Flavin Mononucleotide* con assorbimenti massimi a 445 -465 nm).

Sulle superfici scure si raccomanda l'utilizzo della fascia ultravioletta con filtro trasparente o giallo mentre sugli altri substrati si possono utilizzare i filtri di eccitazione, 455 nm, e 515 nm con filtro barriera arancione.

Il più usato è il 515 nm abbinato a filtro barriera LP 535 nm (occhiali arancione) il quale oltre ad offrire un migliore contrasto, così come le altre lunghezze d'onda dello spettro visibile, a differenza degli UV non danneggia la struttura del DNA.

B. SOSTANZA EMATICA.

Il sangue e le sostanze che lo compongono non hanno caratteristiche di fluorescenza, per cui le tracce illuminate non "brilleranno".

Il sangue infatti riflette a 254 nm ed assorbe a 415 nm.

A luce ambiente le tracce ematiche appaiono molto difficili da individuare e da documentare fotograficamente.

Utilizzando gli ultravioletti le tracce ematiche assorbono la luce e, risultando scure, si distinguono bene dal tessuto di fondo che invece apparirà luminescente e riflettente.

Un' esposizione eccessiva agli ultravioletti potrebbe degradare il reperto per l'estrazione del DNA, ma dovrebbe trattarsi di un'esposizione volutamente ed inutilmente prolungata; pertanto come per gli altri liquidi

biologici è consigliato l'uso degli appositi filtri.

Si può comunque indurre fluorescenza nei reperti ematici con la fluoresceina, usando una luce di eccitazione con una lunghezza d'onda di 455 nm ed usando un filtro barriera passa alto da 535 nm (occhiali arancione).

C. FRAMMENTI DI OSSA E DENTI.

L'idrossiapatite - fosfato di calcio più idrossido di calcio $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ - è il principale costituente inorganico delle ossa e della dentina dei denti ed emette fluorescenza se illuminata con radiazioni ultraviolette o blu.

L'utilizzo delle luci forensi come discriminare è fondamentale quando i frammenti di ossa vengono rinvenuti per esempio in scavi.

Per indurre la fluorescenza dei frammenti ossei si raccomanda l'uso delle lunghezze d'onda di eccitazione: 455 nm, CSS e 515 nm, utilizzando come filtro barriera gli occhiali arancione (filtro passa alto 535 nm).

D. CAPELLI E FORMAZIONI PILIFERE.

Anche la ricerca di queste tracce risulta quanto mai importante in previsione della successiva estrazione di DNA alle quali si procederà se i reperti sono forniti di bulbo.

I reperti in questo caso possono essere ricercati a luce radente o con luce ultravioletta.

Fibre colorate

La ricerca di questi elementi consiste nell'applicazione del metodo della riflessione a luce radente.

Inoltre molte fibre naturali o sintetiche vengono tinte con colori che danno fluorescenza se illuminati con radiazioni comprese tra 360 e 500 nm.

Residui dello sparo

I residui si depositano principalmente sul corpo, mani, braccia e indumenti di chi impugna l'arma che ha sparato.

Ulteriori residui possono essere rinvenuti sul corpo e gli indumenti di chi era nei pressi dello sparo; nelle immediate vicinanze del foro d'ingresso del medesimo.

Essenzialmente il fenomeno dello sparo rilascia particelle di Piombo, Antimonio e Bario.

Le luci forensi possono essere utili nell'evidenziazione della distribuzione dei residui intorno al foro di entrata dei proiettili, specialmente sugli indumenti, ai fini della determinazione della distanza di sparo.

L'evidenziazione dei GSR (Gunshot Residue) avviene in fotoluminescenza, utilizzando come filtri di eccitazione il CSS, 455 nm, 475 nm o 515 nm e come filtro barriera gli occhiali arancione (LP 535 nm).

Ottimi risultati si ottengono anche eccitando con 535 nm, 555 nm o SP 575 nm con un filtro barriera a 550 nm (occhiali rossi).

Per la fotografia l'utilizzo di due filtri arancione può migliorare il contrasto.

Tracce di morsi, vecchie cicatrici ed ecchimosi

I metodi utilizzati sono sia la fotoluminescenza, sia l'assorbimento.

Per risultati migliori vale dunque la pena di provare l'intero spettro a disposizione:

- Illuminazione con UV più occhiali trasparenti (LP 400 nm);
- Illuminazione con 415 oppure 445 nm più occhiali gialli;
- Illuminazione con 455 nm CSS o 515 nm più occhiali arancione (LP 535 nm);
- Illuminazione con 535 nm, 555 nm o 575 nm più occhiali Rossi.