



EXPERIENCE

COME CONSERVARE LE PELLICOLE FOTOGRAFICHE PRIMA E DOPO L'ESPOSIZIONE.



Tutte le pellicole fotografiche subiscono un lungo processo di maturazione, quello fondamentale in fabbrica e a seguire nei mesi, anni a venire.

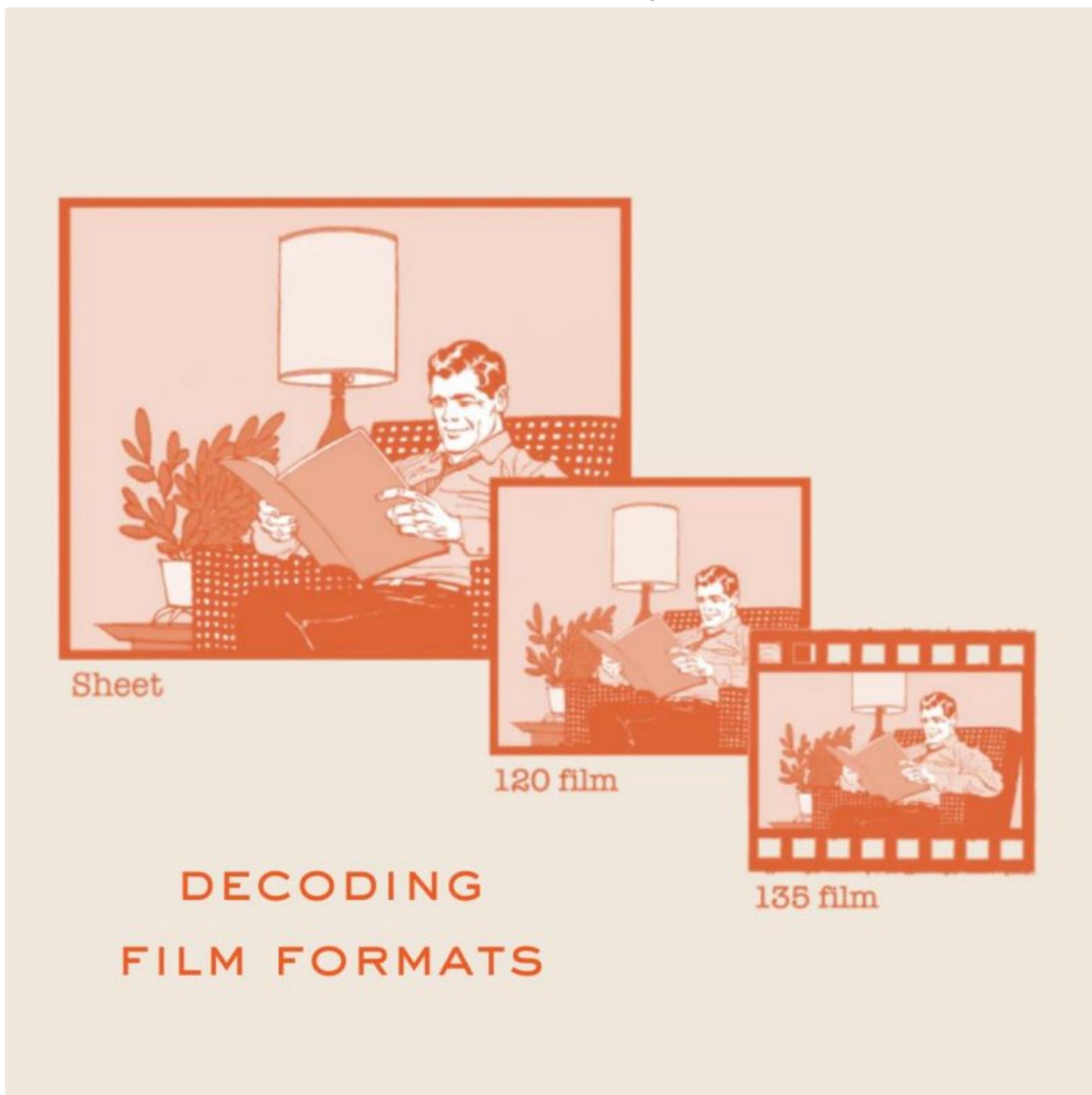
Ecco perché le pellicole fotografiche hanno una data di scadenza.

Ma prima di quella data come conservare prima di esporle e dopo l'esposizione?

Qui di seguito i miei consigli

Buona lettura

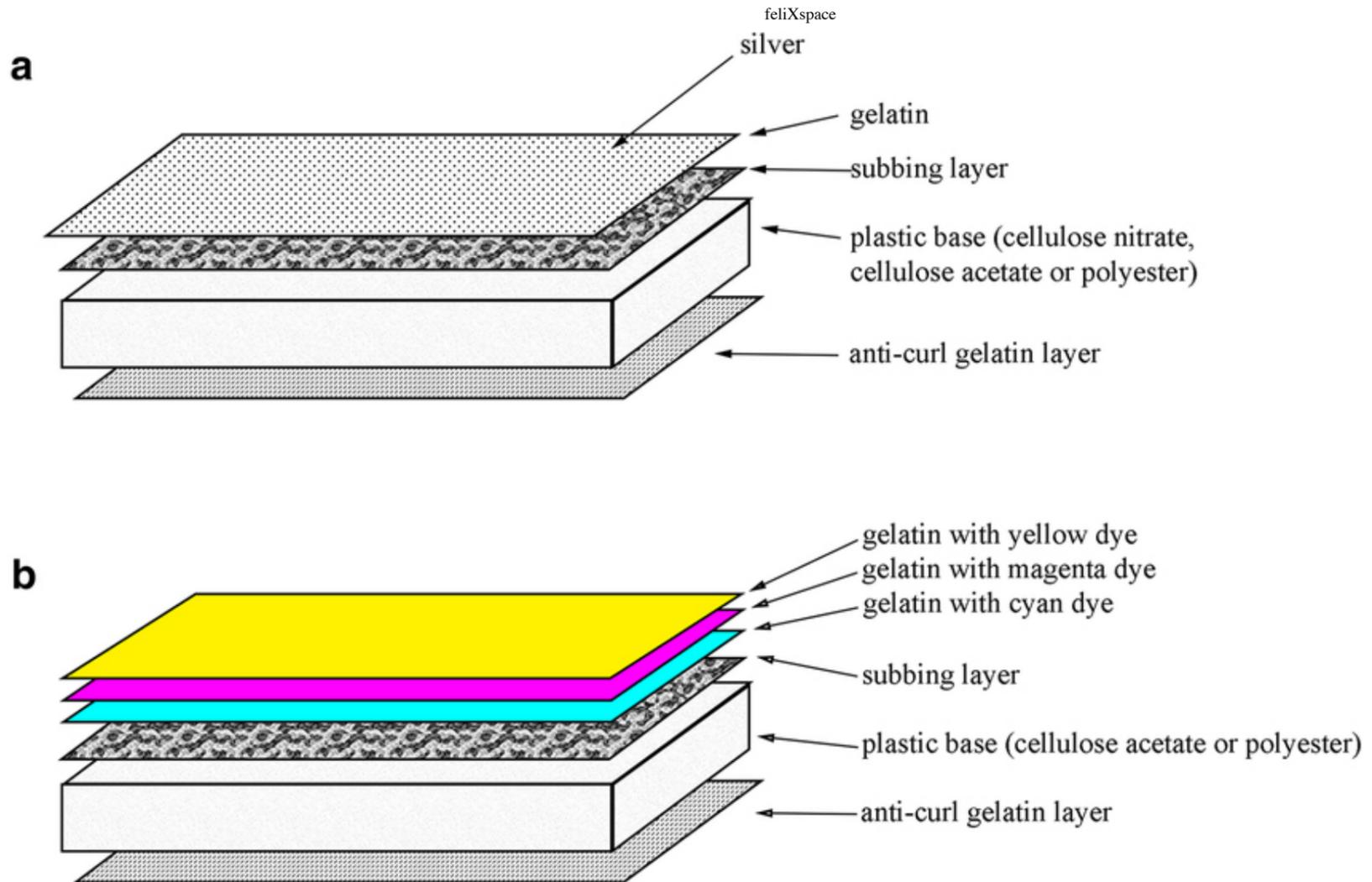
Gerardo Bonomo



135, 120, pellicole piane

Ci sono delle differenze sostanziali: la pellicola 135, essendo avvolta nel rullino di metallo è quella più idonea alla conservazione sia prima che durante l'esposizione; anche le pellicole piane, nella loro scatola, sono più avvantaggiate nella conservazione.

La pellicole più delicata è la 120; nonostante il problema del backing paper sia stato risolto, recenti e acclamate prove hanno dimostrato che la pellicola 120 se sviluppata a ridosso dell'esposizione è per qualsiasi marca, perfetta. Ma appena esposta andrebbe anche immediatamente sviluppata perché una volta esposta, la pellicola, ancora oggi, se sviluppata dopo un lasso di tempo relativamente lungo, a volte anche solo alcune settimane - può risultare affetta da backing paper, random, indipendentemente dal fabbricante.



Bianco e nero e colore

La pellicola bianco e nero si altera meno anche dopo la data di scadenza, trascorsa la quale la pellicola tende progressivamente a velarsi in fase di sviluppo e a perdere di sensibilità; va quindi sviluppata per un tempo più lungo che pareggia la perdita di sensibilità ma non la velatura che è irreversibile.

La pellicola a colori è MOLTO più complessa: oltre alla velatura possono determinarsi, dopo la data di scadenza, sostanziali modifiche nelle cromie. In una pellicola a colori è possibile trovare oltre 100 differenti elementi chimici con cui è composta e realizzata e che interagiscono tra di loro.

Per lo stesso motivo per cui non siamo usi bere latte scaduto, ci chiediamo perché le persone, risparmiando cifre irrisorie, usano le pellicole scadute, la data di scadenza non è marketing, è scienza.

Se poi, soprattutto con il colore, si vogliono usare in piena consapevolezza pellicole scadute per ottenere risultati tecnicamente scadenti ma, forse artisticamente interessanti, si tenga presente che la proprietà intellettuale dello scatto, in questo caso, non è frutto dell'intelletto ma di un utilizzo di un prodotto ammalorato del quale il consumatore non conosce a priori il risultato. Ed essendo la procedura non ripetibile in modo esatto la aliena dalle priorità cognitive del Sapiens sapiens, in grado di compiere in consapevolezza azioni che portano a reazioni prevedibili e ripetibili



La conservazione industriale delle pellicole

Nelle fabbriche, (cinque in tutto il mondo!) la pellicola viene estrusa in giganteschi rotoli, chiamati jumbo, master o asse in italiano, che possono essere lunghi fino a tre chilometri e larghi 1,5 metri; successivamente il jumbo viene tagliato in pancake della larghezza della pellicola finale. Nel caso del formato 135 il pancake subisce altri processi, la perforazione e la segnatura - comune anche al 120 - , dove vengono impressi sulla pellicola i numeri dei fotogrammi e il marchio e modello di pellicola.e nel caso del 120 anche l'accoppiamento con il rotolo di carta.

In una pellicola a colori possono essere presenti fino a 100 differenti elementi chimici, stesi su triacetato o P.E.T. temperatura di maturazione sui 25 gradi per una settimana dei jumbo

Tra le sostanze chimiche è presente un INDURITORE che avvia il processo di maturazione, a temperatura e umidità controllata per circa una settimana, trascorsa la quale la pellicole può essere tagliata e successivamente bobinata. In realtà dopo questa settimana di maturazione in fabbrica, dove a tenere tutto bilanciato è proprio l'induritore, la maturazione rallenta ma continua, portando poi a un decadimento nel corso degli anni; è questo il motivo per cui tutte le pellicole fotografiche hanno una scadenza, oltrepassata la quale normalmente avvengono tre fenomeni: progressivo calo della sensibilità, aumento del velo di fondo, modifiche nei colori - naturalmente sulle negative e diapositive a colori -.

La conservazione industriale di bobine di pellicole fotografiche richiede attenzione alle condizioni ambientali per prevenire il deterioramento. Le pellicole, soprattutto quelle a colori, devono essere conservate a basse temperature, idealmente sotto i 2°C e con umidità controllata (30-40%). È consigliabile mantenere le bobine nel loro imballaggio originale fino al momento dell'utilizzo per proteggerle da umidità e ossidazione.



La conservazione personale prima dell'esposizione

Facciamo finta che sia il bianco e nero che il colore hanno bisogno delle stesse precauzioni.

Le pellicole possono essere tenute in frigo, non in freezer - porta alla cristallizzazione della gelatina animale con risultati dopo lo scongelamento non prevedibili - a una temperatura di 8 gradi. Non sapendo l'umidità relativa del frigo suggerisco di mettere le pellicole in una busta per evitare che l'umidità ammali le confezioni esterne, per le pellicole piane, nonostante alcune siano custodite in un sacchetto nero di plastica o sigillate in un sacchetto a base di alluminio come il 120, è opportuno mantenerle in sacchetti a tenuta d'aria, durante la permanenza in frigo - esistono sacchetti domestici nei quali, dopo aver introdotto il prodotto, è possibile creare il sottovuoto.

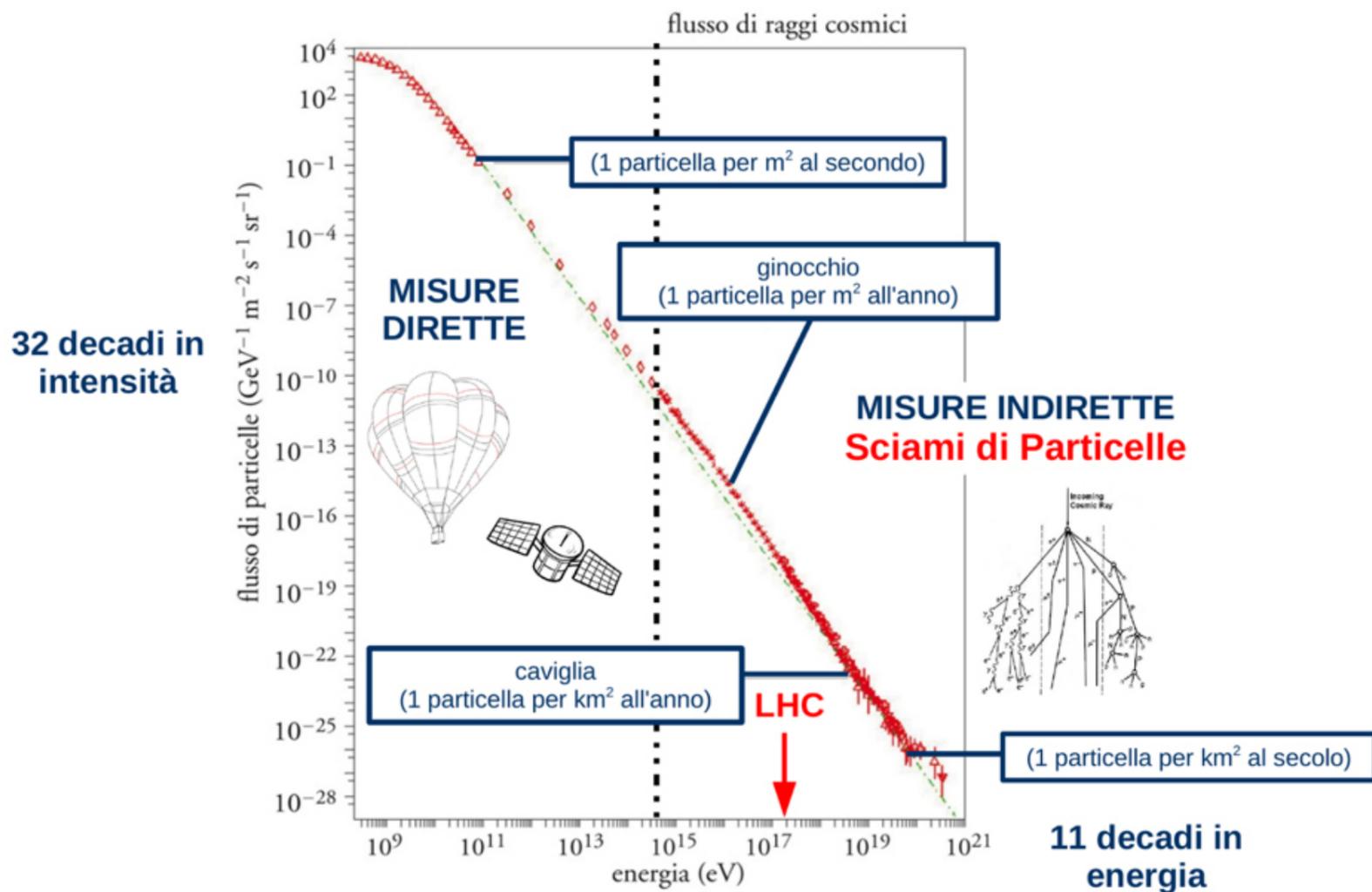
Il buio, presente nel frigo, e presente in chi tiene le pellicole non in frigo, è assolutamente indifferente perché tutti i formati di pellicola sono sigillati a prova di luce.

L'estrazione delle pellicole dal frigorifero.

I raggi cosmici possono attraversare il tetto delle case e persino i frigoriferi: il posto ideale, a mio parere, per mantenere le pellicole per lungo tempo, è quello di conservarle in cantina, dove i raggi cosmici sono quasi completamente neutralizzati dalla struttura della casa. I raggi cosmici, che contengono anche raggi X, se le pellicole vengono mantenute in un appartamento per lungo tempo, anche in frigo, possono a loro volta ammaliare le pellicole.

In nessuna parte del processo di fabbricazione la pellicola viene sottoposta a temperatura inferiori allo zero. Mantenere le pellicole nel freezer, ovvero a - 18 gradi centigradi, può provocare un deterioramento irreversibile tanto della gelatina animale che di tutti i componenti chimici presenti nell'emulsione. Il frigorifero, quindi, è più che sufficiente.

Nonostante questo, Kodak Alaris prevede lo stoccaggio in freezer fino a - 18°C.



I raggi cosmici

Cosa sono i raggi cosmici

I raggi cosmici nello spazio sono particelle elettricamente cariche costituite principalmente da protoni (circa per il 90%), nuclei di elio (circa 9%) e il rimanente 1% da tutti gli altri nuclei atomici della tavola periodica, elettroni e le rispettive anti-particelle. Le sorgenti dei raggi cosmici possono essere sia galattiche sia extra-galattiche.

La figura mostra il cosiddetto "spettro dei raggi cosmici", cioè il numero di particelle che colpisce l'atmosfera terrestre in funzione della loro energia. Sull'asse verticale è indicata la quantità o flusso di particelle (il numero di particelle per m² secondo, steradiante ed energia in GeV) mentre sull'asse orizzontale è riportata l'energia misurata in elettronvolt (eV). Questo è il cosiddetto spettro "all particle": ottenuto sommando tutti i raggi cosmici senza separarli in composizione, cioè per tipologia. Da questo grafico si possono notare le seguenti cose:

I raggi cosmici non hanno tutti la stessa energia ma sono prodotti su un intervallo di energie enorme, sono distribuiti cioè su più di 11 ordini di grandezza! Si pensi che l'energia del più grande acceleratore esistente, LHC al CERN, è di circa 10¹⁷eV, 1000 meno energetico della massima energia osservata nei raggi cosmici.

Si sono osservate particelle fino ad energie incredibilmente elevate, ben 10²⁰eV! Queste sono energie che non siamo assolutamente in grado di riprodurre con gli acceleratori che costruiamo. E non abbiamo ancora modelli definitivi per spiegare come sia possibile accelerare particelle fino a tali valori.

Il flusso di particelle diminuisce molto rapidamente con il crescere dell'energia. Se l'energia aumenta di 10 volte il loro numero diminuisce di circa 1000 volte. Come indicato anche nella figura, a 10⁸eV si misurano circa 100 eventi/m² secondo, a 10¹⁵eV si ha 1 particella/m² anno, a 10¹⁹ eV 1 particella/km² anno ed infine a 10²⁰ eV circa 1 particella/km² secolo!

Un viaggio spaziale

Una volta che queste particelle vengono accelerate, indipendentemente dal tipo di sorgente, esse propagano (si muovono) nello spazio all'interno del mezzo intergalattico (tra le galassie), interstellare (tra le stelle) e interplanetario (tra i pianeti) prima di raggiungere la Terra. In questo lungo viaggio, le particelle interagiscono con: altre particelle, campi magnetici e campi di radiazione elettromagnetica. A seconda del tipo di particella in gioco, l'effetto di questi fenomeni può cambiare l'energia del raggio cosmico, modificarne la traiettoria, provocarne la scomparsa o la creazione di altre particelle. Ecco perché studiare i raggi cosmici è importante per conoscere l'ambiente che ci circonda. In base a quanti e quali particelle arrivano in prossimità del nostro pianeta possiamo avere informazioni su chi li ha prodotti e come hanno fatto ad arrivare fino alla Terra. Informazioni sul mezzo attraversato ci permettono di studiare anche il nostro Sole, il campo magnetico terrestre ecc. Quindi, i raggi cosmici portano, con loro, una grandissima quantità di informazioni che aiuteranno a conoscere lo spazio, al di là del sottile strato di atmosfera, anche in previsione dei futuri viaggi spaziali. I raggi cosmici di energia inferiore a qualche decina di GeV sono soggetti all'attività solare e, a più bassa energia sono in parte prodotti nei brillamenti solari (flares), cioè nelle potenti eruzioni di materia che avvengono sulla superficie del Sole. Lo studio della radiazione emessa da questi fenomeni è molto importante perché può rappresentare un pericolo per le missioni spaziali e può interferire pesantemente con le comunicazioni radio sulla Terra. Le particelle energetiche emesse in queste esplosioni sono le prime responsabili dello spettacolare fenomeno delle aurore polari.

Avvicinandosi alla superficie terrestre

Il numero di raggi cosmici che si può misurare N_{rc} è dato dalla seguente semplice relazione $N_{rc} = \Phi_{rc} \times A \times T$, dove Φ_{rc} è il

flusso di particelle che giungono a ridosso dell'atmosfera terrestre, A è l'area del rivelatore e T è il tempo di misura. Naturalmente non possiamo modificare il flusso Φ_{rc} dato dalla natura ma possiamo costruire rivelatori di grande area A e farli funzionare per lungo tempo T (almeno 5 anni) per registrare un gran numero di eventi importanti per condurre studi approfonditi.

Le misure possono essere fatte in due modi molto differenti: (1) direttamente, cioè mandando i rivelatori fuori dall'atmosfera terrestre (o nei primissimi strati di essa) per rivelare i raggi cosmici direttamente, cioè prima che interagiscano con i nuclei dell'atmosfera e quindi si trasformino in complessi sciame estesi. Per fare questo i rivelatori vengono messi su palloni, satelliti o sulla ISS. Come è facile capire i rivelatori che possono essere mandati in orbita devono essere leggeri, quindi piccoli. L'area tipica è il metro quadrato; (2) indirettamente, disponendo appositi rivelatori sul suolo terrestre. In questo caso si misurano i prodotti secondari dell'interazione della particella primaria con i nuclei dell'atmosfera. Si osservano cioè le componenti (particelle e radiazione) degli sciame atmosferici estesi. In questo caso la misura è più complessa, non osservandosi direttamente il raggio cosmico primario, ma il vantaggio principale è che possono essere costruiti rivelatori enormi per misurare il flusso anche ad energie elevate, quando il numero di raggi cosmici che raggiunge la Terra è bassissimo.

Ecco allora che per energie superiori a circa 100 TeV è inevitabile ricorrere a misure indirette al suolo e costruire grandi apparati per rivelare un numero di particelle statisticamente sufficiente a fare studi approfonditi.

A 10¹⁹ eV, ad esempio, dovremmo portare fuori dall'atmosfera un rivelatore con un'area maggiore di Villa Borghese (0.8 km²), uno dei parchi pubblici più grandi di Roma, per raccogliere 1 particella in un anno. Questi apparati al suolo rivelano i cosiddetti Sciame Atmosferici Estesi.

Vediamo allora di cosa si tratta e cosa succede quando un raggio cosmico entra nell'atmosfera terrestre dopo aver vagabondato per miliardi di anni nell'Universo. Quando un raggio cosmico primario, ad esempio un protone, entra nell'atmosfera terrestre subisce una interazione nucleare con i nuclei di aria. Questa interazione è simile a quelle che avvengono nei più potenti acceleratori di particelle costruiti dall'uomo, come LHC al CERN. La principale differenza è che con i raggi cosmici si possono avere interazioni ad energie così elevate che mai si riusciranno a replicare nei nostri laboratori.

Il risultato di questi urti è la produzione di un gran numero di mesoni, principalmente pioni ma anche kaoni, seppure in misura molto minore. Queste particelle emergono equamente suddivise in 3 diverse cariche (positiva, negativa e neutra).

Il primario non viene distrutto in questa interazione ma continua a muoversi verso il suolo, anche se con energia ridotta di circa il 50%, e subisce nuove successive analoghe interazioni.

I mesoni invece possono decadere o interagire anche essi con un nucleo di aria. Le particelle elettromagnetiche (elettroni, positroni e fotoni) ed i muoni sono prodotti essenzialmente nel decadimento dei pioni. I pioni neutri decadono immediatamente in due fotoni e producono dei sotto-sciame puramente elettromagnetici, quelli carichi sono invece i responsabili della produzione dei muoni.

Tutte queste particelle formano un "fascio" di particelle, noto anche con il nome di CORE dello sciame, con una dimensione di pochi metri. Man mano che le particelle cariche si propagano verso il suolo, esse subiscono tante piccole deflessioni in seguito alle interazioni con i campi elettrici dei nuclei di aria. L'effetto cumulativo è di farle sparpagliare lateralmente in modo da non essere più contenute solo all'interno del core che resta però la zona con la più alta densità di particelle.

L'insieme di questi complessi processi moltiplicativi genera i cosiddetti Sciame Atmosferici Estesi (EAS, Extensive Air Showers), una pioggia di particelle (i cosiddetti raggi cosmici secondari) che arriva al suolo contenuta in un disco con uno spessore di pochi metri.

Uno sciame è composto da 3 componenti:

la componente elettromagnetica (elettroni, positroni, fotoni): è di gran lunga la più numerosa e rappresenta circa il 90% delle particelle;

la componente muonica: è la componente più penetrante, in grado cioè di attraversare grandi quantità di materia. Rappresenta circa il 10% delle particelle di uno sciame;

la componente adronica: la componente minore, una frazione di circa 1% di tutte le

Pur essendo la componente meno numerosa, gli adroni sono particelle estremamente importanti rappresentando lo scheletro di uno sciame esteso perchè sono essi a rifornire di energia, dopo le interazioni, le componenti elettromagnetica e muonica. Il punto importante è che il rapporto tra le differenti componenti secondarie dipende dal rapporto tra interazione e decadimento delle particelle durante la loro propagazione nell'atmosfera.

Dal punto di vista sperimentale la componente secondaria carica dei raggi cosmici viene generalmente separata in:

componente penetrante, costituita da muoni con $E > 1\text{TeV}$,

componente 'dura', costituita da muoni con $E > 200\text{MeV}$,

componente 'soft', principalmente composta da elettroni e positroni

Storicamente, la suddivisione tra componenti soft e dura era fatta in base alla capacità delle particelle di attraversare 10 cm di piombo. Questa suddivisione è utile perchè le tecniche sperimentali, quindi i rivelatori, per la loro misura sono ben differenti. Ad esempio, la rivelazione della componente penetrante può essere effettuata solo con rivelatori posti dentro un laboratorio sotterraneo come quello del Gran Sasso, schermato da circa 1000 m di roccia, necessaria ad assorbire tutte le altre componenti e selezionare particelle con energie superiori al TeV.

Gli sciame estesi non contengono solo particelle ma anche radiazione, come luce Cherenkov, radiazione di fluorescenza ed onde radio di alta frequenza (MHz). Radiazione che viene studiata con sofisticati telescopi.

Ricordiamo qui soltanto che i telescopi Cherenkov sono una delle tecniche sperimentali più efficaci per l'osservazione di sorgenti di fotoni cosmici al suolo (nella cosiddetta Astronomia Gamma) e che i telescopi per luce di fluorescenza sono uno dei principali rivelatori dell'osservatorio Pierre Auger.

Gli sciame atmosferici furono scoperti per caso, grazie alla diffusa applicazione nello studio dei raggi cosmici di contatori in

coincidenza. Questi venivano posti generalmente in configurazione telescopica, cioè allineati lungo un asse passante per il loro centro. E solo in questo caso si osservavano coincidenze, cioè 2 o più di essi, contemporaneamente, davano il segnale del passaggio di una particella.

Ma prima di costruire il telescopio, i rivelatori venivano provati disponendoli separatamente su di un piano orizzontale. Nessuno si sarebbe aspettato di registrare un segnale di coincidenza tra essi perchè una stessa particella non poteva attraversarli tutti. Eppure in molti notarono che il numero di coincidenze tra essi era troppo grande per essere attribuito completamente al caso.

Fu Bruno Rossi nel 1934 il primo a suggerire che si potesse essere di fronte ad un nuovo fenomeno fisico. Egli infatti scrisse in un articolo: "Sembrerebbe che di quando in quando arrivino sugli strumenti gruppi di particelle molto estesi in grado di produrre coincidenze anche tra rivelatori piuttosto distanti tra loro". Fu la prima evidenza dell'esistenza degli sciami atmosferici estesi!

Rossi fu il primo ad intuire che i raggi cosmici potessero produrre anche in atmosfera quei processi moltiplicativi osservati nei materiali densi come il piombo.

Diversi gruppi indipendentemente cercarono di spiegare il fenomeno, in particolare ricordiamo nel 1938 Bothe, Kolhorster e Schmeiser, misurando la cosiddetta curva di decoerenza, cioè il numero di coincidenze in funzione della distanza tra i rivelatori.

Nello stesso periodo, Auger e Maze, sfruttando un circuito di coincidenza con un tempo di risoluzione molto inferiore, intrapresero una campagna di studi sistematici delle caratteristiche di questi sciami riuscendo a misurare coincidenze tra rivelatori distanti anche 300 m!

E risultato probabilmente ancora più importante, stimarono che l'energia del primario all'origine di questi eventi fosse di circa 10^{15} eV! Era nato lo studio degli Sciami Atmosferici Estesi di altissima energia.



La NASA

Visto che, secondo la NASA, "non esiste alcun metodo pratico per eliminare i danni dovuti alle radiazioni cosmiche", e che questo fattore di degrado deve essere accettato, dov'è il degrado, significativo ma accettabile, che dovrebbe risultare sulle

pellicole delle foto lunari?

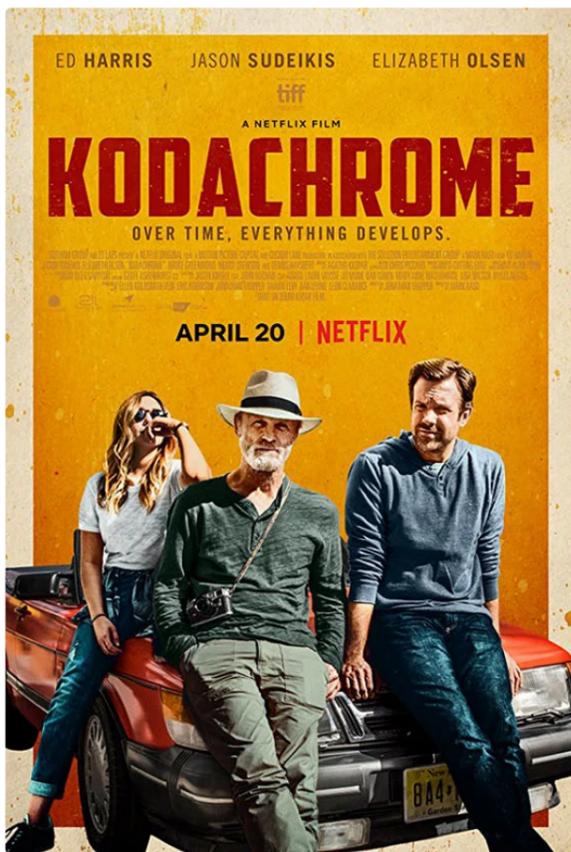
Il degrado sulle pellicole esiste ed è stato misurato dalla Photographic Technology Division della NASA, formata da cinque uffici che si occupavano di sviluppare e duplicare le pellicole nel modo più fedele possibile agli originali. Ricordiamo che, oltre a una piccola percentuale di foto diffuse a scopi propagandistici, durante il programma Apollo sono state scattate migliaia di foto ad alto valore scientifico, sulle quali venivano eseguite anche misure fotometriche. Era dunque importante determinare il degrado causato dall'ambiente spaziale.

Il modo migliore per ottenere una misura precisa del degrado da radiazioni era confrontare ogni pellicola lunare con un'equivalente pellicola di controllo, che nel frattempo era rimasta a Houston, e una terza pellicola esposta alle radiazioni in laboratorio, che serviva a determinare la relazione fra degrado e dose assorbita. In questo modo sulle pellicole di Apollo 16, ad esempio, è stato individuato un degrado equivalente a una dose assorbita di circa 0,8 rad.



Il punto di vista di Kodak

Riporto qui due documenti di Kodak il primo si riferisce alle pellicole cinematografiche, il secondo alle pellicole e alle carte fotografiche



Pellicole cinematografiche

Condizioni di conservazione

Le condizioni di conservazione a medio termine sono idonee a preservare le informazioni registrate per un minimo di DIECI ANNI.

Le condizioni di conservazione a lungo termine sono idonee alla conservazione di informazioni registrate aventi valore PERMANENTE.

Variazioni di archiviazione

Le sezioni seguenti descriveranno le varianti di conservazione che potrebbero soddisfare le vostre esigenze. In caso di dubbi, è importante leggere attentamente questo capitolo e attenersi scrupolosamente agli standard ANSI/SMPTE per la valutazione della ASPETTATIVA DI VITA consigliata per la conservazione delle pellicole e alle specifiche di conservazione.

Considerazioni generali e confronti

Alcuni dei migliori esempi di abbigliamento medievale europeo sono stati rinvenuti nel permafrost delle comunità vichinghe in Groenlandia. La carne di mastodonte si è conservata per migliaia di anni nella tundra siberiana ghiacciata. La mostra, ampiamente visitata, del tesoro funerario di Tutankhamon illustra altri esempi di straordinaria conservazione di vari materiali, inclusi i coloranti. Il clima (freddo e secco) ha contribuito.

Al contrario, solo alcune delle pietre scolpite sono sopravvissute alla muffa e all'erosione causate dal caldo e dall'umidità tropicali dello Yucatán Maya o di Angkor Wat in Cambogia. Per secoli, i nostri alimenti sono stati essiccati con successo, conservati a temperature ridotte al buio e, più recentemente, congelati rapidamente per preservarne il sapore e il colore.

Cosa c'entrano questi casi con la conservazione delle pellicole? Le pellicole fotografiche, come il cibo, gli indumenti o i normali documenti cartacei, devono essere protette da acqua, muffa, danni chimici o fisici. Devono anche essere protette da temperature e umidità relative estreme. La quantità di umidità trattenuta da una pellicola fotografica raggiunge un equilibrio determinato dalle sue proprietà chimiche e dall'umidità relativa dell'aria.

L'umidità relativa (UR) confronta la quantità di vapore acqueo presente nell'aria con la massima quantità possibile che l'aria potrebbe contenere alla stessa temperatura. Se trasporta metà della sua capacità, la sua UR è del 50% e può essere misurata con semplici indicatori di umidità calibrati. L'umidità relativa è sempre un fattore da tenere in considerazione nella conservazione delle pellicole, ma diventa particolarmente problematica alle alte temperature perché la capacità di trasporto dell'umidità dell'aria calda è maggiore di quella dell'aria fredda. Pertanto, la pellicola è più suscettibile alle variazioni dovute alle alte temperature, perché è anche più suscettibile agli attacchi dell'umidità. Tutti noi lo sappiamo per esperienza personale, con le combinazioni di aria calda e fredda, umida e secca.

Sappiamo tutti che alcune reazioni avvengono più velocemente a temperature più elevate. Anche il tempo è importante, dato che temperatura e umidità relativa sono strettamente interconnesse.

Stoccaggio di materie prime

Una volta che la pellicola raggiunge un adeguato equilibrio di umidità dopo la produzione, viene accuratamente inserita in un contenitore e sigillata con nastro adesivo. Il contenitore è ora generalmente impermeabile ai normali livelli di umidità relativa, ma alcuni contenitori potrebbero arrugginire. La conservazione a breve termine in condizioni di bassa o alta umidità relativa non rappresenta un rischio immediato, purché le confezioni di pellicola grezza rimangano sigillate.

Le basse temperature sono ideali per rallentare gli inevitabili cambiamenti di sensibilità. Se la materia prima deve essere conservata per periodi fino a 3 mesi, sono appropriate temperature di 13 °C (55 °F) o inferiori. Se la materia prima deve essere conservata per più di 3 mesi, si consiglia il congelamento a una temperatura compresa tra -18 °C e -23 °C (da 0 a -10

°F). Dopo ogni conservazione in celle frigorifere, assicurarsi di lasciare che le pellicole si stabilizzino lentamente alla temperatura ambiente in cui verranno utilizzate. Ciò è necessario per prevenire la condensa e la formazione di macchie. Il tempo di condizionamento varia in base allo spessore delle confezioni e alla temperatura e al punto di rugiada dell'aria esterna. Un rotolo da 16 mm da 100 piedi (30 metri) può richiedere appena mezz'ora per il condizionamento, mentre un rotolo da 35 mm da 1000 piedi (300 metri) può richiedere fino a 3 ore. Non aprire le confezioni se la temperatura è inferiore a quella ambiente. Utilizzare sempre le pellicole subito dopo l'acquisto.

La materia prima deve essere protetta da gas e radiazioni nocivi. Tra i gas nocivi figurano formaldeide, acido solfidrico, perossido di idrogeno, anidride solforosa, ammoniaca, gas di carbone e gas di scarico dei motori delle automobili. Da evitare anche i vapori di solventi, naftalina, detergenti, trementina, prodotti antimuffa o fungicidi e mercurio. I vapori chimici possono attaccare l'emulsione fotografica. Alcuni vapori possono penetrare lentamente nel nastro adesivo che sigilla la pellicola. Potreste rimanere scioccati nel vedere quanti di questi gas, vapori e fumi siano presenti nei vostri armadi o magazzini.

Alcune, come l'ammoniaca, la formaldeide e l'acido solfidrico (uova marce), sono facilmente riconoscibili per il loro odore pungente e pungente. Di queste tre, diamo un'occhiata a quella che forse è la meno familiare: la formaldeide. Questa sostanza chimica multiuso potrebbe essere associata solo a campioni biologici. La formaldeide è presente ovunque intorno a noi, in prodotti come i pannelli truciolari e il compensato di pareti, armadi o mobili, ma anche in alcuni tipi di isolanti e in molti adesivi e fibre sintetiche.

Il materiale grezzo deve essere tenuto lontano da fonti di calore e acqua eccessive, che lo renderebbero appiccicoso. La temperatura in un'automobile chiusa al sole può facilmente superare i 55 °C (130 °F). Questa pellicola di materiale, piuttosto fragile, è particolarmente sensibile finché non viene esposta e adeguatamente trattata. Un aspetto di particolare interesse per la protezione del materiale grezzo sono le radiazioni, siano esse provenienti da una fonte visibile o dall'ambiente. Trattare sempre la pellicola subito dopo l'esposizione per ridurre il rischio di contaminazione.

Radiazione di fondo ambientale (effetti sul materiale grezzo)

La radiazione gamma ambientale è composta da due sorgenti: una componente a bassa energia, derivante dal decadimento dei radionuclidi, e una componente ad alta energia, derivante dall'interazione dei raggi cosmici con l'alta atmosfera terrestre. I radionuclidi responsabili dei fotoni a bassa energia si trovano nel suolo e nelle rocce e vengono trasportati nei materiali da costruzione derivati dalla terra, come il calcestruzzo. La schermatura in piombo o lo stoccaggio in profondità nel sottosuolo possono essere utili, ma per la conservazione a lungo termine di materie prime, la radiazione sarà comunque un fattore determinante. In caso di esposizione alla radiazione ambientale di fondo, i materiali fotografici possono presentare un aumento della densità minima, una perdita di contrasto e velocità al piede e un aumento della granularità.

La variazione delle prestazioni della pellicola è determinata da diversi fattori, come la sensibilità della pellicola e il tempo di esposizione alle radiazioni prima dello sviluppo. Una pellicola con un indice di esposizione (EI) di 500 può presentare una variazione di prestazioni circa tre volte superiore rispetto a una pellicola con un EI di 125. Sebbene questo effetto su una pellicola non sia immediato, consigliamo comunque di esporre e sviluppare la pellicola subito dopo l'acquisto. Consigliamo un periodo non superiore a sei mesi dal momento dell'acquisto della pellicola prima dell'esposizione e dello sviluppo, a condizione che sia stata conservata in condizioni specifiche. Le pellicole conservate per periodi prolungati oltre i sei mesi possono essere influenzate, soprattutto le pellicole più veloci, anche se sono state congelate. L'unico modo per determinare l'effetto specifico della radiazione ambientale di fondo è effettuare test o misurazioni effettive posizionando un rilevatore nel luogo in cui è conservata la pellicola. L'indizio più evidente è l'osservazione di una maggiore granularità, soprattutto nelle aree luminose della scena.

Radiazioni note possibili - aeroporti - leggete l'articolo precedente: PELLICOLE FOTOGRAFICHE E CHECK-IN AEROPORTUALI .

Per la protezione dei viaggiatori, tutti gli aeroporti nazionali utilizzano dispositivi elettronici e apparecchiature a raggi X per il controllo dei passeggeri e dei bagagli a mano. La pellicola può tollerare una certa esposizione ai raggi X, ma quantità eccessive provocheranno un fastidioso velamento (aumento della densità di base della pellicola) e una grana evidente. Questo è particolarmente vero per le pellicole ad altissima sensibilità. Negli Stati Uniti, l'ispezione dei passeggeri infligge solo dosi molto basse di raggi X, che non dovrebbero causare un velamento percettibile sulla maggior parte delle pellicole (l'intensità delle radiazioni nelle stazioni di ispezione può variare). Gli effetti dei raggi X sono cumulativi, quindi ripetute ispezioni a raggi X possono portare a un aumento del velamento e della grana. Attenzione: è possibile evitare questo pericolo per la pellicola non sviluppata trasportandola a mano, inclusa la pellicola nelle fotocamere, e chiedendo all'addetto di ispezionarla visivamente, bypassando così i raggi X.

Viaggi all'estero

Le misure di sicurezza negli aeroporti internazionali e stranieri possono rappresentare una minaccia per le pellicole non sviluppate. Non solo i raggi X rappresentano un pericolo, ma gli agenti di sicurezza e doganali potrebbero aprire contenitori di pellicole non sviluppate, vanificando settimane di lavoro.

La migliore protezione, quando si viaggia all'estero, è scrivere o parlare con il responsabile dell'aeroporto con largo anticipo rispetto al proprio arrivo e spiegare i dettagli rilevanti del viaggio. Comunicare l'orario di arrivo, il numero del volo e l'orario di partenza. Elencare l'attrezzatura e le pellicole che si porteranno a destinazione. Chiedere se è possibile adottare misure per velocizzare le procedure e garantire la sicurezza delle pellicole. Ripetere la procedura prima di lasciare il paese straniero. Per i viaggi internazionali, potrebbe essere utile rivolgersi a un'agenzia di esportazione o a un agente doganale. Si tratta di aziende private che velocizzano la gestione delle spedizioni internazionali e si occupano delle relative pratiche burocratiche.

Consultate la sezione "Esportatori" sulle pagine gialle dell'elenco telefonico.

Un altro modo per evitare problemi è far sviluppare la pellicola nel paese in cui è stata esposta. Eastman Kodak Company può aiutarvi a trovare un laboratorio locale.

Generale

In questa discussione verranno descritte le condizioni per l'uso commerciale delle pellicole cinematografiche da parte dei professionisti del settore. Saranno inoltre trattati gli usi didattici e commerciali delle pellicole cinematografiche, dove le strutture, la durata prevista della pellicola e persino la formazione di alcuni addetti alla manipolazione della pellicola in questi contesti sono molto diverse. In seguito, tratteremo i problemi di manipolazione e conservazione delle pellicole al nitrato e le specifiche esigenze di sicurezza per lo stoccaggio a lunghissimo termine.

Uno dei vantaggi della pellicola sviluppata è che non è più fotosensibile. Tuttavia, come abbiamo già sottolineato, è soggetta a inevitabili cambiamenti nel tempo. Pertanto, prima di qualsiasi conservazione, è necessario prendere decisioni e adottare alcuni accorgimenti importanti.

Le decisioni riguardano la durata del periodo di conservazione e lo standard qualitativo da raggiungere. I preparativi includono il raggiungimento della migliore forma fisica e chimica possibile della pellicola e il raggiungimento di condizioni di temperatura e umidità relativa che ne mantengano le qualità attese, preservando al contempo la pellicola da altri pericoli come allagamenti o perdite dalle tubature, incendi o esposizione al sole cocente e alle tubature del riscaldamento, terremoti o crolli di soffitti o scaffali.

Ecco alcune domande fondamentali a cui è necessario rispondere per stabilire le condizioni di conservazione adeguate:

Per quanto tempo intendo conservare la pellicola?

Che tipo di film è?

Quale standard di conservazione sto cercando di raggiungere?

Il mio normale spazio di stoccaggio sarà sufficiente?

In caso contrario, quali condizioni di conservazione particolari posso permettermi?

La maggior parte delle pellicole rimane ferma più a lungo di quanto non venga proiettata. Rimangono in contenitori e percorrono anche grandi distanze, rimbalzando, riscaldandosi e persino congelandosi durante il percorso. Quando le pellicole vengono proiettate, ci si aspetta che siano nitide, pulite e che soddisfino tutti gli altri requisiti di una presentazione di prima classe. Pertanto, le strutture di stoccaggio e la cura con cui le pellicole vengono maneggiate, sia all'interno che all'esterno, sono cruciali. Considerate le pellicole come se fossero immagini dal vivo e trattatele come tali. La pellicola non è una sostanza morta; spesso è altamente reattiva e in qualche modo sensibile.

Protezione richiesta

Oltre a proteggere la pellicola dai pericoli più evidenti, è necessario proteggerla da elevate umidità relative (RH) che accelerano lo sbiadimento dei coloranti, danneggiano la gelatina e favoriscono la crescita di muffe, nonché la decomposizione della base di acetato di sicurezza. Un'elevata RH accelera anche il restringimento, raddoppiando il restringimento permanente in alcune pellicole quando passa dal 60 al 90% per periodi prolungati. Un'elevata RH può anche causare ferrotipizzazione (foto), la formazione di macchie lucide sull'emulsione o persino l'adesione quando l'emulsione della pellicola viene avvolta a contatto con la base.

Una bassa umidità relativa provoca un temporaneo arricciamento della pellicola e una riduzione della flessibilità. Fortunatamente, alcuni effetti della bassa umidità relativa possono essere invertiti con l'aumento dell'umidità. Un'umidità relativa molto bassa nella conservazione a lungo termine della pellicola può causare fragilità e crepe o rotture della pellicola durante la manipolazione. I negativi, da cui si devono realizzare le stampe, conservati a bassa umidità relativa possono produrre segni elettrostatici sul supporto durante la stampa.

La conservazione dei rulli di pellicola cinematografica a un'umidità relativa molto diversa dall'umidità relativa di equilibrio (circa il 50%) può causare diverse distorsioni della pellicola. I bordi della pellicola sono come porti di importazione/esportazione per lo scambio di umidità. Quando i rulli in equilibrio, con aria al 50%, vengono conservati a un'umidità relativa del 20% per periodi prolungati, possono deformarsi perché i bordi perdono umidità più velocemente dell'interno del rullo. D'altra parte, la conservazione di una pellicola con un'umidità relativa del 50% a un'umidità relativa dell'80% può causare la formazione di scanalature o bordi ondulati.

Le basse temperature sono accettabili se la pellicola non aperta ha la possibilità di riscaldarsi a sufficienza per evitare la condensazione dell'umidità prima dell'apertura. Le alte temperature aumentano lo sbiadimento delle immagini a colori, il restringimento della pellicola e le distorsioni fisiche. Altre forme di protezione per le pellicole cinematografiche includono diversi metodi di stampa utilizzati per proteggere le pellicole cinematografiche.

Metodi di stampa per la protezione

Un esame dei metodi di stampa cinematografica solleva una serie di interrogativi relativi alle motivazioni di determinate fasi, alla scelta dei materiali e alla preferenza di un metodo rispetto a un altro. Ottenere le risposte richiede una conoscenza approfondita delle pellicole e dei loro processi chimici, nonché informazioni sulla disponibilità delle attrezzature, sulle specifiche del lavoro e sulla qualità del risultato finale in relazione ai costi. Se si produce cinema per vivere, è necessario conoscere tutti questi dettagli prima di iniziare la produzione (o avere qualcuno nello staff che possa rispondere alle domande). È importante sapere quali sono le opzioni e perché si potrebbe preferire un metodo rispetto a un altro.

Ecco le opzioni per il metodo di stampa:

Metodo A: Iniziamo con i documenti a lunga durata, ovvero quei documenti su pellicola che devono durare a lungo. Nulla può durare per sempre, ma centinaia di anni o più sono possibili. Gli originali a colori devono essere realizzati su pellicola negativa a colori di alta qualità, come la pellicola negativa a colori EASTMAN EXR, con una serie di positivi di separazione in bianco e nero correttamente esposti e sviluppati per le registrazioni in rosso, verde e blu su pellicola di separazione pancromatica EASTMAN su base ESTAR. Quindi, è necessario conservare il negativo originale e i positivi di separazione, nonché il master positivo e il duplicato negativo, realizzati a partire dal negativo originale, nelle condizioni di conservazione specificate in precedenza.

Se in seguito si desiderano altre stampe e nessuno dei materiali colorati è utilizzabile a causa di sbiadimento, restringimento o altri motivi, le separazioni possono essere ricombinate su pellicola intermedia a colori EASTMAN EXR, da cui vengono realizzate le stampe di rilascio.

Metodo B: Se non è possibile effettuare separazioni in bianco e nero e si desidera conservare le pellicole per 10-30 anni, conservare il master positivo, il duplicato negativo e l'originale alle condizioni specificate in precedenza. Per una maggiore protezione contro il restringimento, il master positivo e/o il duplicato negativo devono essere conservati su ESTAR Base.

Metodo C: Questo metodo presuppone che siano state realizzate solo stampe da un negativo a colori originale, senza master di protezione o duplicati, e che si desideri conservare le pellicole per circa 30 anni. Conservare il negativo a 2 °C (36 °F) con umidità relativa dal 20 al 30%. Se l'originale è un negativo in bianco e nero, le condizioni di conservazione consigliate sono 25 °C (77 °F) con umidità relativa dal 20 al 30%.

Metodo D: Questi commenti finali riguardano le stampe di distribuzione, il prodotto utilizzato per lo spettacolo. Più fredda è la conservazione, migliore è la conservazione di tutti i film, comprese le stampe. Si tenga presente che le stampe a colori non sono mai state concepite per essere conservate oltre la loro vita utile nelle sale cinematografiche, che potrebbe essere piuttosto breve a causa di possibili danni fisici alla pellicola. A una temperatura ambiente di 24 °C (75 °F) o inferiore, con un'umidità relativa non superiore al 60%, e se la stampa è stata sviluppata correttamente, i coloranti dovrebbero rimanere relativamente stabili per circa 20 anni. (Questa stima della stabilità dei coloranti si basa sulla pellicola Eastman Color Print, prodotta nel 1990.)

Importante: anche la traccia audio del negativo ottico deve essere conservata nelle stesse condizioni delle immagini. Le tracce audio del negativo ottico sono sempre in gelatina d'argento bianca e nera. In tutti i metodi sopra descritti, le basse temperature ne prolungheranno la durata.

Cosa conservare se c'è una scelta (in ordine di preferenza)

La prima scelta in termini di priorità di archiviazione dovrebbe essere quella di separazioni in bianco e nero su base poliestere realizzate a partire dall'originale della fotocamera, inclusi i rapporti di contrasto appropriati. Trattandosi di immagini in argento, non sbiadiscono, ma potrebbero restringersi, a seconda delle condizioni di conservazione e della durata. La prossima scelta per la conservazione dovrebbe essere l'originale della fotocamera, il master positivo, il duplicato negativo o l'internegativo. Se si rispettano le condizioni di conservazione specificate, questi materiali dovrebbero essere utilizzabili per almeno 40 anni. Alcuni coloranti potrebbero sbiadire leggermente.

L'ultima scelta potrebbe essere la stampa a colori preparata per la proiezione. Questo materiale non è mai stato concepito per preservare un'immagine a colori oltre la sua vita utile in sala, forse di qualche anno, a seconda dell'uso improprio. I coloranti manterranno una vita utile molto più lunga, ma gli artefatti fisici, se la stampa viene maneggiata male, ne degraderanno la qualità complessiva.

Classificazione dei film per l'archiviazione

Quando si decide come conservare una pellicola, è necessario considerare molti fattori, come le diverse combinazioni tra periodi di conservazione a media e lunga durata. Bisogna pensare alle proprie esigenze personali; ad esempio, per quanto tempo la pellicola avrà un significato per chi la vedrà? Se non dovesse essere un documento attuale, che dire del suo valore storico? Un filmato su come avviare una Ford Modello T a manovella non ha molta rilevanza come istruzione attuale, ma è un potente promemoria del percorso che abbiamo percorso in questo secolo.

Quando si valuta la necessità di conservare una pellicola, di qualsiasi tipo, è necessario classificarla per il suo potenziale utilizzo futuro in base al suo valore come documento e al periodo di conservazione. Quindi, trovare la soluzione migliore in base alle proprie risorse.

Per la maggior parte di voi, la conservazione e la conservazione a lungo termine probabilmente non saranno un problema. Probabilmente userete le pellicole di oggi oggi e conserverete quelle di ieri solo tra proiezioni frequenti o abbastanza frequenti. Dovrete prendere delle decisioni.

Ecco una lista di controllo che è possibile usare come guida:

La necessità di stoccaggio è

Aspettativa di vita estesa a medio termine fino a 10 anni

Aspettativa di vita prolungata di 100 anni o più

Combinazione di questi

I film da conservare sono

Base acetato o ESTAR
Bianco e nero (argento)
Colore (tintura)
Nitrato
Bianco e nero (argento)
Colore (tintura)
Il film è
Fotocamera originale
Rilascia la stampa
Forma intermedia

In realtà, solo le pellicole di sicurezza (a base di triacetato o poliestere), che riportano immagini all'argento, possono essere utilizzate per registrazioni con una durata prolungata: 500 anni per le pellicole a base di poliestere e 100 anni per quelle a base di acetato. In alcuni casi, può essere presente una combinazione di pellicole a base di nitrato e acetato, con immagini all'argento o coloranti, di grande valore storico. Potrebbe essere necessario preservare queste diverse pellicole anche se non ci si può permettere la spesa per il metodo di separazione. La prima cosa da fare è separare le pellicole in acetato e in nitrato per la conservazione, poiché le due basi non si mescolano e il nitrato non è adatto per la conservazione permanente di registrazioni. Le pellicole a base di acetato possono essere attaccate chimicamente dai gas emessi dalle pellicole a base di nitrato in decomposizione e instabili. Non è necessario separare le pellicole in bianco e nero da quelle a colori che hanno lo stesso tipo di base.

Abbiamo discusso alcuni dei rischi e dei problemi legati alla conservazione di questi prodotti a breve e lungo termine in diverse condizioni. La pellicola è perfettamente compatibile con la carta, probabilmente il mezzo più antico utilizzato per la registrazione e le arti espressive. La moderna pellicola di sicurezza è più resistente al fuoco della carta. Esploriamo ora altri fattori di conservazione oltre alla temperatura e all'umidità relativa.

Preparazione per lo stoccaggio

Conservazione commerciale di pellicole di acetato

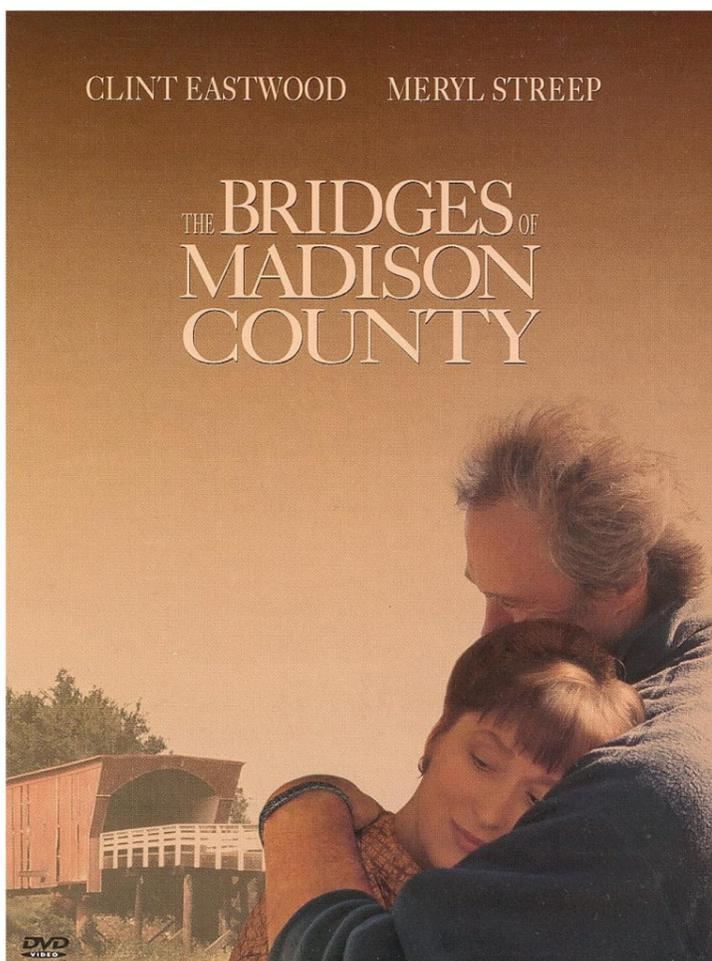
Prima di conservare le pellicole, assicuratevi di ripararle e pulirle. Montate i negativi su anime impermeabili adatte e stampate su anime o bobine. Riponete i rullini in scatole pulite, preferibilmente un rullo per scatola. (Con le pellicole per la separazione in bianco e nero, è vantaggioso conservare tutte e tre le separazioni nella stessa scatola in modo che abbiano la stessa cronologia di conservazione.) Non sigillate le scatole con nastro adesivo.

Nota: le pellicole destinate alla proiezione devono essere avvolte con emulsione, come specificato nella pratica raccomandata SMPTE RP-39.

Gli utilizzatori di pellicole didattiche (molto spesso amanti del fai da te) devono valutare attentamente le situazioni particolari. In genere, la maggior parte di noi si preoccupa solo della conservazione a breve termine di pellicole che viaggiano molto e spesso passano attraverso mani piuttosto attente alla lecitina. Molte pellicole vengono distrutte perché maneggiate in modo improprio. Le vostre pellicole possono perdere il loro valore didattico prima ancora di doversi confrontare con la questione di come conservarle più a lungo. Tuttavia, è importante mantenerle pulite e in buone condizioni.

I locali di stoccaggio possono essere stanze o armadi piuttosto semplici, mantenuti a una temperatura di circa 24 °C (75 °F) o inferiore. Se la temperatura ambiente si aggira regolarmente intorno ai 24 °C, sarà necessario un condizionatore per raffreddare la stanza e un umidificatore o un deumidificatore per controllare l'umidità relativa in un intervallo compreso tra il 20 e il 60%. È preferibile mantenere l'umidità relativa tra il 20 e il 30%, in modo da poter umidificare o deumidificare di conseguenza. Temperature più basse sono sempre preferibili, quindi assicurarsi di prevedere un tempo di riscaldamento sufficiente quando si spostano pellicole non protette in un ambiente più caldo. Tenere le pellicole al riparo dalla luce solare diretta, anche se sono in contenitori. I contenitori esposti al sole possono surriscaldarsi molto all'interno, anche a temperatura ambiente normale. Lo stoccaggio verticale dei contenitori per pellicole (per la conservazione a breve termine di pellicole spedite in grandi quantità) consente una maggiore circolazione dell'aria e un facile accesso. Per periodi di stoccaggio più lunghi, è consigliabile utilizzare lo stoccaggio orizzontale per ridurre i potenziali problemi di distorsione delle pellicole.

La conservazione sicura delle pellicole non è migliore delle bobine e dei contenitori utilizzati. I contenitori devono essere puliti dentro e fuori e le bobine devono essere in buone condizioni. Bobine piegate, scheggiate, intaccate, graffiate o rotte danneggiano quasi sempre la pellicola. Per evitare confusione ed evitare manipolazioni non necessarie, etichettare le pellicole in modo chiaro e visibile. Spedire le pellicole in contenitori adeguati. Lo scopo di qualsiasi contenitore è proteggere la merce al suo interno, quindi prestare particolare attenzione all'imballaggio delle pellicole per la spedizione e lo stoccaggio.



Pellicole fotografiche

Le dispiace se metto le mie pellicole in frigorifero?

No, si figuri.

Il caldo non perdona da queste parti.

(I ponti di Madison County, 1995 (Iowa, estate 1965))

RIASSUNTO DELLE INFORMAZIONI CORRENTI

Prima e dopo l'elaborazione

È possibile conservare pellicole in bianco e nero non esposte per brevi periodi di tempo a temperature fino a 24 °C (75 °F). Conservare le carte a colori e i materiali per esposizione KODAK a una temperatura compresa tra 4 e 24 °C (40 e 75 °F) nella confezione originale sigillata. Temperature elevate o elevata umidità possono causare alterazioni indesiderate della qualità di stampa.

Kodak Alaris confeziona pellicole e carte in contenitori di plastica e metallo, buste di alluminio o sacchetti di polietilene per proteggerle da contaminanti e variazioni di umidità relativa. Non aprire la confezione originale fino al momento dell'utilizzo del prodotto. Le istruzioni di conservazione specifiche per ciascun prodotto sono stampate sulla confezione, ma ecco alcuni principi generali da tenere a mente:

Per la conservazione per lunghi periodi di tempo, mantenere, ove possibile, le seguenti temperature di conservazione per pellicole in bianco e nero:

Mantenere bassa l'umidità relativa. Sebbene l'imballaggio contribuisca a proteggere i materiali dall'umidità, l'esposizione a un'umidità relativa (UR) pari o superiore al 60% per lunghi periodi danneggia imballaggi in cartone, etichette, adesivi e metallo. Favorisce inoltre la crescita di batteri, muffe e funghi. Alcune specie di funghi possono distruggere le emulsioni ingerendo la gelatina.

Di solito l'umidità relativa nei frigoriferi e nei congelatori è elevata, quindi ispezionate periodicamente la confezione per individuare eventuali segni di deterioramento e proliferazione di funghi.

Si consiglia l'utilizzo di un deumidificatore per mantenere l'umidità bassa, idealmente al di sotto del 50% di umidità relativa.

I materiali fotografici utilizzati per registrare le immagini meritano la stessa cura e attenzione di altri oggetti di valore. Prima di esporre pellicole o carta, è necessario conservarli e maneggiarli correttamente affinché possano offrire i migliori risultati possibili. Dopo l'esposizione, la cura adeguata nello sviluppo e nella conservazione o esposizione del negativo, della diapositiva, della trasparenza o della stampa contribuisce a preservare l'utilità a lungo termine dell'immagine.

Utilizzare la pellicola tempestivamente. Per risultati ottimali, utilizzare sempre la pellicola prima della data di scadenza stampata sulla confezione.

Nota: i tempi si basano sulla separazione delle confezioni per consentire una buona circolazione dell'aria. Rimuovere le confezioni di grandi dimensioni e i rotoli di pellicola dal frigorifero il giorno prima dell'utilizzo previsto.

Mantenere una temperatura bassa. È possibile conservare le pellicole KODAK Consumer e le fotocamere monouso a temperature fino a 21°C. Tuttavia, è necessario tenere tutte le pellicole lontano da luoghi soggetti a calore eccessivo, come un'auto parcheggiata al sole o una soffitta durante l'estate. Il vano portaoggetti, il bagagliaio e il lunotto posteriore di un'auto esposta al sole

diventano molto caldi nelle giornate più calde. Se si trasporta la pellicola in auto quando fa caldo, conservarla in una borsa termica o in una borsa termica.

Si consiglia di conservare le KODAK PROFESSIONAL

Riscaldare dopo la refrigerazione. Per evitare la formazione di condensa sulle superfici della pellicola prelevata dal frigorifero o dal congelatore, lasciare che la confezione raggiunga la temperatura ambiente prima di rompere il sigillo o aprire il contenitore. I tempi di riscaldamento variano a seconda della quantità di materiale, del tipo di confezione e della temperatura di conservazione. I tempi di riscaldamento tipici sono riportati nella tabella seguente.

Pellicole a colori nella loro confezione originale sigillata e conservate in frigorifero a una temperatura pari o inferiore a 13°C (55°F) per mantenere prestazioni costanti.

Le pellicole e le carte fotografiche non sviluppate sono prodotti deperibili che possono essere danneggiati da alte temperature e umidità relativa elevata. Alcune caratteristiche fotografiche – velocità, contrasto, bilanciamento del colore e livello di velatura – cambiano gradualmente dopo la produzione. Condizioni di conservazione avverse accelerano questi cambiamenti. I materiali a colori sono più gravemente compromessi rispetto ai materiali in bianco e nero, poiché le condizioni avverse solitamente influenzano gli strati di emulsione in misura diversa.



Materiali fotografici KODAK
MATERIALI

STOCCAGGIO E MANIPOLAZIONE DI MATERIALE FOTOGRAFICO NON TRATTATO

Seguire le procedure appropriate. I laboratori di sviluppo commerciale sono consapevoli dell'importante influenza che lo sviluppo ha sulla qualità fotografica e sulle proprietà di conservazione a lungo termine di stampe, negativi, diapositive e lucidi. Se si esegue lo sviluppo in proprio, è importante ricordare che il mancato rispetto delle raccomandazioni di sviluppo del

produttore può compromettere la stabilità dell'immagine. Procedure di sviluppo errate, come un'agitazione errata, un fissaggio insufficiente o eccessivo e un lavaggio inadeguato o eccessivo, possono causare difetti dopo una conservazione a lungo termine che non erano evidenti subito dopo lo sviluppo.

Altre linee guida includono evitare la contaminazione delle soluzioni, utilizzare un RABBOCCO adeguato, ridurre al minimo l'ossidazione degli sviluppatori, pulire regolarmente i serbatoi per

evitare la proliferazione batterica e utilizzare un bagno di arresto quando raccomandato.

Mantenere i positivi e negativi puliti. Evitare l'accumulo di impronte digitali, sporco e polvere; questi contaminanti spesso contengono sostanze chimiche o spore fungine che possono danneggiare l'immagine.

Se si sospetta che i negativi siano sporchi, pulirli accuratamente prima di conservarli.

Proteggere l'immagine latente. Una volta esposta la pellicola, la carta o il materiale espositivo, è importante ridurre al minimo le alterazioni dell'immagine latente (non elaborata). Per risultati uniformi, sviluppare la pellicola, la carta o il materiale espositivo immediatamente dopo l'esposizione.

Proteggere la pellicola dai raggi X. I raggi X possono velare la pellicola non sviluppata. Quando si viaggia con un aereo di linea, il bagaglio da stiva viene solitamente sottoposto a esame radiografico tramite una TAC (tomografia computerizzata). Molti dipartimenti di sicurezza aeroportuali stanno ora investendo in ulteriori TAC per i bagagli a mano, con l'obiettivo di averle a ogni controllo di sicurezza. Per evitare il rischio di velature della pellicola non sviluppata, portare sempre la pellicola a mano, comprese le fotocamere caricate, e richiedere sempre un'ispezione visiva al controllo di sicurezza aeroportuale. Non sempre sarà possibile un'ispezione visiva, ma chiedere, con educazione, non è mai tempo perso.

Negativi

MATERIALI FOTOGRAFICI

ELABORAZIONE

CONSERVAZIONE E TRATTAMENTO DEI DATI TRATTATI

Le pellicole spedite tramite buste di sviluppo chiaramente contrassegnate e vendute dai fotofinisher solitamente non vengono sottoposte a ispezione a raggi X.

Nota:

- La pellicola sviluppata non è influenzata dai raggi X.

Conservare con cura le confezioni aperte. Dopo aver aperto la confezione originale sigillata, il materiale non è più protetto dagli effetti dannosi dell'elevata umidità relativa e dei contaminanti atmosferici come i vapori chimici. Per questo motivo, è importante utilizzare il materiale tempestivamente.

I metal detector portatili utilizzati per controllare i passeggeri - body scanner - non sono dispositivi a raggi X e non alterano la pellicola.

Pertanto, non è necessario modificare le procedure di stampa per compensare gli spostamenti dell'immagine latente in condizioni di temperatura e manipolazione normali. Per risultati uniformi, è consigliabile mantenere lo stesso intervallo di tempo tra l'esposizione e lo sviluppo per ogni tipo di carta o materiale espositivo.

- Gli scanner corporei a onde millimetriche utilizzano onde radio.

Tra tutti i prodotti fotografici sensibilizzati, i negativi sviluppati sono solitamente quelli che richiedono meno attenzione in termini di conservazione. Normalmente non vengono esposti o guardati; spesso vengono stampati e poi dimenticati. Tuttavia, anche se conservati al buio, le immagini negative a colori cambiano. I negativi che si intende ristampare richiedono la stessa cura e attenzione delle altre immagini fotografiche.

Questo è particolarmente importante con le pellicole a colori professionali, perché SONO OTTIMIZZATE PER LO SVILUPPO SUBITO DOPO L'ESPOSIZIONE.

La conservazione a bassa temperatura dopo l'esposizione ritarderà le alterazioni dell'immagine latente. È possibile conservare la pellicola esposta e non sviluppata in frigorifero per alcuni giorni, se necessario. Riporre la pellicola in un contenitore sigillato e lasciare che il contenitore chiuso raggiunga la temperatura ambiente prima di rimuovere la pellicola per lo sviluppo. Se si

dispone di pellicole professionali sviluppate presso un laboratorio di sviluppo distante, spedirle per posta prioritaria o espresso aereo subito dopo l'esposizione. Non depositare la pellicola in una cassetta postale metallica dove potrebbe essere esposta ad alte temperature.

Per risultati ottimali, si consiglia di elaborare la carta o il materiale espositivo lo stesso giorno in cui vengono esposti. Non si dovrebbero notare variazioni nell'immagine latente con tempi di conservazione da 1 minuto a 24 ore.

A volte anche i pacchi spediti per posta vengono sottoposti a raggi X; se si include pellicola fotografica non sviluppata in un pacco, etichettare il pacco con la dicitura "Pellicola fotografica non sviluppata. Si prega di non sottoporre a raggi X".

La qualità dell'elaborazione è un fattore molto importante per la stabilità dell'immagine. Un'elaborazione non corretta può causare il deterioramento dell'immagine.

Se si utilizzano buste o custodie di plastica per proteggere i negativi, assicurarsi che il materiale non possa danneggiarli. La superficie lucida di alcune custodie di plastica può causare la ferrotipia (vetrificazione) del negativo, con conseguenti variazioni di densità nella stampa. Le buste di carta conformi agli standard per i materiali fotografici sono più adatte per la conservazione a lungo termine dei negativi.

Emissioni industriali, gas di scarico dei motori, vernici, solventi, detergenti, naftalina, pannelli truciolari, colle, prodotti antimuffa e antifungini, isolanti iniettati in schiuma, trattamenti per tessuti come inibitori di stampa permanente e antimacchia e insetticidi. Questi possono contenere derivati di formaldeide o aldeide, solfuri o altri agenti che possono danneggiare i materiali fotografici, sia grezzi che trattati.

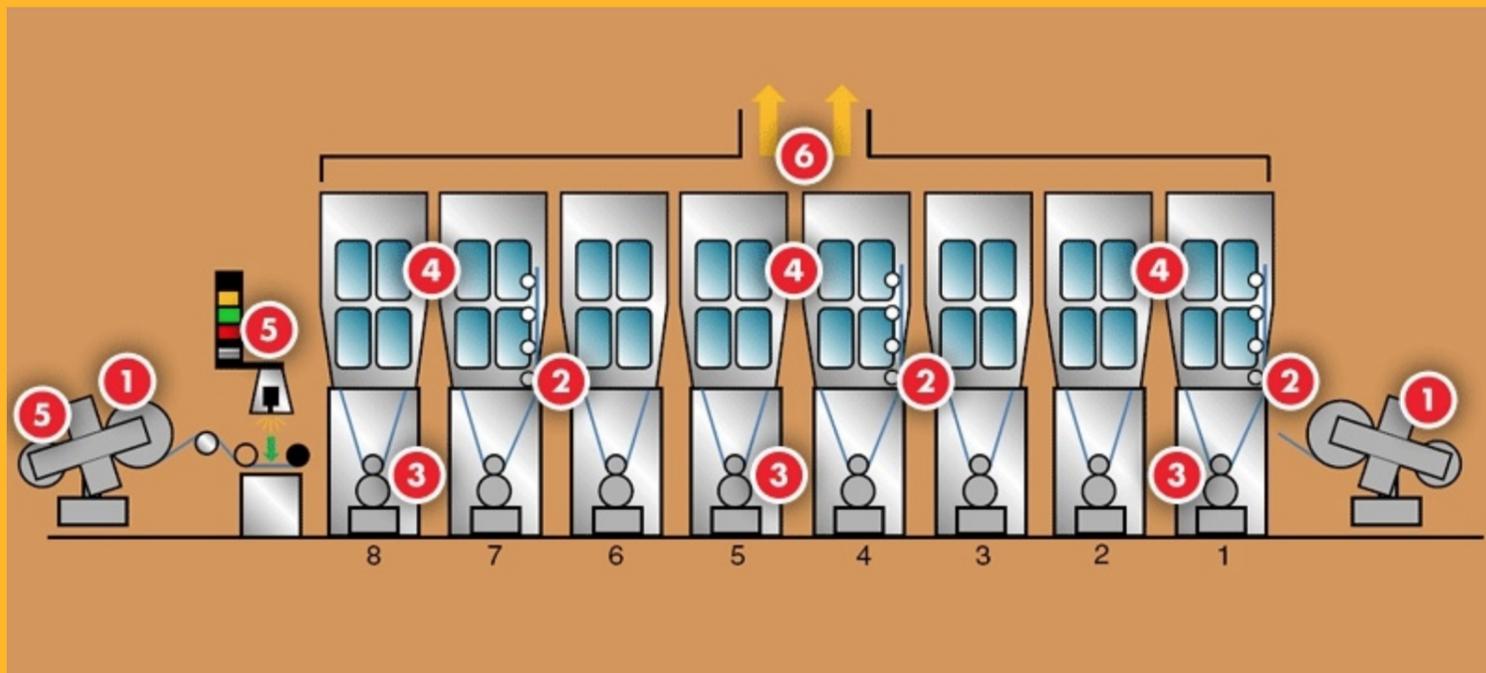
I fumi chimici che possono danneggiare i prodotti fotografici possono provenire dalla maggior parte dei pannelli di montaggio progettati per uso fotografico a meno che non sono privi di acidi e con pH tamponato. (Utilizzare materiali che non siano privi di acidi e con pH tamponato solo per montaggi di breve durata.)

I vapori di naftalina, inibitori di muffa, conservanti per legno, vernici, smalti e colle per legno possono contaminare i cassetti e danneggiare i materiali fotografici.

Un metodo di montaggio a lungo termine prevede l'applicazione della stampa su un pannello di conservazione con cerniere o tasche angolari in carta priva di acidi.

Questi materiali vengono spesso utilizzati con un passe-partout da finestra posizionato sopra la fotografia. Intercalare le stampe montate con carta priva di acidi quando le si conserva, come per la maggior parte degli altri prodotti fotografici.

Gravure Coating Capabilities



1. Unwinding/Winding: dual-spindle turret style unwinder and winder with line speed splicing, maximum wound roll diameter 915 mm
2. Conveyance: Web thickness range 2 - 250 microns; Printing speeds 60 - 300 m/min; web width 1000 - 1635 mm
3. Active web guiding capability
4. Coating: Seven (7) coating stations, front and back side coating capability, printing registration in machine and cross web directions, nitrogen purge, doctor blade design, active static control, quick change-over
5. Drying: 13 m dryer length for each coating station, impinged air drying, 100° C maximum temperature capability, HEPA filtered air supply
6. Quality: Online vision system for web quality inspection, sample slitter on winder for immediate quality samples and testing

Conservare le stampe al buio, a una temperatura pari o inferiore a 24 °C (75 °F) e con un'umidità relativa compresa tra il 30 e il 50%. Se si conservano più stampe nella stessa confezione, intervallarle con carta priva di acidi.

Per questo motivo, le librerie aperte potrebbero rappresentare un posto migliore per conservare album e stampe.

Molti fattori – luce, calore, umidità e contaminanti atmosferici – possono influenzare la durata di una stampa. Anche nelle migliori condizioni, una stampa esposta in modo continuativo è soggetta a modifiche nel tempo. Quando le stampe sono destinate all'esposizione, è consigliabile conservare correttamente i negativi o le diapositive originali in modo da poter realizzare nuove stampe se quelle esposte iniziano a sbiadire.

L'umidità relativa non è critica come per i negativi a colori, ma è importante controllarla. Un'umidità relativa inferiore al 25% può causare fragilità; un'umidità relativa superiore al 60% favorisce la crescita di muffe e funghi.

Poiché le stampe sono a diretto contatto con le pagine di un album fotografico, assicuratevi che i materiali dell'album siano adatti alla conservazione a lungo termine delle fotografie. Controllate questi elementi: copertina, pagine, buste di plastica, angoli o cerniere di montaggio e inchiostro utilizzato per l'identificazione.

Mantenere la temperatura bassa per la conservazione a lungo termine.

Poiché le carte KODAK PROFESSIONAL ENDURA e KODAK ROYAL ed EDGE hanno un'eccellente stabilità dei colori, è possibile aspettarsi che le stampe a colori realizzate su queste carte si conservino a lungo, ad esempio per decenni se esposte

con la tipica illuminazione domestica.

La temperatura e l'elevata umidità relativa possono influire sui negativi trattati. Una temperatura compresa tra 2 °C (35 °F) e 13 °C (55 °F) e un'umidità relativa tra il 30 e il 35% sono condizioni eccellenti per la conservazione a lungo termine dei negativi.

Evitare di conservare le stampe nella scatola di cartone originale o La maggior parte delle linee guida per la conservazione di altri prodotti fotografici si applicano anche alle stampe. I coloranti e gli strati di emulsione presenti nelle carte colorate rendono la conservazione delle stampe a colori più critica rispetto a quella delle stampe in bianco e nero. La temperatura di conservazione dei negativi in bianco e nero

imballaggio. Utilizzare scatole o buste adatte all'archiviazione. Le migliori condizioni di conservazione per le stampe a colori sono le stesse.

Proteggere i negativi dalla luce. La luce influisce sui coloranti fotografici; per la conservazione a breve termine, conservare i negativi in un luogo buio, ad esempio in cassette o scatole di metallo.

Il metallo è preferibile al legno o alla plastica, perché questi ultimi possono contenere conservanti o sostanze volatili che possono alterare i negativi.

Conservare le stampe in album per una maggiore praticità. Un modo meno elaborato per conservare le stampe, che combina la facilità di accesso con buone condizioni di conservazione a lungo termine, è in un album fotografico. Per ottenere i migliori risultati

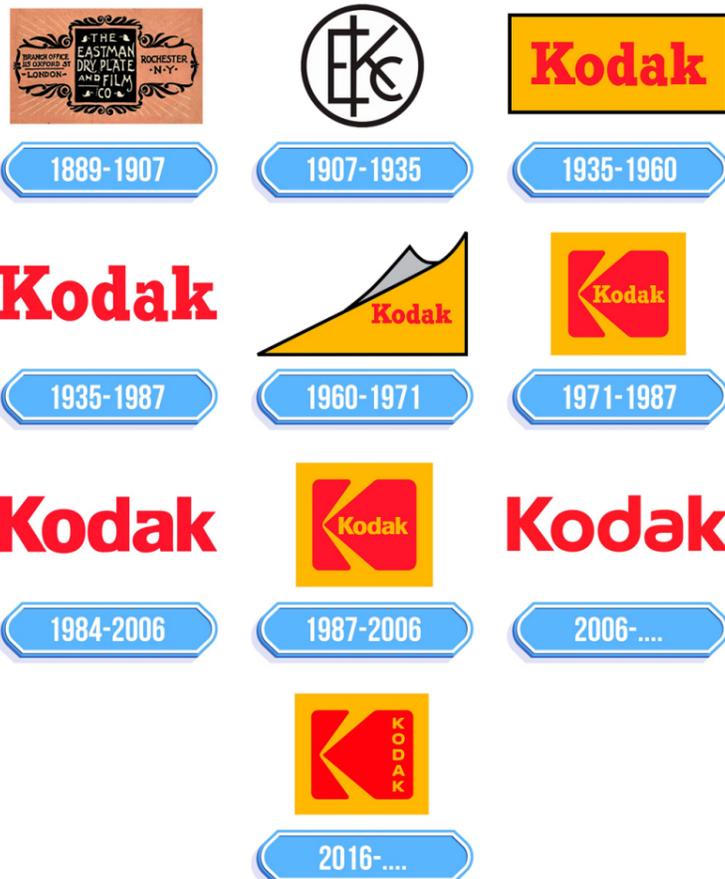
dalla conservazione in un album, conservalo in un luogo dove la temperatura e l'umidità non siano eccessive.

Controllare la temperatura e l'umidità. I negativi destinati alla conservazione a lungo termine richiedono cure particolari, ma è possibile conservare i negativi per un utilizzo a breve termine in

normali condizioni ambientali. Nei climi in cui l'umidità relativa si avvicina regolarmente al 60%, utilizzare un deumidificatore o altri mezzi per ridurre l'umidità nell'area di conservazione.

Montaggio ed esposizione delle stampe.

Il cartone per montaggio è il materiale più comunemente utilizzato per il montaggio delle fotografie. Seleziona il materiale di stampa più adatto alle tue esigenze. Assicuratevi di conservare le stampe in un luogo fresco, asciutto e incontaminato. Se si dispone di stampe che non si intende esporre o che si vogliono conservare a lungo prima di esporle, è preferibile lasciarle smontate.



Per periodi di conservazione fino a	2 mesi	6 mesi	12 mesi
Conservare le pellicole in bianco e nero a una temperatura inferiore a	24°C (75°F)	16°C (60°F)	10°C (50°F)

Riscaldare dopo la refrigerazione. Per evitare la formazione di condensa sulle superfici della pellicola prelevata dal frigorifero o dal congelatore, lasciare che la confezione raggiunga la temperatura ambiente prima di rompere il sigillo o aprire il contenitore. I tempi di riscaldamento variano a seconda della quantità di materiale, del tipo di confezione e della temperatura di conservazione. I tempi di riscaldamento tipici sono riportati nella tabella seguente.

Misurare	Tempo di riscaldamento (ore) per raggiungere Temperatura ambiente di 21°C (70°F) Da una temperatura di conservazione di		
	-18°C (0°F)	2°C (35°F)	13°C (55°F)
120 rotoli	1	0,75	0,5
Caricatore da 135	1,5	1,25	1
rulli lunghi da 35 mm	5	3	2
scatola da 10 fogli	1,5	1	1
scatola da 50 fogli	3	2	2

L'estrazione delle pellicole dal frigo

Le pellicole vanno estratte dal frigo e lasciate nelle loro confezioni/sacchetti per diverse ore, a seconda della temperatura ambiente, in modo che possano arrivare alla temperatura ambiente senza che si crei condensa sull'emulsione nel momento in cui si apre la confezione.

D'inverno, quando si entra in un locale riscaldato, non solo le pellicole, ma anche l'attrezzatura deve essere contenuta in sacchetti di plastica perché in questo caso la condensa che

potrebbe crearsi anche all'interno delle fotocamere.



Film Deterioration Illustrated



Fresh Stored Dry or Cool
Crisp, Contrast, Accurate, even color



Old/Expired Stored Humid or Hot
Flat, Fogging, cyan or magenta shift

Usare pellicole scadute

Come già accennato, le pellicole scadute in bn dopo lo sviluppo risulteranno velate, mentre la sensibilità nominale tenderà a scendere; sarà quindi necessario un sovrasviluppo, ma alla fine le pellicole potranno essere stampate.

Quelle a colori invece, oltre ai problemi suddetti, portano a un degradamento e a una alterazione irreversibile delle cromie



Un problema irreversibile

Come già accennato nel capitolo precedente, le negative colore scadute hanno una profonda alterazione e sbiadimento delle cromie. Se è vero che con software specifici è possibile ridare lustro e saturazione agli scatti ammalorati, continuiamo a non comprendere l'utilizzo di pellicole scadute. In molti casi i costi al pubblico sono addirittura superiori alle pellicole appena prodotte...



Il grande problema della condensa

Quando vengono estratte le pellicole dal frigo è necessario attendere che la temperatura delle medesime arrivi alla stessa temperatura del locale. Il tempo dipende dalla temperatura della pellicola mantenuta in frigo e dalla differenza di temperatura dell'ambiente.

Se come vi ho suggerito, avete messo le pellicole in frigo proteggendole con dei sacchetti, magari sottovuoto, attendete il tempo necessario, cominciando con l'estrarre il cilindro nero che contiene il rullo dalla sua scatola di cartone SENZA aprire il cilindro, e togliendo dalla scatola della pellicola 120 il rullo SENZA aprire la confezione, di norma una miscela di carta e

alluminio. Per le pellicole piane, anche per evitare che vengano colpite dalla luce, anche se all'interno della doppia scatola sono protette da un sacchetto nero o di materiale misto, carta/alluminio, lasciate la scatola nel sacchetto esterno e aspettate che la condensa, in tutti e tre i casi si asciughi.

Cos'è la condensa

Per capire appieno che cos'è la condensa è necessario rifarsi alla condensazione: il processo di natura fisica e in chimica alla base del fenomeno. La condensazione è uno dei principali cambiamenti di fase della materia e si verifica quando la temperatura di una sostanza gassosa raggiunge il suo punto di condensazione.

Questo avviene quando il gas si raffredda o perde energia, causando l'aggregazione delle molecole in forma liquida. Il prodotto di questo processo viene detto condensa, risultato del passaggio di stato attraverso il quale una sostanza passa dalla fase gassosa alla fase liquida.

Come si forma la condensa

La condensa si forma per effetto del vapore acqueo presente nell'aria, il cui contenuto varia in base alla temperatura. Quando l'aria calda e umida si raffredda rapidamente, la sua capacità di trattenere il vapore diminuisce, e l'acqua, fino a quel momento presente solo nello stato gassoso, si condensa sotto forma di film liquido o gocce.

A influenzare la formazione della condensa in casa sono tre diversi fattori, ovvero l'umidità relativa, la temperatura e la presenza di superfici fredde.

L'umidità relativa indica la quantità di umidità presente nell'aria, a una certa temperatura, rispetto alla sua capacità massima di trattenere l'umidità. Il valore si esprime in percentuale: per esempio un'umidità relativa dello 0% indica che l'aria è secca, mentre un'umidità relativa del 30% segnala che l'aria contiene il 30% di umidità che può trattenere a quella data temperatura; un'umidità relativa del 100% indica invece che l'aria è satura, e cioè che, a meno che non varino le condizioni termiche, non ha la capacità di contenere ulteriore vapore acqueo.

A un'elevata umidità relativa corrisponde un aumento delle probabilità di formazione della condensa, soprattutto se l'aria si raffredda rapidamente. L'aria, infatti, ha una capacità di assorbimento dell'acqua che varia in base alla temperatura: l'aria calda può trattenere una quantità di acqua maggiore, rispetto all'aria fredda.

Di conseguenza, se la temperatura aumenta, aumenta anche la quantità di vapore che l'aria può contenere e, in assenza di ulteriori contributi gassosi provenienti dall'ambiente, l'umidità relativa diminuisce.

Allo stesso modo, se la temperatura diminuisce, l'umidità relativa aumenta, fino a quando la temperatura in discesa non raggiungerà il valore di saturazione: un livello termico in cui l'aria raggiunge il quantitativo di vapore massimo che può trattenere.

Questa temperatura è nota come punto di rugiada o temperatura di saturazione e rappresenta il limite termico in cui l'aria, con il suo carico di vapore acqueo, smette di essere in una situazione di equilibrio. Qualunque ulteriore abbassamento della temperatura da questo livello in poi, fa sì che l'aria non riesca più a trattenere l'umidità, determinando la precipitazione del vapore acqueo in condensa.

Tale processo spiega anche perché le superfici fredde, come i vetri delle finestre o le pareti esterne, sono più suscettibili alla formazione della condensa; inoltre aiuta a capire perché il fenomeno, sebbene presente in diverse stagioni, è frequente soprattutto in inverno, quando le temperature esterne calano, le superfici si raffreddano e la scarsa aerazione degli interni non permette di disperdere i vapori caldi presenti negli ambienti. Nella stagione invernale, infatti, le pareti sono molto più fredde dell'aria umida presente nelle abitazioni, di conseguenza, in presenza di vapore acqueo in eccesso, diventano una calamita per i fenomeni di condensazione.

È bene inoltre precisare che il livello di umidità di una stanza dipende anche dalle attività che vi si svolgono: camere come il bagno e la cucina, ad esempio, sono più soggetti alla formazione di condensa per via della maggiore umidità relativa rispetto ad altre stanze.

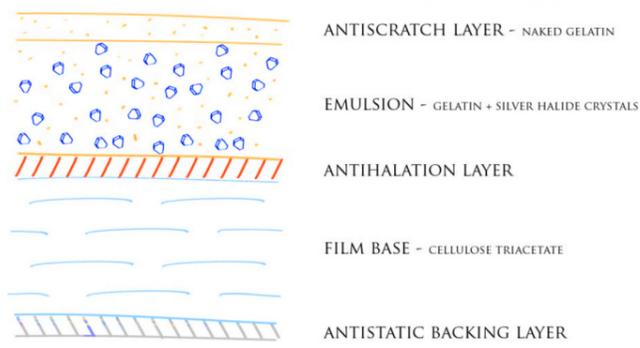


Le alte temperature

Durante l'utilizzo le pellicole non devono superare temperature oltre i 40 gradi centigradi; d'estate, quindi, non vanno tenute nell'automobile ma protette dal calore dell'abitacolo, usando una borsa frigo, per esempio. Questo vale soprattutto per le pellicole a colori.

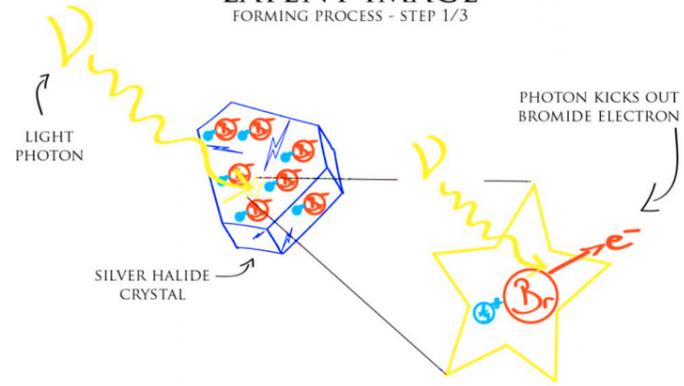
Nel film di e con Clint Eastwood I ponti di Madison County si vede chiaramente in più scene una borsa frigo in metallo portatile in cui Eastwood conserva le pellicole

FILM CROSS SECTION



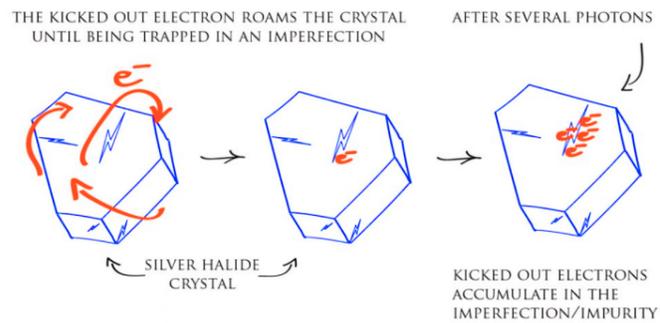
LATENT IMAGE

FORMING PROCESS - STEP 1/3



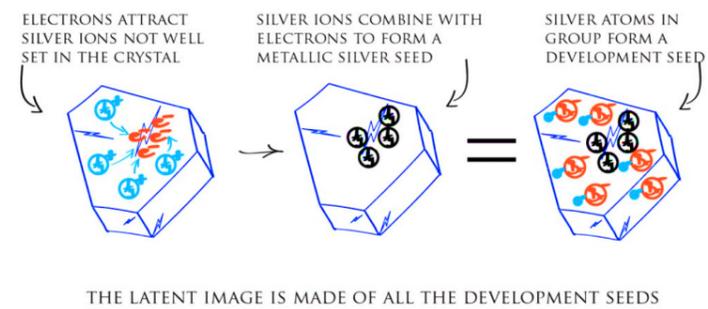
LATENT IMAGE

FORMING PROCESS - STEP 2/3



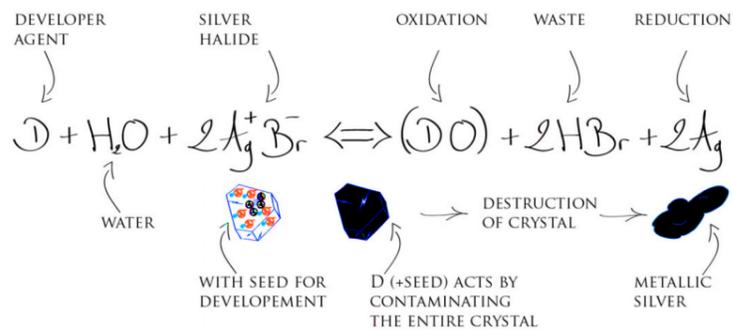
LATENT IMAGE

FORMING PROCESS - STEP 3/3



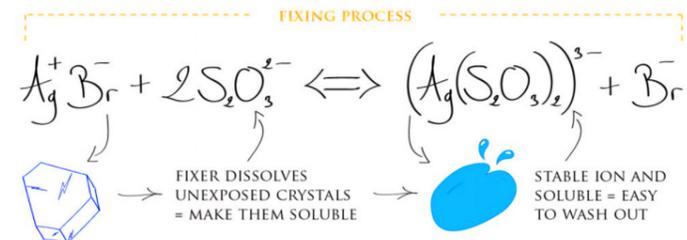
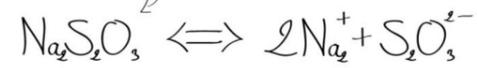
DEVELOPER AT WORK

DEVELOPER AGENT: D



FIXER AGENT

SODIUM THIOSULFATE



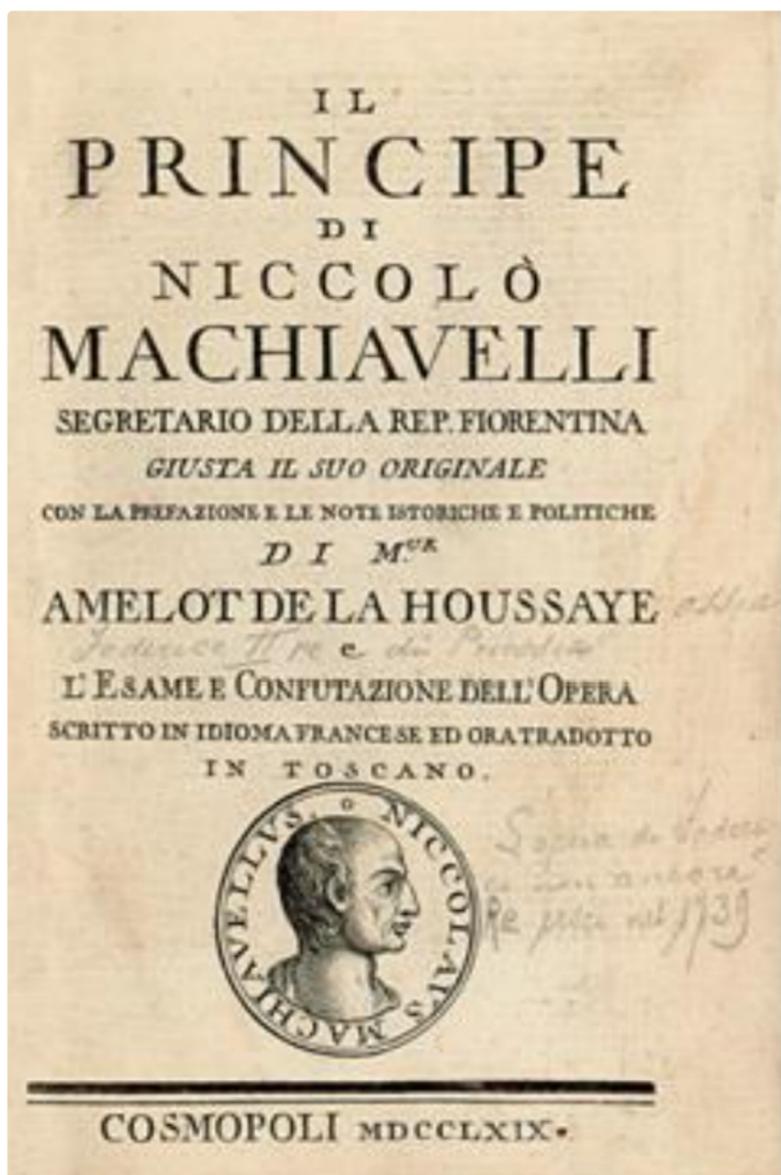
Lo sviluppo

Dopo che i fotoni hanno colpito gli alogenuri d'argento si crea l'immagine latente, ma al contempo si innescano anche alcune "trasformazioni" fisico/chimiche dell'emulsione.

E' sempre opportuno sviluppare le pellicole, che dopo l'esposizione vanno comunque mantenute al fresco, ragionevolmente al più presto.

Proprio di recente è avvenuto un fatto molto particolare che riguarda il formato 120: è stata esposta e sviluppata una pellicola immediatamente dopo l'esposizione, ed è stata esposta una seconda pellicola della stessa marca e con la stessa fotocamera, ed è stata sviluppata dopo una settimana. Purtroppo la seconda pellicola è risultata affetta da backing paper, il famoso problema di trasmigrazione dell'inchiostro della carta che avvolge la pellicola 120 nell'emulsione.

nel caso del 120, quindi, nonostante sia stato acclarato che il problema del backing paper è stato perfettamente risolto, si assiste ancora ad alcuni casi, isolati, e con pellicole appena prodotte, appena esposte, ma sviluppate solo una settimana dopo l'esposizione.



Conclusioni

La pellicola e l'immagine latente sono da un lato un materiale complesso dall'altro una congiunzione tra luce e materia che innesca la formazione di un'immagine e al contempo alcune reazioni chimico/fisiche.

La conservazione, abbiamo visto, non riguarda solo le pellicole non esposte, ma anche quelle esposte, in termini di temperatura innanzitutto, umidità relativa in secondo luogo.

Il consiglio di sviluppare al più presto i negativi esposti, risulta di primaria importanza, soprattutto parlando di negativi in formato 120.

Lo sviluppo realizzato a breve distanza temporale dallo scatto permette anche di verificare il corretto funzionamento della fotocamera e se il sistema di controllo dell'esposizione prima dello scatto è andato a buon fine e correttamente interpretato.

Non sempre è possibile rifare anche a distanza di pochi giorni uno scatto, a meno che non si tratti di uno still life o di un luogo facilmente raggiungibile una seconda volta e in una seconda giornata che presenti le medesime condizioni meteo.

La fotografia analogica, al netto del fatto non trascurabile che non è possibile rivedere immediatamente lo scatto realizzato, quindi se inquadratura, esposizione e foceggiatura sono stati realizzati correttamente, rimane un sistema estremamente complesso dove sono in gioco molteplici fattori, parlando della pellicola, sia a livello di produzione industriale che di utilizzo della medesima da parte del fotografo.

Ma io credo che sono proprio queste incognite che alla fine danno un fascino assoluto alla fotografia analogica, la cui buona riuscita, come scrisse Machiavelli ne Il principe, dipende tanto dalla Virtù, ovvero dalle proprie conoscenze e dal proprio carattere, che dalla Fortuna.

Virtù (Virtù):

Machiavelli definisce la virtù come la capacità del principe di adattarsi alle circostanze e di agire in modo efficace per raggiungere i suoi scopi.

Questa virtù non è legata a principi morali assoluti, ma alla capacità di comprendere la realtà e di agire di conseguenza.

Il principe virtuoso deve essere astuto come una volpe per evitare le trappole e forte come un leone per affrontare le minacce.

Deve anche essere abile nel prevedere il futuro e nel sfruttare le occasioni favorevoli.

Fortuna (Fortuna):

La fortuna è l'elemento imprevedibile e casuale che può influenzare il successo di un principe.

Machiavelli paragona la fortuna a un fiume in piena che può distruggere tutto, ma che può anche essere arginato con la virtù e l'abilità politica.

Un principe che si affida esclusivamente alla fortuna rischia di essere travolto dai cambiamenti.

La virtù, quindi, è necessaria per mitigare l'impatto della fortuna e per adattarsi alle sue mutevoli condizioni.

Rapporto tra Virtù e Fortuna:

Machiavelli sostiene che un principe di successo deve essere dotato sia di virtù che di fortuna.

La virtù è necessaria per sfruttare le opportunità offerte dalla fortuna e per mitigare i suoi effetti negativi.

Il principe ideale è colui che sa adattare la sua condotta alle circostanze e che, grazie alla sua virtù, riesce a dominare la fortuna.

La fortuna, da sola, non basta per garantire il successo, ma la virtù può aiutare il principe a superare le difficoltà e a raggiungere i suoi obiettivi.

Buona fortuna a tutti...

Milano, 29 luglio 2025

Gerardo Bonomo

www.gerardobonomo.it

Copyright © 2025 Felix Bielser / All rights reserved

info@felixspace.eu

[Codice etico](#) [Liberatoria fotografica](#) [Struttura del sito](#)

