

# SCIENZA E FANTASCIENZA

## *Il dato come indizio*

Firenze, 7-8 maggio 2025

---

### SEZIONE TESINE TRIENNIO

#### *Menzione d'onore*

## 2025 Odissea nello Sviluppo

*Studenti*

Soson Melana - Babi Christian

Classe 5 BS

*Istituto di Istruzione Superiore*

Liceo scientifico Giovanni da San Giovanni - San Giovanni Valdarno (AR)

*Docente Coordinatore*

Marrelli Gianmario

*Nei film di «fantascienza» la fotografia analogica ha permesso la realizzazione di effetti speciali straordinari. In modo originale, nel tentativo di esplorare alternative allo sviluppo analogico, si è avviata un'indagine sui «processi chimici» che avvengono durante lo sviluppo di pellicole fotografiche tradizionali. Il lavoro si è svolto con una successione di attività di laboratorio presentate con cura e con lessico specifico adeguati. Attenta l'analisi del lavoro svolto e delle difficoltà incontrate.*

## ***Relazione del docente***

Il lavoro svolto è nato dall'interesse per la fotografia analogica di una studentessa di quinta Liceo scientifico, e in particolare dal desiderio di cimentarsi, insieme ad un compagno di classe, nel processo di sviluppo di pellicole fotografiche. I due hanno proposto al loro docente di chimica di accompagnarli in questo progetto, cosa che il sottoscritto ha fatto con entusiasmo.

L'importanza degli 'effetti speciali' nella cinematografia di fantascienza ha offerto uno spunto per suggerire un percorso da seguire nell'affronto dell'argomento, anche se l'idea iniziale di riprodurre alcuni di questi effetti su pellicola in maniera artigianale non è stata al momento completamente portata a termine.

Si è trattato di affrontare un argomento sconosciuto agli studenti come al docente e questo ha reso il percorso più complesso ma anche più stimolante; inoltre per gli studenti è stata la prima esperienza di una attività sistematica di laboratorio di chimica.

Nella iniziale progettazione abbiamo ritenuto fosse necessario coinvolgere esperti che ci guidassero nella fase di raccolta informazioni e di reperimento dei materiali per le prove: non è stato però possibile reperire persone disponibili né tra i professionisti della zona né nelle associazioni locali di appassionati.

Il gruppo ha quindi deciso di procedere autonomamente nella raccolta delle informazioni e nella progettazione e realizzazione della parte sperimentale.

L'attività si è svolta al di fuori dell'orario scolastico, anche perché l'argomento rientra solo tangenzialmente negli argomenti trattati nel quinto anno.

La parte sperimentale è stata realizzata, per indisponibilità di spazi adeguati nell'edificio scolastico, presso le residenze degli studenti.

Il gruppo ha lavorato nel periodo dicembre 2024-febbraio 2025.

Per portare avanti il progetto i ragazzi hanno dovuto imparare a lavorare in gruppo, a mettere in gioco la loro creatività per risolvere problemi logistici e tecnici; inoltre, soprattutto quando riscontravano risultati imprevisti e dovevano rivedere le procedure, hanno esercitato la loro capacità di osservare e comprendere i fenomeni in atto.

# 2025: ODISSEA NELLO SVILUPPO

## UN VIAGGIO ALLA SCOPERTA DELLO SVILUPPO FOTOGRAFICO

### **Introduzione**

Nel XX secolo, la fantascienza ha catturato l'immaginazione collettiva attraverso storie di mondi futuristici, alieni e tecnologie incredibili. Un aspetto fondamentale di questo genere, soprattutto nel cinema, è stato l'uso innovativo della fotografia analogica per la creazione di effetti speciali straordinari. Tecniche come la doppia esposizione, la solarizzazione e la retroproiezione hanno permesso di rappresentare visioni futuristiche con un realismo sorprendente.

Uno degli esempi più iconici di questa evoluzione tecnologica è rappresentato dalla saga di *Star Wars o Guerre Stellari*, che ha rivoluzionato il cinema fantascientifico con effetti speciali innovativi. George Lucas e il suo team sfruttarono tecniche avanzate di ripresa e sviluppo per realizzare le celebri scene spaziali.

Una tecnica chiave fu il *matte painting*, in cui parti dell'immagine venivano dipinte su lastre di vetro e poi integrate con il girato tramite esposizioni multiple. Questo metodo consentì di creare sfondi che sono entrati a far parte della storia, come le vaste distese desertiche di Tatooine o la città delle nuvole di Bespin, senza l'uso della moderna CGI.

Le spade laser, simbolo iconico della saga, furono realizzate con un processo di *rotoscoping*, in cui i fotogrammi venivano ritoccati manualmente per aggiungere il fascio luminoso.

Allo stesso modo, gli effetti ottici venivano spesso ottenuti attraverso la combinazione di pellicole sovrapposte, una tecnica che permise di inserire astronavi in movimento nello stesso frame con gli attori.

L'uso della fotografia analogica e delle tecniche di sviluppo cinematografico non solo contribuì quindi a dare vita a un universo visivo unico, ma vide la nascita degli effetti speciali moderni, dimostrando come arte e tecnologia possano fondersi per creare mondi indimenticabili.

### **Punto di partenza**

La passione per la fotografia, condivisa da alcuni di noi, ci ha spinti a esplorare il processo di sviluppo delle pellicole in bianco e nero, approfondendo il ruolo e il funzionamento delle varie sostanze impiegate. Ci siamo chiesti se alcune di esse potessero essere sostituite con ingredienti di uso comune, facilmente reperibili nelle nostre case, senza compromettere la qualità del risultato finale. In particolare, la nostra attenzione si è concentrata sulla possibilità di sostituire il developer (*vedi introduzione teorica*) con il *Vinol*, i cui ingredienti sono soda, acido ascorbico (vitamina C) e vino rosso.

### **Obiettivo**

L'obiettivo del nostro studio è dimostrare che è possibile sviluppare una pellicola fotografica in bianco e nero utilizzando il vino rosso, in combinazione con altri ingredienti di facile reperibilità. Attraverso questa sperimentazione, intendiamo verificare l'efficacia di questa soluzione alternativa rispetto ai metodi convenzionali, valutandone sia i vantaggi che le eventuali limitazioni.

## ***Introduzione teorica***

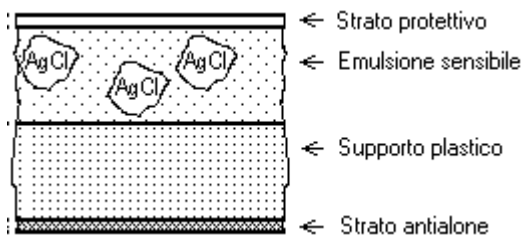
Lo sviluppo fotografico è fondamentale nella fotografia a pellicola, detta analogica; esso permette di rendere visibile l'immagine impressa sulla pellicola.

Il risultato si può ottenere tramite una serie di reazioni chimiche basate principalmente sulle reazioni Redox, coinvolgendo specifiche molecole e composti.

Le reazioni Redox (ossidazione-riduzione) sono trasformazioni chimiche in cui avviene un trasferimento di elettroni tra le specie coinvolte. Si distinguono due processi: ossidazione, dove una specie perde elettroni e riduzione, in cui una specie acquista elettroni. L'agente ossidante è la sostanza che si riduce (acquista elettroni), mentre l'agente riducente è la sostanza che si ossida (cede elettroni). Queste reazioni sono fondamentali in processi biologici, industriali ed elettrochimici, oltre alla fotografia analogica.

## ***La pellicola***

### *Struttura di una pellicola fotografica in bianco e nero*



*Schema preso da [www.antoninopalella.it](http://www.antoninopalella.it) degli strati di una pellicola fotografica*

### *Supporto*

Il primo strato è costituito dal supporto, solitamente in triacetato di cellulosa o in poliestere. Questo materiale garantisce resistenza meccanica e flessibilità, permettendo alla pellicola di essere avvolta e trasportata senza danni. Nei modelli più datati si utilizzava la nitrocellulosa, altamente infiammabile e quindi oggi in disuso.

### *Strato antialone*

Per prevenire la dispersione della luce all'interno della pellicola e migliorare la nitidezza dell'immagine, si applica uno strato anti-alonante. Questo strato riduce la riflessione interna che potrebbe causare effetti di sfocatura o perdita di contrasto.

### *Emulsione fotosensibile*

L'elemento chiave della pellicola è l'emulsione, composta da una sospensione di alogenuri d'argento ( $\text{AgX}$ ) in una matrice gelatinosa. Gli alogenuri più comuni sono il bromuro d'argento ( $\text{AgBr}$ ) e il cloruro d'argento ( $\text{AgCl}$ ), responsabili della reazione alla luce. Quando la pellicola viene esposta, la luce modifica la struttura molecolare di alcuni cristalli di  $\text{AgX}$ , creando l'immagine latente.

### *Strato protettivo*

Per proteggere l'emulsione da graffi, contaminazioni e danni meccanici, si applica un sottile strato protettivo trasparente. Questo strato impedisce alterazioni chimiche e garantisce una maggiore durabilità della pellicola prima e dopo lo sviluppo.

## ***Il tank di sviluppo***



immagine presa da Internet di un tank e i suoi componenti

Un tank di sviluppo tipico è costituito da:

*Serbatoio principale*

Si tratta di un contenitore che non lascia passare la luce attraverso le sue pareti, in cui viene immersa la pellicola e i prodotti chimici.

*Spirale o rullo (reel)*

E' un supporto a spirale in cui la pellicola viene avvolta per garantire che i liquidi raggiungano uniformemente tutta la superficie.

*Coperchio e sistema di chiusura*

Serve per impedire l'ingresso della luce e consente l'aggiunta e la rimozione controllata dei liquidi.

*Sistema di agitazione*

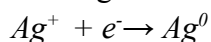
Può essere un'asta o una rotazione del tank per garantire un'azione uniforme dei liquidi.

## ***Il processo chimico***

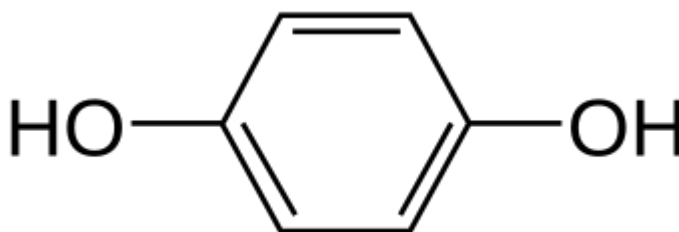
Alla base dello sviluppo fotografico troviamo la riduzione degli alogenuri d'argento  $AgX$  in argento metallico  $Ag^0$ .

Tra gli alogenuri più comuni troviamo  $AgBr$  o  $AgCl$ , spesso trovati nella parte fotosensibile della pellicola costituita da un'emulsione. Essa, se esposta alla luce solare, riesce a trasformare una parte degli ioni argento  $Ag^+$  in argento metallico.

La principale reazione avviene durante lo sviluppo: un rivelatore chimico presente nel bagno rivelatore cede degli elettroni agli ioni  $Ag^+$  Riducendoli ad argento metallico.



Allo stesso tempo, il rivelatore utilizzato si ossida, diventando così inattivo chimicamente. Uno dei più usati in fotografia contiene l'idrochinone che da ossidato passa a chinone.



immagini prese da Internet riguardanti l'idrochinone

L'idrochinone o benzene-1,4-diolo è uno dei principali esponenti dei polifenoli e il rivelatore più usato di tutti. Spesso trovato in natura sotto forma di aghi bianchi, è usato in sviluppi fotografici dato che conferisce contrasto all'immagine.

La reazione di ossidazione dell'idrochinone è la seguente:



Il processo porta infine alla formazione di filamenti di argento che hanno la funzione di ingrandire e rendere visibile l'immagine.

#### *Processo chimico-fisico*

Durante il processo, l'emulsione che ospita i cristalli di AgX si rigonfia per consentire il libero movimento delle molecole del rivelatore o developer. Questo rigonfiamento è essenziale per il contatto chimico, ma rende anche l'emulsione fragile e soggetta a danni meccanici. La reazione di ossido-riduzione avviene selettivamente sui cristalli colpiti dalla luce, dove si sono formati i germi dell'immagine latente. Questi germi agiscono come catalizzatori, rompendo la barriera ionica del cristallo di AgX e consentendo al rivelatore di trasferire elettroni agli ioni  $\text{Ag}^+$ .

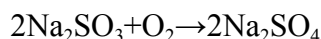
### ***Composizione dei bagni chimici***

Per far sì che lo sviluppo e le varie reazioni avvengano, è necessario utilizzare dei componenti chimici.

L'idrochinone appartiene ai fenoli, presenta due gruppi ossidrilici e spesso è l'ingrediente principale nel Developer o bagno rivelatore. Viene utilizzato in quanto agente riducente. La sua solubilità in acqua è pari a 70 g/l a 25°C. Il suo indice pKa è di 10.85, rendendolo un acido debole.

Vengono poi utilizzati degli antiossidanti, tra i più comuni troviamo il solfito di sodio  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Serve a proteggere il rivelatore dall'ossidazione atmosferica e prolunga la durata del bagno di sviluppo.

Questo composto reagisce rapidamente con l'ossigeno disciolto, prevenendo la formazione di prodotti ossidati inattivi:



Nello sviluppo analogico sono utilizzati anche regolatori del pH (conosciuti come tamponi chimici)

Per far sì che avvenga la reazione è necessario un ambiente alcalino, poiché favorisce la ionizzazione del rivelatore e la cessione di elettroni. Il carbonato di sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) è comunemente usato per mantenere il pH basico (9–12), essenziale per la velocità e l'efficienza della reazione redox.

Un altro elemento essenziale è l'antivelo: sostanze come il bromuro di potassio (KBr) o il benzotriazolo sono aggiunte per prevenire la formazione di un "velo" indesiderato, ovvero la riduzione non selettiva degli alogenuri non esposti. Questi composti rallentano selettivamente lo sviluppo delle aree non impressionate dalla luce.

Infine, vengono usati dei componenti ausiliari, spesso trovati sotto il nome di wetting agent. Sostanze come l'EDTA (anticalcare) o tensioattivi (sapone) che facilitano la bagnatura uniforme della pellicola e prevengono depositi di calcare o macchie, migliorando la qualità dell'immagine finale.

## ***Introduzione alla parte sperimentale***

La prima domanda che ci siamo posti riguarda la fattibilità dell'esperimento.

Le nostre conoscenze preliminari in materia erano limitate e, in particolare, non sapevamo dove poter condurre i nostri esperimenti. Per affrontare questa difficoltà, abbiamo inizialmente svolto un'indagine sui materiali necessari e sulle modalità del loro utilizzo. Successivamente, ci siamo concentrati sull'obiettivo del nostro esperimento: verificare la possibilità di sviluppare un rullino fotografico utilizzando il vino. Data la complessità dell'argomento, abbiamo ritenuto opportuno consultare esperti nel settore della fotografia analogica, avviando così una ricerca per individuare un fotografo che ancora si occupasse dello sviluppo di pellicole. Tuttavia, abbiamo presto constatato che tale pratica è ormai in disuso e che le camere oscure sono sempre più rare.

Di fronte a queste difficoltà, abbiamo deciso di procedere autonomamente, cercando e acquistando tutti i materiali necessari per allestire una camera oscura e acquisendo le competenze per lo sviluppo fotografico attraverso risorse online, come video tutorial e blog specializzati. Uno dei passaggi fondamentali è stato individuare una soluzione per il reagente necessario allo sviluppo della pellicola. Su consiglio di un fotografo, abbiamo considerato la possibilità di preparare autonomamente il rivelatore/developer seguendo una ricetta trovata online e reperendo i componenti chimici in farmacia. Purtroppo, questa opzione si è rivelata impraticabile a causa della natura tossica di alcuni reagenti, il cui acquisto richiedeva una prescrizione medica. Abbiamo quindi optato per un kit per principianti fornito dalla Ilford, un'azienda di prodotti fotografici (*vedi foto 1*), che ci ha permesso di superare il problema iniziale dei materiali necessari all'esperimento.

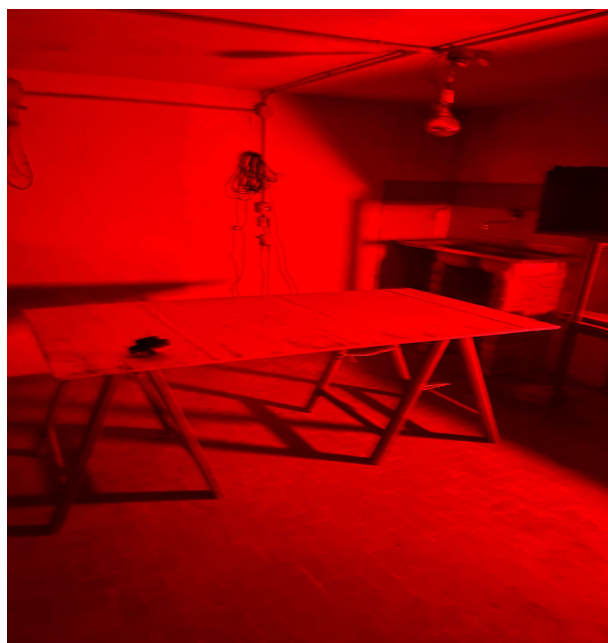
Una volta risolto il problema dei reagenti, abbiamo affrontato la questione del luogo più adatto per condurre l'esperimento. La camera oscura richiedeva un ambiente completamente buio, spazioso e dotato di un lavandino per la manipolazione sicura dei materiali chimici. Dopo un'analisi delle possibili opzioni, abbiamo individuato come soluzione la cantina di uno dei membri del gruppo (*vedi foto 2-4*), poiché presentava tutte le caratteristiche necessarie: un ampio spazio di lavoro, presenza di lavandini e tavoli, e la possibilità di essere oscurata completamente. L'ultima problematica da affrontare riguardava l'illuminazione adeguata. In molte fonti si suggeriva l'uso di una lampada rossa, ma esistevano diverse opinioni sulla specifica lunghezza d'onda da impiegare. La cantina era già dotata di una lampada a infrarossi utilizzata per la coltivazione di piante (*vedi foto 3*), ma dopo ulteriori ricerche abbiamo deciso di utilizzare un faretto fotografico abbinato a due lastre di plastica rossa (*vedi foto 4*), in grado di filtrare adeguatamente la luce. Questa scelta è stata dettata dal fatto che la luce rossa è necessaria principalmente per la stampa fotografica, mentre la fase di avvolgimento della pellicola nel rullo del tank doveva comunque avvenire comunque in totale oscurità e quindi non aveva una grande importanza la tipologia di luce.

L'intera fase di preparazione, dalla raccolta delle informazioni all'allestimento della camera oscura e alla scelta dei materiali, ha richiesto diverse settimane. Durante questo periodo, abbiamo acquisito le conoscenze necessarie per la conduzione dell'esperimento e predisposto l'ambiente e le attrezzature indispensabili per la sua esecuzione.



*Foto 1 a sx: kit di sviluppo della IlFord  
Foto 2 a dx: cantina-camera oscura*

*Foto 3 a sx: camera oscura con luce a infrarossi      Foto 4 a dx: camera oscura con faretto e lastre rosse*



## **ESPERIMENTO 1a**

### **Materiali**

- Bilancia elettronica di precisione      Portata 500 g;      sensibilità 0,01g
- Bilancia elettronica da cucina      Portata 5000 g;      sensibilità 1g
- Ilford simplicity starter pack
  - developer: 60 ml; (contenente 1-Fenil-4-metil-4-idrossimetil-3-pirazolidone 1%; idrochinone 1% e sodio carbonato 1-5%)
  - stop bath: 30 ml (contenente Acido citrico 10-30% e 2-Fenossietanolo 1-5%)
  - fixer: 100 ml (contenente Tiosolfato di ammonio 36-50%, Idrogenosolfito di sodio 1-5% e Acido acetico 2%)
  - wetting agent: 25 ml (contenente Isotridecanolo ramificato etossilato 2.5% e 2-Fenossietanolo 1.5%) *vedi schede tecniche in bibliografia*
- Mortaio e pestello
- contenitori vari
- acqua demineralizzata

### **Procedimento**

Per prima cosa abbiamo scattato una serie di foto all'aperto.

In seguito, abbiamo preparato le diluizioni utilizzando lo starter kit della ilford, per fare ciò ci siamo muniti di bilancino di precisione (*vedi foto 5*), una bilancia da cucina e quattro recipienti in plastica puliti. Per riuscire a fare più esperimenti abbiamo fatto una proporzione per trovare il dosaggio necessario per sviluppare 18 esposizioni al posto di 36.

Una volta fatto ciò, abbiamo cominciato la preparazione dei vari liquidi: abbiamo messo ad ogni bacinella un'etichetta (*vedi foto 9*) per poterla riconoscere successivamente nella camera oscura; vi abbiamo versato l'acqua per poi finire con le soluzioni contenenti i reagenti secondo le seguenti proporzioni:

Abbiamo deciso di suddividere le quantità in quattro parti invece di due, come indicato sulla confezione, per ottenere più tentativi con la stessa quantità di prodotto.

Di conseguenza, dal developer abbiamo ricavato 4 dosi da 15 ml ciascuna a partire da 60 ml di concentrato. Lo stop bath, inizialmente di 30 ml, è stato suddiviso in 4 dosi da 7.5 ml ciascuna. Il fixer, partendo da 100 ml di concentrato, è stato ripartito in 4 dosi da 25 ml ciascuna.

Per il wetting agent, abbiamo scelto di dividerlo in 5 parti uguali per una suddivisione più armoniosa, ottenendo così 5 dosi da 5 ml ciascuna a partire da 25 ml di concentrato.

Una volta preparati tutti i bagni ed etichettati, siamo scesi nella camera oscura dove ci siamo assicurati che fosse completamente privo di fughe di luce.

Appena pronti, abbiamo spento tutte le luci e abbiamo cominciato con l'apertura del rullino con l'utilizzo di un apribottiglie; successivamente la pellicola è stata tagliata circa a metà per poter eseguire più esperimenti. La prima metà è stata inserita nel rullo all'interno del tank l'altra metà invece è stata accuratamente posizionata all'interno di un contenitore che non facesse penetrare la luce (per evitare che la pellicola si bruciasse). una volta coperto il tank abbiamo riacceso la nostra lampada rossa unica nostra fonte di luce e ci siamo muniti di timer per cominciare il processo di sviluppo. Il primo liquido che abbiamo versato nel tank è stato il developer che è stato lasciato all'interno per circa 6 minuti e mezzo

con un'immersione ogni minuto. Il secondo passaggio, avvenuto dopo lo svuotamento del tank, è stato quello dello stop bath durato circa 10 secondi; in seguito è stato utilizzato un Fixer lasciato in posa per circa 4 minuti con un'immersione ogni minuto. Infine abbiamo fatto un lavaggio con il wetting agent. Terminato il primo processo di sviluppo, abbiamo subito tolto la pellicola dal tank per osservare eventuali risultati.

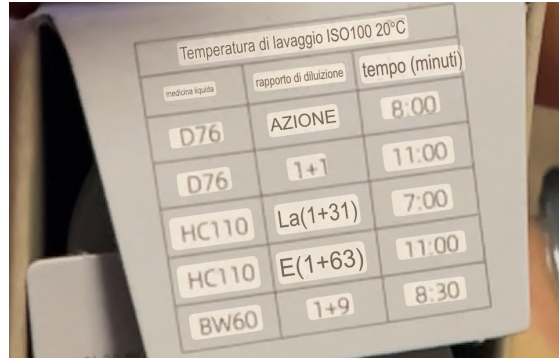


Foto 5 a sx  
misure con bilancino di precisione

Foto 6 a dx  
confezione del rullino con indicazioni per lo sviluppo

## Risultati

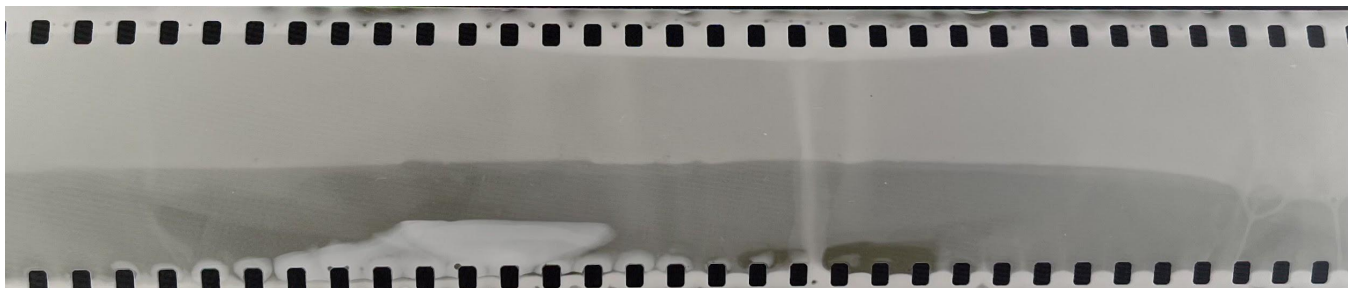
Una volta rimosso la pellicola al tank subito è saltata all'occhio l'assenza completa di immagini, sostituite da chiazze grigiastre e bianche. Ciò ci ha fatto dubitare della correttezza di uno o più dei passaggi da noi eseguiti.

Per ottenere le immagini digitali delle varie pellicole è stato usato come fonte di luce un iPad con uno sfondo bianco alla massima luminosità; col la telecamera di un cellulare abbiamo fatto delle foto, di cui i colori sono stati invertiti grazie al programma Adobe Lightroom per ottenere il negativo invertito, ovvero l'immagine reale.

Foto 7: pellicola non sviluppata 1



Foto 8: pellicola non sviluppata 2



## **Conclusioni**

Prima di partire con il processo di sviluppo ci eravamo informati tramite un video su YouTube, *che pensavamo fosse sufficiente*, per conoscere i tempi e il numero di immersioni necessari in ogni fase.

Essendo il rullino completamente assente di immagini, abbiamo subito pensato ad un errore nei tempi di sviluppo, in quanto il video da noi seguito era poco chiaro e soprattutto non presentava una scaletta ben definita, ma semplicemente un cronometro fatto partire senza poi specificare i cambiamenti dei liquidi. Quindi abbiamo cercato su Internet informazioni più complete, tra cui una tabella con tutti i tempi necessari per il corretto sviluppo dei rullini fotografici. Siamo riusciti a trovare una tabella ufficiale dei liquidi da noi utilizzati, e abbiamo subito notato come la marca e tipologia del rullino influenzi le concentrazioni e i tempi del developer. Quindi ci siamo dati alla ricerca delle informazioni necessarie sull'imballaggio del nostro rullino ma con scarsi risultati, perciò abbiamo cercato su Internet per vedere se si riusciva a trovare qualcosa. Essendo il rullino di origine asiatica, è stato necessario un passaggio di traduzione che però ci ha portato a trovare tutto ciò che ci serviva. Infatti, nel nostro caso lo sviluppo poteva variare tra i 5 e i 7 minuti, quindi abbiamo optato per 6 minuti essendo la loro media.

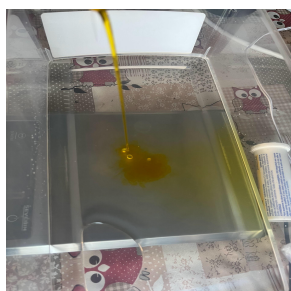


Foto 9 a sx: stop bath



Foto 10 centro: rullino utilizzato



Foto 11 a dx: bacinelle con i vari liquidi

## **ESPERIMENTO 1b**

### **Procedimento**

Avendo adesso i liquidi già pronti e le conoscenze necessarie riguardanti i tempi, siamo scesi nella camera oscura e abbiamo tirato fuori la seconda metà del rullino. Dopo averlo inserito nel tank siamo passati subito allo step successivo, ovvero quello di sviluppo.

Stavolta lo sviluppo è durato 6 minuti con 5 immersioni totali; una volta terminati i 6 minuti siamo passati rapidamente allo stop bath, che è durato solamente 10 secondi. Dopodiché il Fixer è stato lasciato agire per 4 minuti con quattro immersioni. Stavolta prima di passare al wetting agent abbiamo risciacquato il tank con tre lavaggi con dell'acqua: il primo da 15 secondi, il secondo 30 e infine 60 secondi. Ciascuno di essi aveva bisogno di quattro immersioni. Una volta fatti i lavaggi, abbiamo aggiunto il wetting agent, lasciato agire per 10 secondi. Una volta fatto ciò, abbiamo rimosso la pellicola dal tank.

### **Risultati**

Con nostro dispiacere una volta tolta la pellicola, abbiamo notato lo stesso risultato ottenuto in seguito al primo tentativo.

Non capendo l'errore da noi commesso abbiamo consultato un fotografo di riferimento che ci ha suggerito di presentarci con i nostri rullini nel suo studio.

## Conclusioni

Arrivati dal fotografo, abbiamo analizzato i nostri passaggi, cercando di capire l'origine di quei insuccessi finché non è venuta fuori la questione temperatura. Infatti, sapevamo che la temperatura corretta dovesse essere di circa 20°C, ma non abbiamo pensato che nel nostro caso la temperatura della camera oscura e dei liquidi era più bassa, circa 13°C. Ci è stato suggerito di utilizzare un termometro da cucina e di assicurarci che la temperatura fosse di 20° circa.

Il fotografo ci ha inoltre consigliato di allenarci sull'inserimento nel rullo della pellicola in quanto le macchie bianche presenti su di essa erano probabilmente dovute a un inserimento non corretto della pellicola nella spirale, che quindi non poteva essere bagnata correttamente dai liquidi. Inoltre, ci ha spiegato che un rullino quando è ben sviluppato nel bordo è completamente trasparente, permettendo di vedere chiaramente i numeri e le scritte presenti lateralmente. *(vedi immagine foto 12)*

## Osservazioni

Quando il fotografo ha posizionato i nostri rullini sulla luce, abbiamo notato la presenza di una foto anche se non molto nitida, che è il motivo per cui all'inizio non l'avevamo notata.

Questo dimostra quanto sia importante il confronto con un esperto anche per le osservazioni più semplici.



Foto 12: paesaggio 1

# ESPERIMENTO 1c

## Procedimento

Prese in considerazione le parole del fotografo, per il terzo esperimento ci siamo muniti di termometro da cucina, acqua calda e stufa nella camera oscura.

Nella preparazione dei liquidi abbiamo utilizzato per buona parte l'acqua calda e per abbassare eventualmente la temperatura l'acqua fredda; questo per tutti i reagenti.

Una volta scesi nella camera oscura, che stavolta aveva una temperatura di 20° circa, prima di cominciare con lo sviluppo ci siamo assicurati che i liquidi non si fossero raffreddati eccessivamente.

Per assicurarci il miglior risultato abbiamo deciso di tenere i contenitori davanti alla stufa a scaldarsi, mentre facevamo lo sviluppo, e con una misurazione costante per evitare l'abbassamento di temperatura e prima di ogni step di sviluppo, ripetevamo una misurazione delle temperature (*vedi foto 13*). Gli unici passaggi in cui la temperatura non era rilevante era nei lavaggi con acqua e l'aggiunta del wetting agent.



Foto 13: controllo della temperatura con termometro

## Risultati

Con nostra sorpresa una volta esposto il rullino alla luce, abbiamo innanzitutto notato la trasparenza del bordo con le scritte visibili, ma soprattutto delle immagini erano molto più visibili sin da subito. In seguito abbiamo appeso il rullino ad asciugare sullo stendino con una molletta nella parte superiore e una nella parte inferiore per evitare che si arrotolasse su se stesso.



Foto 14 a sx: developer e fixer



Foto 15 a dx: vaso con olio d'oliva congelato 1



*Foto 16 sopra: serie di paesaggi 2*



*Foto 17: serie di scatti alla serra con limoni*

## ***Conclusioni***

Abbiamo capito l'importanza di controllare spesso la temperatura per assicurarci che i reagenti agiscano correttamente.

## ESPERIMENTO 2

L'ipotesi di questo esperimento riguarda l'utilizzo del vino nel processo di sviluppo. Secondo alcune fonti, il vino è un possibile sostituto dell'idrochinone in quanto ricco di antiossidanti, necessari nella fase di sviluppo delle pellicole. Di conseguenza, un vino con una quantità maggiore di antiossidanti dovrebbe risultare in un'immagine più nitida e ben contrastata. Per ciò, abbiamo scelto di utilizzare del vino rosso al posto di uno bianco.

### Materiali

In questo esperimento abbiamo sostituito solo il developer con la seguente soluzione:

- 100 ml di vino (rosso o bianco, a seconda della variante che si vuole testare).
- 50 ml di acqua.
- 5 g di vitamina C (acido ascorbico).
- 20 g di carbonato di sodio.

Per quanto riguarda lo stop bath, il fixer e il wetting agent sono quelli utilizzati negli esperimenti precedenti.

### Procedimento

Per prima cosa, abbiamo versato il vino in un contenitore e aggiunto l'acqua, mescolando delicatamente. Successivamente, è stata fatta sciogliere completamente la vitamina C, precedentemente ridotta a polvere con un mortaio (*vedi foto 18-20*), nella soluzione. Infine, abbiamo aggiunto il carbonato di sodio lentamente, mescolando con attenzione per evitare la formazione di grumi (*vedi foto 25*). Sono state osservate attentamente eventuali reazioni chimiche, come la produzione di bolle o cambiamenti di colore. La soluzione è stata lasciata per alcuni minuti per farla stabilizzare. Aperto il rullino fotografico e posizionata la pellicola sul rullo del tank, è stata avvolta con cura per non creare pieghe. Una volta fatto, abbiamo chiuso il tank per lo sviluppo in modo che sia completamente ermetico alla luce. Per lo sviluppo della pellicola, il coperchio del tank è stato rimosso e versata la soluzione sviluppatrice preparata precedentemente. Il tank è stato agitato per i primi 30 secondi, mantenendo un movimento costante per distribuire la soluzione in modo uniforme. Poi, agitato per 5 secondi ogni minuto durante il tempo di sviluppo (di solito 5-7 minuti, a seconda del risultato che desideri ottenere e in base al tipo di pellicola e/o developer). Una volta completato il tempo di sviluppo, abbiamo svuotato la soluzione dal tank. Successivamente, abbiamo fatto un bagno di interruzione: lo stop bath per 10 secondi. In seguito è stato sostituito dal Fixer, con un bagno di 4 minuti intervallato da immersioni ogni minuto. Dopodiché, la pellicola è stata risciacquata abbondantemente con acqua per eliminare qualsiasi traccia di prodotti chimici residui. Infine, è stato fatto applicare un ultimo liquido, ovvero, il wetting agent; l'ultimo passaggio consiste nell'appendere la pellicola, una volta rimossa dal tank, in un ambiente privo di polvere per farla asciugare completamente prima di analizzare i risultati.

Foto 18 a sx: confezione integratori con vitamina c



Foto 19 centro: pastiglie di vitamina c



Foto 20 a sx: polverizzazione vitamina c





Foto 21 a sx: vino rosso



Foto 22 a dx: carbonato di sodio

Durante la produzione del *Vinol*, composto per lo sviluppo fotografico a base di vino, vitamina C e carbonato di sodio, abbiamo osservato un cambiamento di colore. Inizialmente il colore era quello del vino rosso, ma è poi passato a una tonalità più arancione dopo l'aggiunta di pasticche tritate contenenti acido ascorbico. Tuttavia, la variazione più evidente si è verificata con l'aggiunta di carbonato di sodio, che ha trasformato la soluzione in un colore nero-blu.



Foto 23 a sx: vino, acqua e vitamina c

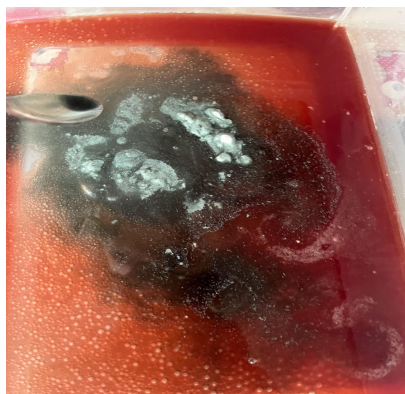


Foto 24 centro: cambiamento di colore con il carbonato



Foto 25 a dx: residui della reazione

Abbiamo poi affrontato il problema della luce, risolvendolo coprendo con un telo l'unica finestra della stanza. In ogni caso, la quantità di luce che entrava era minima, dato che la finestra era piccola e distante dal luogo dell'esperimento.

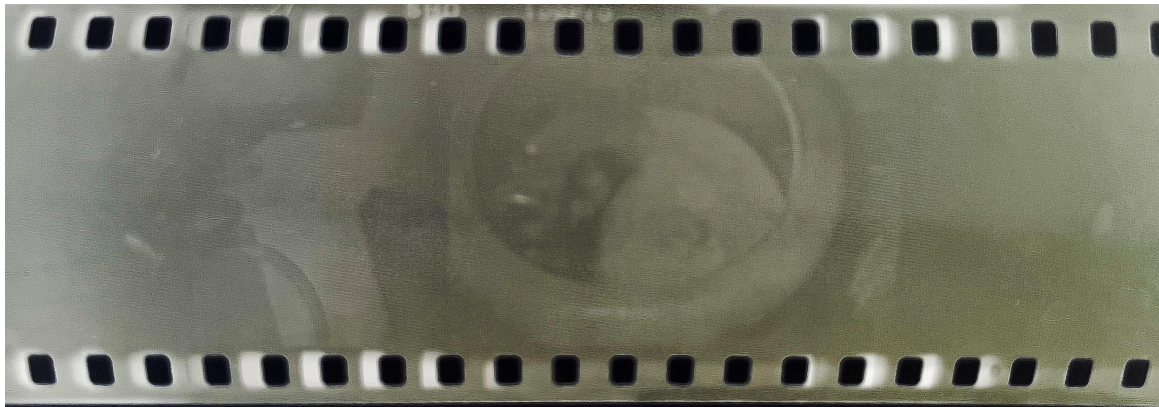
Dopo aver aperto il rullino, abbiamo deciso di dividerlo in due parti a causa della sua grande dimensione. Questo ci ha permesso di effettuare più tentativi, considerando che avevamo a disposizione solo due rullini, i quali sono molto costosi e difficili da reperire.

Infine, il giorno successivo, quando abbiamo provato a ripetere l'esperimento, ci siamo accorti che la soluzione di sviluppo emanava un odore molto forte. Per questo motivo, abbiamo deciso di prepararla nuovamente, salvo poi scoprire che può essere utilizzata solo una volta, mentre tutte le altre soluzioni possono essere riutilizzate più volte e lasciate all'aria per alcuni giorni.

## Risultati

Sorprendentemente, una volta asciugata la pellicola, siamo riusciti a riconoscere immediatamente, già prima della scannerizzazione, delle immagini che avevamo fatto nel precedente esperimento con il kit della ilFord. Le immagini successivamente scannerizzate hanno fatto emergere un minor contrasto rispetto a quelle dell'esperimento 1c.

*Foto 26: vaso con olio congelato 2- esperienza col vino*



*Foto 28: vino rosso- esperienza col vino*



*Foto 29: serie di paesaggio 3- esperienza col vino*

## ***Conclusioni***

Le indicazioni da seguire per lo sviluppo col vino erano state ottenute anch'esse dalla rete web. Nella fonte veniva utilizzato dell'acido ascorbico puro; nel nostro caso abbiamo utilizzato integratori alimentari contenenti Vitamina C; è possibile che questo possa aver influito sull'effetto finale.

Un'altra ipotesi riguarderebbe la qualità del vino rosso: essendo un vino prodotto artigianalmente, è ottenuto dalla mescolanza di più rimanenze da vari raccolti e varie qualità e pertanto non è possibile trovare una scheda tecnica precisa dello stesso; quindi non possiamo affermare con certezza la presenza minore o maggiore di antiossidanti rispetto a quella da noi desiderata.

## ***Conclusioni finali***

In conclusione, abbiamo constatato che lo sviluppo della pellicola utilizzando il vino come rivelatore ha prodotto risultati parzialmente soddisfacenti. Sono stati necessari tre tentativi per apprendere correttamente l'uso dei prodotti impiegati quotidianamente nello sviluppo analogico e per comprendere a fondo le dinamiche della chimica dello sviluppo.

Con nostro dispiacere, sia le immagini ottenute con il vino che quelle con il processo tradizionale presentano alcune problematiche evidenti, tra cui macchie e strisce continue non sviluppate circa al centro di ogni pellicola. Questi difetti potrebbero essere attribuiti a un accumulo di liquido fermo in alcune zone del tank, impedendo al rivelatore di raggiungere uniformemente tutta la superficie della pellicola. Inoltre, il contrasto e la nitidezza delle fotografie sviluppate con il vino risultano inferiori rispetto ai risultati ottenuti con i reagenti chimici della Ilford, che hanno garantito una resa più definita e omogenea. Nonostante le difficoltà, l'esperimento ha rappresentato un'importante occasione di apprendimento e ha dimostrato che, pur con limitazioni, è possibile esplorare alternative sostenibili e non convenzionali nello sviluppo analogico.

Ci piacerebbe continuare a sviluppare i rullini con l'aiuto di un occhio esperto e magari estendere la nostra ricerca ad altri metodi di sviluppo alternativi.

## ***BIBLIOGRAFIA***

<https://it.wikipedia.org/wiki/Idrochinone>

<https://www.lomography.it/magazine/347838-tipster-soluzioni-alternative-per-sviluppare-il-bianco-e-nero-il-caffenol>

<https://www.makers-itis-forli.it/carlo-tuttofare/fotografia-analogica-i-principi-chimici-per-noobs/>

[https://chimicapratca.altervista.org/SITO\\_OLD/index\\_htm\\_files/F09%20-%20Trattamento%20fotografico%20bn.pdf](https://chimicapratca.altervista.org/SITO_OLD/index_htm_files/F09%20-%20Trattamento%20fotografico%20bn.pdf)

<https://it.wikipedia.org/wiki/Ossidoriduzione>

[ILFORD SIMPLICITY FILM SACHETS](#)

[SCHEMA DATI DI SICUREZZA Ilfosol 3\(developer\)](#)

[SCHEMA DATI DI SICUREZZA Stop Bath](#)

[SCHEMA DATI DI SICUREZZA Rapid Fixer](#)

[SCHEMA DATI DI SICUREZZA Wetting agent](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=8VjcJ2zVv0Q&t=69s&pp=ygUUY2hpbWljYXp6YSBzdmlsdXBwbyA%3D>

<https://www.youtube.com/watch?v=THAmbtR1Kpg&pp=ygUVaWxmb3JkIHNPbXBsaWNpdHkga2l0>

<https://www.youtube.com/watch?v=xSXcgiYZZAs&pp=ygUgY29tZSBjb3N0cnVpcmUgdW5hIGNhbmVYYSBvc2N1cmE%3D>

<https://www.youtube.com/watch?v=sPBDTiKRIZc&t=14s&pp=ygUgY29tZSBjb3N0cnVpcmUgdW5hIGNhbmVYYSBvc2N1cmE%3D>

[https://www.guerrestellari.net/athenaeum/stori\\_menucroni creativa\\_ilm.html](https://www.guerrestellari.net/athenaeum/stori_menucroni creativa_ilm.html)

[https://it.wikipedia.org/wiki/L%27Impero\\_colpisce\\_ancora](https://it.wikipedia.org/wiki/L%27Impero_colpisce_ancora)

<https://www.nsf.gov/science-matters/1970s-psychology-experiment-behind-star-wars-special-effects>