

INAF-Osservatorio Astrofisico di Torino
Technical Report nr. 160.

Archivi Fotografici Astronomici

Considerazioni per una risistemazione logistica e metodologica
del patrimonio fotografico dell'Osservatorio Astrofisico di Torino

Roberto Morbidelli

Pino Torinese, 16 luglio 2012

*La fotografia è probabilmente fra tutte le forme d'arte
la più accessibile e la più gratificante.*

Può registrare volti o avvenimenti oppure narrare una storia.

Può sorprendere, divertire ed educare.

*Può cogliere e comunicare emozioni
e documentare qualsiasi dettaglio con rapidità e precisione.*

John Hedgecoe

Sommario

Introduzione.....	7
Media fotografici.....	9
Composizione delle fotografie.....	10
Manipolazione, modalità di consultazione.....	11
Buste e custodie.....	12
Considerazioni sull'ambiente d'immagazzinamento.....	14
Conservazione.....	16
Fotografie.....	16
Stampe in album.....	17
Album fotografici.....	17
Negativi su supporto di vetro.....	17
Negativi su pellicola.....	18
Fotografie in astuccio.....	18
Media fotografici.....	19
Chimismo del supporto.....	19
Emulsione su supporto di nitrato di cellulosa.....	20
Emulsione su supporto di acetato di cellulosa.....	20
Emulsione su supporto di poliestere.....	20
Emulsione su supporto vetroso.....	21
Emulsione su supporto cartaceo.....	21
L'emulsione fotografica.....	23
Manipolazione, modalità di consultazione del materiale fotografico.....	27
Raccomandazioni ambientali per i depositi.....	28
Conservazione segregata.....	30
Conservazione generica.....	31
Raccomandazioni finali.....	33
Fattibilità.....	35
Identificazione di un sito di stoccaggio temporaneo.....	35
Arredi.....	36
Conclusioni.....	38

Introduzione

Questo documento nasce dal desiderio di voler fornire, a seguito di una veloce quanto preliminare ed incompleta rivisitazione del patrimonio fotografico, scientifico e storico, dell'Osservatorio Astronomico di Torino¹ (OATo), un possibile iter, metodologico ed operativo, da seguire per una ricollocazione ragionata del materiale fotografico. Questo con l'obiettivo di pervenire ad un'adeguata conservazione e, ove possibile, a contestuali, accurate, identificazioni e classificazioni dell'esistente. Il documento ha anche l'aspirazione di costituire un comodo manualetto informativo per chi si troverà a manipolare in futuro questo materiale fotografico che, come tutte le foto, reca con se la irripetibilità dell'evento che riproduce, sia esso astronomico o di carattere storico.

Il materiale è, attualmente, accantonato in collocazioni diverse, sparse nei vari edifici dell'Istituto. Ed è quasi tutto più o meno accessibile senza alcuna forma di controllo. La consistenza (presumibilmente diverse migliaia di elementi tra: lastre, pellicole in celluloidi e foto), lo stato di conservazione economica², la condizione di conservazione tecnica³ e la collocazione attuale diventano, quindi, occasione per indicare, in questo documento, delle linee procedurali da seguire nel quadro di quelle attività che, si ritiene, potrebbero, meglio dovrebbero, essere condotte al fine di una ricollocazione logistica più stabile e consona alla natura del materiale stesso. Questo con l'obiettivo primario di preservarne lo stato di conservazione e con la secondaria finalità di consentirne un censimento e la rivisitazione critica. Quest'ultima sarà tesa a caratterizzarne e valorizzarne, ove possibile, le potenzialità storiche e scientifiche.



Fig. 1 Scorcio dell'ambiente in cui è accantonata, attualmente, una parte delle lastre fotografiche astronomiche e storiche dell'OATo.

¹ L'Osservatorio Astronomico di Torino è stato, di recente, ribattezzato Osservatorio Astrofisico.

² Il concetto di conservazione economica include tutte quelle considerazioni manageriali e finanziarie comprensive dell'immagazzinamento, del provvedere alle attrezzature e alle strutture, dell'organizzazione del personale il cui fine si esaurisce nella conservazione dei materiali fotografici, ivi inclusa la gestione delle informazioni in esse contenute, intesi come consistenza patrimoniale.

³ Per Conservazione tecnica si intendono tutte le Pratiche specifiche utilizzate per rallentare il deterioramento e prolungare la vita di un oggetto attraverso un intervento diretto sul suo aspetto fisico o restauro chimico. Gli esempi, nel nostro caso, potrebbero essere la riparazione di un danno fisico della gelatina presente su una lastra fotografica o la deacidificazione della carta di una stampa.

Il tutto viene, quindi, utilmente a collocarsi nella, possibile, redazione di una duplicazione di parte o totalità

del materiale stesso a partire dal supporto originale verso altri supporti, con prevalenza dell'adozione della tecnica digitale. Questa è, tuttavia, operazione da ritenersi prevalentemente, ma non esclusivamente, come attività successiva alla messa in collocazione idonea del materiale esistente. L'operazione di duplicazione avrebbe molteplici vantaggi: la preservazione del materiale fotografico originale che non verrebbe più manipolato per eventuali operazioni di visualizzazione, la redazione e successiva accessibilità della classificazione del materiale stesso sì da verificarne l'interesse storico e scientifico nel dettaglio e, da ultimo, la valorizzazione del posseduto in termini di patrimonio non solo storico-culturale ma anche economico.

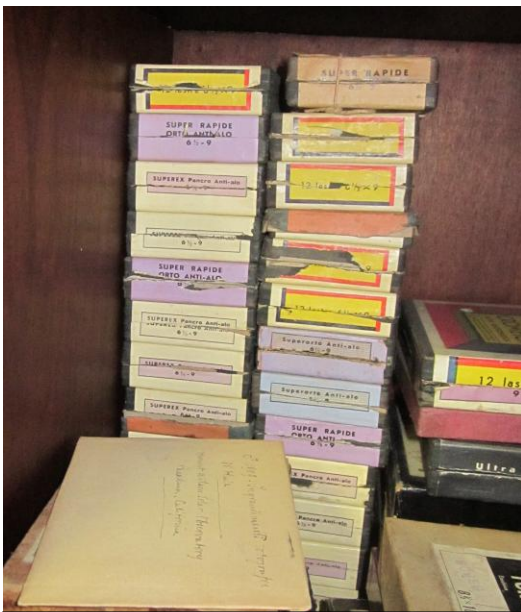


Fig. 2 Scatole contenenti materiale fotografico da visionare e classificare (OATo 2012)

Media fotografici

Sin dalla nascita della tecnica fotografica, avvenuta nel 1839, le fotografie sono state realizzate impiegando



Fig 3 Lanterna di proiezione risalente al primo decennio del XX secolo.
Fattura attribuita alla ditta: Ettore Vitali - TORINO. (strumentazione OATo)

molti procedimenti differenti. I materiali utilizzati sono risultati, all'insulto del tempo, talora, estremamente instabili, talora, inaspettatamente, resistenti. Alcuni hanno palesato comportamenti tali da trasformare, in breve tempo, il loro supporto da integro a gravemente deteriorato a seguito del semplice occasionale contatto dovuto a manipolazione. In ogni caso, quasi tutto il materiale fotografico è, per sua natura, da ritenersi estremamente

sensibile ai fattori ambientali. Dove per fattori ambientali non si devono intendere solo la temperatura o l'umidità relativa, fattori certamente importanti, ma anche l'inquinamento atmosferico, le sostanze ossidanti emesse dai materiali da costruzione (vernici murali, arredi in legno), il chimismo prossimale (cartoni, buste o confezioni originali utilizzate per proteggere i materiali fotografici), agenti biologici (respirazione, funghi, insetti, manipolazione diretta, ecc.).

La conservazione del materiale fotografico dovrebbe essere, di norma, lasciata a specialisti. Sovente però il

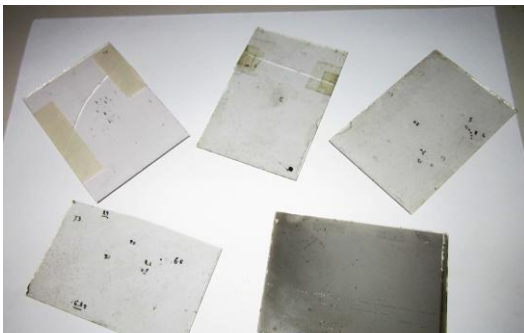


Fig.4 Esempi di diverso stato di conservazione e degrado del materiale fotografico (OATo)

materiale resta in dotazione di chi l'ha realizzato, degli utilizzatori o del personale delle biblioteche. I primi due casi sono certamente molto lontani dagli obiettivi di questa esposizione, il terzo caso, invece, può essere considerato un compromesso che si viene a creare, nella realtà quotidiana, per ragioni pratiche o di opportunità. Per quest'ultimo ci si può attendere che vengano adottate precauzioni mirate, comunque, alla salvaguardia di quelle che possono essere interpretate, e di conseguenza trattate, dal personale di una

biblioteca come collezioni di materiale fotografico consegnato per l'archiviazione secondo canoni tipici dell'attività propria di questi ambienti. Ovvero predisporre l'accantonamento metodico e sistematico del materiale stesso alla luce di criteri tassonomici e storici. Un approccio certamente non esaustivo ma, per natura del contesto, sufficientemente orientato nella giusta direzione, se lo scopo è quello di prolungare, appunto, le aspettative di durata qualitativa e temporale del materiale fotografico.

Composizione delle fotografie

Una fotografia è caratterizzata da tre parti differenti:

Il Supporto è lo strato che può essere di vetro, pellicola flessibile, carta o carta plastificata (politenata) su cui viene steso il materiale fotosensibile.

Il legante: è un componente deposto a formare un secondo strato costituito, nella maggior parte dei casi, da gelatina animale, ma anche albumina o collodio⁴ (per le fotografie dell'Ottocento). Esso "contiene" l'immagine finale costituita dalle parti fotosensibili chimicamente attivate. E', quindi, il materiale che queste parti fotosensibili lega tra loro ed il complesso di queste, al supporto.

Elementi fotosensibili: è la componente costituita da composti dell'argento, coloranti, o pigmenti. L'immagine è, quindi da considerarsi come un mosaico di elementi fotosensibili caratterizzati, tutti, da un certo chimismo reattivo alla radiazione

luminosa (ma non solo). Questo materiale è, generalmente, sospeso nell'emulsione o nello strato del legante ed in tal senso le sue componenti vanno considerate, tutte, come potenzialmente soggette oltre che alle



Fig. 6 Scatola di lastre fotografiche, fattura dell'inizio del XX secolo (OATo)

modifiche legate al chimismo anche alle molteplici modifiche delle posizioni relative dei singoli granuli tra loro. Nel corso del tempo sono stati sperimentati ed utilizzati differenti materiali sia per la composizione dell'immagine finale sia per i leganti. Oggi quasi tutte le immagini fotografiche in bianco e nero, che tipicamente sono la stragrande maggioranza del materiale astronomico e storico dell'OATo, sono composte da sali d'argento sospesi in gelatina animale (emulsione); ma le misture provate, nel passato pionieristico della fotografia, presentano una varietà di materiali impiegati ed un chimismo derivante di notevole complessità, tanto che non è possibile delinearne un quadro di sintesi. Nell'immagine qui a fianco si vede una scatola di lastre prodotte a partire dal 1928 dalla Société Lumiere, un'azienda a conduzione familiare voluta e realizzata dai figli dei fratelli Lumiere. Sparirà definitivamente nel 1982 divenendo parte dell'Ilford France. Nel caso del materiale fotografico in essa ritrovato, allo stato, non è dato sapere se questo è realmente realizzazione del produttore riportato sulla scatola. Questo a maggior riprova dell'importanza che una sistematica ricognizione del materiale fotografico presente in Osservatorio assume e vada, quindi, messa in conto.

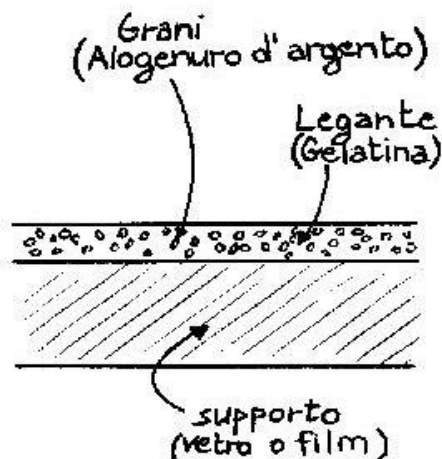


Fig. 5 Schizzo delle componenti di un supporto per immagini fotografiche

⁴ Il cotone collodio o binitrocellulosa è un composto di nitrocellulosa con il 12% di azoto. Ha un aspetto limpido e trasparente e una consistenza viscosa, oltre all'uso in campo fotografico trova applicazione nella produzione di seta sintetica ed in medicina come coadiuvante per la cicatrizzazione delle ferite.

Manipolazione, modalità di consultazione

I media fotografici sono estremamente suscettibili al danno causato dalla poca cura durante la manipolazione e la consultazione; cosa occorrerebbe sempre fare:

- Fornire per consultazione copie piuttosto che originali, quando questo è possibile.
- Indossare guanti e abbigliamento di cotone puliti quando si consultano i materiali fotografici e non toccare, mai, il lato dell'emulsione dell'immagine fotografica (esempio: stampe, negativi, diapositive, lucidi,



Fig 7 Esempio d'ispezione di una lastra fotografica utilizzando delle procedure solo in parte adeguate (cortesia STScI - 1998)

ecc.).

Per la visione avvalersi di una superficie di lavoro e di studio pulita, esente da polveri, mai prossima ad altri oggetti liberi e manipolabili.

Utilizzare sempre entrambe le mani durante la consultazione del supporto o meglio ispezionarlo dopo averlo posto su un visore o un cartoncino rigido.

Da escludere, in modo assoluto, l'uso di nastro adesivo, graffette, puntine da disegno, elastici o altri elementi finalizzati a bloccare il materiale fotografico interagendo

direttamente con questo. Un visore inclinato e retroilluminato con una bacchetta mobile d'appoggio su cui posare la lastra può adempiere, ad esempio, generalmente, molto bene allo scopo di procedere ad una sua ispezione visiva. La contestuale presenza di un microscopio a basso ingrandimento binoculare solidale al visore, in caso di posizionamento orizzontale del materiale fotografico, può evitare si debba far ricorso a monocoli o accessori aggiuntivi che si rendono, tipicamente, necessari per la visione ingrandita di dettaglio della superficie della lastra. Così come la foto di questa pagina dimostra questi accorgimenti spesso sono in parte o del tutto non soddisfatti, in essa si vede che correttamente la lastra è posta su un piano orizzontale illuminato sul quale non poggia in virtù di un distanziale, l'operazione viene compiuta in un ambiente che è climatizzato. Meno correttamente l'operatore visiona la lastra con il camice sbottonato, senza guanti di cotone, senza una cuffia per raccogliere i capelli e ha la mano con l'oculare poggiata sulla lastra stessa, la gelatina si può ritenere, dal riflesso sulla lastra, sia contrapposta al vetro del visore un fattore di per se protettivo per l'emulsione ma il distanziale che appare essere continuo su tutto il perimetro della lastra tende a creare un possibile riscaldamento dell'aria presente tra la gelatina e il vetro del visore con conseguente possibile aumento della temperatura e condensa che non sono fattori che giovano all'emulsione.

Buste e custodie

Il materiale fotografico, come è auspicabile, perviene spesso in contenitori che sono parte della storia dell'oggetto che contengono. A meno di incompatibilità fisico-chimica nota dell'involucro con il contenuto

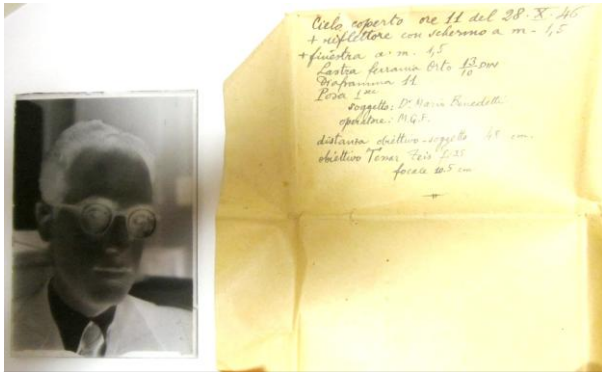


Fig 8 Lastra fotografica e incarto associato che ne descrive: soggetto, epoca dello scatto ed altri importanti elementi utili per la sua collocazione storica (arc. OATo)

questo andrebbe preservato insieme a quanto contiene.

In ogni caso carPETTE o buste in PVC non devono, mai, essere utilizzate come contenitori. Esiste un parametro di riferimento che consente di stabilire come procedere nella scelta di questi elementi di contenimento. E' definito PAT (Photographic Activity Test). E' indicato negli standard ANSI IT. 2 1988 ed è un test, rigoroso, che valuta gli effetti dei materiali di conservazione sui materiali fotografici. Molti dei produttori e fornitori di materiale per la conservazione di materiale fotografico

eseguono questo test sui loro prodotti. Se possibile, in fase di acquisto dei prodotti che verranno utilizzati per la conservazione del materiale fotografico occorre, quindi, accertarsi che questi abbiano superato il PAT o richiedere, comunque, che tutto il materiale di conservazione acquistato sia conforme a quella specifica. In ultima analisi, comunque sia, i materiali dei contenitori per le fotografie possono essenzialmente dividersi in due gruppi: Carta/cartoni e materiali plastici.

Se si utilizza la carta o il cartone è buona pratica che questo materiale sia coerente con i seguenti criteri:

Presenza elevata di cellulosa, una percentuale superiore all'80% è considerata ottimale ed un pH neutro (attorno al 6.5-7.5). Ideale sarebbe l'assenza, in pratica impossibile da ottenere, dello zolfo. Poiché il cartone contiene sempre dei leganti nell'impasto che lo costituisce è fondamentale che questi siano a pH neutro (niente acidi o perossidi). E' indispensabile anche una pressoché totale assenza di contaminazione da lignina e dalle impurità metalliche (sovente sono elementi presenti, soprattutto, nel materiale cartaceo riciclato). La formaldeide o qualsiasi agente nocivo derivato dalla pasta d'incollaggio sono altri

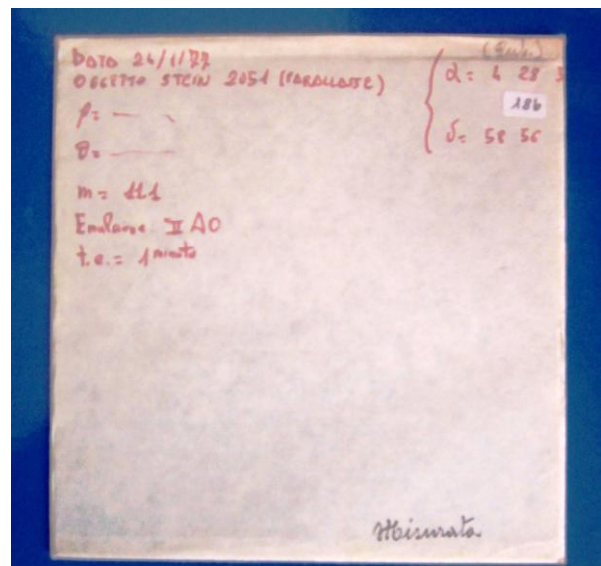


Fig.9 Busta in carta contenente una lastra fotografica prodotta negli anni 70 in OATo . (Archivio OATo)

elementi importanti di cui occorre tenere debito conto. Infine i contenitori, se in materiale plastico, dovrebbero essere conformi ai seguente criteri: Superficie non lucidate o satinata, materiali liberi da pellicole di protezione.

Viene spesso considerato come raccomandabile l'uso del poliestere⁵ a patto che l'adozione di questo materiale avvenga garantendo che l'uso sia contestuale alla conservazione in condizioni ambientali stabili.

Fanno comunque eccezione, e vanno per questo motivo considerate caso per caso: le stampe e i negativi con superfici delicate, le emulsioni su supporti danneggiati o di per se stesse sfaldate (ad esempio lastre derivanti dal taglio di lastre più grandi)⁶; oggetti fotografici sottoposti a coloritura manuale, i materiali fotografici su supporto di vetro, i ferrotipi, le fotografie conservate in astucci e, certamente, i primi materiali fotografici su pellicola.

⁵ Poliestere è il nome comune del tereftalato di polietilene, commercialmente noto come mylar. E' caratterizzato dall'essere molto stabile dal punto di vista chimico, trasparente, incolore e con elevata resistenza alla tensione (se fabbricato senza vernici o additivi.) può essere utilizzato in fogli o in pellicola per rivestire, incapsulare e quindi bene si presta alla conservazione del materiale fotografico.

⁶ Il materiale fotografico è sempre stato un materiale costoso, non fosse altro per la presenza dei granuli d'alogenuro d'argento che in esso sono presenti. Alla rottura accidentale di una lastra o alla sua sbeccatura si ovviava procedendo ad una rifilatura con tagliavetro fino ad ottenere una lastra ancora utilizzabile. Stesso sistema veniva anche utilizzato quando il soggetto risultava poco esteso rispetto alle dimensioni della lastra, preferiva effettuare un taglio preventivo che riducesse la lastra da utilizzare e lasciasse disponibile per altre esposizioni o attività di prova lo sfrido risultante.

Considerazioni sull'ambiente d'immagazzinamento

I materiali fotografici sono particolarmente sensibili ai fattori ambientali. Con queste premesse è evidente che la scelta dell'ambiente di conservazione è il requisito iniziale da cui partire ove si decida di allestire un archivio fotografico di qualità⁷. La lista che segue non è certamente da considerarsi esaustiva, ma è realmente possibile averne una? Concretamente, e realisticamente, no! Per cui quella che segue può considerarsi una

buona premessa per conseguire un adeguato contesto di conservazione. Partiamo quindi dalla temperatura che, in generale, dovrebbe essere mantenuta quanto più possibile bassa e, soprattutto, costantemente monitorata. Dovrebbero essere controllate anche l'esposizione: alla luce, alle radiazioni dei raggi UV, agli agenti atmosferici, all'inquinamento dovuto a particelle sospese nell'aria. Si ritiene che stampe e negativi in bianco e nero debbano essere conservati ad



Fig. 10 Archivio di lastre fotografiche nella fototeca del Royal Observatory of Belgium prima della risistemazione. (cortesia Royal Observatory of Belgium)

una temperatura minore dei 18° C e l'umidità relativa

dovrebbe essere mantenuta in un intervallo del 30-



Fig 11 Uno degli scaffali compattabili con le lastre del Royal Observatory of Belgium ricollocati in ambienti climatizzati e digitalizzati per l'utilizzo in banca dati nell'ambito delle attività del progetto UDAPAC (cortesia Royal Observatory of Belgium)

40%. I materiali a colori sono, generalmente, ancor più termolabili di quelli in bianco e nero, per assicurarne la durata, questi, dovrebbero essere conservati in ambienti a temperatura ancora più bassa (inferiore ai 2° C) e, analogamente a quanto detto prima, in un regime di umidità relativa tra il 30-40%. Questo come regola generale, ma a quanto detto giova aggiungere che sarebbe buona pratica, data l'eterogeneità dei materiali chimici utilizzati per il materiale fotografico a colori, prima di procedere alla sua collocazione definitiva in ambienti a bassa temperatura consultarsi con uno

specialista, specialmente se il materiale è di antica fattura. Si consideri, ma solo come esempio, una contaminazione fungina. La bassa temperatura ne rallenterà ma non ne esaurirà l'azione contaminante, un pretrattamento con ossido di etilene⁸, che preceda l'archiviazione, può rimuovere alla fonte il problema. Naturalmente questo implica avere identificato l'agente contaminante, ed avere le attrezzature per una

⁷ Qualità d'archivio è un termine generico col quale si indica un materiale, un prodotto o un processo che è durevole e/o chimicamente stabile, ancor più in generale, che ha caratteristiche che presuppongono longevità, e che può quindi essere utilizzato con finalità di conservazione. Il termine non si presta ad essere quantificabile; non esistendo standards che indicano quanto un materiale d'archivio durerà. La parola permanente è talvolta associata per indicare, enfatizzandola, la stessa cosa.

⁸ L'ossido di etilene è un gas tossico per inalazione le operazioni di allestimento dei contenitori vanno eseguite sotto cappa di aspirazione così come la manipolazione di altri reagenti utilizzati per le operazioni di restauro che prevedano l'uso di reagenti chimici.

esposizione del materiale all'ossido di etilene, un gas non propriamente salubre. Per le collezioni fotografiche composte da differenti procedimenti di sviluppo e fissaggio è raccomandato un tasso di umidità relativa ancora più ristretto, oscillante tra il 35-40 %. L'ambiente dell'archivio deve, quindi, essere pensato in maniera tale da essere ancor prima che caratterizzato da una particolare temperatura ed umidità esente dalle fluttuazioni di questi parametri fisico - ambientali. Sistemi di condizionamento collocati nell'ambiente e termostatati possono essere in tal senso molto vantaggiosi sia per garantirne il microclima sia per ridurre la presenza delle polveri e degli agenti contaminati. La creazione o riqualificazione di un tale ambiente in un Istituto come il nostro Osservatorio non è di banale identificazione, le camere climatizzate infatti sono sostanzialmente inesistenti eccezion fatta per le sale CED che alloggiavano macchine che però producono calore o il laboratorio di ottica. Ambienti, anche questi, che pure andrebbero in ogni caso verificati, in maniera approfondita, circa la stabilità ambientale che in esse può essere garantita e l'effettiva opportunità ed

adattabilità all'uso degli ambienti, come si dirà più avanti.



Fig 12 Scorcio di una delle due sale CED dell'OATo, in essa sono collocate delle macchine su cui sono residenti gli archivi elettronici di immagini astronomiche (OATo 2012)

Conservazione

Il materiale fotografico presente presso l'Osservatorio Astronomico di Torino, di cui lo scrivente è a conoscenza dell'esistenza, è eterogeneo e le tipologie spaziano dalla stragrande maggioranza di "negativi" costituiti, soprattutto, da lastre in vetro e, in quantità nettamente inferiore, da pellicole fotografiche, ai "positivi" prevalentemente alcune stampe da contatto e fotografie sia in bianco e nero che a colori. Vi sono anche, ma sono una esigua minoranza, stampe, diapositive, microfilm, lucidi ed altro materiale di difficile immediata classificazione. Le varie tipologie dovrebbero essere, ove possibile, conservate separatamente. Nei fatti non è quasi mai possibile procedere in questo modo, tuttavia anche in questo caso si forniscono di seguito alcune linee guida generalmente condivise sul piano metodologico che riguardano i vari tipi di materiale.

Fotografie: Mi soffermo su questa tipologia, che affronta quello che generalmente è il prodotto finale della tecnica fotografica, in quanto molte delle considerazioni che seguono possono essere fatte per le altre tipologie di supporti fotografici che si possono considerare come elementi precursori del prodotto "stampato".



Fig. 13 Stampa della nebulosa di Orione da una raccolta di stampe inizio secolo (Biblioteca OATo)

Diciamo subito che la soluzione migliore è, per ciascun esemplare, la conservazione in una singola busta propria. Questo riduce le possibilità di danni alla fotografia, intesa come immagine strutturalmente riconducibile ad un "mosaico", ed aggiunge, nel medesimo tempo, il pregio di fornire una protezione e supporto fisico individuale dell'oggetto. La carta delle buste è, però, opaca e quindi se è necessario visionare la fotografia questa verrà, necessariamente, rimossa dal contenitore. Da qui le raccomandazioni ambientali e di manipolazione anzi dette. Talvolta cura maggiore è necessaria per l'immagazzinamento delle stampe fotografiche di grande formato, magari montate su cartone. Spesso il cartone originale è caratterizzato dalla presenza di sostanze acide e per questo motivo può essere molto fragile. La fragilità del supporto può mettere a rischio anche la stessa immagine perché il cartone può rompersi sia

in fase di immagazzinamento sia durante la consultazione, danneggiando, ovviamente, anche la fotografia in esso contenuta o su esso posizionata.

La collocazione delle foto, una volta che siano state inserite in raccoglitori o buste, è fatta immagazzinando i raccoglitori verticalmente (ad esempio per mezzo di cartelle sospese) o, anche, orizzontalmente in scatole con apertura preferibilmente sul fronte sì da agevolare l'estrazione e ricollocazione delle foto stesse.

Se in generale, comunque, l'immagazzinamento orizzontale delle fotografie è da ritenersi preferibile a quello verticale, poiché riduce il rischio di fenomeni di flessione che nel tempo possono prodursi se si adotta il primo metodo. L'immagazzinamento verticale è tuttavia, per varie ragioni, molte delle quali di ordine pratico, il più utilizzato. E' questo il caso, ad esempio, in cui il materiale è in collezioni cui si accede direttamente; l'organizzazione in dossier ne riduce i quantitativi raccolti in singolo contenitore e, di conseguenza, ne diminuisce anche i rischi di danni accidentali derivanti dalla maggior frequenza di produrre manipolazioni generalizzate. In quest'ultimo caso le fotografie vanno archiviate in carpette di carta "acid-free" o in buste. Irrrinunciabile è, comunque, la condizione che i contenitori siano sospesi e non appoggiati sul dorso del contenitore stesso poiché questo eviterà che le fotografie scivolino una sotto l'altra o si flettano, e il posizionamento ne renderà, nel contempo, più facile la manipolazione per la consultazione ed estrazione. E' conservata in questo modo, ad esempio, la collezione delle stampe per contatto delle lastre della Palomar Sky Survey dell'emisfero Nord. Parrebbe inutile dire che cartelle e scatole non vanno riempite stipando in esse in maniera eccessiva il materiale, tuttavia è caso non raro che questa situazione sia di fatto, attualmente, una realtà per una parte consistente del materiale presente in questo Istituto di cui occorre tener conto.

Stampe in album: Ciascuna pagina od elemento fotografico che costituisce l'album fotografico dovrebbe essere interfogliato con carta sottile 100% cotone. Questo specialmente se le stampe sono danneggiate, ad esempio, a causa della natura delle fotografie adiacenti o dal cartoncino delle pagine dell'album. L'uso di album costituiti da fogli adesivi trasparenti in ogni pagina, messi per fermare le stampe, non è da considerarsi, in assoluto, una tecnica idonea, operazioni di questo tipo conducono all'alterazione dei colori e delle tonalità fotografiche in tempi brevi. Il criterio generale è che il contenitore è sempre sacrificabile rispetto al contenuto e pertanto, se utile, si può giungere a "squinternare" l'album al fine di isolare in elementi singoli le foto in esso contenute.

Album fotografici: E' un caso analogo al precedente in cui è la foto stessa a costituire la pagina. Se l'album con il suo contenuto è considerato preservabile, allora gli album dovrebbero essere collocati orizzontalmente, preferibilmente in scatole foderate con tessuto o carta "acid-free", altrimenti, come visto per il caso precedente, le foto vanno isolate.

Negativi su supporto di vetro: è il caso della stragrande maggioranza del materiale fotografico che si intende archiviare nell'OATo. Ciascun elemento va conservato singolarmente in buste di carta acid-free e collocato verticalmente, per il lato di lunghezza maggiore, in schedari adeguatamente protetti o scatole robuste, rivestite con un cartone separatore da inserire ogni cinque elementi. Sconsigliata è, invece, la conservazione in pile orizzontali, una modalità che al momento affligge una parte non trascurabile del materiale disponibile sovente posizionato in maniera sconveniente, talora con modalità di accatastamento, un

fatto certamente non si deve pensare derivi da incuria ma riconducibile alla poca disponibilità di spazi opportunamente predisposti.

Negativi su pellicola: possono essere conservati in contenitori di carta o poliestere. Possono, eventualmente, essere conservati anche in scatole o in cartelle sospese in schedari con gli stessi accorgimenti riservati alle stampe.

Fotografie in astuccio: come i dagherrotipi e gli ambrotipi⁹, dovrebbero essere conservati sempre orizzontalmente, nelle loro custodie, e queste, a loro volta, in cassettiere e/o in scatole. Non saprei dire allo stato tra i molti contenitori accantonati se ve ne siano di contenenti questo tipo di fotografie, ma non è da escludersi, dato l'intervallo temporale che caratterizza parte del materiale, con soggetto non propriamente astronomico, pure presente.

Per tutto quanto sopra elencato le scatole che contengono materiale fotografico dovrebbero essere, preferenzialmente, alloggiate su scaffali in metallo. Quando possibile, materiali della stessa dimensione, dovrebbero essere immagazzinati insieme. Mescolare dei formati diversi può causare abrasioni e rotture e, più in generale, aumenta il rischio di cattiva collocazione dei materiali più piccoli ed un contestuale più



Fig. 14 Materiale fotografico stipato in una cassetteria metallica con scatole appoggiate sul materiale fotografico sottostante (OATo 2012)

facile danneggiamento di quelli più grandi. Qualunque sia la dimensione del materiale fotografico e le buste che lo conterranno, questo va riposto dentro una scatola o cartella sospesa e, pertanto, il criterio guida può essere quello di raggruppare il materiale stesso in un insieme il più possibile omogeneo per dimensioni così da garantire che il contenuto, nel complesso, sia prossimo alla dimensione del contenitore. Le scatole non devono mai essere troppo piene, in sostanza per ogni singolo oggetto fotografico deve essere facile

effettuare l'operazione di estrazione e di riposizionamento una volta terminato l'utilizzo. Naturalmente è da evitare nel modo più assoluto l'impilamento delle scatole l'una sull'altra.

⁹ L'ambrotipia è un procedimento fotografico per la realizzazione di immagini su lastre di vetro (Inghilterra, 1849 Frederick Scott Archer), In America si diffuse ben presto la variante del processo, chiamata ferrotipo, ideata dal professor Hamilton Smith nel 1856: A differenza del dagherrotipo, la visione dell'ambrotipo avveniva senza la necessità di inclinare la lastra. Tuttavia a causa del ridotto contrasto causato dall'assenza di bianchi puri, per la visione era necessaria una adeguata fonte di luce. Tecnicamente si tratta, essenzialmente, di un negativo su vetro la cui adozione spianò la strada alla stampa di fotografie su carta in una qualità superiore a quella ottenuta con le tecniche precedenti. Legante del procedimento è il collodio, che miscelato con dei sali va steso su di un vetro pulito. Prima dell'asciugatura della soluzione, si immerge la lastra di vetro in una soluzione di nitrato d'argento, rendendola fotosensibile. A questo punto, la lastra è pronta per l'esposizione, che richiede un tempo piuttosto lungo (da pochi secondi a qualche minuto, a seconda della luce disponibile). L'esposizione deve essere completa prima dell'asciugatura della lastra, questo limita l'esecuzione della fotografia direttamente in studio oppure, per la fotografia paesaggistica, al trasporto del materiale e chimici per la preparazione della lastra sul posto. Dopo l'esposizione si procede a sviluppo e fissaggio con cianuro di potassio o tiosolfato di sodio. Completa il procedimento la laccatura in nero della lastra, che trasformava il negativo in ambrotipo. Talvolta gli ambrotipi venivano anche colorati, a mano, con tenui colori all'anilina o pigmenti in polvere.

Media fotografici

Chimismo del supporto

In una ricollocazione orientata alla conservazione del materiale fotografico non si può prescindere da una descrizione della composizione chimica di quello che possiamo definire il “media fotografico”. Ve ne sono, sostanzialmente, tre che corrispondono ai principali tipi di supporto:

Vetro, carta e supporto plastico. Quest’ultimo ulteriormente divisibile in:

- **Nitrato di cellulosa**¹⁰ (celluloide)
- **Acetato di cellulosa**¹¹ (tri acetato di cellulosa)
- **Poliestere**¹².

Questi ultimi materiali sono stati usati, ampiamente, sia come supporto per i negativi, che per i positivi trasparenti, il supporto plastico è riservato, soprattutto, per le pellicole cinematografiche, per i microfilm e altri prodotti fotografici (non è, quindi, il nostro caso prevalente).

Il nitrato di cellulosa e l’acetato di cellulosa sono supporti caratterizzati da un chimismo altamente instabile. I sottoprodotti del loro degrado nuocciono gravemente, fino anche a distruggerle, alle collezioni fotografiche. Non solo, per quanto concerne il nitrato di cellulosa vanno adottati particolari accorgimenti anche nelle fasi di manipolazione in quanto, specialmente se in condizioni di pronunciato degrado, la sostanza diviene estremamente infiammabile. Considerando quindi il rischio d’incendio associato ai negativi in nitrato di cellulosa è molto importante identificare ed



Fig. 15 Esempio di emulsione in avanzato stato di deterioramento (© Nederlands fotomuseum, Rotterdam)

isolare ogni materiale costituito da questa sostanza (si pensi che è addirittura richiesto, dalle polizze assicurative, che le pellicole in nitrato di cellulosa vengano conservate in aree speciali approvate dai Vigili del Fuoco). Al fine di condurre una corretta valutazione del materiale fotografico, tenendo conto che per le pellicole di nitrato di cellulosa la raccomandazione è quella di duplicarle su pellicole in poliestere definite

¹⁰ La scoperta della nitrocellulosa risale al 1845 ad opera di Christian Friedrich Schönbein le caratteristiche salienti sono: massa molecolare variabile, aspetto biancastro simile ad ovatta (fulmicotone), ha una densità di 1,23 g/cm³ e Flash Point di 4,4° C

¹¹ Il diacetato di cellulosa è una sostanza a base di anidride acetica e di cellulosa. Per fabbricarlo si tratta la cellulosa con l’anidride acetica. Come dice il nome il di acetato è composto da 2 molecole di acetato su uno strato di cellulosa. Più propriamente: nella lunga catena macromolecolare della cellulosa i gruppi ossidrilici sono esterificati in ragione di due gruppi per un anello alifatico e di tre gruppi per il seguente anello in ripetizione costante fino a completamento della catena. Per questo la sostanza è chiamata anche acetato di cellulosa 2,5. Il tri acetato nasce come evoluzione del di acetato di cellulosa, come supporto per le pellicole amatoriali. Come detto, ha sostituito, verso il 1940, la celluloide (o nitrato di cellulosa), che, a causa della sua estrema infiammabilità, si era rivelata troppo pericolosa come supporto per le pellicole fotografiche e cinematografiche.

¹² Per quanto i poliesteri esistano in natura (un esempio è la cutina), più spesso rappresentano un insieme di prodotti di sintesi (un esempio tra tutti è la plastica), che include il policarbonato e, soprattutto, il polietilene tereftalato (PET). Poiché tendono a bruciare con una fiamma autoestinguenta sono risultati vantaggiosi rispetto ai materiali fotografici precedentemente utilizzati.

anche "safety film", di seguito vengono date alcune indicazioni per l'identificazione dei tre tipi di media sopraindicati.

Emulsione su supporto di nitrato di cellulosa

La produzione va dal 1889 al 1951 ed il supporto è stato commercializzato ed utilizzato largamente dal 1900 al 1939; è altamente instabile ed infiammabile. Il suo deterioramento, a temperatura ambiente è, fortunatamente, lento ma è continuo e produce, durante il processo, un gas che può essere rilevato per la caratteristica di avere odore simile a quello dell'aceto. Se i gas restano confinati e non possono uscire dai contenitori nei quali le pellicole sono conservate, la decomposizione della pellicola stessa ne risulta accelerata. Il supporto fotografico diviene dapprima giallo, successivamente marrone, quindi inizia a diventare appiccicoso, sottile e finalmente fragile, sino a disintegrarsi costituendo una polvere di color marrone cenere. A quel punto si ha la completa distruzione dell'immagine ed anche della registrazione sonora in caso di pellicola cinematografica. Questi elementi, ove rilevati durante operazioni di manipolazione del materiale, possono risultare diagnostici in caso non si abbiano, per altra via, informazioni circa la composizione. Ove ve ne fossero nelle nostre collezioni è fondamentale riuscire a pervenire ad una identificazione e separazione dal restante materiale fotografico. Certo per i quantitativi di materiale fotografico che si hanno e la tipologia prevalente dei supporti, non ci attendiamo pericoli di incendio, tuttavia il chimismo potrebbe comunque determinare lo sviluppo di fiammate o lo sprigionarsi di esalazioni irritanti che è preferibile prevenire.

Emulsione su supporto di acetato di cellulosa

Il supporto fotografico caratterizzato da questa sostanza venne introdotto nel 1935 e dal 1939 in poi è divenuto di largo uso commerciale sostituendo pressoché totalmente il nitrato di cellulosa.

Si decompone lentamente a temperatura ambiente, emettendo del gas che assomiglia anche in questo caso, per l'odore, all'aceto. Se non si interviene il supporto fotografico, col trascorrere del tempo, si decompone del tutto. Le pellicole su tri acetato di cellulosa sono state considerate, fino a poco tempo fa, anche, un naturale supporto idoneo a produrre le copie d'archivio di preesistente materiale fotografico su supporto di nitrato di cellulosa, tuttavia i problemi di stabilità che si stanno evidenziando col trascorrere del tempo ne hanno vanificato l'utilizzo.

Emulsione su supporto di poliestere

Sono più comunemente note come "safety film" e vengono utilizzate per le riproduzioni e copie fotografiche ai fini dell'archiviazione permanente. In generale, non sono meno sensibili al degrado da cause ambientali, sia fisiche che chimiche, di quelle che le hanno precedute, semplicemente sono di gran lunga meno infiammabili. L'immagine mostra gli effetti derivati da un'errata conservazione di una pellicola molto



Fig. 16 Crepe su pellicola in poliestere a ~ 20 anni dall'esposizione (microfotografia R. Morbidelli).

recente, giacché risale agli anni 90'. L'ambiente di conservazione pur essendo caratterizzato da una temperatura fresca e costante e da un'umidità contenuta nei limiti ha prodotto, a livello microscopico, gli effetti di degrado che si vedono. Questi effetti sono derivati, semplicemente, dal fatto che le pellicole non sono state riposte avendo cura di isolarle dall'ambiente e tra di loro per evitare insulti meccanici e sono proprio gli effetti di questi ultimi che risultano ben visibili sulla superficie del supporto.

Emulsione su supporto vetroso

Al pari di quanto si suole dire avviene nel cesto di mele, marcita una ecco che si sono, per effetto della aderenza e contiguità, alterate tutte. La maggior parte del materiale astronomico dell'OATo ha il pregio di essere collocato su supporto vetroso e quindi ci si attende che non sia molto il materiale fotografico caratterizzato da supporto plastico del tipo sin qui descritto. Tuttavia anche il materiale vetroso, pressoché inalterabile dal punto di vista chimico, è però ampiamente soggetto, come già detto, ad una notevole quantità di effetti di natura meccanica legati principalmente alla fragilità del materiale. Ne consegue che non sono infrequenti esiti da insulti ambientali meccanici che lo rendono soggetto a fenomeni di sbeccatura, frattura, abrasione ma anche deposizione di semplice sporcizia. Tutti fenomeni che finiscono per rendere le immagini fotografiche sostanzialmente inutilizzabili e spesso irrecuperabili.



Fig. 17 *Lastra fotografica fratturata*
(arch. OATo).

Emulsione su supporto cartaceo.

Sono principalmente e banalmente, ma neppure tanto, quelle che si indicano come stampe fotografiche. Rispetto alle carte utilizzate in passato il supporto cartaceo odierno, anche quello fotografico, da diversi anni, dato il largo consumo di carta e la scarsità di materia prima che ne deriva, è ottenuto dal trattamento di fibre di cellulosa proveniente da essenze arboree: pino, abete, pioppo o castagno. Le fibre vengono unite mediante incollatura ottenuta aggiungendo alla pasta cellulosa dei leganti, prevalentemente di origine animale o sintetica. A questi due componenti sono aggiunte cariche inerti, generalmente costituite da polveri di caolino; così che si genera un prodotto fibroso, infiltrato di sostanze minerali di colore bianco, in forma di polveri finissime. L'impasto ottenuto viene, finalmente, passato alla cosiddetta "macchina continua" dove viene trasformato in un foglio. Nel caso delle carte fotografiche, una od entrambe le superfici del foglio vengono ricoperte con uno o più strati di un impasto di colla e di solfato di bario $BaSO_4$ o di altri pigmenti bianchi, l'operazione ha l'effetto di rendere la superficie della carta ben livellata. Spesso, sulla superficie, si aggiungono anche degli sbiancanti ottici, per aumentarne il biancore, in modo analogo a quanto avviene con i prodotti per bucato. Talvolta, ancora, e su entrambi i lati, viene apposto anche uno strato di resina sintetica, molto usato per questo scopo il polietilene, che isola ulteriormente e stabilizza, in virtù della sua stabilità

chimica¹³, il materiale fotosensibile sottostante. in questo caso si parla dell'adozione di carta RC (Resin Coated) nota, più comunemente, come carta politenata. Questo tipo di carte fotografiche sono caratterizzate da elevata impermeabilità all'acqua e alle sostanze chimiche il che ne farebbe ottimi candidati per conservazioni di lunga durata. Tuttavia l'uso del biossido di titanio TiO_2 , presenti in esse, reattivo dal punto di vista chimico, si sta dimostrando, alla lunga, non adeguato poiché da luogo alla produzione di fenomeni di depolimerizzazione del film protettivo con conseguente deterioramento grave ed appariscente non meno di quello che caratterizza le stampe del passato. E' questo un buon motivo per cui si preferisce l'adozione delle normali carte non plastificate per le fotografie destinate all'archiviazione,.

¹³ Con il termine di stabilità chimica si suole indicare la scarsa o nulla propensione di un materiale ad essere chimicamente decomposto o modificato. Questa è una caratteristica consigliata per i materiali adottati nelle tecniche di conservazione, poiché garantiscono, con le loro caratteristiche, condizioni che incrementano la resistenza al degrado del materiale che con queste sostanze (è il caso della carta che col tempo e l'esposizione alla consultazione può diventare fragile) vengono conservate. E' anche descritto come materiale chimicamente "inerte".

L'emulsione fotografica

La trattazione puntuale della fisica e chimica di questo elemento che è ovviamente il costituente fondamentale per qualsiasi media fotografico esula da questa che resta una trattazione non specialistica. Questo anche perché, come già accennato, moltissime sono state le fasi sperimentali che hanno caratterizzato la produzione artigianale ed industriale delle emulsioni fotografiche. Tuttavia sembra utile, quantomeno, elencare e descrivere brevemente quelle che sono le tipologie principali di materiale fotosensibile che possiamo attenderci di trovare nella raccolta del materiale dell'OATo. Come detto il materiale, ad una sommaria ricognizione, abbraccia un periodo che va dall'inizio alla fine del XX secolo. I nomi delle industrie produttrici sono, per quantità del materiale, in primo luogo quello della Kodak, e subordinatamente Agfa e Ferrania. Ma arretrando nel tempo molto materiale, d'altro canto, è anonimo e di difficile identificazione anche se alcune scatole fanno ipotizzare l'utilizzo estensivo di materiale prodotto da altre case produttrici meno note.



Fig. 18 Scatola di lastre fotografiche prodotte a Serravalle Scrivia dall'azienda "La Luminosa" (arch. OATo)

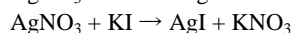
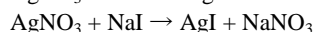
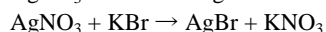
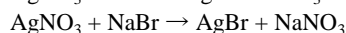
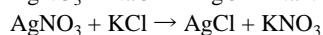
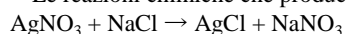
Comunque sia con la parola "emulsione"¹⁴ si definisce la dispersione, colloidale, di un liquido in un altro che è non miscibile con il primo. Secondo questa definizione il termine "emulsione fotografica" è qui usato, naturalmente, impropriamente nel caso del materiale fotografico. L'emulsione fotografica è costituita, infatti, da cristalli di alogenuro di argento, "sospesi", in una gelatina, situazione che sarebbe corretto definire, quindi, sospensione¹⁵. La sostanza viene stesa su un supporto che può essere trasparente, come nel caso delle pellicole o lastre, oppure opaco, come nel caso della carta da stampa. Per rappresentare la struttura di una "emulsione fotografica" di questo tipo, stesa su un supporto, essiccata e pronta per reagire, si può adottare la

¹⁴ L'emulsione è una dispersione, più o meno stabile, di un fluido sotto forma di minutissime goccioline o bollicine (fase dispersa) in un altro fluido non miscibile (fase continua o fase disperdente o veicolo). In altre parole, l'emulsione è il risultato di due o più liquidi le cui molecole costituenti non si miscelano in maniera omogenea (due fasi continuano ad essere distinguibili anche dopo il processo di miscelazione). L'emulsione è quindi un particolare "miscuglio meccanico" (o "miscela eterogenea"). La sua stabilità dipende dalla densità delle due fasi; dalla temperatura, dalla presenza di sostanze tensioattive (definite emulsionanti) e dalla presenza di elettroliti. Le emulsioni fanno parte di una classe più ampia di sistemi chimico fisici a due fasi definita collettivamente: colloidali. L'emulsionante può già essere contenuto nella sostanza da emulsionare (emulsioni naturali) o essere aggiunto con il veicolo (emulsioni artificiali). Esempi di emulsioni naturali sono il latte ed il burro; emulsioni artificiali sono invece le creme cosmetiche, i detersivi e i lubrificanti sostanze che si preparano mediante emulsionatori, recipienti in cui sono una o più eliche ruotano ad alta velocità.

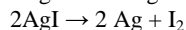
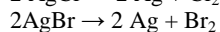
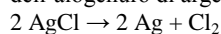
¹⁵ La sospensione, dal punto di vista chimico, è una miscela in cui un materiale finemente suddiviso è disperso in un altro materiale in modo tale da non sedimentare in tempo breve. A differenza della soluzione, in cui le due parti si uniscono intimamente dando origine ad un liquido perfettamente trasparente, nella sospensione la miscela è, generalmente, opaca o torbida, questo come conseguenza dell'effetto Tyndall, se l'effetto avviene in un gas si definisce aerosol. La sospensione di sostanze lipofile in sostanze idrofile o viceversa è specificamente detta emulsione. Una sospensione rimane tale fino a quando al sistema è applicata energia sotto forma di agitazione. Quando l'apporto di energia cessa, le particelle di ogni dimensione sedimentano per effetto della gravità; il livello di energia determina la massima dimensione delle particelle che entrano in sospensione.

similitudine di una tavoletta di cioccolato, farcita con nocciole; così come le nocciole sono sospese nel cioccolato rappreso, le particelle di alogenuro si ritroveranno sospese, stabilmente, nella gelatina solidificata. Come esistono molti tipi di cioccolata, esistono molte “ricette” diverse per produrre una emulsione fotografica. La scelta del tipo di gelatina e delle diverse combinazioni di sali, insieme ad altri componenti chimici secondari, conferiscono all'emulsione determinate caratteristiche di rapidità, sensibilità cromatica, granulosità, contrasto e risoluzione. La ricetta prevede la presenza del nitrato d'argento (AgNO_3) associato ad alogenuri alcalini: bromuro di potassio (KBr), cloruro di sodio (NaCl), ioduro di potassio (KI) in eccesso. Le percentuali di questi sali risultano molto variabili e dipendenti dal tipo di emulsione che si intende ottenere. La chimica dei micro cristalli d'argento alogenato¹⁶ associati può andare dalla presenza del solo AgBr (bromuro d'argento) al solo AgCl (cloruro d'argento) passando per tutte le percentuali intermedie. L' AgI (ioduro d'argento) si trova in percentuali variabili ma quantitativamente piccole. Le emulsioni a forte contrasto richiedono, in generale, una composizione mista di bromuro e cloruro d'argento; le pellicole a tono continuo contengono sempre delle piccole quantità di ioduro d'argento (2 – 6%). L'aggiunta del tiocianato aureo, $\text{Au}(\text{SCN})_3$, aumenta la sensibilità dell'emulsione senza, nel contempo, dar luogo a granulazione più grossa. Gli alogenuri d'argento sono sensibili a tutte le radiazioni con lunghezze d'onda minori di quella del campo del visibile, ad esempio le lastre per le radiografie vengono impressionate dai raggi X. Per quello che concerne, invece, le lunghezze d'onda delle radiazioni visibili, queste vanno da ~ 380 nm (confine tra l'ultra violetto ed il violetto) fino a ~ 760 nm (confine tra rosso e infrarosso) la pellicola può risultare sensibile ad un intervallo abbastanza ristretto di queste. Il passaggio da un colore all'altro è comunque graduale, e poiché non tutti gli alogenuri sono egualmente sensibili alle varie lunghezze d'onda la sensibilità di una pellicola al colore è pure essa funzione della percentuale del tipo di alogenuri utilizzato. Il cloruro d'argento, AgCl , che forma cristalli incolori, è sensibile alle lunghezze d'onda più corte del visibile, soprattutto ultravioletto e violetto, fino a circa 420 nm. Il bromuro di argento AgBr forma cristalli di colore giallognolo, che hanno una sensibilità che si estende fino a circa 500 nm. Infine, lo ioduro di argento AgI forma cristalli di colore giallo

¹⁶ Le reazioni chimiche che producono gli alogenuri di argento sono abbastanza semplici e riassumibili nelle reazioni che seguono:



I prodotti di queste reazioni, come si vede, sono: il nitrato di sodio e il nitrato di potassio, sali ionici, cristallini solubili in acqua e gli alogenuri di argento, anch'essi sali cristallini ma quasi del tutto insolubili in acqua pura. Il legame argento-alogeno presenta quindi un carattere ionico abbastanza elevato. Se, come solvente, ci fosse solo l'acqua, i cristalli di alogenuro di argento si depositerebbero in pochi minuti sul fondo del recipiente, sotto forma di un precipitato con aspetto caseoso. E' la gelatina che in virtù della sua particolare struttura costituita da un fitto intreccio di macromolecole proteiche fortemente legate all'acqua che da una parte limita la mobilità degli ioni e, quindi, la velocità della reazione di formazione degli alogenuri di argento e, dall'altra, con la sua maggiore viscosità, mantiene in sospensione i cristalli che si vanno formando. Questo è un fenomeno d'importanza capitale per la buona riuscita dell'emulsione perché rende possibile controllare che la crescita dei cristalli avvenga in modo uniforme, fino al raggiungimento delle dimensioni volute. Dal momento in cui si verifica la formazione degli alogenuri di argento, tutti i materiali devono essere protetti dalle radiazioni elettromagnetiche a cui sono sensibili. Le radiazioni provocano la reazione di ossido-riduzione dell'algenuro di argento, con formazione di argento metallico di colore nero e del relativo alogeno in forma molecolare:



per questo motivo le pellicole sensibili esposte alla luce per tempo troppo lunghi diventano nere, l'argento in esse è completamente ossidato.

più intenso, aggiunto in piccole quantità al bromuro, estende la sensibilità della pellicola fino a circa 525 nm. Questa, veramente a grandi linee, la chimica dei costituenti di cui occorre certamente tener conto durante le fasi di trattamento delle lastre e che può risultare utile riferimento anche nelle fasi di una loro esplorazione visiva e classificazione. L'emulsione fotografica viene stesa allo stato fluido sul supporto (lastra, pellicola, carta) e lo spessore dello strato viene regolato intervenendo, sostanzialmente, sulla sua viscosità e sulla velocità con l'emulsione stessa viene stesa. Il tutto viene poi sottoposto ad un processo di rapido raffreddamento ed, infine, essiccato lentamente per espellere, quanto più possibile, l'acqua residua.

Il meccanismo fotografico successivo, definito di esposizione o anche impressione, è dato dal fatto che gli alogenuri di argento reagiscono alla radiazione luminosa e formano un'immagine latente che per poter essere resa visibile richiede il processo chimico definito di sviluppo¹⁷. E' questo un processo chimico che da luogo alla produzione di un'immagine visibile costituita da argento metallico. Una successiva operazione di fissaggio¹⁸, blocca il risultato dello sviluppo rendendo l'immagine messa in evidenza stabile. Da ultimo si dà luogo ad una operazione di lavaggio¹⁹ che avviene, prevalentemente in acqua corrente.

¹⁷ L'immagine latente si forma quando un certo numero di fotoni riesce a produrre un gruppo di alcuni atomi di argento metallico sulla superficie di un cristallo di alogenuro. Sia durante l'esposizione che durante lo sviluppo ciascun cristallo di alogenuro presente nello strato di gelatina sensibile può essere considerato come unità a se stante; così che tutte le reazioni chimiche che riguardano un determinato cristallo non si estendono ad altri cristalli vicini, a meno che questi non siano a contatto. Quattro atomi di argento sono ritenuti il numero minimo necessario per costituire un'immagine latente su di un cristallo. Il processo di sviluppo consiste nella riduzione selettiva, ad argento metallico, degli ioni Ag^+ che circondano gli atomi di Ag dell'immagine latente. Con l'avanzamento del processo di sviluppo la quantità di argento metallico nel cristallo aumenta e, se viene portato avanti abbastanza a lungo, l'intero cristallo di alogenuro si trasforma in argento metallico. In condizioni normali la riduzione dei cristalli di alogenuro non interessati dall'immagine latente è una frazione trascurabile, così per espletare la sua azione, il rivelatore, presente nella soluzione di sviluppo, deve venire a contatto con i cristalli di alogenuro che sono immersi in uno strato di gelatina animale e cedere elettroni agli ioni Ag^+ . A temperatura ambiente ed a contatto con la soluzione alcalina di sviluppo, la gelatina si rigonfia il che consente libertà di movimento alle molecole che compongono il rivelatore che possono così venire a contatto con i cristalli da sviluppare.

Se un cristallo di bromuro di argento non è impressionato, siccome si è sviluppato in un ambiente contenente un eccesso di ioni la superficie del cristallo risulterà rivestita da uno strato continuo di ioni bromuro, con carica negativa, che costituiscono una barriera rispetto al passaggio degli elettroni provenienti dal rivelatore. Al contrario, nei punti in cui si sono formati i germi dell'immagine latente, la barriera di ioni bromuro è stata distrutta dai fotoni e quindi in quei punti può iniziare la reazione di riduzione che, gradualmente, coinvolge tutto il cristallo.

Si suole fare una distinzione tra due tipi di sviluppo: lo sviluppo chimico e lo sviluppo fisico, anche se il termine "fisico" è improprio perché si tratta pur sempre di reazioni chimiche. Nello sviluppo chimico l'argento si forma attraverso la riduzione ad Argento metallico degli ioni Ag^+ presenti nei cristalli di alogenuro dispersi nello strato di gelatina sensibile: $Ag^+ + \text{rivelatore} \rightarrow Ag \text{ metallico}$ e rivelatore ossidato. Nello sviluppo detto "fisico" l'argento proviene da sali di argento che si formano nella soluzione di sviluppo quando essa viene a contatto con il materiale da sviluppare. Infatti, negli sviluppi è quasi sempre presente una certa quantità di solfito di sodio Na_2SO_3 , questo sale possiede, sebbene in scala ridotta, la stessa proprietà dell'iposolfito o tiosolfato di sodio $Na_2S_2O_3$ che si ritrova nel bagno di fissaggio, ossia è capace di solubilizzare gli alogenuri di argento formando un sale complesso argento-solfito che passa in soluzione nel bagno di sviluppo: $AgCl + 2 Na_2SO_3 \rightarrow NaCl + Na_3Ag(SO_3)_2$

Sono queste ultime reazioni di sviluppo fisico le responsabili della presenza di un deposito di argento metallico nelle bottiglie di sviluppo usato.

¹⁸ Ultimato il processo di sviluppo si procede ad un procedimento di fissaggio fotografico che è un'operazione chimica indispensabile per la stabilizzazione dell'immagine latente. Consiste nell'immergere l'emulsione fotografica in una soluzione di tiosolfato di sodio ($Na_2S_2O_3$) o tiosolfato di ammonio ($(NH_4)_2S_2O_3$) che solubilizzano gli alogenuri non ridotti dall'azione dello sviluppo. Se non venisse eseguita questa operazione, gli alogenuri d'argento residui, perché non impressionati, annerirebbe rapidamente con l'esposizione alla luce danneggiando quindi la fotografia.

¹⁹ Il lavaggio finale dei negativi e delle stampe ha lo scopo di allontanare dall'emulsione qualsiasi traccia di prodotti chimici presenti nel bagno di fissaggio, soprattutto i tiosolfati, sali di argento ed acidi. Se queste sostanze rimanessero presenti anche in tracce nel caso dei tiosolfati si avrebbe una corrosione dell'immagine che in breve tempo si sbiancherebbe in parte o totalmente. Nel caso dei sali di argento, sensibili alla luce, su avrebbero macchie sulla superficie dell'immagine, oppure velature, in seguito alla loro trasformazione in solfuro di argento. Per quel che concerne gli acidi di qualsiasi tipo, questi rovinano la gelatina ed il supporto a più o meno lunga scadenza. Il lavaggio delle pellicole e delle carte politenate è agevole data l'impermeabilità del piccolo spessore di gelatina che si purifica così rapidamente. Le foto su carta non protetta, invece devono essere lavate per un tempo più lungo causa la loro permeabilità alle sostanze chimiche del bagno di fissaggio. La temperatura dell'acqua deve essere compresa tra 13 e 20°C, in

La gelatina indurita agisce, quindi, come un legante pittorico trasparente che ha lo scopo di proteggere i cristalli di alogenuro dalle abrasioni e da altre sollecitazioni meccaniche o chimiche. Le dimensioni delle particelle fotosensibili in sospensione variano, approssimativamente, da 1000 nanometri ad 1 nanometro; dimensioni intermedie tra quelle delle particelle visibili al microscopio e le molecole non polimeriche. Venendo al legante, la gelatina fotografica, è l'altro componente dell'emulsione. E' una sostanza organica che si ottiene, principalmente, attraverso la degradazione del collagene²⁰. Una certa quantità di gelatina fotografica viene depurata da quelle molecole organiche munite di una propria attività fotografica così da ottenere un legante inerte che possa essere utilizzato per costituire lo strato di pellicola protettiva sopra lo strato di emulsione sensibile. In taluni casi sono adottati leganti sintetici come, ad esempio, l'alcol polivinilico²¹ (il comune vinavil). Per quanto mutata nei modi di fabbricazione e utilizzo la gelatina di origine animale è, ancora oggi, considerata, in assoluto, il miglior materiale conosciuto per ottenere le emulsioni fotografiche, essa presenta, infatti, diverse proprietà importanti per la fotografia tra le quali le principali sono:

- disperde i cristalli di alogenuro d'argento impedendone il contatto e la coagulazione in granuli disomogenei.
- quando è asciutta è abbastanza stabile da garantire, nel tempo, permanenza di adeguate proprietà meccaniche.
- E' accettore di atomi di alogeno che poi si liberano nella formazione dell'immagine latente.
- Non ha effetti chimici sugli alogenuri di argento anche se le impurità contenute possono influire sulla qualità delle fotografie.
- E' permeabile ai reagenti che devono venire a contatto con i granuli di alogenuro d'argento durante i processi di sviluppo e fissaggio.
- Infine è un materiale poco costoso che può essere conservato a lungo prima dell'uso.

Riepilogando, quindi, l'emulsione è un aggregato di gelatina animale, alogenuri e nitrati. La gelatina essiccata è molto simile alla gelatina alimentare, contiene circa il 10% di acqua ed ha consistenza dura, con una buona resistenza meccanica. Se la gelatina umida viene riscaldata a 40°C diventa fluida e può essere

casi particolari fino a 25°C, permanenza eccessiva in acqua calda può portare alla distruzione o quantomeno al distacco della gelatina. Ha importanza anche la durezza dell'acqua che se troppo dolce provoca il rigonfiamento della gelatina, al contrario non si Hanno controindicazioni all'uso di acqua molto dura anche se in questo caso però si hanno problemi nella preparazione delle soluzioni per i bagni di sviluppo e fissaggio.

²⁰ Il collagene è una proteina a struttura lineare molto diffusa nel mondo animale, dove entra nella composizione di tendini, cartilagini, pelle ed ossa. Cascami di pelle, ossa triturate ed altri scarti di macellazione vengono trattati con "latte di calce", una sospensione diluita di idrossido di calcio Ca(OH)_2 in acqua, allo scopo di disgregare le fibrille di collagene e di rompere in alcuni punti le catene proteiche. Col procedere del processo di rottura (idrolisi delle proteine) il numero di peptidi, a catena corta costituiti da pochi amminoacidi aumenta. Queste piccole molecole sono caratterizzate da elevata attività fotografica, non sempre utile per la produzione dell'emulsione, ma in generale idonea.

²¹ Il polivinilcloruro è un materiale plastico con l'abbreviazione PVC, o talvolta "vinile", addizionato chimicamente con altri prodotti plastici tende a renderli più flessibili. Non è stabile chimicamente e può emettere componenti acidi che provocano il deterioramento dei materiali a base di cellulosa divenendo fattore di danno ai materiali librari e fotografici.

diluita in acqua. Questo chiarisce, in parte, perché le lastre richiedano una conservazione a basse temperature sia prima che dopo l'esposizione. Passando agli alogenuri, questi sono sali, non ossigenati, in cui un metallo, come detto, si lega ad un atomo del gruppo degli alogeni, nella pratica l'alogeno più usato è il bromo (molto meno ma pure presenti iodio e cloro) legato ai metalli alcalini sodio o potassio. Nel caso dei composti dell'azoto, ovvero dei nitrai, siamo in presenza di sali ossigenati dati da un metallo legato allo ione nitrato NO_3 . In fotografia si usa il nitrato d'argento (AgNO_3) che è anch'esso un solido, cristallino, di aspetto simile a quello del cloruro di sodio e, come questo, molto solubile in acqua. Diversamente da questo è però anche molto sensibile a luce e calore, così che si decompone facilmente con conseguente formazione di argento metallico nero una sostanza che deve essere maneggiata con cautela perché macchia la pelle in modo indelebile. Pongano attenzione quindi gli operatori quando manipolano materiale fotografico con l'emulsione deteriorata.

Manipolazione, modalità di consultazione del materiale fotografico.

I media fotografici, non mi stancherò di ripeterlo, siano essi su lastra fotografica o pellicola, si danneggiano facilmente, anche quando sono in buone condizioni e sono caratterizzati da chimismo favorevole. Per quanto



Fig 19 Lastra caratterizzata da criticità. Sono presenti scritte fatte con inchiostro di china e l'emulsione mostra rigonfiamenti e alterazioni chimiche in atto (OATo 2012)

concerne il materiale fotografico dell'Osservatorio Astronomico l'uso che se ne è fatto, sovente si può descrivere come "personale". Questo perché esaurita la funzione per cui la lastra fotografica è stata realizzata dal ricercatore che l'ha effettuata, l'utilizzo della medesima è considerato come non necessariamente ispirato alla volontà di garantirne il riutilizzo successivo dei supporti, e quindi,

non necessariamente mirato alla loro conservazione. Questo non è stato un buon viatico, il materiale prodotto in tempi antecedenti la seconda guerra mondiale è stato accantonato in modi e luoghi da cui, questi materiali, sono stati, talvolta, letteralmente riesumati più per caso che per cognizione. Poiché tutte le emulsioni fotografiche sono delicate il fatto che la pellicola di emulsione sia stesa, per la gran parte del nostro materiale, sul supporto vetroso piuttosto che plastico spesso non si è tradotto, necessariamente, in un vantaggio. Lo strato di legante in gelatina steso sul supporto può essersi, infatti, graffiato, abraso e quindi sgualecito facilmente proprio per effetto della poca elasticità del supporto con effetti che finiscono per produrre il distacco dell'emulsione dal supporto su cui è quest'ultima è collocata e, talora, se il vetro è sottoposto a pressione, non potendosi flettere, la lastra si spezza. L'unto e la sporcizia delle mani possono poi

danneggiare soprattutto il legante organico, così come il materiale dell'immagine nel suo chimismo finale. Una volta che il deterioramento ha inizio, i materiali fotografici, indipendentemente dal supporto, diventano ancora più esposti al danno che deriva dalle modalità di consultazione che avvengono successivamente. E' così che i materiali diventano ancora più fragili e delicati e, in queste condizioni, rimuoverli ripetutamente dalla custodia può considerevolmente accelerarne il deterioramento ed i danni da insulto meccanico. Inoltre, alcuni materiali fotografici quando deteriorati, possono diventare, come anzi detto, appiccicaticci aderendo essi stessi anche ad altri materiali. Idealmente, si potrebbe giungere ad affermare che questo materiale non dovrebbe mai essere maneggiato da "non specialisti" e, se in originale, dovrebbe essere proiettato o copiato solo dal conservatore delle raccolte fotografiche.

Venendo, quindi, all'operatore che venga impiegato in una ricognizione e risistemazione del nostro materiale fotografico, si può affermare che chi consulterà questo materiale dovrebbe indossare sempre un camice e guanti di cotone, maneggiare le pellicole sorreggendole solo per i bordi, e lavorare in un locale pulito, ben illuminato e ben ventilato con spazio sufficiente per il lavoro che si intende effettuare e la libertà di movimento che occorre prevenire. Mangiare, bere o fumare non devono essere attività permesse né nell'area di stoccaggio né in quella di trattamento e di esame dei materiali fotografici. D'altro canto l'esposizione prolungata delle persone in ambienti in cui sono presenti materiali fotografici, specialmente se deteriorati, può essere pericoloso anche per la salute, particolarmente quando si sia in presenza di grandi collezioni stoccate in piccoli ambienti. L'adeguato ricambio d'aria è salutare, quindi, non solo per i materiali fotografici. Il degrado dei prodotti al nitrato di cellulosa e di acetato pongono seri problemi alla salute e alla sicurezza, così è doverosa la cura e l'attenzione che deve essere esercitata quando si consultino queste tipologie di pellicole. In particolare agire adottando i seguenti accorgimenti:

- 1. Indossare guanti di neoprene.**
- 2. Mantenere un buon livello di areazione nei locali.**
- 3. Usare, se necessaria, una maschera.**
- 4. Non indossare lenti a contatto.**
- 5. Limitare il tempo di esposizione allo stretto indispensabile.**

Raccomandazioni ambientali per i depositi

Studi svolti dall' Image Permanence Institute (IPI) di Rochester (N.Y.) hanno dimostrato e resa esplicita la relazione che esiste tra: temperatura (C°) degli ambienti per la conservazione, umidità relativa (UR) e la stabilità dei materiali fotografici per la sua conservazione di lungo termine.

Il risultato, pubblicato in *IPI Storage Guide for Acetate Film*, è la predizione della durata del materiale fotografico nuovo e ben conservato e di quello già degradato in seguito alla differente combinazione tra l'umidità relativa e la temperatura. La seguente tabella illustra le previsioni di durata a fronte di diverse condizioni di conservazione. In essa si prendono in considerazione prevalentemente le pellicole di acetato in buon stato di conservazione; la seconda cifra riportata riguarda, invece, le pellicole che mostrino l'inizio di un processo di deterioramento. Il tutto fornisce una stima di probabilità di vita (in anni) per pellicole nuove e deteriorate, su supporto di acetato, in ambienti di conservazione selezionati. E' evidente che nel nostro caso

il supporto è, per la maggior parte costituito da materiale diverso e quindi la tabella potrebbe considerarsi poco utile o di limitato utilizzo, tuttavia condizioni come quelle sotto descritte sono da ritenersi ottimali anche per una buona conservazione dell'emulsione che nel nostro caso è stesa su altro tipo di supporto.

Questa tabella, quindi, costituisce anche un criterio di selezione dei requisiti ambientali da adottare in vista dell'esigenza di creare un locale idoneo ad essere deputato allo stoccaggio di lungo termine.

Tabella 1

Modalità di conservazione	T. e UR	Anni
Ufficio	21° C a 50 % UR	40-5
Conservazione a bassa temperatura	18° C a 35 % UR	90-15
Conservazione a bassa temperatura	13 ° C a 30 % UR	200-40
Conservazione a bassa temperatura	04° C a 30 % UR	800-130
Conservazione a freddo	-04° C a 30 % UR	1500-400
Conservazione a freddo	-18° C a 30% UR	1500-400

Alla luce di quanto sopra, poiché il costo in termini di risorse economiche ed umane per garantire una corretta condizione di conservazione può essere direttamente proporzionale al beneficio, misurato in anni, in taluni casi è opportuno valutare preliminarmente, e ritengo sia questo anche il nostro caso, quale sia l'obiettivo per cui si intendono conservare gli oggetti non escludendo, per taluni, la riconversione "definitiva" su supporto diverso, tecnologicamente più evoluto, possibilmente meno fragile, sovente meno costoso, quale ad esempio quello digitale. In tal caso il metodo di trasferimento deve consentire un'accuratezza nella duplicazione dell'informazione pari a quella che caratterizza il supporto originale. Ad esempio fattore condizionante può essere la dimensione del granulo d'argento che occorre riprodurre in formato digitale ed il numero di pixel indispensabili al corretto mantenimento dei rapporti di forma che tra i granuli sussistono.

Come indicato nel sopracitato documento dell'IPI, la conservazione a freddo risulta essere la sola scelta di conservazione realmente "vitale" per incrementare, significativamente, l'aspettativa di durata e stabilità del materiale fotografico, soprattutto se questo mostra già sintomi di deterioramento o effetti d'inadeguata conservazione. In ogni caso, se in buone condizioni, il nuovo materiale ha, anch'esso, un orizzonte di "sopravvivenza" limitata. Poiché nel nostro caso la conservazione attuale non è neppure quella prevista nella prima riga per molta parte del materiale fotografico, si sottolinea qui anche la relativa urgenza di procedere ad una ricollocazione e rivisitazione del materiale in un ambiente che se non è quello di collocazione definitiva per caratteristiche sia perlomeno prossimo a quelle caratteristiche. Per il materiale più antico, ora collocato in ambiente certamente non adeguato, si imporrebbe, anche, l'esigenza di tendere al raggiungimento dei criteri della conservazione se non a freddo, quantomeno di bassa temperatura termostata. Si può sperare che il poco utilizzo che ha caratterizzato, fino ad oggi, il materiale fotografico sia un presupposto, per il medesimo, di una probabile scarsa incidenza di fattori deterioranti attivi che

abbiano agito aggressivamente, a nostra insaputa, per lunga durata di tempo. Tuttavia questo non può costituire l'alibi, lo ripeto, per l'ulteriore rinvio temporale della ricollocazione, anzi è una motivazione, a mio parere, forte, per volerne perseguire una collocazione quanto più possibile definitiva e cautelativa, che andrebbe pianificata con adeguata sollecitudine e attenta continuità al fine di stabilizzare quei probabili processi di degrado a cui dobbiamo essere preparati a porre di volta in volta rimedio. Se la conservazione a freddo non rientra in una strategia di conservazione a breve termine, l'ambiente di consultazione cui vorremo tendere dovrebbe essere, comunque, ben ventilato per prevenire lo sviluppo di gas acidi che sono all'origine delle reazioni di degrado delle emulsioni di cui non possiamo escludere in modo assoluto l'esistenza. I valori di temperatura e umidità ambientale saranno anche qui freschi e secchi, stabili il più possibile. Fluttuazioni consistenti di temperatura e dell'umidità relativa tra l'ambiente di stoccaggio e quello di consultazione dovrebbero essere evitate. Le attuali collocazioni del materiale fotografico in Osservatorio non corrispondono, per certo, a questi criteri.

In ogni caso, oltre alle indicazioni testé elencate, si ricorda che è pure necessario rispettare le giuste modalità di aerazione e illuminazione e creare un microclima adatto, oltre che alla conservazione ottimale del materiale fotografico, anche alla permanenza nei locali degli utilizzatori e operatori. E' quasi superfluo ricordare, a questo proposito, che i locali non dovranno mai diventare deposito di qualsiasi materiale od apparecchiatura dismessa. Indicazioni di carattere generale certamente applicabili, ove si volesse procedere almeno ad un'archiviazione di prima maniera del materiale fotografico, sono contenute nella norma ISO 11799/2003E, "Document Storage Requirements for Archives". Questo anche a conferma di quanto detto in precedenza circa l'applicabilità agli archivi fotografici, almeno in prima istanza, di molte di quelle norme procedurali che sono ordinariamente applicate nelle biblioteche.



Fig 20 Decadimento e scollamento dello strato di gelatina da lastra fotografica. (© Nederlands fotomuseum, Rotterdam)

Conservazione segregata

Con la dicitura di "conservazione segregata" si identifica la prassi per cui ogni tipologia di materiale fotografico su supporto cartaceo, di pellicola o vetroso deve essere, idealmente, conservato separatamente, isolandolo dalle altre tipologie di supporti.

La conservazione, organizzata in questa direzione, presumibilmente largamente applicabile al materiale "vetroso" fotografico, protegge l'elemento e gli altri materiali fotografici attigui dai prodotti della

degradazione del nitrato di cellulosa e dagli acetati di cellulosa. In particolare l'acido²² nitrico, che si forma dopo la degradazione del nitrato di cellulosa. Questa sostanza può, infatti, far decadere l'immagine d'argento modificando il legante in gelatina da dura a morbida e, perfino, appiccicosa. Il tutto dà luogo ad un materiale contenente appunto acido nitrico che è altamente corrosivo al punto dall'aver in alcune collezioni deteriorato i contenitori di metallo e gli schedari, si immagini cosa può il contatto di materiale in questo stato su materiale prossimo. Questo tipo di organizzazione dei materiali fotografici permette anche il monitoraggio della condizione delle collezioni in modo più diretto, sistematico ed efficace. Mentre può risultare importante e utile separare le differenti tipologie di materiali anche sulla base del tipo di emulsione e supporto, se possibile, è altrettanto importante, meglio indispensabile, isolare i materiali fotografici deteriorati da quelli in buone condizioni.

Come menzionato poc'anzi il deterioramento dei materiali può produrre, per innesco il deterioramento anche negli altri esemplari, quindi meglio buttar via una pellicola o una lastra dubbia piuttosto che trovarsi decine, successivamente, a loro volta in condizioni di degrado.

Conservazione generica

Quando la disponibilità di spazio è poca per una archiviazione adeguata, può rendersi necessaria la conservazione generalizzata di materiali fotografici molto diversi tra loro. Pellicole su lastra o acetato, come negativi e trasparenti dovrebbero essere conservati, in questo caso, in contenitori a tasca riposti collettivamente in contenitori o in scatole o, meglio ancora, in cassettiere, il tutto posizionato, finalmente, in scaffalature o armadi in metallo. Le pellicole in rullo, come le pellicole cinematografiche e i microfilm, dovrebbero essere tenuti arrotolati attorno ad un perno con il lato dell'emulsione all'interno e conservate in scatole di metallo senza plastificazione, cloro e perossidi (tutte sostanze che facilitano l'attività acida). I materiali che includono polietilene o polipropilene²³ sono, di norma, considerati accettabili. Ogni carta o cartoncino associato a delle pellicole dovrebbe essere rimosso, così come gli imballi originali; conservando il tutto separatamente con l'appropriata documentazione. Entrambi i tipi di materiali, sia che siano piani o in rotolo, dovrebbero essere conservati orizzontalmente su rastrelliere in metallo, ambiente secco a bassa temperatura, in oscurità con una buona circolazione dell'aria. Altre sostanze inquinanti, che possono danneggiare il materiale fotografico e le pellicole sono: i perossidi (provenienti dalla carta o dal legno), composti di cloro, ossidi di azoto, biossido di zolfo, acido solfidrico (ricordiamo che anche semplici elastici potrebbero contenere zolfo impacchettare con cordino può essere una opportuna alternativa), impurità in sostanze adesive, gas emessi da vernici, ozono da fotocopiatrici e certe tipologie di lampadine o

²² Con il termine acido in chimica si definiscono le sostanze capaci di formare ioni di idrogeno (H⁺) quando disciolte in acqua. Gli acidi possono danneggiare la cellulosa presente nella carta, nel cartone, nel tessuto. Gli acidi possono essere introdotti durante la manifattura, o possono essere presenti nei materiali che vengono a contatto con il materiale fotografico. Gli acidi possono essere introdotti, quindi, anche per migrazione da materiali acidi con cui il materiale fotografico viene occasionalmente a contatto o dall'inquinamento atmosferico.

²³ Il polipropilene nella sua forma pura, è un materiale chimicamente stabile. Viene utilizzato in forma di pellicola per fabbricare buste a tasca e come tale risulta idoneo ad essere impiegato nella conservazione del materiale fotografico.

apparecchiature elettriche, ammoniaca, fumo di sigarette, insetticidi, polvere particelle abrasive e funghi. Nelle zone di consultazione del materiale fotografico se è assente una ventilazione naturale è generalmente consigliata l'adozione di filtri d'aria a carbone attivato. A pavimento è preferibile non avere mai la moquette ma se questa è presente quella a pelo lungo annodato è ritenuta, generalmente, più idonea rispetto a quella a pelo tagliato (non è il caso di questo Istituto). Questo perché i pezzettini di fibra possono, a lungo andare, essere rilasciati e queste fibre, essendo abrasive, finiscono per danneggiare i materiali fotografici. Nei locali è anche molto utile che non vi sia mobilio o materiali accatastati costituiti da: legno trattato, compensato, multistrato, masonite, plastiche espanse, laminati plastici, formica. Tutti materiali per i quali il cui chimismo dei costituenti (colle, vernici, solventi) può interagire imprevedibilmente con il chimismo del materiale fotografico.

Raccomandazioni finali

Come osservato non è scopo di questo rapporto tecnico fornire una esposizione dispositiva su come operare sul patrimonio di materiale fotografico dell'Osservatorio. Il documento riepiloga aspetti di base di cui però occorrerà tenere adeguata cognizione prima di intraprendere qualsiasi operazione sul materiale fotografico. Per questo, alla luce di quanto esposto fin qui si possono identificare, a conclusione, quattro passi procedurali secondo i quali, a parere dello scrivente, operare nell'ipotesi di voler porre mano, nel breve medio termine, al riassetto del materiale disponibile in questo Osservatorio Astronomico.

- **Stoccaggio temporaneo**, ovvero ricognizione per epoca e tipologia di materiale e collocazione del medesimo in un ambiente idoneo ad una conservazione del materiale stesso per una durata almeno decennale.
- **Ispezione conoscitiva**, ovvero graduale e metodica rivisitazione del materiale un volta che questo sia stato collocato secondo il criterio di conservazione sopradescritto con la messa in atto di quelle attività d'indagine volte a pervenire ad una redazione della scheda descrittiva, per ciascun elemento esaminato, che ne definisca collocazione, stato di conservazione e caratteristiche salienti di classificazione (soggetto, esecutore, data di realizzazione ecc.)
- **Copia**, ovvero predisposizione di una copia digitale per quel materiale che si intende destinare ad un successivo utilizzo o consultazione frequente. La copia può essere intesa come operazione immediata nel caso di materiale degradato e, comunque, attività da condurre sia nel caso si preveda la conservazione del tipo originale sia che, per aspettativa di conservazione o per condizioni di deterioramento, si ritenga non si possa avere un successivo ulteriore utilizzo del materiale originale stesso e per questo occorra procedere al suo definitivo accantonamento, ovvero alla sua eliminazione.
- **Stoccaggio definitivo**, con questo termine intendo la conservazione per i posteri, quindi la collocazione in un luogo idoneo all'orizzonte temporale di conservazione che si intende raggiungere per il materiale originale. Comporta il trasferimento per il contingente che risulti essere materiale di pregio, come ad esempio foto prodotte in campagne osservative storicamente significative, alle Istituzioni Nazionali²⁴ che sono preposte e risultino tecnicamente nelle condizioni di garantirne l'archiviazione "definitiva".

²⁴ L'art. 30, commi 1 e 2, del D. Lgs. 42/2004 ("Codice dei beni culturali e del paesaggio") impone agli Enti pubblici di garantire la sicurezza e la conservazione dei beni culturali di loro appartenenza. Spetta alle Soprintendenze archivistiche osservare l'idoneità dei luoghi destinati alla conservazione. Anche l'autorizzazione allo spostamento di archivi da una sede ad un'altra è concessa solo quando venga dimostrato che la nuova sede soddisfa i requisiti di sicurezza. In particolare requisito è che si forniscano indicazioni sulla scelta e sull'allestimento della sede che faccia riferimento ad una situazione ideale, adatta ad Enti di medie dimensioni dotati di mezzi finanziari e di personale adeguato. Tuttavia, anche gli Enti minori sono tenuti a darsi un'organizzazione tale da garantire non solo la conservazione, ma anche la più ampia fruizione dei loro archivi, sia a fini pratico-amministrativi sia a fini culturali. Per archivi posti all'interno di edifici storici e di pregio è in vigore un'apposita normativa che è obbligatorio rispettare.

Esiste, infine, del presumibile “materiale a perdere” che risulterà disponibile al termine dei precedenti passi.

Photographic plate archive			
ID1	12	Dec_m	22,56
Insert	23-apr-12	Equinox	2000
Plate number	1263	UT start exp	10.00.00
Multifield	2	UT end exp	10.25.00
multiobject	1/2	Emulsion	Ilaj
multiexposure	001/002	Filter	GG30
Plate Status	Buona	Epoch	12/10/2000
ST start exp	22.02.00	Observer name	Pannunzio Renato
ST end exp	23.00.00	Temperature	20,00
Object	M45	Telescope	Morais Ph
RA_h	10	Plate size	20 X 20
RA_m	10,22	Exposure time	12
Sign	+	Collocazione	OATo/01/0001
Dec_d	12	Notes	La lastra reca alcuni segni a penna riconducibili all'utilizzo

Record: 4 1 di 1 | Nessun filtro | Cerca

Fig 21 Interfaccia per l’inserimento delle caratteristiche delle lastre fotografiche a soggetto astronomico realizzata nell’ambito del progetto Guarini dall’OATo (@ R. Morbidelli)

Esso è costituito da una certa quantità di materiale che, a valle delle attività sopra descritte, risulterà di interesse scarso o nullo sia da un punto di vista storico/scientifico che di reale opportunità di conservazione. Ad esempio è il caso di lastre fotografiche completamente deteriorate o esposte in modo tale da essere divenute illeggibili. E’anche il caso di stampe illeggibili

o non più manipolabili, dei negativi su pellicola divenuta friabile ecc.. Tenendo conto delle considerazioni già esposte circa la pericolosità del mantenimento di materiale fotografico corrotto, si può ritenere, per quest’ultimo materiale fotografico, anche ai fini di limitarne l’ingombro degli spazi, indispensabile ancor prima che utile lo stoccaggio in luogo diverso dall’archivio con la previsione di condurre, in seguito, quelle attività di documentazione della consistenza e tipologia finalizzate a programmarne e successivamente consentirne l’eliminazione definitiva.

Fattibilità

Identificazione di un sito di stoccaggio temporaneo

L'Osservatorio Astronomico di Torino, per quanto noto allo scrivente, possiede materiale fotografico astronomico sostanzialmente distribuito nella saletta di raccolta sita in Villa Magliola e in diversi armadi o cassettiere metalliche disperse in vari ambienti. E' mio convincimento che un riordino non possa, e quindi non debba, prescindere in primo luogo dall'adempimento del primo dei quattro punti menzionati nel paragrafo precedente: lo stoccaggio temporaneo. Un locale che possa risultare idoneo ad una tale finalità deve tuttavia essere conforme oltre che ai requisiti di temperatura e umidità riportati al secondo punto della Tabella 1 anche ad una rispondenza della sua ubicazione che garantisca, da subito, l'eventuale prolungamento della permanenza del materiale in quella sede. Questo vuoi per sopravvenute migliorie tecniche, vuoi per indisponibilità di accesso, per motivi economici, a migliore collocazione ovvero adozione di migliori accorgimenti tecnici per la conservazione. Vanno quindi escluse le aree pericolose perché a rischio sismico (MiBAC – Dip. per la protezione civile, Linee guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale) o di allagamento, o prossime ad inquinanti o a materiale a rischio di incendio e di esplosione. Ne consegue che sono da privilegiare locali ampi che, se non interni, siano almeno vicini alla sede principale dell'Osservatorio. Questo aspetto deriva dal fatto che l'ambiente deve essere conforme con le norme relative alle caratteristiche costruttive (resistenza al fuoco delle strutture portanti e di separazione, altezza dei soffitti ai fini antincendio, altezza dei piani di stoccaggio, carico d'incendio, intercapedini e impianti di aerazione, possibilità di sfogo dei gas di combustione, vie d'uscita, compartimentazioni orizzontali e verticali, ecc.) che permettano di suddividere, ove necessario, l'ambiente in due aree, l'una di deposito, l'altra di studio e manipolazione. E' palese che le attuali collocazioni non sono assolutamente compatibili con questa descrizione, tuttavia, i locali definiti comunemente sale CED, dove attualmente trovano già collocazione gli archivi astronomici telematici, sono da considerarsi rispondenti, almeno in termini di temperatura ed umidità, in virtù della presenza di sistemi di condizionamento già presenti. Gli ambienti si possono ritenere rispondente anche in termini di sicurezza e areazione, grazie agli impianti antincendio ivi esistenti caratterizzati da sostanze di spegnimento che, essendo concepite per agire senza danno su apparecchiature elettriche, si possono ritenere, con ragionevole certezza, abbiano analogo comportamento ignifugo e di scarso danno sul materiale fotografico. Inoltre, sia pur diversamente concepito per scopo in origine, l'ambiente di queste sale risulta conforme per tipologia di utilizzo poiché parte dei materiali ivi posti sono costituiti da apparecchiature deputate al mantenimento degli archivi astronomici su supporto telematico, cui potrebbero utilmente affiancarsi le macchine deputate alla conservazione del materiale fotografico derivante dalle operazioni di copia digitale degli originali. Uno dei due ambienti che è l'ambiente che viene qui suggerito ha, inoltre, il pregio di essere contiguo all'attuale stanza in cui sono accantonate buona parte delle cassettiere ed armadi che contengono il materiale fotografico. Quest'ultima stanza, con ridotti lavori di adeguamento, principalmente di muratura, potrebbe candidarsi utilmente quale

studio e laboratorio per la manipolazione del materiale fotografico e la contestuale attività di copiatura digitale del medesimo.

Vi sono tuttavia limitazioni di cui è necessario tenere debito conto ove si intraprenda la strada di qualificare questi ambienti; non ultima la probabile necessità di un recupero razionale degli spazi delle sale CED in modo tale da rendere disponibili volumi sufficienti per disporre il materiale già esistente e per accogliere nuovi versamenti di materiale per almeno un decennio (l'incremento medio annuale è dato dalla quantità complessiva della documentazione prodotta e acquisita, detratto il materiale destinato allo scarto). A lungo termine, continuando la produzione di dati astronomici ormai essenzialmente collocati su supporto telematico, prevedere la possibilità di ampliare le strutture telematiche esistenti. Tutto questo implica l'accertamento che il locale di deposito qui suggerito sia in grado di sopportare il peso degli scaffali e del materiale in essi conservati (la portata richiesta è stimata intorno ai 1.000 Kg/m² se si utilizza una scaffalatura fissa di altezza massima di 2,2 m. Per scaffali compattabili, fortemente consigliati, la portata varia a seconda delle caratteristiche previste da ciascun produttore.

Per l'area adibita ad archivio climatizzato e la contigua area di laboratorio e studio appare infine necessario predisporre un sistema caratterizzato da sistemi di sicurezza che di fatto in parte sono già esistenti nelle sale CED:

- criteri antintrusione;
- impianto elettrico a norma (dalla CED2 occorrerebbe estendere l'impianto allo studio adiacente)
- impianto di rilevazione incendi e antincendio (dalla CED2 andrebbe esteso al contiguo studio) ;
- impianto di evacuazione di fumi e di calore (anche questo in parte esistente)
- eventuale impianto antiallagamento (presumibilmente non necessario data la posizione)
- gruppi elettrogeni per garantire il funzionamento degli impianti anche in caso di interruzione temporanea dell'erogazione di energia elettrica (anche questi sono di fatto in parte disponibili)
- rispetto della normativa in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro (adottata in OATo);
- dotazione dei locali di vie di fuga, la cui segnalazione sia garantita anche in caso di calamità mediante sistemi di illuminazione di sicurezza.
- Porte che siano apribili verso l'esterno con uscita su aree libere,

Molte delle condizioni sopra indicate sono già esistenti nelle sale CED e , si ritiene, facilmente implementabili nella sezione da adibire a studio che può essere, come detto, resa facilmente accessibile dalla sala CED2 proprio in virtù della sua contiguità così come potrebbe risultare utile la unificazione per una migliore gestione degli impianti delle due sale CED attuali in un'unica sala con il vantaggio di poter fruire degli attuali sistemi isolati come un contesto di ridondanza (ad esempio due condizionatori operanti sinergicamente sono vantaggiosi per il carico termico prodotto dalle macchine).

Arredi

Anche se, lo si ribadisce, non è scopo di questo documento fornire un dettaglio operativo, tuttavia alcune linee guida che siano di riferimento per l'allestimento dei locali testé indicati sono, probabilmente, da intendersi come utile suggerimento e punto di partenza.

Sarà quindi indispensabile prevedere un numero di scaffali commisurato anche all'incremento futuro del materiale che si intende depositare. Questo, nel disegno di massima che va delineandosi, non sarà solo il pregresso archivio di lastre e stampe fotografiche, ma anche un certo numero di macchine che ospiteranno su disco le nuove dotazioni di materiale astronomico [acquisito](#).

Saranno certamente da preferire scaffalature metalliche regolabili per il materiale fotografico tradizionale, rack per gli storage ed i server degli archivi telematici. Strutture prive di sporgenze taglienti, di larghezza e profondità tali da assicurare che i contenitori non sporgano fuori dai bordi. Per documenti di formato non standard quali, ad esempio le carte del Palomar, il mantenimento di contenitori con cartelle a sospensione può essere una valida soluzione. Per le lastre fotografiche, invece, gli scaffali a doppia faccia, senza griglia di separazione e compattabili su rotaia possono adempiere bene alla finalità e prestarsi anche ad accogliere unità disco esterne su cui conservare le immagini digitali.

Nel caso di scaffalature di altezza superiore a 220 cm occorrerà prevedere l'uso di scale a norma, ma è possibile che se ne eviterà l'uso data la relativa prossimità del soffitto.

Per una corretta collocazione del materiale, proprio al pari di come si procede nelle biblioteche, si dovranno, al fine di stilare un elenco con valenza topografica della documentazione conservata, predisporre un adeguato sistema di etichette rimovibili (metalliche o di plastica) per numerare i singoli oggetti fotografici, gli scaffali, le cassettiere poste in ciascuno degli elementi, siano esse armadi, cassettiere o scaffali. Molto utile potrebbe risultare una archiviazione che faccia uso generalizzato di codici a barre per la collocazione. E successiva ricognizione

Nella sala studio troverà posto: la scrivania con un computer per la consultazione, uno o più scanner idonei alla produzione di copie digitali del materiale fotografico ai livelli di risoluzione ottimali. Necessario anche un tavolo con piano illuminato e dotazione di microscopi idonei ad effettuare le operazioni di visione del materiale fotografico; dei contenitori dove accantonare temporaneamente il materiale che è preso in esame ed infine è possibile considerare l'uso della cappa a flusso laminare già disponibile, ma inutilizzata, da adibire all'esecuzione di quelle operazioni che implicino l'adozione di reagenti chimici di cui è opportuno limitare l'inalazione.

Conclusioni

La trattazione è stata condotta con il prevalente fine di illustrare e riassumerle evidenziandole quelle che sono le più largamente condivise metodologie di conservazione del materiale fotografico. Le brevi considerazioni che da queste considerazioni sono estrapolabili al contesto del nostro Istituto sono che è concreta la possibilità di prevedere per il materiale esistente un iter che conduca, in tempi accettabili, ad una sistemazione del patrimonio esistente sì da preservarne l'esistenza e questo non soltanto perché, come indicato, è questo un obbligo derivante dalla normativa vigente, ma anche e, forse, soprattutto, perché in qualche misura la consistenza di questo materiale potrebbe rivelarsi di notevole pregio scientifico e storico.

Da ultimo, con questo documento, si è concretizzato l'intento di costituire una sorta di "check point" della situazione attuale, un atto che lo scrivente si augura possa essere apporto, prima che auspicio, a che si possa realmente pervenire alla costituzione di un Archivio Astronomico dell'Osservatorio Astrofisico di Torino.

La sussistenza di alcune realtà logistiche che ben si collocano in questa prospettiva sono tutti elementi a favore di un approccio operativo che ponga finalmente in una collocazione definitiva, almeno di medio termine, questa tipologia di materiali consentendone nello stesso orizzonte temporale una nuova esplorazione e valutazione, anche per un riutilizzo del medesimo con finalità sia storiche che scientifiche.

Bibliografia

1. *Cahier des charges pour les expositions de photographie*. Eclipse, Paris: SFIIC Groupe photographie, 1996
2. McCormick-Goodhart, M.H. *The Allowable Temperature and Humidity Range for the Safe Use and Storage of Photographic Materials*. "The Journal of the Society of Archivists", vol. 17, n.1, 1996
3. Roosa, M., *Preservation Packet: Care, Handling and Storage of Photographs*. Washington: IFLA-PAC, 1992
4. Fischer, Monique C. and Abrew Robb, *Guidelines for Care and Identification of Fil-based Photographic Materials*, in *Topic in Photographic Preservation*, vol.5°. Washington, D.C.: The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, 1993.
5. Reilly, J. *IPI Storage Guide for Acetate Film*. Rochester, NY : Image Permanence Institute, 1993.
6. ISO 543: Photography - Photographic films - Specifications for safety film, 1995.
7. ISO/DIS 3897: Photography - Processed photographic plates – Storage practices, 15.09.1998.
8. ISO/CD 5466: Photography - Processed safety photographic films -Storage, 23.06.1998.
9. ISO 10214: Photography - Processed photographic materials – Filing enclosures and storage containers, 1995.
10. ISO/CD 16111: Photography - Optical disk media - Storage,16.09.1998.
