

LINEAMENTI DI RESTAURO E  
CONSERVAZIONE DEI BENI CULTURALI

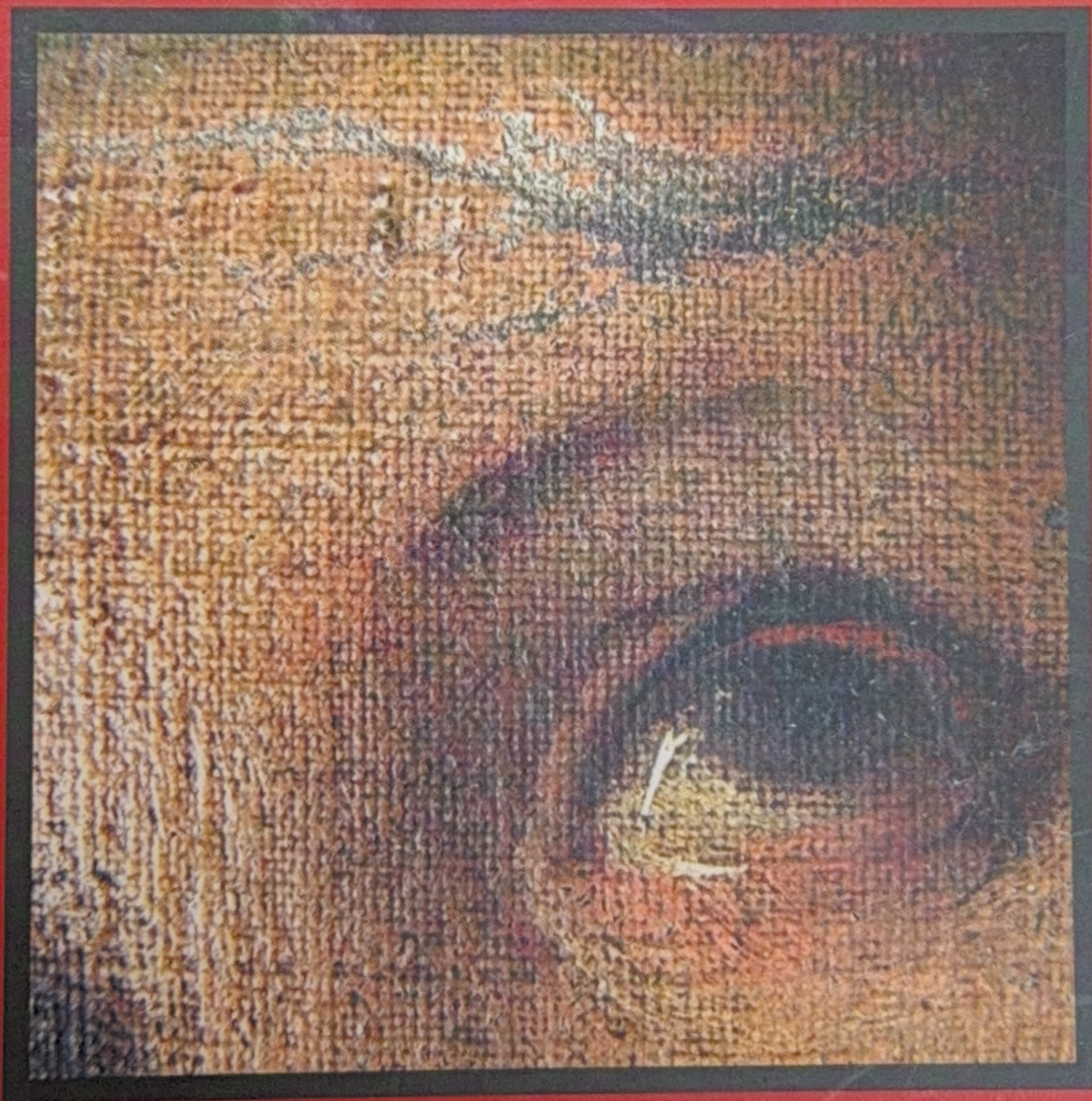
DAPHNE DE LUCA

# I MANUFATTI DIPINTI SU SUPPORTO TESSILE

VADEMECUM PER ALLIEVI RESTAURATORI

3° Edizione Aggiornata

Prefazione di Gianluigi Colalucci



*il prato*

# CAPITOLO I

## TECNICHE ESECUTIVE E MATERIALI COSTITUTIVI

### 1. LA STRATIGRAFIA DI UN DIPINTO SU TELA

#### 1.1 STRUTTURA DI SOSTEGNO O TELAIO

La funzione del telaio è di sostenere la tela. Il telaio può essere realizzato in diverse essenze lignee. Le più comuni sono il pioppo, l'abete, il larice, il faggio e la quercia (prevalentemente nei paesi d'oltralpe), mentre il castagno e il pino sono usati più raramente {1-6}. Le modalità di costruzione dei telai lignei hanno subito evoluzioni nel corso dei secoli, soprattutto per quanto riguarda gli incastri dei regoli e delle traverse {7}. I principali incastri degli elementi costitutivi sono i seguenti:

- **a tenone e mortasa:** la tecnica prevede un incastro molto robusto, consistente nella realizzazione di un elemento a "T" detto tenone e del suo rispettivo incastro chiamato mortasa. L'unione dei due elementi può anche essere rafforzata con della colla o con un cuneo di legno passante nella parte sporgente del tenone. A seconda della forma e posizione dell'elemento sporgente inserito in quello concavo, si riscontrano diverse tipologie di incastro a tenone e mortasa: il tipo "a capitello", ovvero "a forcella" (due tenoni laterali a forma di forcella), l'unione a tenone centrale (il tenone sparisce all'interno della mortasa posta al centro dello spessore del regolo) o a tenone unilaterale (il tenone è posto solo di lato e si inserisce nella mortasa a metà dello spessore), oppure a coda di rondine (si tratta di un incastro realizzato con una forma triangolare che conferisce grande solidità alle parti unite) (Figg. 1-5).
- **a mezzo legno:** l'unione a mezzo legno (o mezzo spessore) prevede una sovrapposizione di due elementi per metà dello spessore. Si ottiene assottigliando i due regoli e unendoli in modo invisibile mediante incollaggio degli stessi. La giunzione può essere rafforzata mediante l'inserimento di chiodi o cavicchi in legno. Per l'unione a crociera delle traverse del telaio di solito si impiega l'unione a mezzo legno "a sopraffare" (Figg. 6-9).

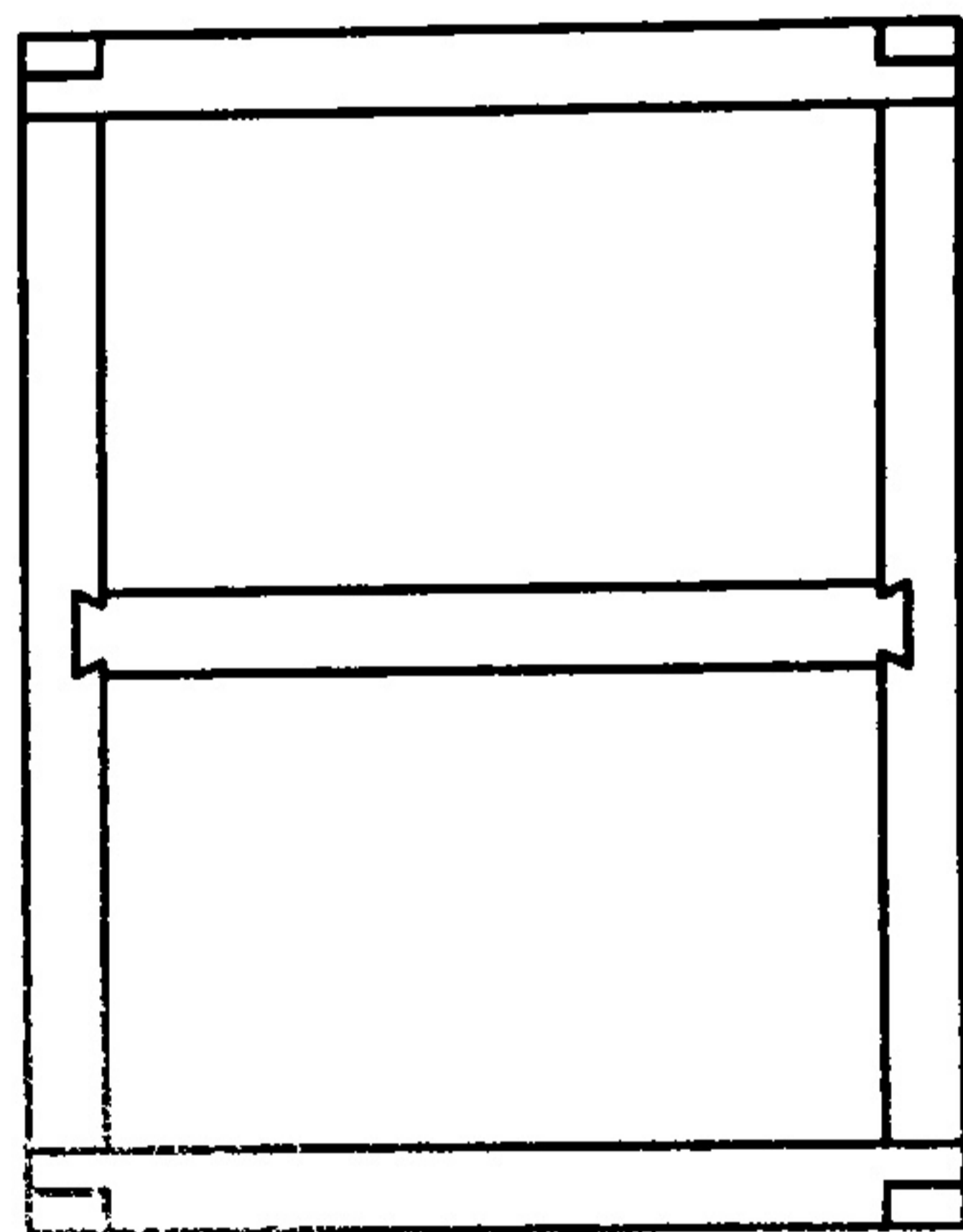
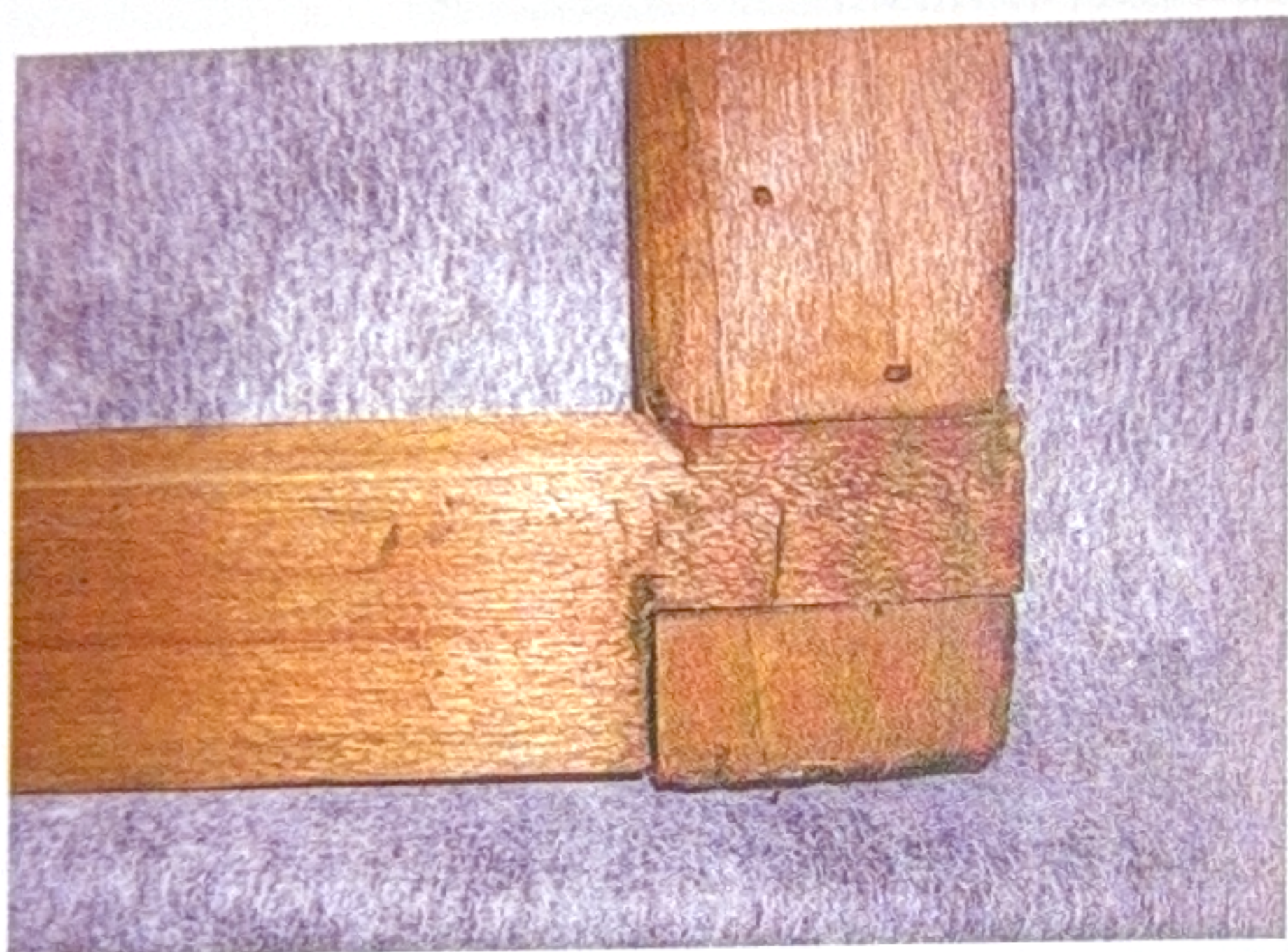
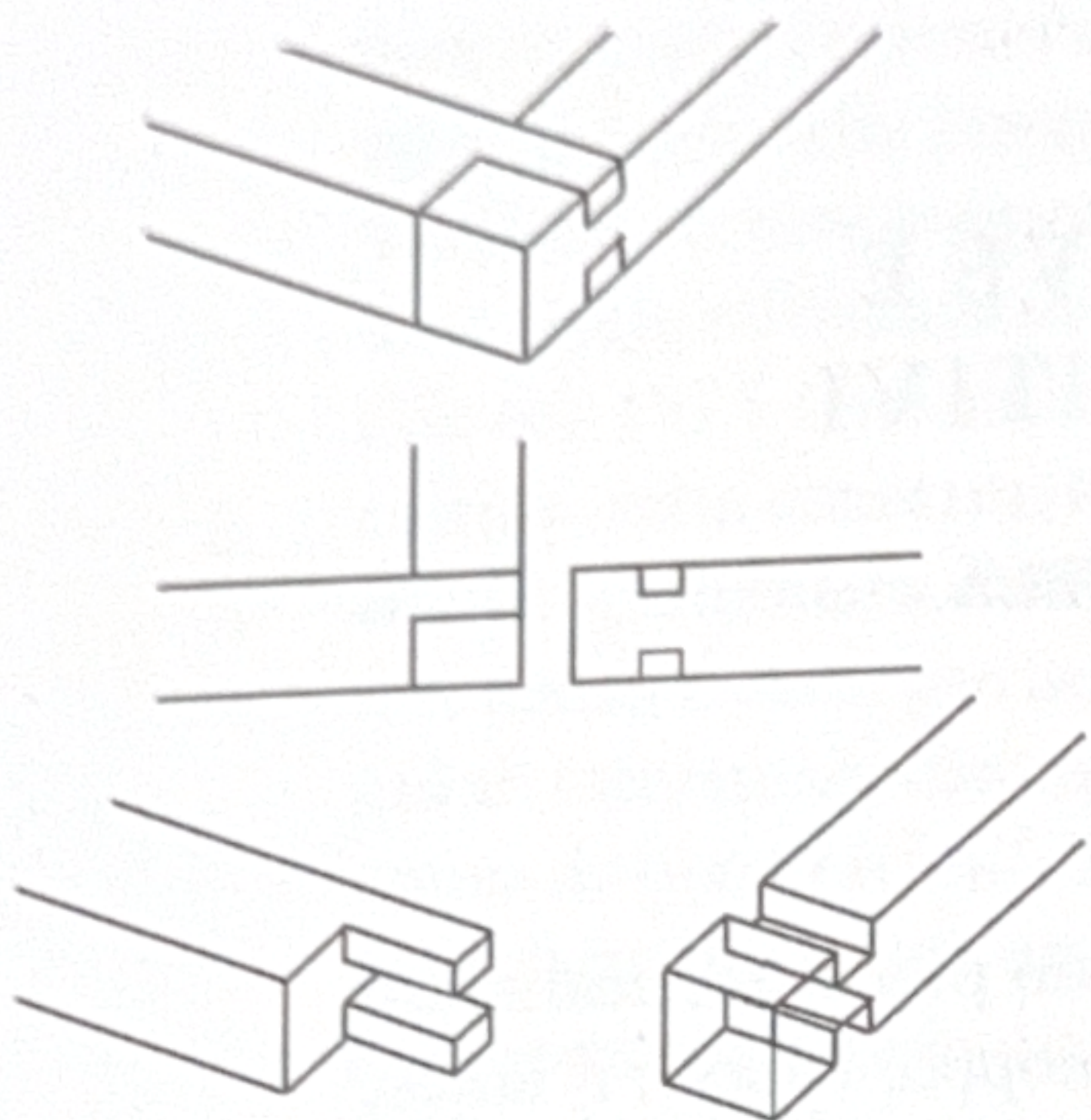
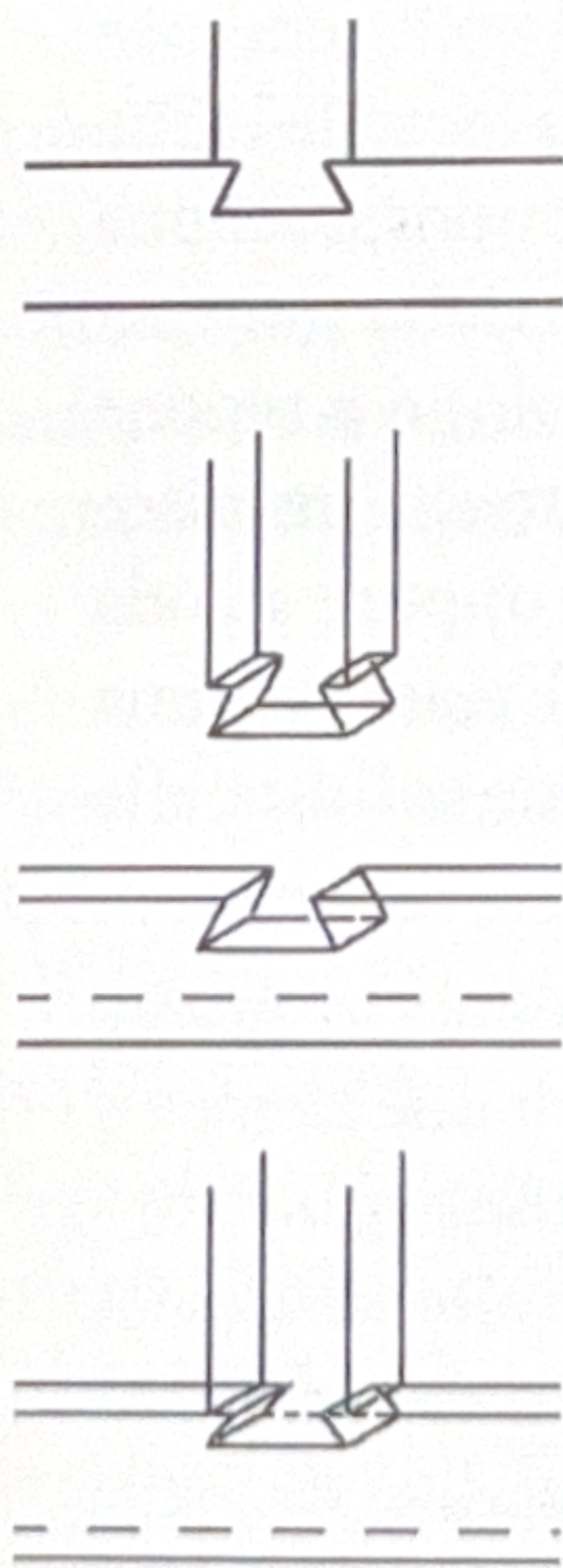


Fig. 1. Schema di un telaio rettangolare fisso costituito da quattro regoli con unione angolare a capitello e da una traversa orizzontale unita ai regoli con incastri a coda di rondine



Figg. 2 a, b. Regoli del telaio con unione angolare a capitello e schema dell'incastro



Figg. 5 a, b. Traversa unita al regolo del telaio con incastro a coda di rondine e schema dell'incastro

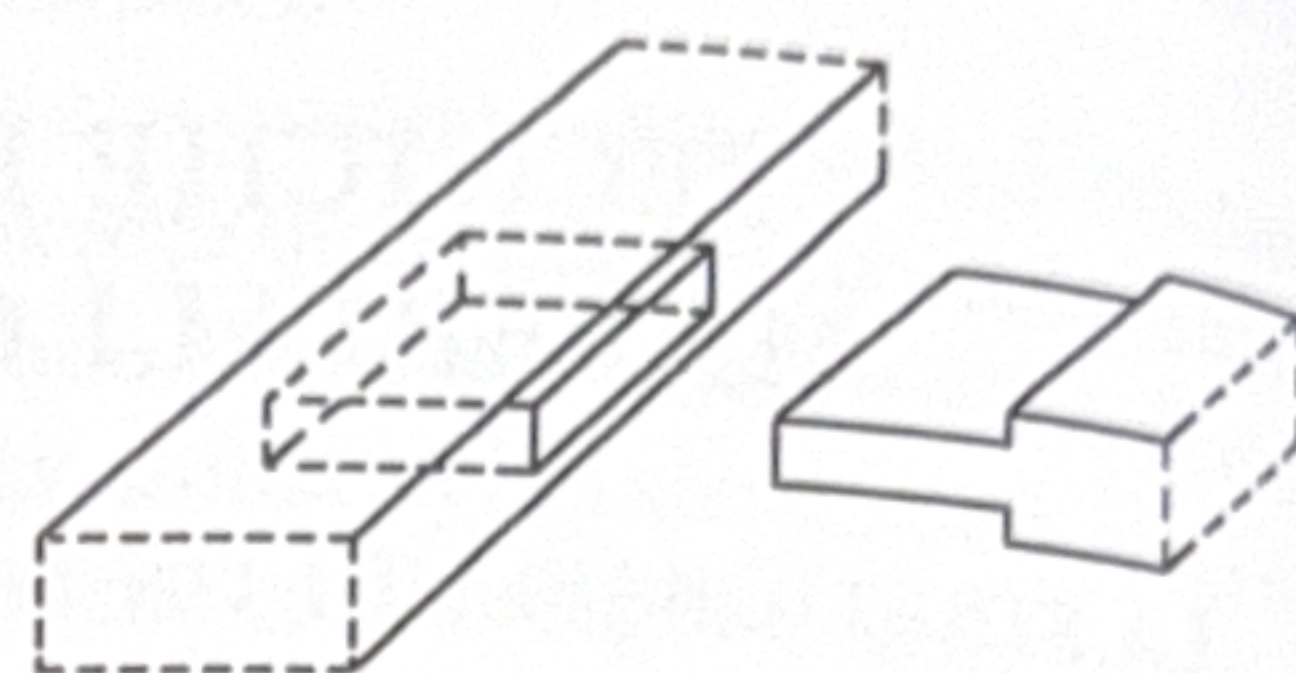


Fig. 3. Schema dell'unione a tenone centrale

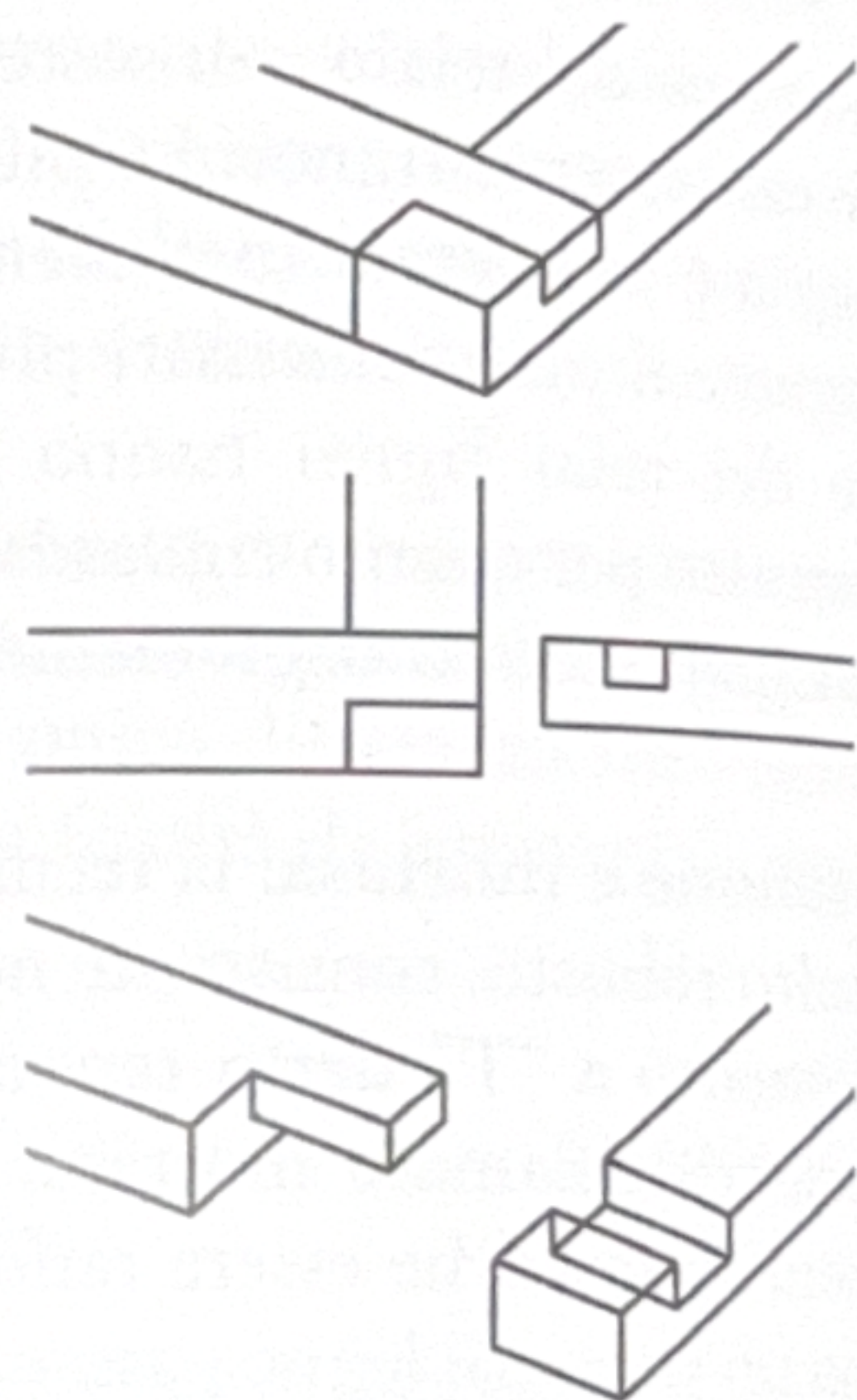


Fig. 4. Schema dell'unione a tenone unilaterale

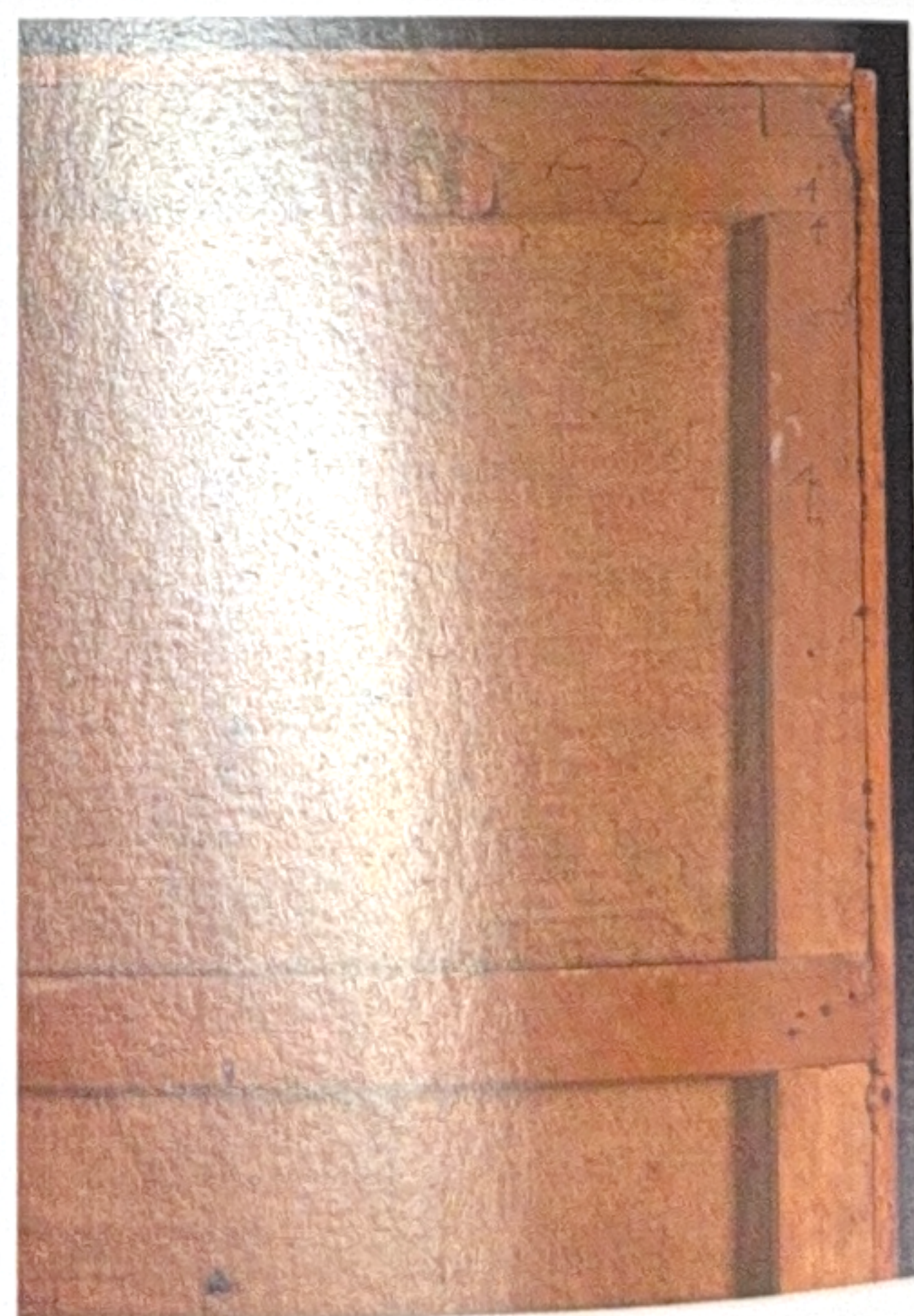


Fig. 6. Incastro dei regoli del telaio a tenone e mortasa con unione delle traverse a mezzo legno (foto M. Papi)

Per telai di grandi dimensioni venivano inserite delle traverse (orizzontali, verticali o a croce) o quattro elementi perimetrali posti in diagonale rispetto alla struttura del telaio, uniti ai regoli con incastro a tenone e mortasa o a mezzo legno.

Fino al XVIII secolo il telaio è ad incastro fisso, ovvero gli elementi non possono muoversi. Successivamente si realizzano dei sistemi di espansione manuale degli elementi angolari, vale a dire mediante l'inserimento delle zeppe o "biette", da battere a mano per modificare il tensionamento della tela. Il sistema di espansione a biette è infatti citato per la prima volta in una pubblicazione del 1757<sup>2</sup> (Fig. 10) {8}.

Le prime versioni dei telai mobili o parzialmente mobili si ottengono con l'inserimento di singole biette angolari che permettono ai regoli di muoversi in una sola direzione. Successivamente compaiono le doppie zeppe per ogni angolo che rendono i regoli mobili nelle varie direzioni.

Il sistema di fissaggio della tela sul telaio viene detto ancoraggio, e può essere:

- **puntuale**: ovvero per punti, mediante chiodi (in ferro o di legno), grappe o altri elementi (canna di bambù, spine di rose, ecc.);
- **continuo**: ovvero lungo tutto il profilo del telaio mediante un adesivo quale la colla animale.

## 1.2 SUPPORTO

Il supporto è la superficie su cui viene eseguito il dipinto {9-12}. Può essere di origine animale o vegetale:

- **animale**: seta (impiegata soprattutto per la manifattura di stendardi o gonfaloni, spesso dipinti su entrambi i lati);
- **vegetale**: lino (è la fibra tessile più usata), canapa (adottata dal Cinquecento in poi), iuta (più rara) o cotone (impiegato dall'Ottocento in poi per la produzione di tele industriali).

Un dipinto su tela può essere realizzato su di un singolo telo oppure mediante l'unione di più teli sia verticale sia orizzontale. L'assemblaggio può avvenire tramite cucitura per sovrapposizione dei teli o per giustapposizione (ovvero testa-testa), e più raramente per incollaggio. La cucitura per sovrapposizione si effettua con un'impuntura detta "punto diritto". La cucitura testa-testa prevede l'unione dei teli a soprappoggio lungo



Fig. 7. Unione dei regoli a mezzo legno rafforzata da cavicchi in legno

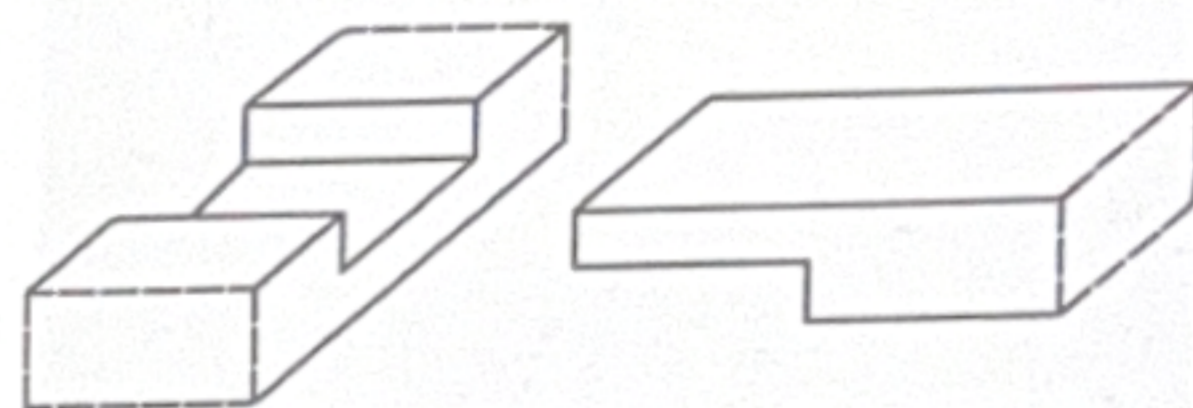


Fig. 8. Schema dell'unione a mezzo legno

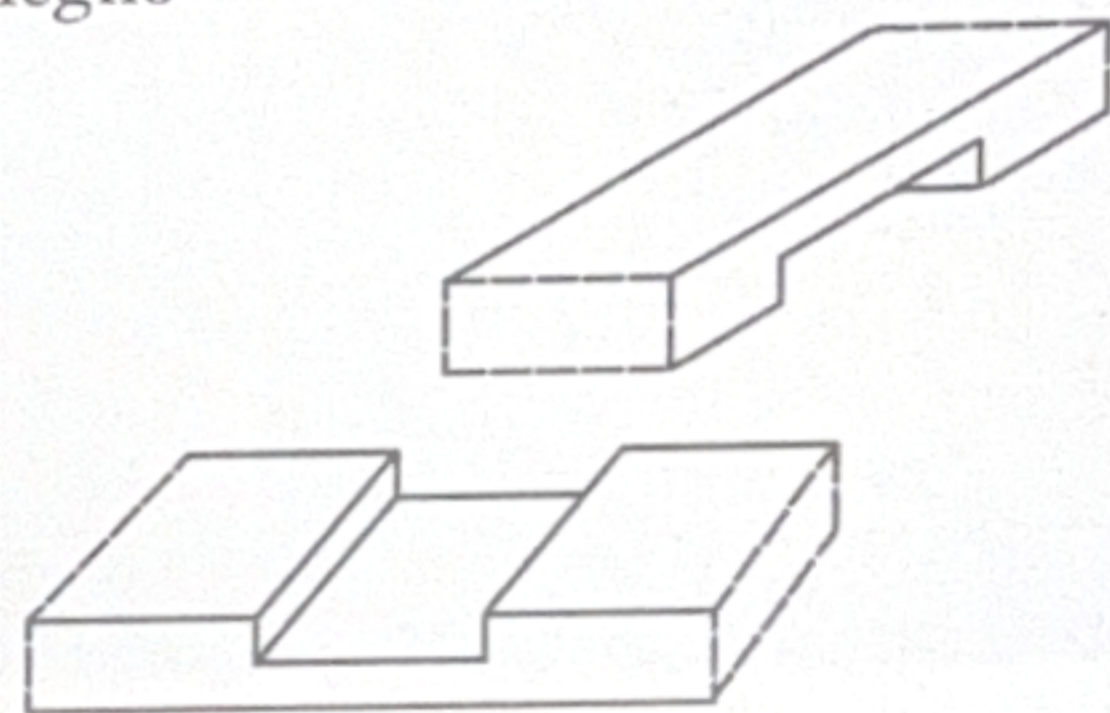


Fig. 9. Schema dell'unione a crociera delle traverse "a sopraffare"



Fig. 10. Telaio con biette disposte agli angoli e alla giunzione della traversa orizzontale



Figg. 11 a. Cucitura dei teli a soprappgitto; b. Cucitura dei teli a "soprappgitto antico"; c. Cucitura dei teli a soprappgitto con lembi ripiegati

le cimose. Per mascherare meglio la cucitura, rendendola più piatta, si fanno passare i punti leggermente sotto le cimose, disponendoli in obliquo (a spina di pesce) o verticalmente: è il soprappgitto detto "antico". L'unione di teli si può eseguire anche mediante impuntura a soprappgitto con ripiegamento dei lembi sul retro del tessuto, in modo da conferire maggior resistenza all'unione, soprattutto nel caso di tessuti che non presentano cimose, per evitarne la tendenza allo sfilacciamento e all'arricciamento<sup>3</sup> (Figg. 11 a, b e c). L'assemblaggio delle tele è di solito casuale: si riscontrano spesso pezzi di tela posizionati in diverse direzioni (verticale e orizzontale) e caratterizzati da armature differenti. Manufatti di grandi dimensioni ottenuti mediante la cucitura di più tele insieme sono designati con il nome di *teleri* (tipici del Veneto).

I procedimenti per ottenere una tela sono i seguenti:

- a) **la filatura:** è la lavorazione della materia prima durante la quale le fibre vengono tese e torte ottenendo un filo continuo. Il metodo si usa per le fibre tessili di limitata lunghezza (come le fibre vegetali) che vanno prima allungate, e si esegue per mezzo di filatoi.

Gli strumenti della filatura sono la rocca (è la ruota che gira) e il fuso (per avvolgere il filo). Il perfezionamento della filatura avviene nel medioevo con il primo filatoio a ruota. Successivamente nel XV secolo, si instaura la tecnica della filatura continua, ovvero le operazioni di torsione e di avvolgimento del filato sono simultanee. Con la rivoluzione industriale, si costruiscono macchine molto veloci per filare il cotone, ma si dovrà aspettare il 1840 per il primo filatoio del lino (si tratta di un procedimento più complicato perché il lino è più secco, quindi va prima bagnato).

Dalla prima lavorazione della fibra si ottengono i filati: si riuniscono le fibre in modo da formare dei fili di uguale spessore e resistenza, ma di lunghezza indefinita. Per formare i filati si dispongono parallelamente le fibre in un budello e mediante stiramento si rendono più sottili possibile. Poi si esegue una torsione dei fili e si rendono ancora più sottili e uniformi. Più aumenta la torsione più aumenta il contatto tra fibra e fibra, quindi si ottiene un filo più resistente rispetto al filato con minor torsione, ma meno elastico (Fig. 12).

Le caratteristiche dei filati sono:

- **il titolo:** è un numero che definisce le dimensioni, la grossezza dei materiali (sia lunghezza sia peso: più è lungo il filo, più peserà). Il titolo universale per tutte le fibre è il "Tex", e corrisponde al peso in grammi di 1000 metri di prodotto tessile;
- **il numero dei capi uniti tra loro:** i fili formati da un solo capo sono detti "semplici", quelli a più capi "ritorti" e i fili più spessi e ritorti sono detti "cordo-netti";
- **il numero di torsioni sul singolo capo e fra i vari capi:** le torsioni conferiscono la resistenza ai fili.

b) **la tessitura:** è l'intreccio dei fili che formano il tessuto. Il tessuto è una falda continua di fibre di spessore limitato e si ottiene mediante tessitura su telaio intrecciando dei fili disposti longitudinalmente e un filo continuo che è posto trasversalmente. I fili disposti in direzione della lunghezza del tessuto costituiscono l'"ordito", mentre quelli che passano fra un filo e l'altro trasversalmente costituiscono la "trama" (conferiscono l'altezza e la larghezza del tessuto). La "cimosa" è la bordura laterale del tessuto, ovvero dove la trama ritorna indietro. Se si trovano cimose a destra e a sinistra della falda, significa che il tessuto è uscito direttamente dal telaio senza subire modifiche o resecazioni delle sue dimensioni originali. L'individuazione della cimosa può essere utile per distinguere la trama dall'ordito. La "riduzione" è il numero di fili di ordito e di trama in un  $\text{cm}^2$ . Una densità di 20x20 (ovvero 20 fili di trama e 20 di ordito) indica una tela serrata, piuttosto fitta, mentre una densità di circa 12x12 caratterizza una tela normale. Infine, una densità inferiore a 9x9 indica una tela a trama rada (quest'ultima tipologia si riscontra soprattutto a partire dal Seicento). L'ordine con cui i fili si intrecciano è chiamato "armatura": il "rapporto" o "periodo di armatura" è il numero minimo di fili di ordito e trama che sono necessari per individuare un intreccio (ovvero quante volte si ripete l'intreccio).

Esistono diversi tipi di armatura (Figg. 13-17) (10, 13):

- **armatura tela o quadrata:** è un intreccio semplice e molto comune, caratterizzato da fili ortogonali. Il rapporto è di 1:1 (cioè significa che il rapporto di ordito è uguale alla trama);

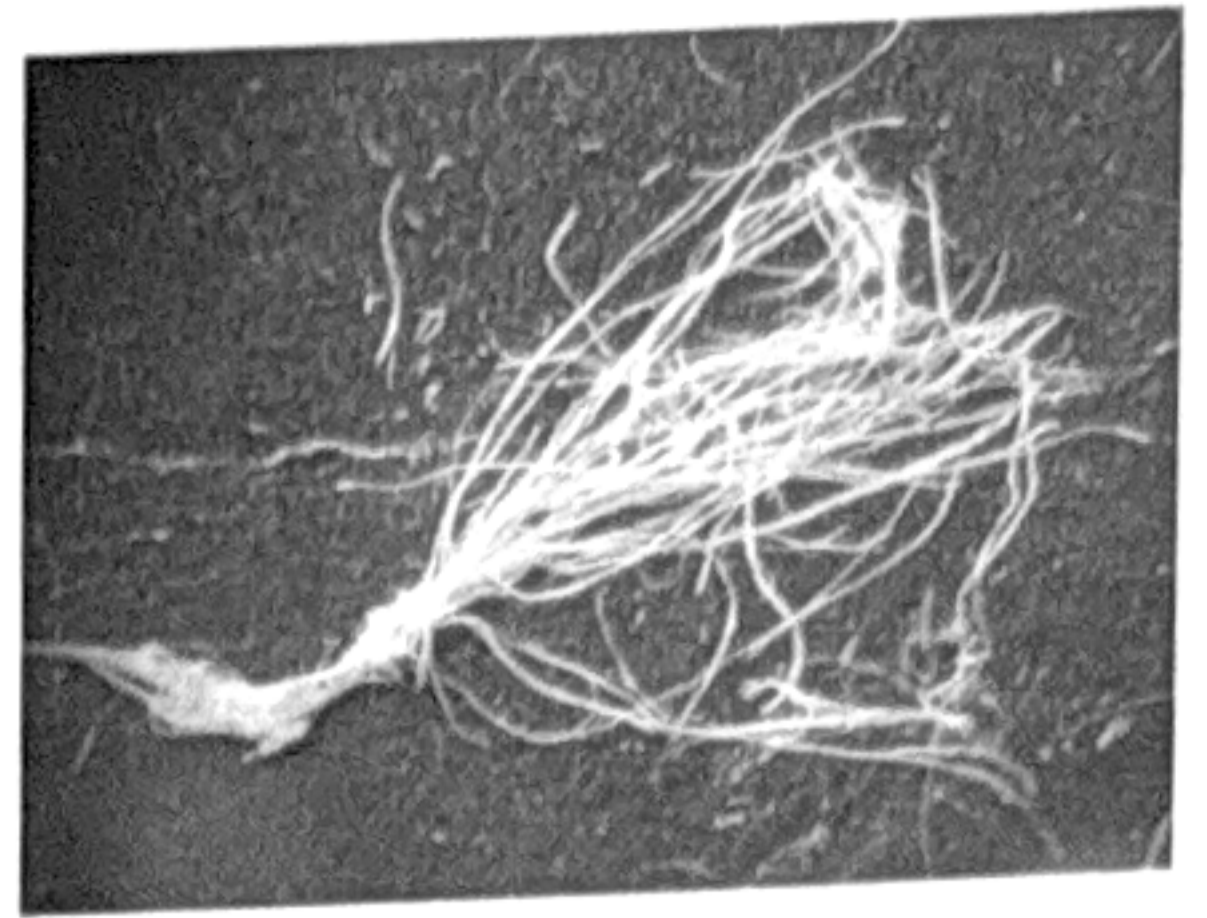
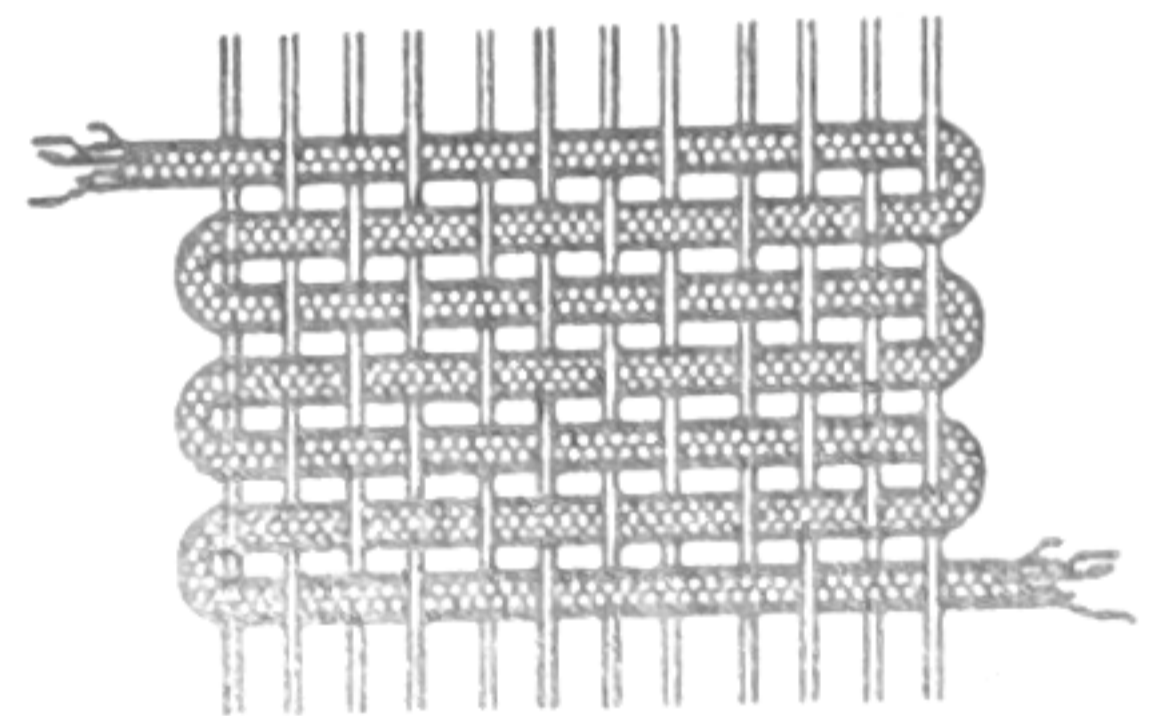
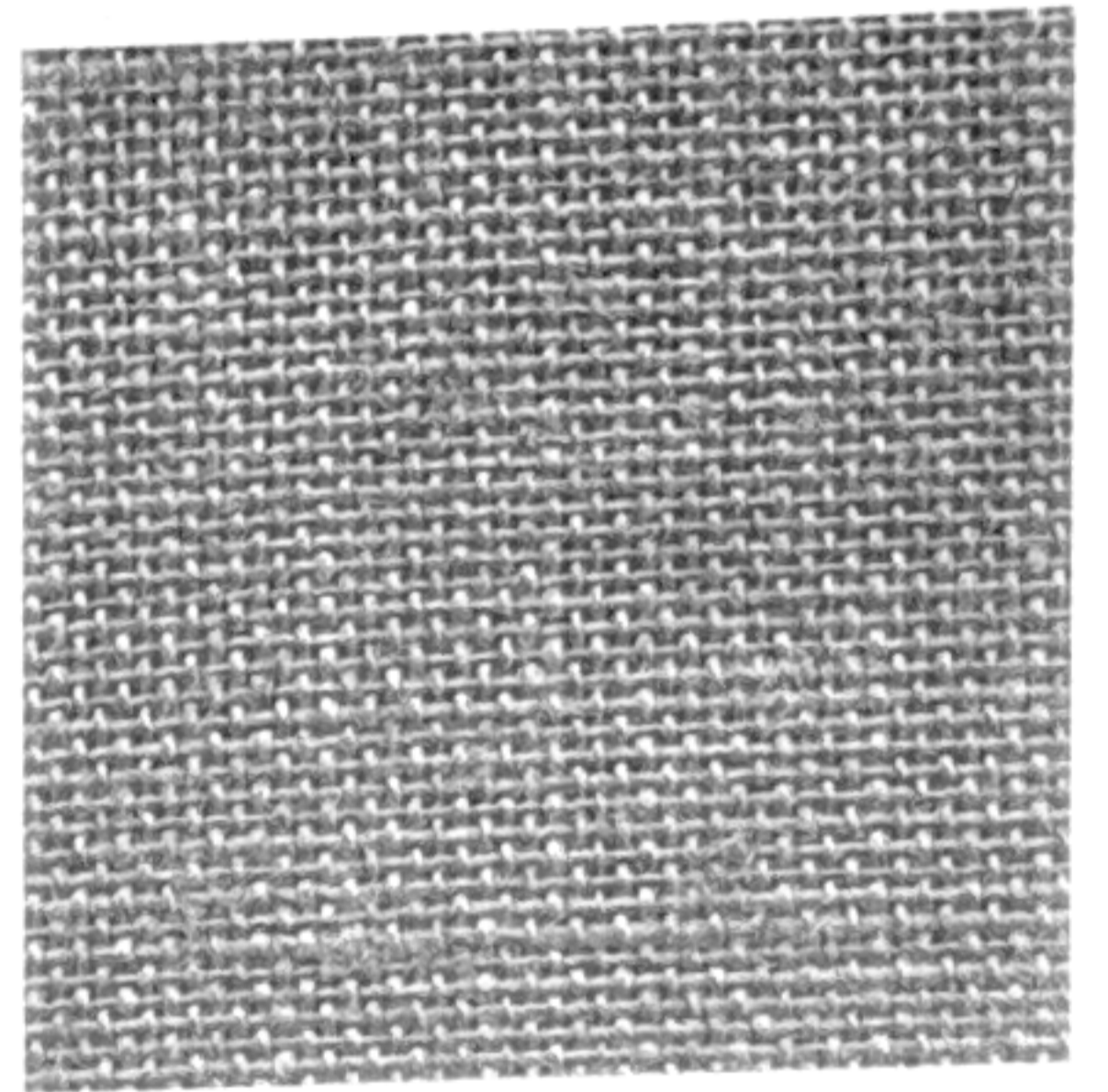


Fig. 12. Osservazione di un filo allo stereomicroscopio



Figg. 13 a, b. Armatura tela o quadrata

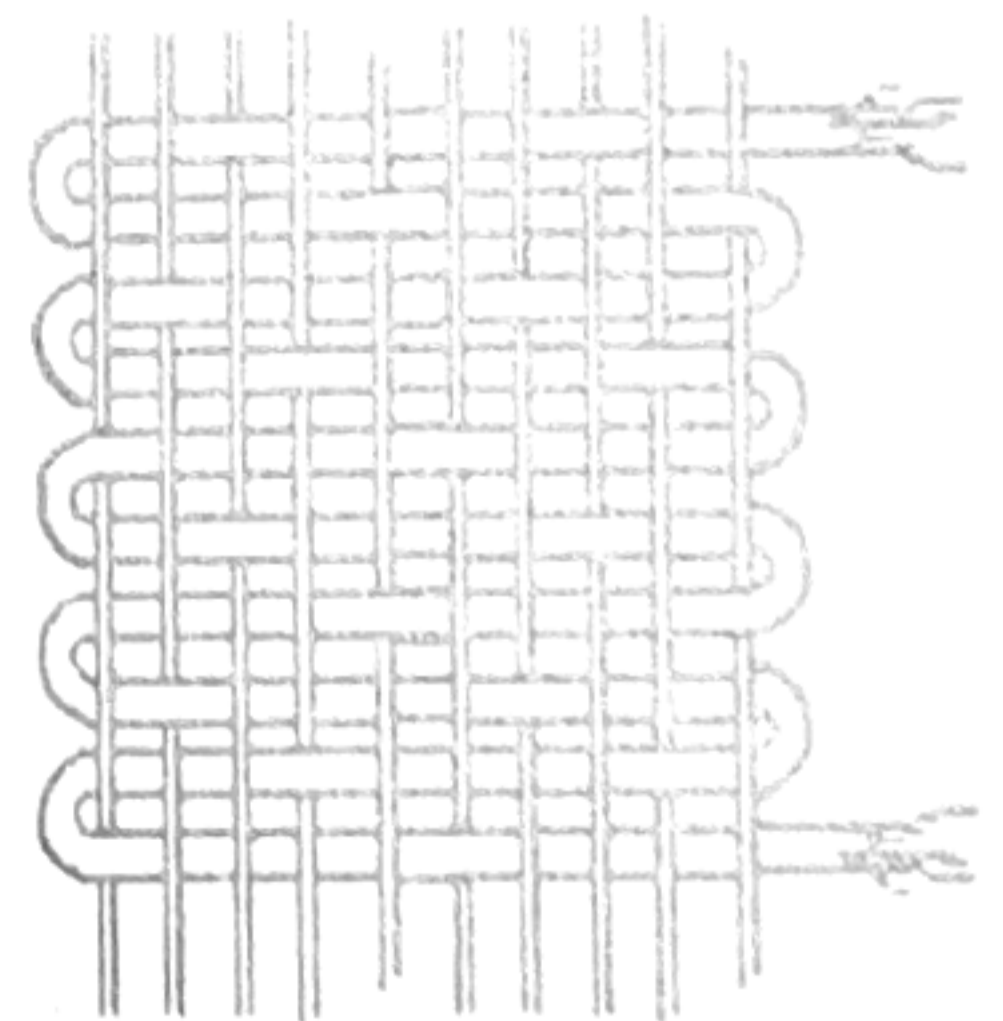


Fig. 14. Armatura levantina

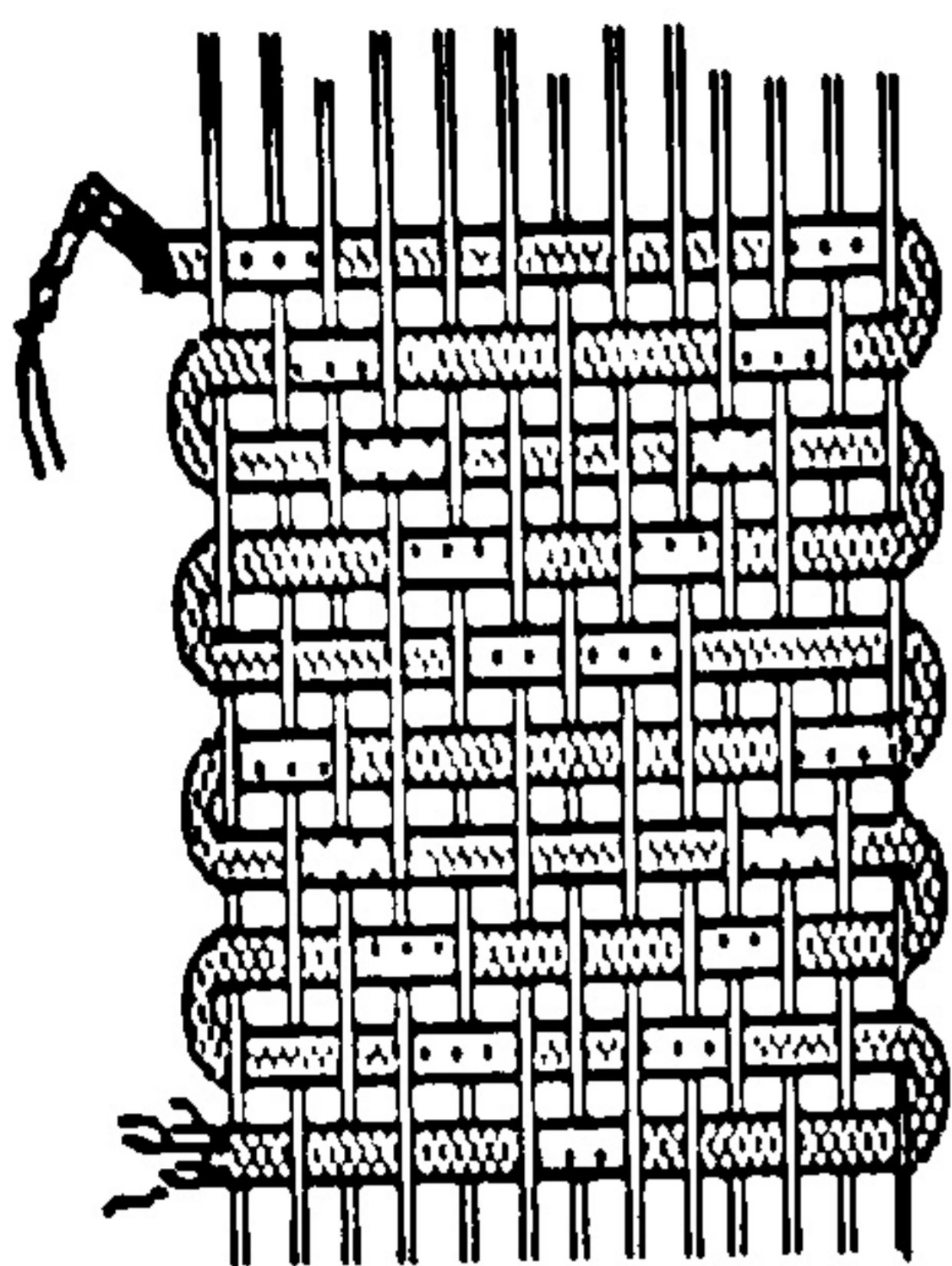


Fig. 15. Armatura a spina di pesce

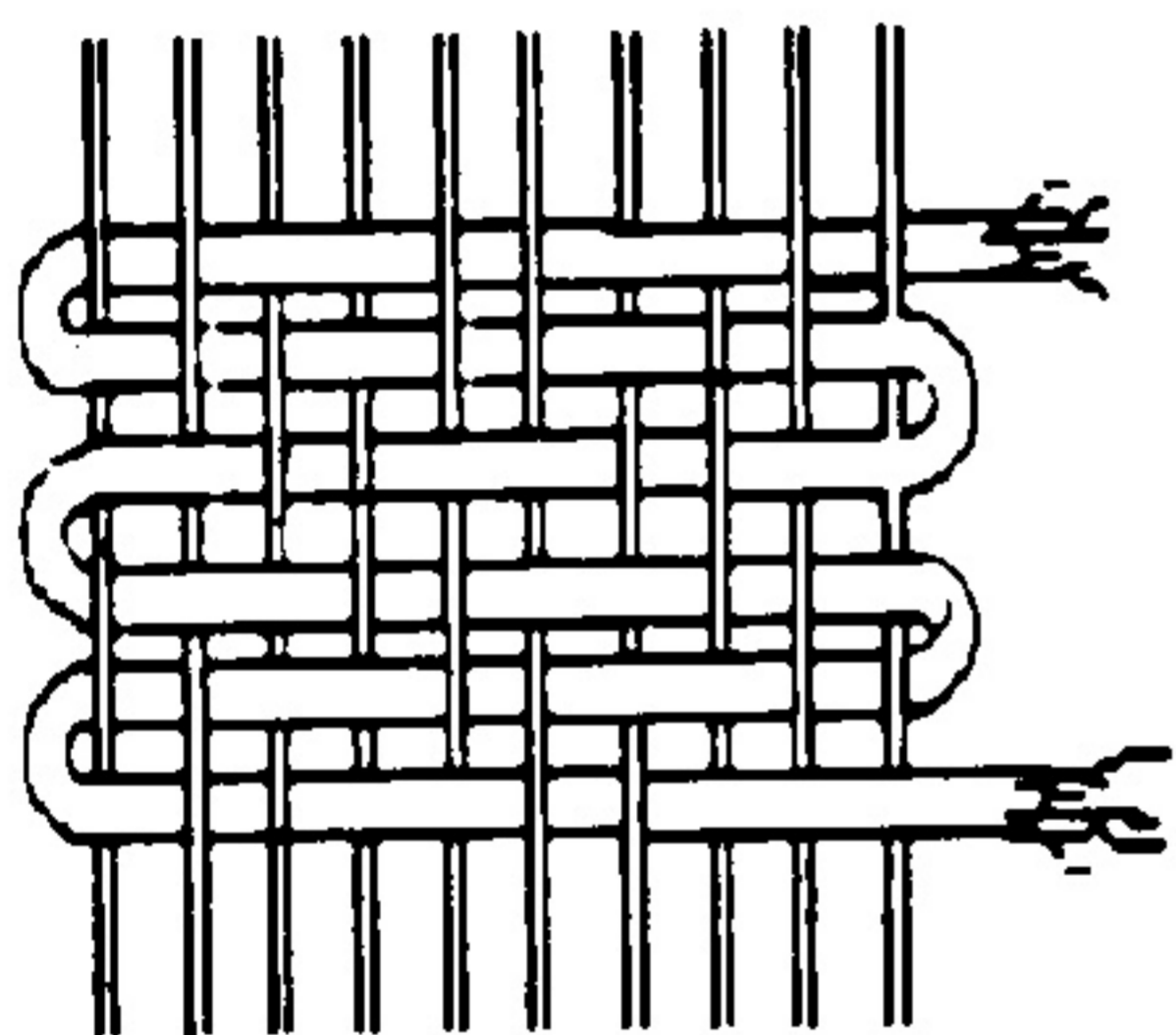


Fig. 16. Armatura composta o batavia

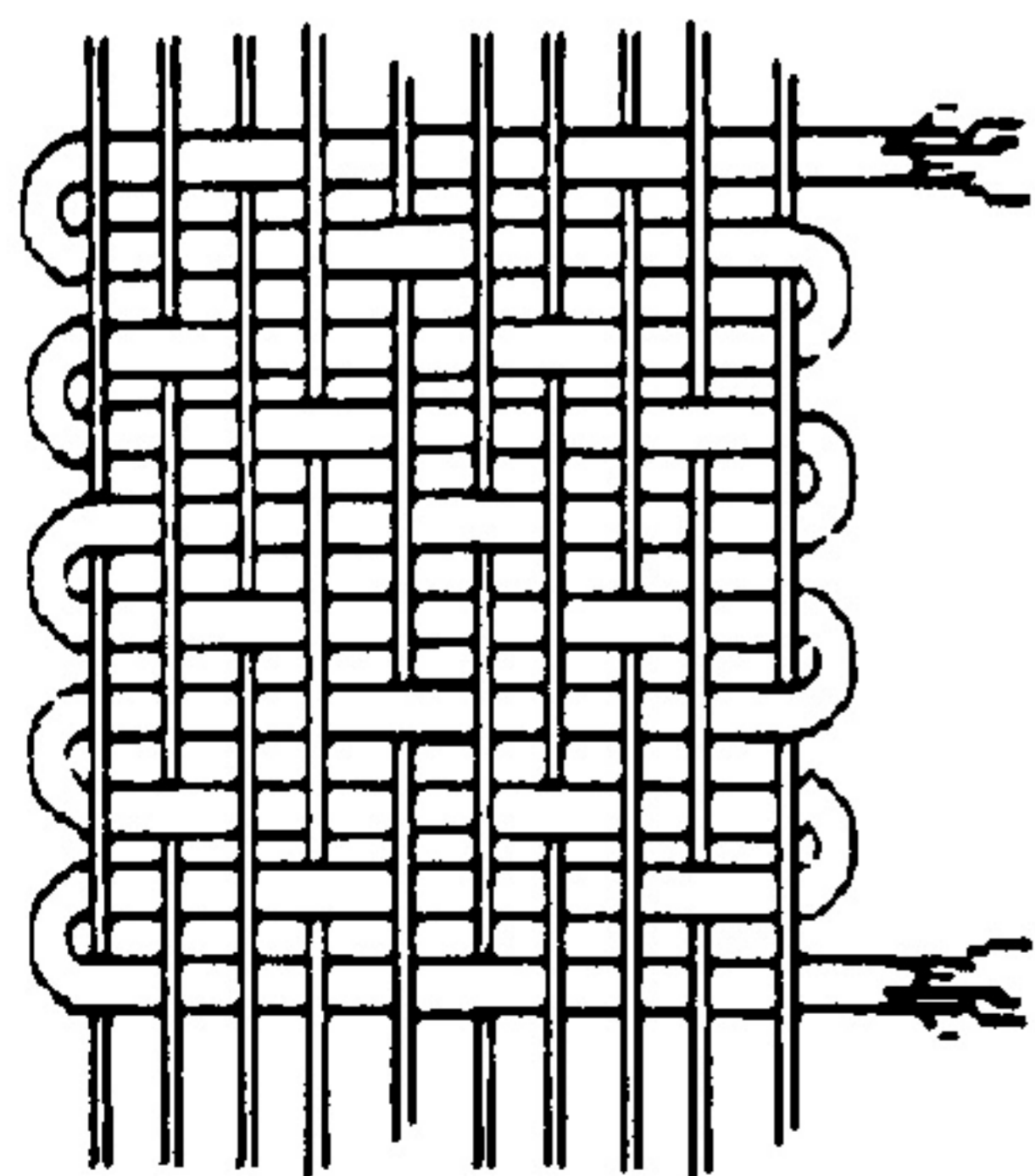


Fig. 17. Armatura raso

- armatura diagonale (o saia): il rapporto è di 1:2;
- armatura spina di pesce (detta anche spinata o spigata): si crea un disegno a zig-zag composto dall'unione di due armature diagonali opposte e il rapporto è di 2:2;
- armatura composta o batavia: il rapporto è di 2:2;
- armatura raso: il rapporto è il rapporto è di 1:4.

Le armature complesse (diagonali, a spina di pesce, a losanghe ottagonali o romboidali, ecc.) venivano scelte sia per la maggior resistenza dei tessuti che richiedevano un'elaborata tessitura (ad esempio per dipinti di grandi dimensioni) sia per particolari esigenze espressive.

c) **la tintura:** prima di eseguire la tintura dei tessuti, va effettuata l'operazione dell'imbianchimento volta a rendere bianchi i tessuti e ad eliminare le impurità presenti nelle fibre. In passato, si effettuavano ripetuti lavaggi in acqua e poi si esponevano le fibre al sole per sbiancarle. Le tecniche delle epoche successive prevedono invece ripetuti lavaggi in soluzioni liscivianti, come ad esempio il "ranno", ovvero un impasto di cenere di legna sciolta in acqua calda in grado di sbiancare il tessuto.

La tintura si ottiene immergendo il tessuto nel prodotto colorante naturale (vegetale, animale o minerale), il cui fissaggio alle fibre si ottiene mediante l'applicazione di mordenti quali l'allume o i sali di rame o ferro.

Le tecniche odierne prevedono, dopo la filatura, l'incannatura (è il trasferimento del filato dal fuso a una macchina che lo avvolge in matasse), poi la tintura con coloranti artificiali che avviene già sulla matassa, e infine il lavaggio.

### 1.3 STRATI PREPARATORI

Il supporto in tessuto non possiede caratteristiche chimico-fisiche idonee alla stesura dello strato pittorico (9, 14-16). La tela presenta infatti una cromia, una consistenza, un potere assorbente e una superficie non del tutto adatti alla realizzazione di un manufatto artistico.

Gli impasti preparatori costituiscono invece un valido supporto alla pellicola pittorica. Tali impasti sono di norma a base di gesso e colla animale (preparazioni dette "magre"), oppure si possono trovare preparazioni

realizzate con materiali che conferiscono maggior flessibilità, come ad esempio la farina impastata con oli o resine (preparazioni grasse, dette "mestiche").

Le preparazioni vengono però fatte aderire alla tela tramite la stesura di una o più mani di colle animali, con funzioni sia adesive sia di mediazione tra il supporto e lo strato preparatorio.

Gli strati preparatori hanno una duplice funzione:

a) **Pratica:**

- per ottenere una superficie uniforme e regolare, ovvero per chiudere la trama della tela;
- per irrigidire il tessuto;
- per isolare il supporto dall'acidità dei materiali stesi successivamente (oli, resine), in grado di causare la depolimerizzazione della cellulosa della tela.

b) **Estetica:**

- per dare una colorazione di base;
- per rendere la superficie vibrante o liscia.

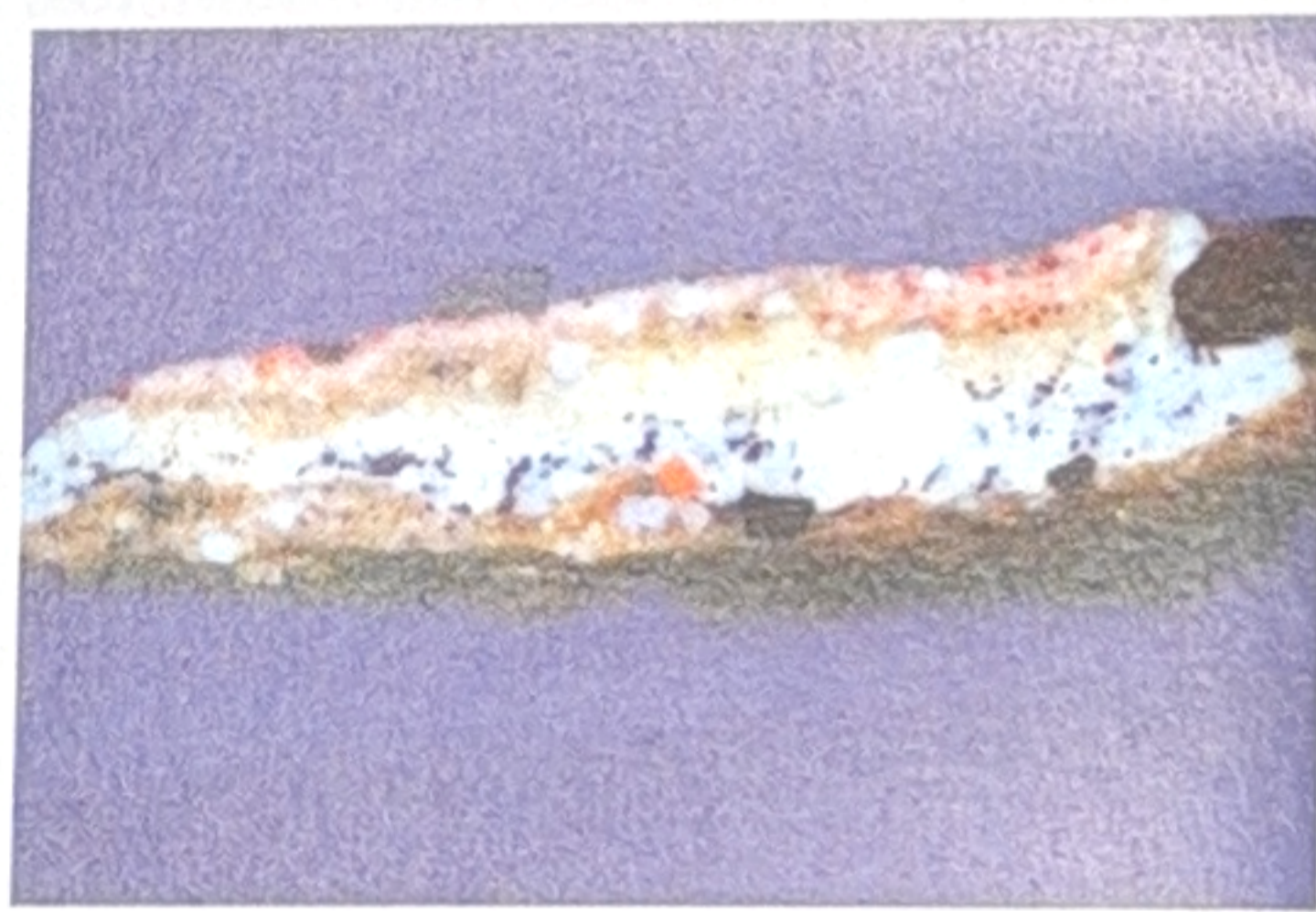
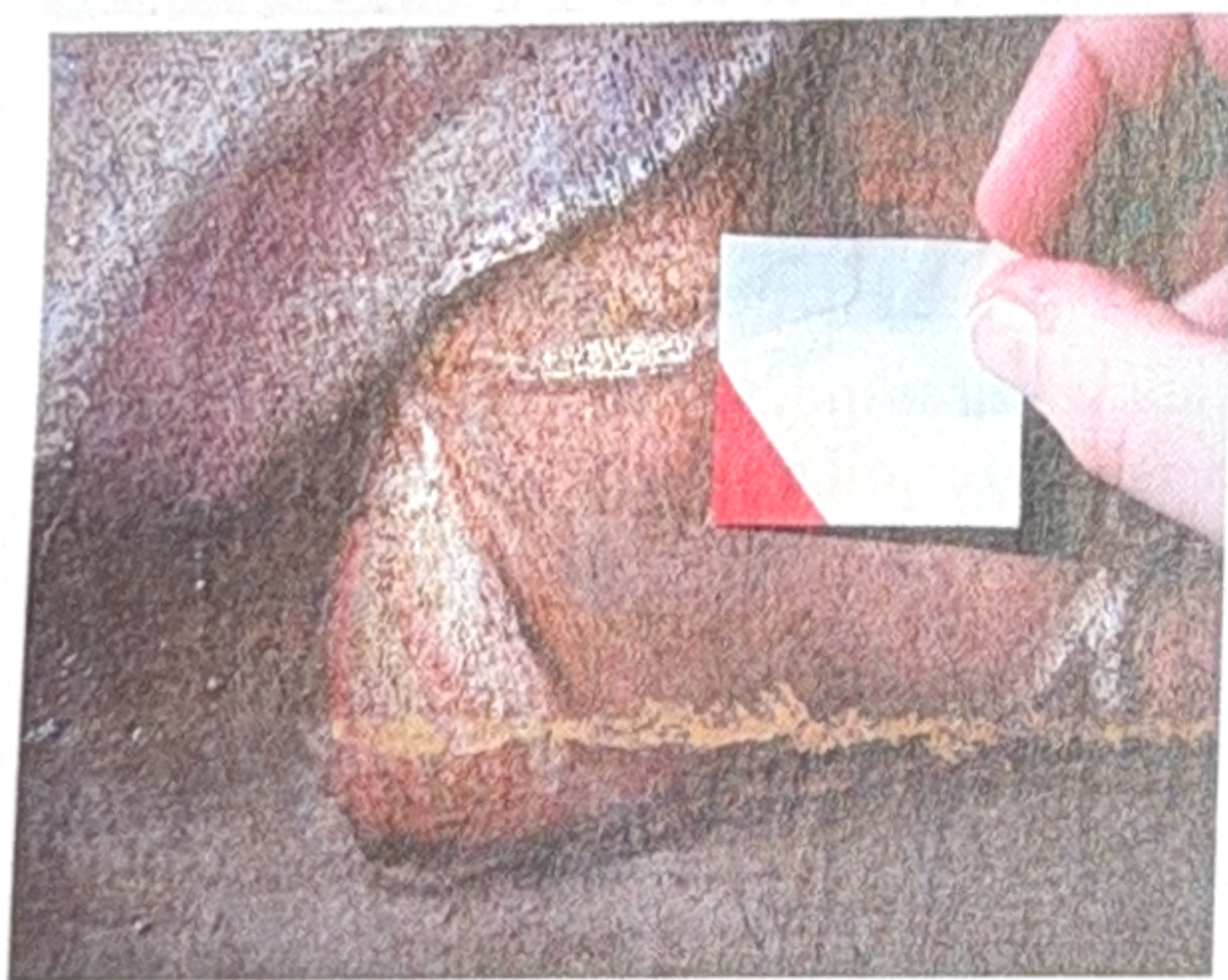
Gli strati preparatori sono costituiti in genere da più strati sovrapposti, ma a volte si può riscontrare anche la presenza della sola preparazione (anche con relativo appretto) oppure della sola imprimitura, quindi senza uno strato materico sottostante. Lo spessore dei singoli strati è comunque estremamente variabile.

La stratigrafia di un manufatto tessile è difficilmente leggibile senza analisi scientifiche appropriate, ma i numerosi dati raccolti e pubblicati in occasione di interventi di restauro durante i quali si può godere di un'osservazione diretta dei manufatti, uniti alle preziose indicazioni spesso contenute nei testi antichi sull'esecuzione dei dipinti e sui materiali costitutivi, ci forniscono una buona conoscenza dei materiali e della loro applicazione (*infra Appendice 2*) {17-46} (*Figg. 18 a, b - 19 a, b*).

In linea teorica si può quindi individuare la seguente successione stratigrafica (*Fig. 20*):

- a) **Apprettatura:** di norma eseguita con colla animale (pelle o ritagli di conigli, capra, pecora, ecc.) e più raramente con chiara d'uovo, l'apprettatura è stesa a pennello sul supporto in modo da irrigidire la tela, stabilizzarla e ridurre l'assorbimento, e infine impedire che gli strati preparatori successivi fuoriescano dalla trama della tela. È uno strato sottile, non materico e isolante nei confronti dei materiali acidi presenti negli strati preparatori o pittorici, come ad esempio gli oli impiegati nell'imprimitura o come leganti della pellicola pittorica.
- b) **Preparazione:** si tratta di uno o più strati materici stesi direttamente a contatto con il supporto apprettato, contenenti una carica e un legante. La preparazione può essere realizzata con cariche inerti di solito di colore bianco (gesso, carbonato di calcio, creta, carbonato basico di piombo, ossido di zinco e titanio, ecc.) oppure con cariche non inerti, ovvero che provocano una reazione (pigmenti siccativi, ecc.). Quest'ultime hanno la funzione di accelerare i processi di essiccamento degli strati. Le

- cariche vengono mescolate a leganti di varia natura:
- acquosi: colla animale, caseina
  - oleosi: olio di lino, noce o papavero
  - resinosi: trementine, colofonie.
- c) **Imprimitura o mestica (o *priming*)**: è lo strato isolante prima della stesura pittorica, ed è mediamente sottile e uniforme. Lo scopo dell'imprimitura è quello di uniformare e qualificare esteticamente lo strato attraverso il colore e la grana (Fig. 21). Si tratta di un impasto di pigmenti stemperati con un *medium* oleoso, più o meno colorato e più o meno essiccativo.
- d) **Strato isolante (o *priming*)**: è possibile riscontrare sulla preparazione o fra la preparazione e l'imprimitura oppure sull'imprimitura stessa, un ultimo strato isolante che serve per ridurre l'assorbimento dei materiali impiegati (ad esempio una preparazione comune a base di gesso e colla può essere molto assorbente nei confronti della pellicola pittorica) o per modificarne le caratteristiche estetiche (velatura di preparazioni troppo bianche). Tale strato, di norma costituito da un *medium* liquido come la colla di coniglio o l'olio, viene spesso denominato in Italia *priming*, differenziandolo dall'imprimitura<sup>5</sup>.



Figg. 18 a, b. Tiziano, *Annunciazione di San Domenico Maggiore*, 1558-59, olio su tela, Napoli, Museo di Capodimonte, Napoli (Archivio fotografico Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Napoli), particolare con localizzazione del punto di prelievo e stratigrafia su sezione lucida e microanalisi al microscopio elettronico a scansione (SEM EDS). Fotografia in luce alogena. Dal basso verso l'alto si osservano molti strati sovrapposti che comprendono sia la campitura del pavimento sia quella del piede dell'Angelo:

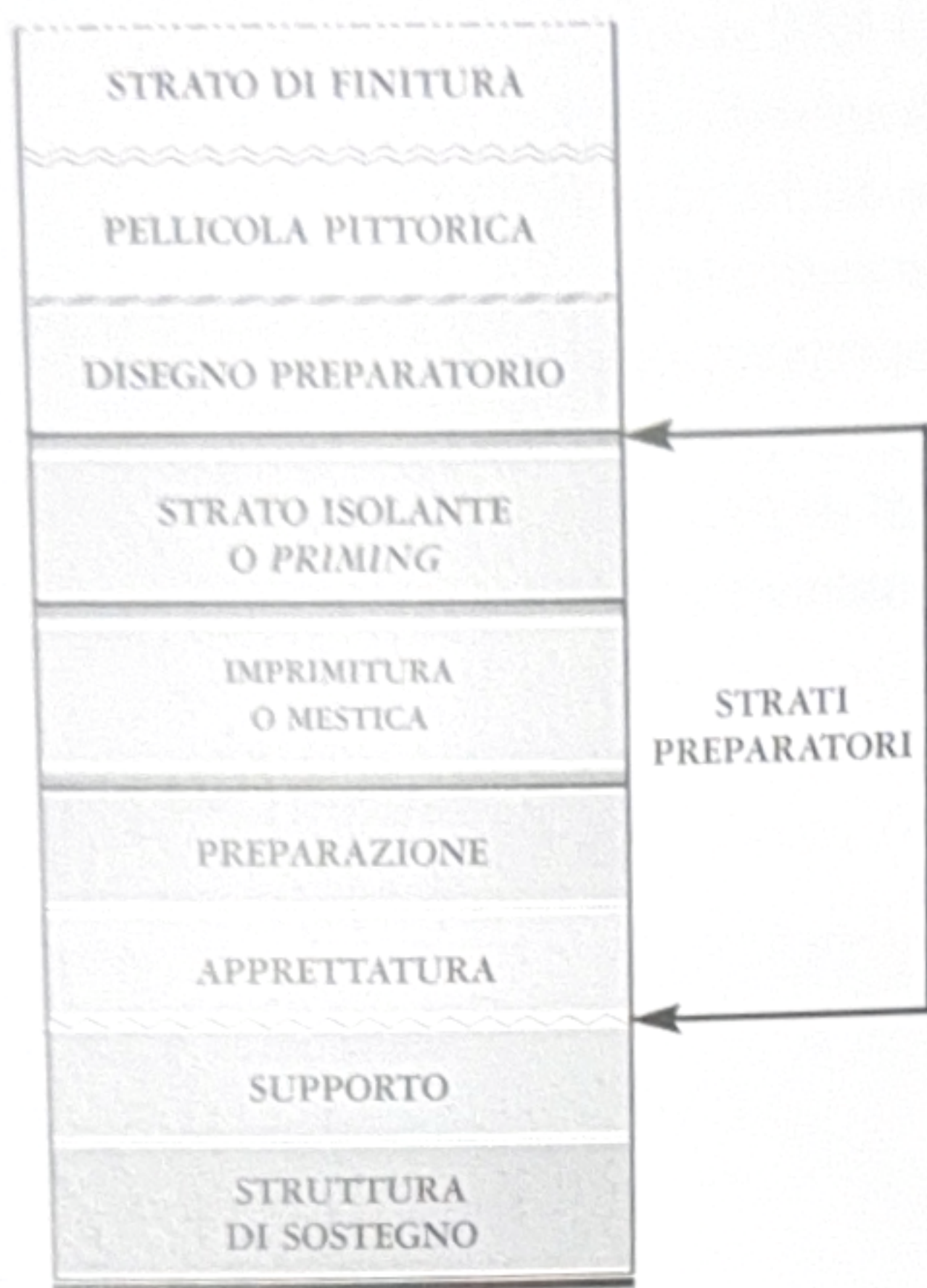
- Strato organico di colore bruno presente a livello residuale;
- Sottile strato di colore biancastro (ca 10  $\mu\text{m}$ ) contenente gesso;
- Strato di colore bruno costituito da biacca, carbonato di calcio, gesso, terre, vetro;
- Strato di colore bianco (max 75  $\mu\text{m}$ ) contenente biacca, terre, particelle di natura organica;
- Strato di colore bianco giallastro (max 80  $\mu\text{m}$ ) contenente principalmente biacca;
- Strato di colore bruno chiaro contenente biacca, nero di origine organica, terre e lacca;
- Strato di colore rosa (ca 35  $\mu\text{m}$ ) contenente carbonato di calcio, biacca, cinabro, lacca.

Nelle preparazioni dei dipinti su tela fino alla metà del XVI secolo circa, si riscontra in genere l'impiego del gesso unito con colla animale negli strati preparatori più profondi, sui quali si possono trovare anche imprimiture molto sottili ottenute con oli e pigmenti (terre silicee e argillose) e colorate di chiaro, con la funzione di attutire la luminosità della preparazione gessosa (*infra Box n. 1*). Al posto del gesso unito con colla animale, si rileva anche l'impiego di creta, carbonato di calcio, carbonato basico di piombo, ossido di zinco e titanio, amido, zucchero, caseina, olio, trementina o colofonia.



*Figg. 19 a, b.* Pieter Paul Rubens (attr.), *Ritratto dell'Arciduca Alberto VII*, tela, collezione privata. Particolare con localizzazione del punto di prelievo e stratigrafia su sezione lucida, microfotografia in luce alogena. Dal basso verso l'alto si osservano i seguenti strati sovrapposti:

- Strato di colore di insieme bianco costituito da agglomerati di finissimo pigmento bianco di diverse dimensioni in miscela con grani neri di granulometria variabile da fine a grossolana, caratterizzati da una morfologia allungata, grani bianchi dall'aspetto traslucido ed isolati grani aranciati traslucidi di granulometria grossolana. Sono inoltre presenti isolati grani rossi ed aranciati di granulometria fine. Visti sia l'aspetto e la morfologia dei grani sia i risultati dell'analisi di fluorescenza dei raggi X condotta su punti del dipinto paragonabili a quello di prelievo, è possibile ipotizzare l'uso di bianco di piombo in miscela con un pigmento nero di natura carboniosa, i grani bianchi traslucidi possono essere ricondotti sia ad un materiale di natura carbonatica sia di natura silicatica (sabbia) mentre i grani aranciati e grossolani sono identificabili come due grani di calcite. Inoltre sono presenti scarsissime quantità di terre. Lo strato presenta una superficie abbastanza regolare e se irraggiato da radiazione ultravioletta restituisce una fluorescenza giallastra abbastanza intensa.
- Strato di colore di insieme aranciato, abbastanza chiaro, con uno spessore medio di circa 70 micron e con una composizione simile a quella dello strato "a" ma con una minore quantità di bianco di piombo a favore di un aumento sia delle terre sia del pigmento nero. Anche in questo strato sono presenti grani dall'aspetto traslucido riconducibili tanto a calcite quanto a quarzo (sabbia). Lo strato è ben aderente al livello sottostante e presenta una superficie abbastanza regolare. Se irraggiato da radiazione UV restituisce una fluorescenza giallo-violacea abbastanza intensa.
- Strato di colore di insieme nero con uno spessore medio di circa 40 micron, costituito da finissimo pigmento nero verosimilmente di natura carboniosa. Lo strato è aderente al livello sottostante e presenta una superficie abbastanza regolare. Se irraggiato da radiazione UV restituisce una fluorescenza nera per la gran parte del suo spessore; al tetto dello strato, invece, la fluorescenza è giallo-verdastra verosimilmente riconducibile ad uno strato di vernice sovrammessa e non percepibile dall'osservazione dello strato in luce visibile.



Nei periodi successivi, le preparazioni a gesso di colore chiaro vengono man mano abbandonate in favore di strati color avorio o grigio, più flessibili e meno fragili, contenenti materiali quali la farina, l'olio, il bianco di piombo, il miele o la melassa, sulle quali vengono stese imprimiture o mestiche sottili e cromaticamente variabili (gialle, brune, rosse o rossastre, grigie) a base di pigmenti legati con olio e altre sostanze. Tale mutamento nella scelta dei materiali costitutivi è dovuto ovviamente al progressivo abbandono dei supporti rigidi quali i dipinti su tavola, in favore dei supporti leggeri, maneggevoli e trasportabili (mediante arrotolamento su grossi rulli), ma anche a numerosi fattori economici e sociali, fra cui il cambiamento del gusto della committenza dell'epoca.

Fig. 20. Schema della stratigrafia ipotetica di un manufatto tessile



Fig. 21. C. Maratta, *Madonna col Bambino tra i SS. Carlo Borromeo e Ignazio da Loyola*, 1674, olio su tela, Roma, cappella Spada, chiesa di S. Maria in Vallicella (Archivio fotografico ICR; foto D. Mussolino). Particolare con l'imprimatura o "mestica" colorata con una tonalità più chiara e una più scura, messa in luce dalla caduta della pellicola pittorica

## 1.4 DISEGNO PREPARATORIO

Le tecniche di riporto del disegno preparatorio sulla tela sono relativamente simili a quelle impiegate su tavola (o su muro). Tuttavia, le tracce riscontrate sono esigue rispetto alle altre tipologie di supporto, per via dell'evoluzione delle tecniche pittoriche, che non prevedono più, già dalla fine del Cinquecento, un'impostazione grafica sottogiacente di colore scuro su fondo bianco, bensì l'impiego di preparazioni colorate e più o meno scure sulle quali il disegno viene dipinto a colori, con tonalità variabili di bianco e nero, quindi destinato ad essere amalgamato con le successive stesure pittoriche. Si distinguono le seguenti metodologie {47-50}:

- a) **Metodo indiretto:** comprende tutti i metodi che prevedono la realizzazione del disegno mediante l'impiego di strumenti che servano da guida nella composizione, ovvero il patrono o il cartone. Entrambi gli strumenti servono per riportare il disegno preparatorio della composizione sulla preparazione o sull'imprimitura e sono destinati ad essere impiegati più volte probabilmente fino alla distruzione, data anche la fragilità dei materiali che li costituiscono. Il patrono è un disegno reso in sagome di carta (e forse anche di tela), in modo da creare dei cartamodelli in grandezza al vero per riprodurre parti figurative o elementi decorativi all'interno della composizione {51-58}. Il cartone è costituito invece da più fogli di carta incollati insieme nel senso della larghezza per ottenere un supporto più ampio e tracciare la composizione a grandezza reale, e nel senso dello spessore per rendere il supporto rigido, meno fragile e quindi più maneggevole, soprattutto per il riporto del disegno preparatorio su superfici di grandi dimensioni<sup>6</sup>.
- **Disegno indiretto o profilatura:** consiste nello scontornare la sagoma ottenuta – ovvero il patrono – con la penna, lo stile o il carboncino (più facilmente cancellabile) e riprofilare i tratti con un pigmento nero o colorato mediante pennelli più o meno sottili. Il patrono può anche essere scontornato direttamente a pennello, ma in tal caso, la conduzione del disegno potrebbe apparire più stentata e meno fluida. La sagoma può essere scontornata anche incidendo la preparazione, ovvero impiegando una punta metallica oppure un altro strumento non acuminato.
- **Spolvero:** la tecnica consiste nel realizzare il disegno su carta resistente o su cartone. Successivamente si praticano con una punta metallica dei forellini equidistanti qualche millimetro lungo i contorni del disegno, si applica la carta (o il cartone) sulla tela già preparata e si "spolvera" lungo le linee forate un sacchetto di garza contenente carbone in polvere o pigmento nero, in modo da lasciare sulla preparazione una traccia puntinata che viene in seguito resa lineare mediante un pigmento liquido steso a pennello. Il foglio dello spolvero può essere usato più volte per motivi decorativi ripetitivi, oppure impiegato per immagini simmetriche invertite, semplicemente rovesciando il cartone e spolverandolo anche da *tergo*. L'impiego di tale tecnica per la trasposizione dei disegni, pur essendo stata riscontrata nella maggior parte dei casi, in numerose opere dal Quattrocento in poi, è però da far risalire a molto prima, visto

che il Cennini, per esempio, dedica molti capitoli all'uso degli "spolverizzi", ovvero patroni di carta impiegati per ottenere motivi decorativi ripetitivi sui panneggi, mediante foratura e tamponatura di un pigmento {43, 48, 49, 55, 57}.

- **Calcatrice:** si riporta il disegno preparatorio calcando il cartone o il patrono, il cui retro è stato tinto di nero, in modo da lasciare un leggero segno pigmentato dalle tonalità più o meno intense. I segni ottenuti possono essere successivamente ripassati a pennello con un pigmento o a penna con inchiostro (Fig. 22). La calcatrice può anche consistere nel ripasso lineare con un pigmento acquerellato dei tratti realizzati sul patrono cartaceo o membranaceo, in seguito impresso sul supporto a pigmento ancora fresco<sup>7</sup>. Tale tecnica può essere ipotizzata anche con l'impiego del cartone {30, 36, 55, 57, 58}.

- **Incisione indiretta:** si tratta di una tecnica piuttosto rara nei dipinti su tela e molto comune invece nei dipinti su muro. Consiste nel tracciare i contorni del disegno (o solo alcuni elementi) incidendo il disegno preparatorio sul cartone. In genere, i segni incisi riscontrati nei dipinti su tela sono piuttosto

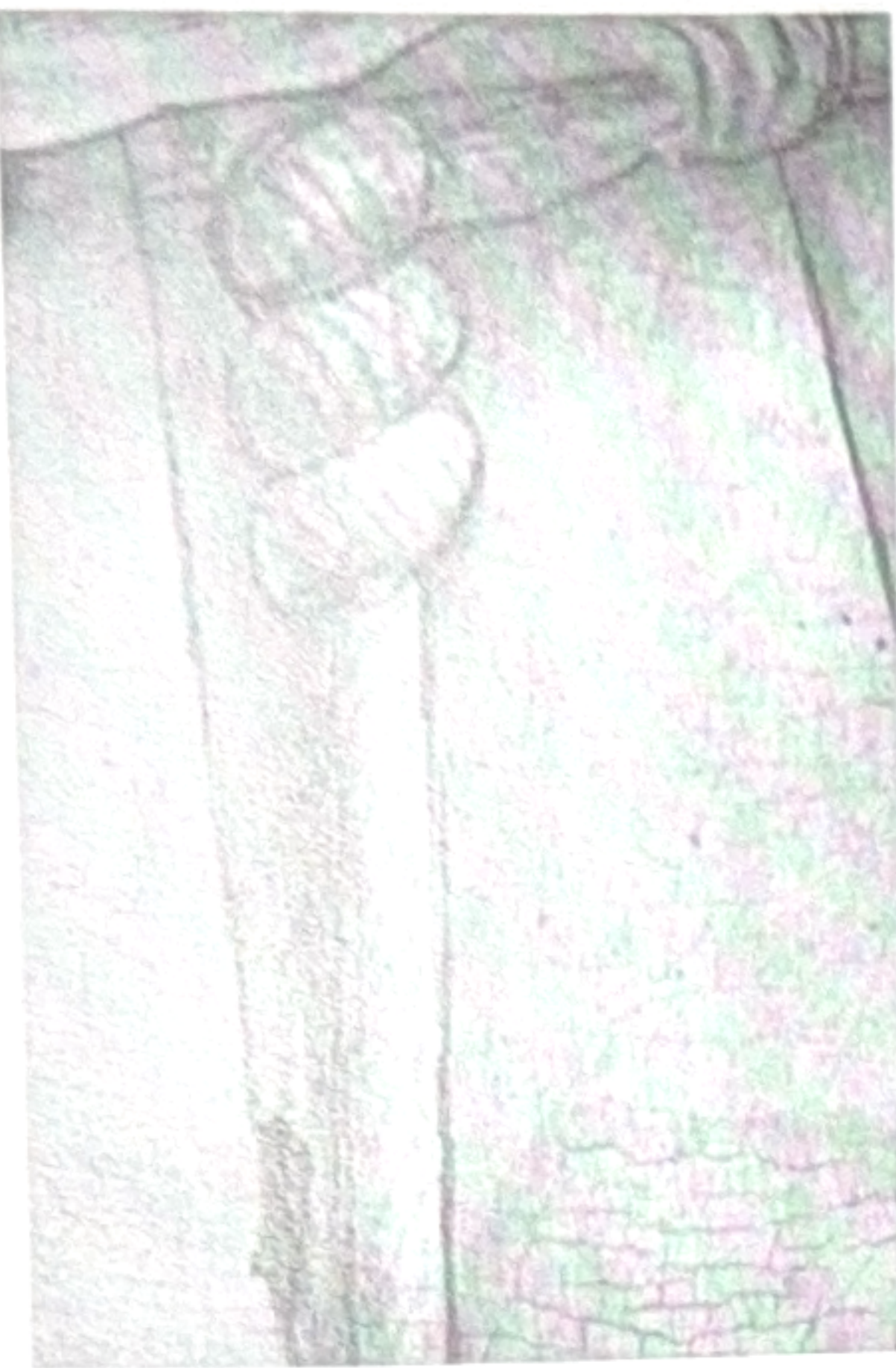


Fig. 22. Disegno preparatorio ottenuto con la calcatrice di un cartone. I tratti principali sono successivamente ripassati a mano libera con un pennello (Riflettografia IR, 1650-1800 nm, C. Falcucci)



Fig. 23. Segni di quadrettatura della superficie ottenuti mediante un oggetto dalla punta acuminata (foto C. Napoli)

sottili, tali da indurci ad escludere l'impiego per tale tipologia di manufatto, di incisioni ottenute con l'interposizione di una carta pesante.

b) **Metodo diretto:** comprende tutti i metodi che prevedono la realizzazione del disegno "a mano libera", ovvero senza l'ausilio di uno strumento che serva da guida nella composizione. Tuttavia, la superficie da dipingere può essere quadrettata per facilitare l'esecuzione pittorica, ingrandendo o rimpicciolendo disegni o composizioni impiegati come modelli (*Fig. 23*).

- **Disegno diretto:** consiste nel tracciare direttamente il disegno sul supporto con vari strumenti: a carboncino, con un pigmento (nero o altro colore), a penna, con la pietra nera o rossa, a punta metallica (stile di piombo, argento ecc.) o a matita (*Figg. 24 a, b, c, d*).
- **Incisione diretta:** la tecnica consiste nel tracciare direttamente sulla preparazione il disegno (o parte di esso) con una punta metallica o con altri strumenti (ad esempio il manico del pennello). Si possono impiegare anche strumenti quali la riga e il compasso per ottenere segni geometrici (ad esempio per quadrettare la superficie) (*Figg. 25 a, b*). L'incisione diretta si distingue dall'incisione indiretta per il tipo di solco lasciato sulla preparazione, ovvero leggermente più profondo e dai bordi frastagliati o arricciati, perché non protetti dall'interposizione della carta o del cartone. Tuttavia, questa distinzione è apprezzabile nel riporto del disegno su muro, data la maggior profondità e ampiezza dell'incisione e la differenza dei materiali che compongono gli strati preparatori.

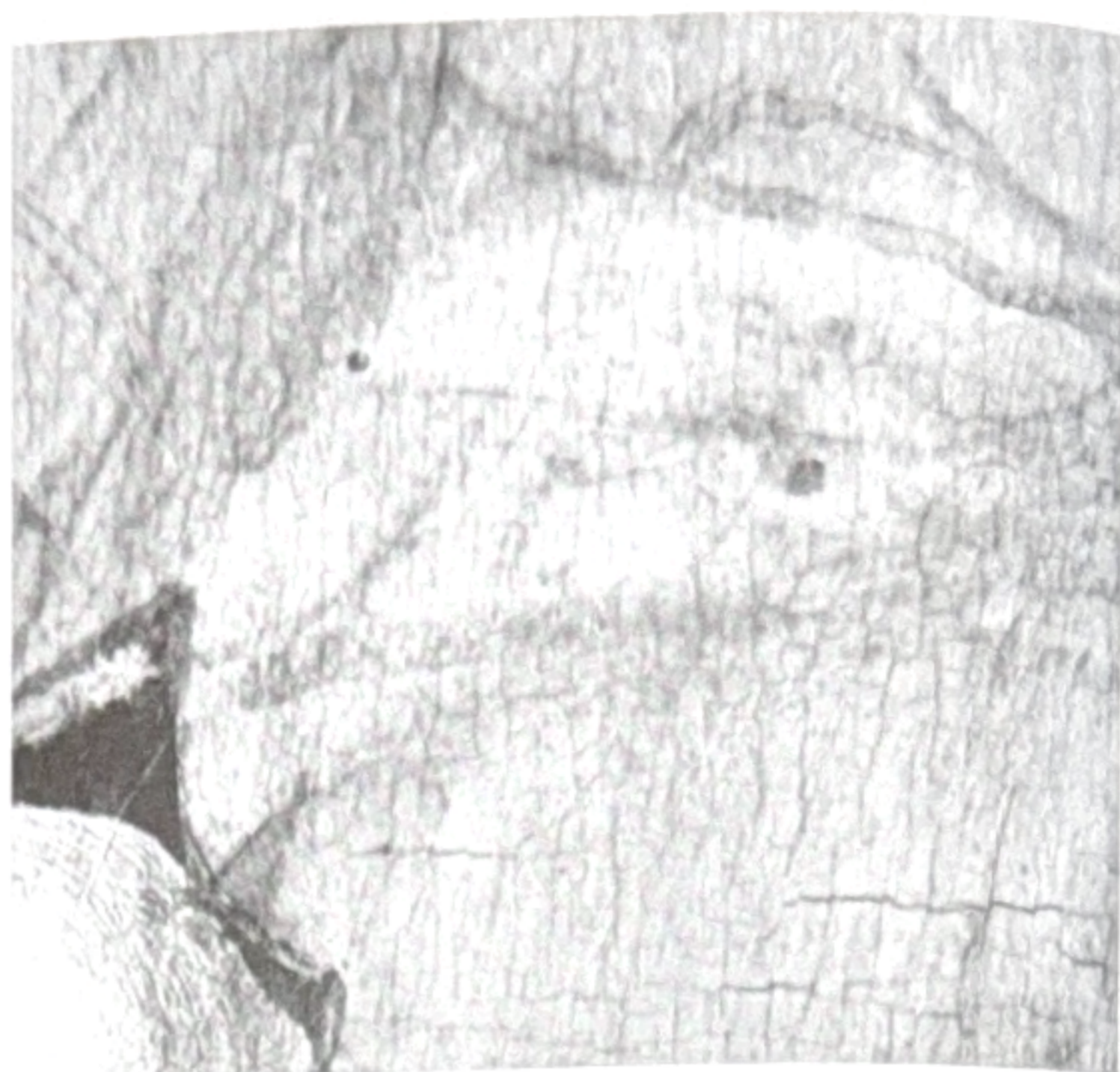
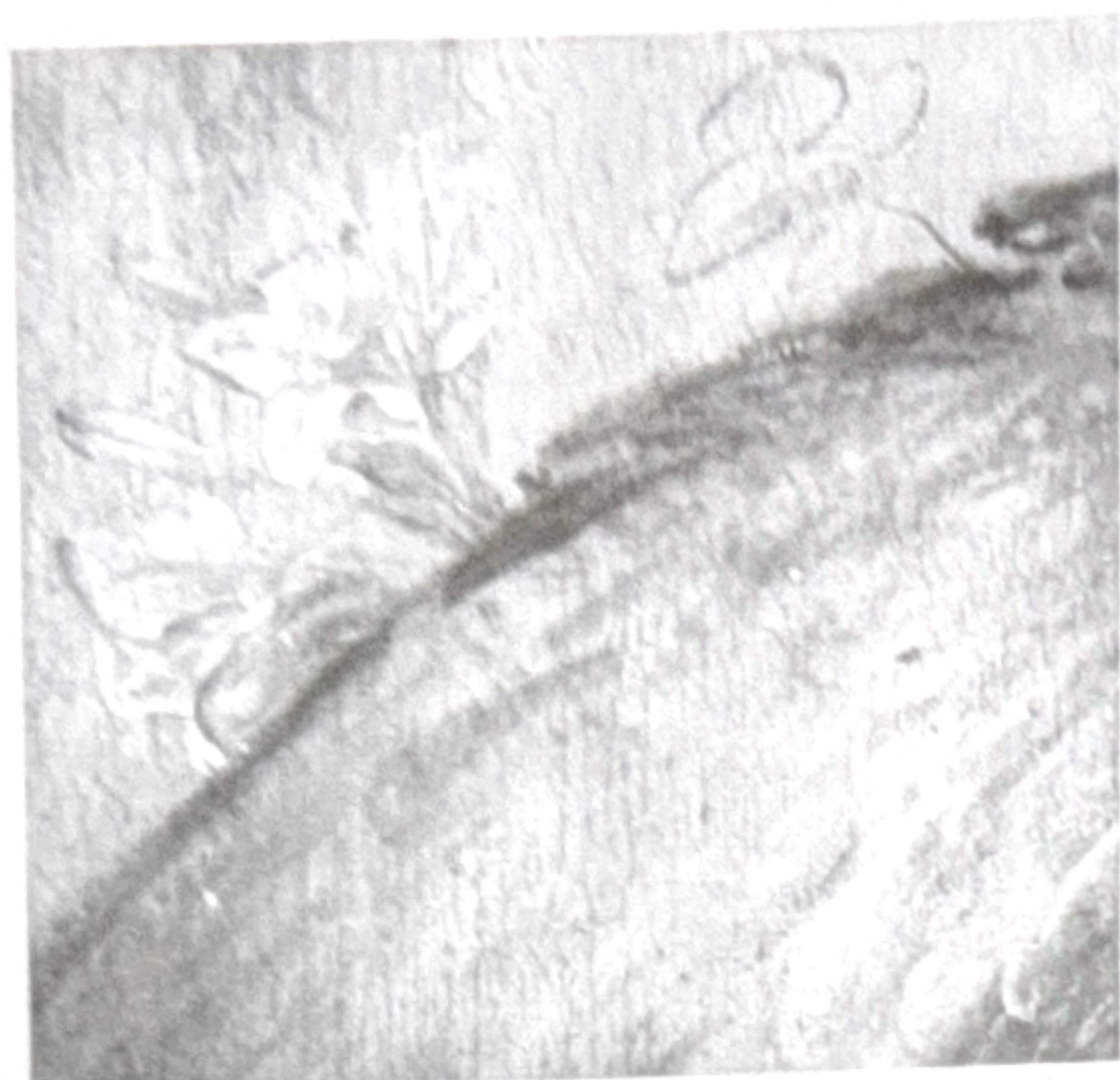
## 1.5 PELLICOLA PITTORICA

Mentre le tecniche esecutive dei dipinti murali possono prevedere la stesura dei colori a fresco (ovvero i pigmenti si stemperano con l'acqua e si stendono sull'intonaco fresco) o a secco (l'adesione dei pigmenti sulla superficie asciutta avviene grazie a leganti quali l'olio, le colle animali, l'uovo, ecc.) {48, 49}, le tecniche di esecuzione dei dipinti su tela (e su tavola) prevedono unicamente l'impiego di leganti per far aderire i pigmenti {9, 14, 59-63}.

A seconda del legante impiegato, la tecnica si definisce:

- **ad olio**<sup>8</sup>: si mischiano i pigmenti con l'olio;
- **a tempera**<sup>9</sup>: si mischiano i pigmenti con sostanze proteiche, quali l'uovo (rosso o bianco), la colla animale, la caseina, il latte, ma anche con sostanze di natura polisaccaride quali le gomme vegetali.

La tempera per eccellenza prevede l'impiego del rosso d'uovo, mentre per **tempera magra** si intende invece un film pittorico ottenuto mediante pigmenti stemperati con colle animali diluite in acqua o con gomme vegetali e altre sostanze. Il film pittorico ottenuto è di solito molto chiaro, opaco, ovvero dall'aspetto quasi gessoso. È la tecnica a guazzo tipica delle stoffe dipinte, conosciuta anche con il termine fiammingo *tübblein*. realizzate con sottili tele in lino di piccole dimensioni dipinte con colori stemperati con colla animale senza una preparazione sottostante, in modo da ottenere un colore opaco {64}.



Figg. 24 a. Tiziano, *Annunciazione di San Domenico Maggiore*, 1558-59, olio su tela, Napoli, Museo di Capodimonte (part.). Disegno a pennello raffigurante un fiore stilizzato accanto ai gigli. Il fiore non è stato completato durante la successiva esecuzione pittorica (Riflettografia infrarossa 1700 nm, M. Cardinali, M.B. De Ruggieri, C. Falcucci, *Emmebici*); b. Disegno a pennello ottenuto con un pigmento acquarellato raffigurante le pieghe di un pannello (Riflettografia IR, 1650-1800 nm, C. Falcucci)



Figg. 24 c, d. Bottega del Barocci (attr.), *Madonna con Bambino, i Santi Geronzio, Maria Maddalena e Donatori*, 1590, olio su tela, 214x324.5 cm, Roma, Pio Sodalizio dei Piceni (part.). Disegno preparatorio ottenuto con la pietra nera o con una punta metallica: i segni, condotti con leggera pressione e di tonalità grigio scuro, sono caratterizzati da uno spessore sottile. I tratti sembrano successivamente ripassati a pennello con un medium liquido a base carboniosa e sono caratterizzati da una gestualità più libera (fotografia in infrarosso, 780-980 nm, P. Triolo)

Le cosiddette "tecniche miste" prevedono invece l'impiego di miscele di più leganti di natura diversa, per ottenere particolari effetti pittorici. Per *tempera grassa* si intende infatti una miscela di rosso d'uovo e di olio, ai quali si possono aggiungere anche colle, caseina o vernici resinose (ambra o coppale). Il film pittorico ottenuto risulta più lucido, resistente e flessibile, ma più lento nell'essiccamento. Tali tecniche sono frequenti anche nel periodo di transizione fra l'impiego del rosso d'uovo e dell'olio {48, 68, 69}.

Sul manufatto possono essere presenti parti dorate (o argentate) più o meno estese (*Figg. 26 a, b*). Le tecniche di doratura (o di argentatura) sui manufatti tessili prevedono essenzialmente l'impiego del "mordente", la cosiddetta "missione", ovvero un adesivo costituito da una miscela oleo-resinosa pigmentata con colori a base di sali metallici. La funzione dei pigmenti è quella di rafforzare la cromia dell'oro (o dell'argento) e di regolare l'essiccazione dell'adesivo. Per effettuare la doratura, si stende direttamente il mordente a pennello nei punti scelti, e vi si applica sopra la foglia d'oro (o d'argento), effettuando una leggera tamponatura con ovatta o altro materiale morbido.

Tuttavia, è riscontrabile anche l'impiego del bolo rosso (o di altro colore)<sup>10</sup>. La tecnica "a guazzo" consiste nella stesura, sopra la preparazione, di uno strato di bolo impastato con colla diluita (o uovo) che viene brunito dopo l'essiccamento. Prima di applicare la foglia d'oro, sulla parte da dorare si stende una mano di colla diluita e si trasferisce la foglia con una pennellina. Si tampona delicatamente per favorire l'adesione dell'oro e dopo completa asciugatura dell'adesivo, si procede con una brunitura accurata,



*Figg. 25 a.* Incisione diretta ottenuta probabilmente con il manico del pennello; *b.* Il contorno del pastorale è stato tracciato con incisioni sottili ottenute con l'ausilio di un righello (RTI diffuse gain, P. Triolo)



al fine di conferire all'oro un aspetto lucente e compatto. Lo stesso procedimento può essere effettuato per l'argentatura.

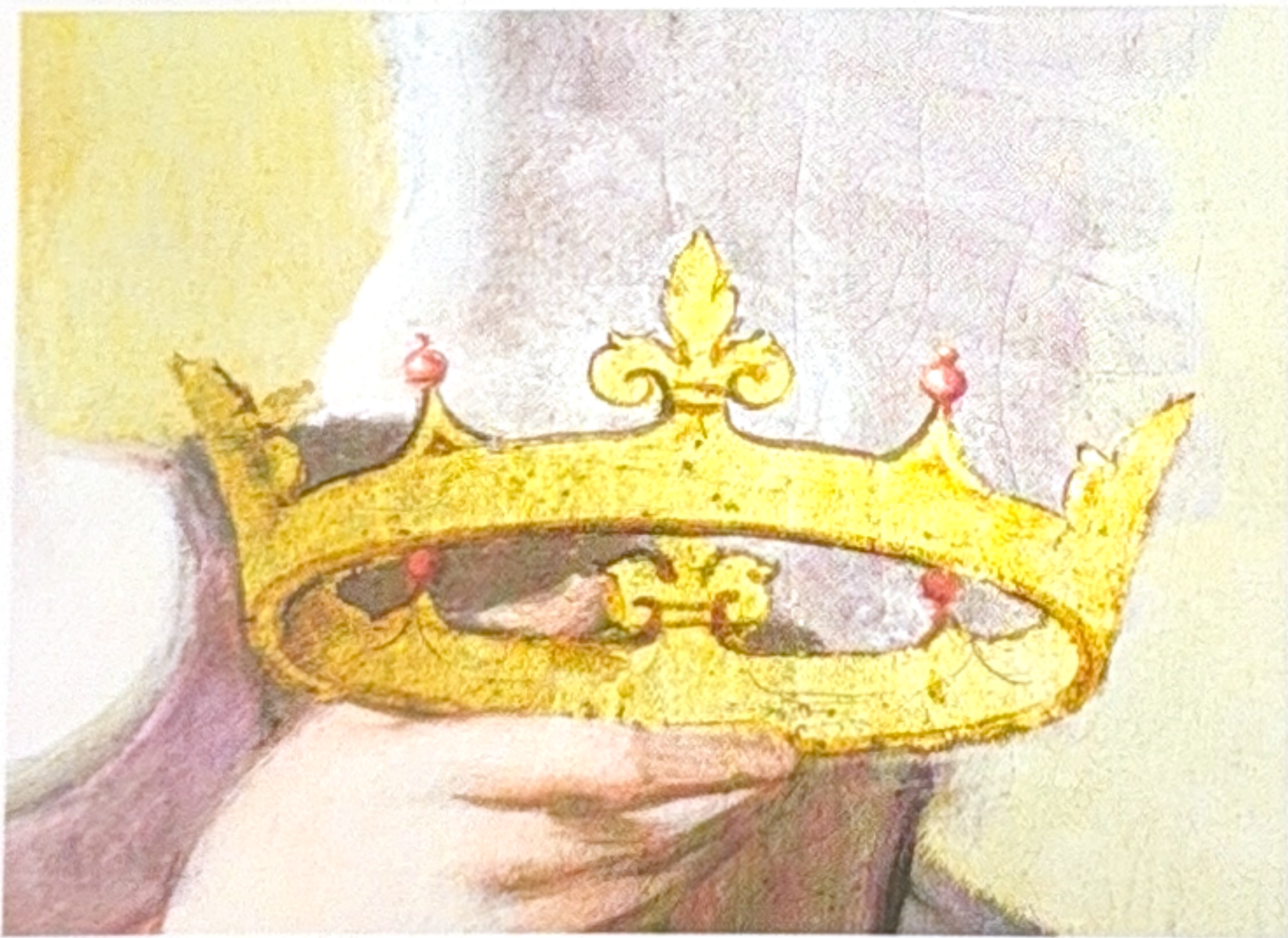
Le decorazioni possono essere ottenute anche con metalli meno nobili come lo stagno, che si ritaglia facilmente della forma desiderata e si incolla sulla preparazione con il mordente oleo-resinoso.

## 1.6 STRATO DI FINITURA

Lo strato di finitura di un manufatto tessile è generalmente costituito da una vernice, ma si possono riscontrare anche altri materiali, soprattutto nel caso di dipinti a tempera, quali ad esempio la chiara d'uovo (con aggiunta o meno di zucchero, miele o succo di limone) o più raramente la colla animale, la gomma arabica o la gomma adragante. Tali materiali possono essere costitutivi del manufatto, oppure applicati in un intervento di restauro e/o manutenzione successivo, con lo scopo di ravvivare i colori oppure effettuare un blando consolidamento {42, 65, 66, 79}.

La superficie dipinta viene ricoperta mediante uno strato sottile e trasparente con le seguenti funzioni:

- funzione protettiva: crea un'efficace barriera contro la polvere e le abrasioni meccaniche e riduce gli effetti dannosi dei raggi UV e dell'umidità;
- funzione ottico-estetica: permette un'omogenea riflessione della luce, una riduzione della rifrazione e rende i colori più intensi e più saturi.



*Fig. 26 a.* Corona realizzata con la doratura a guazzo: il substrato è molto compatto e l'aspetto lucido della foglia d'oro è ottenuto mediante brunitura del metallo



*Fig. 26 b.* Cornice decorativa fitomorfa argentata: l'elegante fogliame, parzialmente conservato, è realizzato a foglia d'argento applicata a missione su di un substrato rossiccio composto da una miscela di pigmenti (ocra gialla e rossa, bianca e calcite), mentre il fondo della decorazione di colore verde è ottenuto con resinato di rame

## 2. I MATERIALI IMPIEGATI NEGLI STRATI PREPARATORI E PITTORICI

BOX N. 1

### STORIA DELLE TECNICHE ESECUTIVE DEI DIPINTI SU TELA. BREVI CENNI

{9, 10, 14, 15, 37, 44, 46, 48, 64, 65}

*Le fibre maggiormente impiegate per la realizzazione di dipinti su tela sono in origine il lino e la seta. Quest'ultima viene introdotta solo dal VI secolo d.C. in poi ed essendo meno adatta del lino ad essere montata su telai lignei, viene impiegata soprattutto per la realizzazione di stendardi e gonfaloni per la maggior parte dipinti su entrambe le facce. L'uso della canapa si diffonde nel Cinquecento in parallelo con una tecnica pittorica caratterizzata da impasti corposi, tipica della pittura romana, veneta e napoletana, mentre il cotone verrà impiegato solo nell'Ottocento dopo la meccanizzazione della tessitura e per prodotti economici di scarsa qualità, pertanto maggiormente soggetti a degrado.*

*In epoche passate, la larghezza delle tele impiegate per dipingere non supera il metro, in quanto fino all'epoca della tessitura meccanizzata, le tele vengono tessute a mano su telai verticali in legno, successivamente sostituiti intorno al XIII secolo da telai orizzontali e, dopo la rivoluzione industriale, da telai meccanici. Nel corso del Seicento si assiste inoltre alla produzione di tele dalle dimensioni standardizzate impiegate soprattutto per la realizzazione di ritratti, ma anche alla creazione di tele di formato gigante, probabilmente tessute con i telai per gli arazzi.*

*Fino alla fine del Cinquecento, le tele vengono prodotte con una trama piuttosto fitta, mentre nel periodo successivo, si impiegheranno anche trame più rade.*

*I telai fissi vengono gradualmente sostituiti nel corso dell'Ottocento dai chassis à clefs, che permettono di espandere la struttura di sostegno mediante l'inserimento delle biette angolari e in corrispondenza delle traverse.*

*Fino al Quattrocento, i tessuti disponibili (lino e seta) sono utilizzati soprattutto per gonfaloni, stendardi, apparati effimeri e tappezzerie. I colori vengono stemperati a tempera (rosso d'uovo), stesi su una sottile preparazione a gesso e colla e successivamente verniciati per proteggerli dalle intemperie. Nel Rinascimento si sviluppa la tecnica di dipingere tappezzerie, apparati teatrali e stoffe da arredamento quali tendaggi, sovrapporte, arazzi e spalliere, applicando un sottile appretto di colla sul tessuto grezzo e stemperando i pigmenti con colle o gomme vegetali (è la pittura a guazzo conosciuta anche con il termine fiammingo tüchlein). La superficie pittorica poteva anche essere protetta mediante l'applicazione di una finitura a chiara d'uovo. Parallelamente, si diffonde l'impiego dell'olio per mischiare i pigmenti e per ottenere strati preparatori colorati. Le preparazioni possono essere ancora solo gessose oppure composite, vale a dire costituite da un primo strato sottile di gesso e colla e da uno o più strati sovrapposti*

di imprimiture colorate ottenute con pigmenti e olio. Questa tecnica si sviluppa soprattutto in ambito veneziano, dove le grandi tele (i teleri) sostituiscono precocemente i cicli affrescati e i dipinti su tavola, per via dell'elevata umidità dei luoghi.

Il disegno preparatorio può essere tracciato a carboncino oppure a pennello con un pigmento (nero o colorato).

Nel Cinquecento, la tecnica si evolve ancora: lo strato preparatorio a gesso e colla è gradualmente sostituito da un sottile strato ottenuto con bianco di piombo e olio, per aumentare l'elasticità e la resistenza dei manufatti. Infatti, per tutto il secolo, sussistono varie tecniche, vale a dire l'uso di preparazioni gessose, ma soprattutto di imprimiture bianche o leggermente colorate, mediante l'aggiunta di pigmenti vari (in larga misura terre). Si riscontrano infatti imprimiture di colore giallo, grigio ma soprattutto di colore bruno (quest'ultime saranno largamente impiegate dalla fine del Cinquecento e per tutto il secolo successivo). Come nei dipinti su tavola, anche nei dipinti su tela i pigmenti possono essere mischiati a olio, a tempera oppure con tecnica mista, ovvero olio e uovo. Dalla fine del Cinquecento in poi e soprattutto nel Seicento (anche se si trovano alcuni esempi nei primi decenni del XVI secolo), si passa da un disegno netto tracciato in nero su fondo bianco (ad esempio a carboncino o a pennello su preparazioni o imprimiture chiare) alla realizzazione di un abbozzo più o meno colorato, ottenuto con una miscela di pigmenti mischiati con olio. Tali abbozzi compositivi monocromi o colorati, possono essere considerati parte integrante della composizione pittorica, vale a dire disegni dipinti.

Nel Seicento, la preparazione delle tele si semplifica, mediante la sola stesura di un'imprimitura colorata, di colore chiaro o scuro e composta di terre e olio, che permette di ottenere un fondo cromatico da lasciare in evidenza, consentendo una certa velocità d'esecuzione e la ricerca di particolari effetti cromatici. Si impiegano anche altri leganti in aggiunta agli olii, quali le resine (in particolare trementina essudata dal larice, mastice o resina di pino), per accelerarne la siccatività e per dipingere a sovrapposizione senza mischiare gli strati. L'introduzione di leganti oleo-resinosi consente inoltre di proteggere la pellicola pittorica dalle intemperie e pertanto di evitare la verniciatura finale del dipinto, la quale porta quasi sempre ad un forte ingiallimento dell'opera.

Dalla metà del XVII secolo in poi, si diffonde in sostituzione delle resine, anche l'impiego del bitume per ottenere velature scure e ombreggiature. Tale pigmento bituminoso comporterà tuttavia gravi danni dal punto di vista conservativo, così come l'utilizzo di diverse resine miscelate fra di loro e l'aggiunta di olii essenziali (trementina, lavanda o rosmarino) per migliorare la fluidità del colore (*infra* Box n. 2). Inoltre, diventa sempre più comune l'impiego di materiali già preparati da rivenditori specializzati, non sempre di buona qualità. Tale commercio si svilupperà soprattutto nell'Ottocento, con l'apertura in Inghilterra della prima fabbrica industriale di pigmenti (il blu di Prussia è il primo pigmento ottenuto in laboratorio). Nel Settecento e nell'Ottocento, le preparazioni, ottenute con miscele di terre e pigmenti rossi e neri ("bolo veneziano"), variano di norma dal rosso-bruno al rosso-arancio, mentre le imprimiture sono prevalentemente chiare, ovvero di colore grigio, beige, rosa, avorio o

giallo-bruno. Parallelamente, si sviluppa l'impiego di imprimiture di colore bianco da applicare su preparazioni di colore rosso arancio, o di sole imprimiture bianche a base di biacca, barite, gesso o calcite. Inoltre, si diffonde la pratica della verniciatura a chiara d'uovo (spesso additivata con zucchero candito o miele), successivamente abbandonata in favore della consueta verniciatura a base di resine (soprattutto mastice) miscelate con oli siccativi e oleoresine.

L'introduzione dalla metà dell'Ottocento dei materiali sintetici segna la definitiva perdita di controllo degli artisti sui materiali impiegati, la cui qualità è nettamente inferiore ai materiali prodotti in bottega nelle epoche passate. Inoltre, la scarsa conoscenza delle fonti artistiche e delle interazioni chimiche dei materiali impiegati con grande libertà, porta a sperimentazioni azzardate, con risultati spesso disastrosi dal punto di vista tecnico. Tali fattori sono infatti all'origine del degrado precoce di alcuni manufatti settecenteschi e ottocenteschi.

**2.1 GLI INERTI:** sono tutte le cariche.

a) **Il gesso:** è solfato di calcio. In natura esistono due forme di solfato di calcio: quello anidro (fa presa senza l'impiego di leganti se mischiato con acqua) e quello biidrato, che contiene due molecole di acqua (è l'acqua di cristallizzazione).

Con la cottura a 110-160°C, il biidrato perde il 6% di acqua cristallizzata e diventa solfato di calcio emidrato o semidrato con ½ molecola di acqua (è definito metastabile, perché se mischiato con acqua fa presa e ridiventa biidrato). È il gesso maggiormente impiegato nelle tecniche artistiche, ovvero quello "per stucchi" o "da modellare", ma anche in odontotecnica e nell'industria della ceramica. Portando la temperatura a 163°C, il biidrato si disidrata e diventa anidro: è l'anidride III, impiegata nell'edilizia per i materiali prefabbricati o nelle malte cosiddette "bastarde" {48, 67}.

Il Cennini indica due tipologie di gesso nel suo trattato {14, 43}:

- il gesso "grosso": è quello cotto, detto "di Parigi". La pietra da gesso viene polverizzata e setacciata, poi si passa alla cottura: si tratta del gesso emidrato che viene mischiato con acqua e con un legante (ovvero la colla animale) per ritardarne il tempo di presa;
- il gesso "sottile" o "marcio": è quello crudo, detto "di Bologna": si tratta del gesso biidrato che viene polverizzato finemente e mischiato con acqua e colla animale (Cennini consiglia di tenerlo a bagno nell'acqua per un mese, di asportare successivamente l'eccesso di acqua strizzandolo all'interno di panni e poi di impastarlo con acqua).

b) **La creta bianca o "bianco di Parigi" o "bianco di Champagne":** è una pietra tenera e porosa. Si tratta di un materiale naturale, un calcare argilloso costituito da carbonato di calcio e silicati in varie proporzioni. La creta si riduce in polvere e si mischia con acqua, poi si fa decantare per lavare le impurità che si depositano sul fondo e si fa essiccare: si preleva solo lo strato superficiale più puro. Successivamente si mischia con la colla animale. La Creta bianca è molto impiegata negli strati preparatori nei dipinti dei paesi dell'Europa settentrionale.

c) **Il caolino:** è un'argilla il cui colore cambia a seconda della percentuale di ossido di ferro: è usata per la preparazione dei boli.

d) **I pigmenti<sup>11</sup>** {26, 31, 48, 68-79}: sono sostanze polverulenti insolubili usate in sospensione in opportuni leganti (uovo, olio, ecc..). Dall'unione con il legante scelto si forma un impasto con potere più o meno coprente e un film pittorico resistente tramite un processo fisico (il solvente del legante evapora) e/o chimico (le reazioni di ossidazione e polimerizzazione portano alla formazione di un film macromolecolare).

La composizione dei pigmenti può essere organica o inorganica. I pigmenti organici sono molecole composte essenzialmente da carbonio, idrogeno e ossigeno (ad esempio le lacche e i pigmenti derivati dal catrame), mentre quelli inorganici sono costituiti da sali metallici. L'origine dei pigmenti può essere:

- **naturale** (tutte le terre estratte dalle cave, lavate e macinate. Contengono dal 20 all'80% di ossidi di ferro e manganese, responsabili della variazione cromatica e della qualità. Ad esempio, più c'è manganese, più il colore tende al bruno);
- **artificiale** (creati tramite reazioni chimiche, anche rudimentali, come il verderame e la biacca).

Le proprietà dei pigmenti sono le seguenti:

- **stabilità agli UV**;
- **potere coprente**: è la capacità del sistema pigmento-legante di formare una barriera opaca alla penetrazione della luce, dipende dalla finezza del pigmento (granulometria) ed è direttamente proporzionale al suo indice di rifrazione della luce (più è alto l'indice di rifrazione, più il pigmento è coprente). In sintesi, più un pigmento è macinato fine, più grande è il suo indice di rifrazione rispetto al medium, per cui maggiore è il suo potere coprente (quindi la sua capacità di non lasciar trasparire il substrato);
- **potere di assorbimento**: è la quantità di olio che serve per saturare 100g di pigmento.

Se vengono impiegati negli strati preparatori, i pigmenti hanno la doppia funzione di cariche e di acceleratori delle reazioni di indurimento dell'impasto. L'ossidazione (reazione con l'ossigeno) e la conseguente polimerizzazione dell'olio o degli strati preparatori sono processi che vengono accelerati con l'aggiunta di sali siccativi, tra cui anche pigmenti come la biacca. La polimerizzazione ha inizio con l'ossidazione, e si tratta di un processo che continua nel tempo, affiancato da fenomeni di degrado che cambiano profondamente lo stato della materia; dopo alcuni giorni l'olio siccativo da liquido diventa solido, ma la sua trasformazione continua per decenni, se non addirittura per secoli.

I pigmenti siccativi agiscono come catalizzatori favorendo la reazione tra l'ossigeno e le molecole dell'olio siccativo, che si ossida. I pigmenti siccativi sono i quelli inorganici a base di metalli quali piombo, rame e manganese:

- **biacca**: carbonato basico di piombo. Si tratta di un pigmento molto usato per le sue proprietà siccative;
- **minio e litargirio**, ovvero vari ossidi di piombo;
- **terra d'ombra**, per l'alto contenuto di biossido di manganese;
- **vetro macinato**, *verdigris* o verde rame (acetato di rame), ossa calcinate, ecc.

## 2.2 I LEGANTI: sono le sostanze che tengono insieme le cariche {9, 14, 48, 61-64, 68, 69}.

### a) Leganti acquosi:

- **L'uovo:** è un'emulsione contenente varie percentuali di acqua, proteine, oli, grassi, lecitina e altre sostanze. Nelle tecniche artistiche, l'uovo si può impiegare intero, oppure separando il rosso (tuorlo) dal bianco (albume). Il tuorlo, mescolato all'acqua e a sostanze fluidificanti quale il lattice di fico, permette di ottenere film pittorici resistenti, flessibili e coesi, a differenza dell'albume, che forma strati pittorici più fragili e sensibili (per via della mancanza della componente grassa).

- **Le colle:**

- **colle di cartilagini animali:** sono costituite prevalentemente dal collagene, una proteina animale, e da quantità minori di sostanze non proteiche di origine sia organica sia inorganica.

Si ottengono da ritagli di pelli e di cartilagini animali che vengono lavate in acqua o con la calce, poi cotte a varie temperature (dai 75 ° ai 95 °C): si ottengono dei brodi, delle gelatine più o meno dure e impure. La gelatina viene poi schiumata per togliere le impurità in superficie e cotta a 75 °C per far evaporare l'acqua. Poi si mette negli stampi ad essiccare e si taglia prima dell'impiego.

- **colla di pesce (o ittiocollo):** può essere estratta dalle vesciche natatorie del pesce che vengono lavate, essiccate e bollite, oppure dalle pelli, dopo averle lavate, desalate e bollite.

- **colla di caseina:** è la costituente proteica del latte (contiene acqua, siero, proteine, sali minerali). La caseina si fa coagulare per acidificazione o azione enzimatica con il lattice di fico o il carciofo, oppure tramite il riscaldamento a temperature elevate. Le tecniche moderne prevedono il riscaldamento del latte a 35 °C, al quale si aggiunge una soluzione diluita di acido cloridrico. Si fa decantare e si separa dal siero e dal caglio. Seguono lavaggi ed essiccamento della caseina.

- **colle vegetali:** si estraggono dall'amido, dalla farina, dal riso o dal grano, e dai cereali.

Le colle vengono utilizzate per le loro note capacità adesive, quindi come leganti delle preparazioni e *medium* negli strati pittorici.

- **I polisaccaridi:** sono polimeri che si formano in seguito alla degenerazione da piante particolari:

- **la gomma arabica:** è una gomma naturale estratta da due specie di acacia, Senegal e Seyal (è il legante dell'acquarello).

- **la gomma adragante:** è un essudato ricavato da varie specie di leguminose del genere *Astragalus*. Oggi si ottiene anche sinteticamente.

- **la gomma di ciliegio:** è una gomma che si estrae da diversi alberi da frutto.

Le gomme sono impiegate come adesivi, additivi ma soprattutto come leganti per ottenere strati pittorici caratterizzati da una particolare brillantezza.

**b) Leganti oleosi:**

- **Gli oli:** sono di origine vegetale, formano un film sottile e trasparente e sono più o meno siccativi. La siccatività è dovuta alla presenza di acidi grassi (almeno 65% per essere siccativi).
- **olio di lino:** si estrae dai semi della pianta del lino che contengono circa il 35-45% di olio. È l'olio più impiegato nelle tecniche artistiche. Ha un colore giallo o rossiccio e tende ad ingiallire con l'invecchiamento. Per estrarre l'olio, si schiacciano i semi ottenendo una farina che viene pressata sotto i torchi a caldo o a freddo. La spremitura a caldo permette estrazioni di grosse quantità di olio ma di qualità inferiore. Poi si esegue la raffinazione, ovvero la purificazione dalle sostanze mucillagginose. In passato, per renderlo più chiaro, si metteva al sole o si mescolava con acqua in un recipiente forato (oppure si mischiava con ghiaccio o neve, in modo da far congelare l'acqua che portava via le mucillaggini). Un altro metodo consisteva nell'aggiunta di calce per deacidificarlo. La siccatività dell'olio viene aumentata con la cottura ad alte temperature in assenza di ossigeno, ma anche aggiungendo pigmenti metallici (quali biacca e minio), che favoriscono l'ossidazione e quindi la polimerizzazione.
- **olio di noce:** si estrae dal gheriglio delle noci che contengono circa il 50-60% di olio. È l'olio più pregiato perché ha un colore giallo chiaro molto limpido. Se estratto a caldo è verde e molto siccativo (se a freddo è meno siccativo). L'estrazione avviene immergendo le noci in acqua e lavandole ripetutamente fino alla decomposizione: si forma una sostanza lattiginosa che si fa essiccare all'aria.
- **olio di papavero:** il suo impiego è raro nelle tecniche esecutive perché è molto lento nell'essiccamento se steso in strati non molto sottili. Ingiallisce meno dell'olio di lino ed è quindi adatto per stemperare i colori chiari. Si estrae dai semi della pianta di papavero che contengono circa il 45-50% di olio.
  - **Le resine:** sono costituite da oli essenziali, alcoli, acidi aromatici e resinici. Le resine sono gli essudati degli alberi vivi o fossili, tropicali e subtropicali: dai tagli eseguiti fuoriesce la resina che viene raccolta e lasciata all'aria per permettere al solvente di evaporare. Le resine si dividono in:
    - **resine fossili o dure:** ambra, coppali (estratte da conifere o da leguminose africane o americane);
    - **resine o resine recenti:** sandracca (estratta dai cipressi, è la resina più comune ed è citata nelle fonti come gomma di ginepro o "vernice liquida"), dammar, mastice, sangue di drago, colofonia o pece greca (quest'ultime sono resine acide ottenute per distillazione delle tremeentine);
    - **oleoresine o balsami:** trementina veneta (è un'oleoresina proveniente dalle conifere, in particolare dal larice ed è caratterizzata da un lento essiccamento), elemi, balsamo del Canada, olio di abezzo (di abete).

Sono resine molli perché caratterizzate da un'elevata percentuale di oli essenziali;

- **resine animali:** gommalacca. È l'unica resina di origine animale ed è secreta dall'insetto *Kerria Lacca*.

Le caratteristiche delle resine sono le seguenti:

- punto di fusione (ogni resina fonde ad una temperatura precisa);
- sensibilità nell'essiccamento;
- durezza e resistenza nel tempo;
- trasparenza in seguito all'evaporazione del solvente.

L'impiego delle resine come leganti in aggiunta all'olio, si diffonde verso la metà del Cinquecento e consente ai pittori di evitare la verniciatura totale della tela. Le resine più impiegate per tale scopo sono quelle morbide quali la trementina, il mastice o l'olio di abezzo, ma anche la sandracca.

Dal Seicento, le resine morbide diluite in oli essenziali saranno sempre più impiegate come leganti dei pigmenti, permettendo la sovrapposizione di pennellate di colore ancora fresco e quindi favorendo la velocità d'esecuzione. Infatti, per ottenere velature trasparenti e brillanti, ma soprattutto per rendere più fluida l'applicazione dei pigmenti mischiati con l'olio, e per accelerare l'essiccazione del legante, si aggiungono agli oli siccattivi anche oli essenziali di origine vegetale ottenuti dalla distillazione delle resine grezze, quali l'essenza di trementina, di spigo, di lavanda, e di rosmarino. L'olio essenziale più usato per fluidificare l'impasto pittorico è l'essenza di trementina, la quale può derivare sia dall'essudazione del larice (è la trementina veneta) sia dall'essudazione dell'abete bianco o rosso (è l'olio di raggio o trementina di Strasburgo o Bordeaux).

Oltre ad essere impiegate come leganti da sole o emulsionate con gli oli e con le tempere, le resine vengono usate soprattutto per la realizzazione delle vernici. Le vernici più antiche in genere sono quelle che derivano dalle resine naturali sciolte a caldo in oli. Dal Cinquecento compaiono le vernici sciolte in solvente, ovvero la resina è solubilizzata a freddo (o per meglio dire con moderato calore).

Le vernici si dividono infatti in due categorie:

- **grasse o ad olio (oleoresine):** costituite da una resina sciolta a caldo in olio di lino cotto. In questo caso il processo di essiccamento si attua attraverso l'essiccazione e la polimerizzazione dell'olio, e si conclude con la formazione di un film permanente;
- **a solvente:** basate su di una soluzione colloidale di resine naturali in opportuni solventi organici volatili (solubilizzazione a freddo), dalla cui evaporazione ha origine un film sottile ed elastico<sup>12</sup>.

In passato, le due categorie di vernici venivano distinte in base alla tipologia delle resine usate: quelle dure, che necessitavano di intenso calore per essere fluidificate (quindi di olio bollente), quali l'ambra, il coppale o la sandracca, e venivano unite agli oli siccattivi (lino o noce), e quelle più morbide, fluidificabili con temperature inferiori, che si potevano diluire con oli essenziali (di spigo, di lavanda, di rosmarino o di trementina), quali le oleoresine o i balsami.

## Bibliografia

1. G. Giordano, *I legnami nel mondo*, Dizionario enciclopedico, Roma 1980
2. G. Giordano, *Tecnologia del legno*, UTET, Torino 1981
3. G. Pieresca, *Il legno e l'arte di costruire mobili e serramenti*, Hoepli 1992
4. R. Nardi Berti, *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*, CNR, Istituto del Legno, GSP, XXIV, Firenze 1993
5. A. Walker (a cura di), *Atlante del legno. Guida ai legnami del mondo*, Hoepli 2006
6. N. Gibb, *Enciclopedia del legno*, Il Castello editore 2006
7. T. Noll, *Il libro degli incastri*, Il Castello editore 2009
8. A.J. Pernety, *Dictionnaire portatif de peinture, sculpture et gravure avec un traité pratique des différentes manières de peindre, dont la théorie est développée dans les articles qui en sont susceptibles. Ouvrage utile aux artistes, aux élèves et aux amateurs*, Bauche, Paris 1757, pp. 90-91
9. C. Maltese (a cura di), *Le tecniche artistiche*, Mursia, Milano 2007, pp. 343-351, 413-427
10. C. Maltese, *I supporti nelle arti pittoriche: storia, tecnica e restauro*, parte II, Mursia, Milano 1990, pp. 9-121
11. P. Bertoli, *Manuale delle fibre tessili*, Etas Kompass, Milano 1967
12. E. Poma, *2500 armature-intreccio per tessuti di lana, cotone, rayon, seta*, Ulrico Hoepli, Milano 1970
13. A. Barbera, P.G. Albertazzi, *Guida informativa di merceologia e chimica tessile: il mondo delle fibre in tavole sinottiche*, Zanichelli, Bologna 1985
14. C. Maltese, *Preparazione e finitura delle opere pittoriche: materiali e metodi; preparazioni e imprimiture, leganti, vernici, cornici*, Mursia, Milano 1993, pp. 11-18, 27-34, 71-116, 163-178
15. M. Matteini, A. Moles, *Tecniche della pittura antica: le preparazioni del supporto*, in "Kermes", 4, 1989, pp. 49-62
16. F. Sello, *Le preparazioni dei dipinti su tela nel XVII sec.*, Tesi di diploma, 38° corso, Istituto Centrale per il Restauro, Roma 1986. relatori: M. Nimmo... [et al.]
17. G.P. Lomazzo, *Trattato dell'arte della pittura, scultura et architettura*, Milano 1584
18. F. Baldinucci, *Notizie dei professori del disegno*. Firenze 1681; ed. cons. *Opere*, Milano 1809, t.II.
19. G.B. Armenini, *Dé veri precetti della pittura*, Pisa 1823
20. J.F. Mérimée, *De la peinture à l'huile*, Huzard, Paris 1830
21. G.C. Malvasia, *Felsina pittrice. Vite dei pittori bolognesi (1678)*, Ed. cons., Bologna 1841
22. A. Pellizzari *I trattati intorno alle arti figurative in Italia e nella Penisola Iberica dall'antichità classica al rinascimento e al secolo XVIII: ricerche e studi storici e letterari*, Perrella, Napoli 1915
23. S. Ferri (a cura di), *Plinio. Naturalis Historia, libri triginta secundus*, Roma 1946

24. A. Marucchi, L. Salerno, G. Mancini (1617-21). *Alcune considerazioni appartenenti alla pittura come diletto di un gentiluomo nobile e come introduzione a quello che si deve dire*, Ed. Cons. Roma 1956
25. C.R. Dodwell, *Teophilus, De diversis artibus, the various arts*, London-New York 1961
26. Eraclio, *De coloribus et artibus romanorum*, in M.P. Merrifield, *Original treatises on the arts of painting*, Dover, New York 1967
27. M. Rosci (a cura di), *Raffaello Borghini, Il Riposo, in cui la pittura si favella. Firenze 1584*, Labor, Milano 1967
28. M. Faduitti, C. Versini (a cura di), *Le manuscrit de Turquet De Mayerne. Pictoria, sculptoria et quae subalternarum artium spectantia*, Audin, Lyon 1967
29. G.B. Volpato, *Modo da tener nel dipingere*, in M.P. Merrifield, *Original treatises on the arts of painting*, Dover, New York 1967 (1845), vol. II, pp. 726-755
30. G. Donato Grasso (a cura di), *Ermeneutica della pittura (Hermeneia). Dionisio da Furnà, Fiorentino*, Napoli 1971, pp. 13, 14
31. C.S. Smith, J.G. Hawthorne, *Mappae Clavicula. A little key to the world of Medieval techniques*, translation of the American Philosophical Society, New series, 64, part.4, 1974
32. F. Brunello, *De Arte illuminandi e altri trattati sulle tecniche della miniatura medievale*, Neri Pozza, Vicenza 1975
33. E. Borea, Previtali, G.P. Bellori, *Le vite de Pittori, scultori et architetti moderni*, Einaudi 1976
34. G. Florian (a cura di), *Vitruvio. De Architectura, libri decem*, Pisa 1978
35. S. Bordini, *Materia e immagine: fonti sulle tecniche delle pitture*, De Luca, Roma 1991
36. L. Bellosi, A. Rossi (a cura di), *Giorgio Vasari. Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri (Firenze 1550)*, Einaudi, Torino 1991, vol. I, cap. XVI, pp. 60-62, cap. XX, XXI pp. 66-69, e cap. XXIII p. 70
37. S. Rinaldi (a cura di), *T.T. de Mayerne, Pittura, Scultura e delle Arti Minori 1620-1646*, De Rubéis, Roma 1994
38. V. Gheroldi, *Ricette e ricettari: tre fonti per la storia delle tecniche delle arti alla biblioteca Queriniana di Brescia (sec. XVI - XVII)*, ed. Musei Civici, Brescia 1995
39. P. Carofano (a cura di), *Pittura a olio: Fonti e materiali per una storia, di Charles Lock Eastlake*, Neri Pozza, Vicenza 1999
40. M.P. Merrifield, *Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting*, Dover, New York 1999
41. M.P. Merrifield, *Original treatises on the arts of painting...*, Dover, New York 2000
42. *Caratterizzazione degli strati pittorici: generalità sulle tecniche analitiche impiegate*, Ente nazionale di Unificazione, UNI 10945:2001, Milano 2001
43. F. Frezzato (a cura di), *Cennino Cennini, Il libro dell'arte*, edizione Neri

- Pozza, I Colibrì, Vicenza 2003, capitoli CXV-CXVIII, pp. 144-148, CLIV - CLVI pp. 177, 178 e capitoli CLXII - CLXV pp. 182-186
44. S.B. Tosatti, *Trattati medievali di tecniche artistiche*, Jaca Book, Milano 2007, pp. 27-45, 61-94, 113-126
45. C. Laskaris, *Il ricettario Diotaiuti: ricette di argomento tecnico-artistico in uno Zibaldone marchigiano del quattrocento*, Il Prato, Il Laboratorio dell'Arte, 1, Saonara (Pd) 2008
46. S. Rinaldi, *Storia tecnica dell'arte. Materiali e metodi della pittura e della scultura (secc. V-XIX)*, Carocci editore, Roma 2011
47. L. Grassi, *Il disegno italiano dal Trecento al Seicento*, Archivio Guido Izzi, Roma 1993
48. A.A.V.V, *Dimos, Tecniche di esecuzione e materiale costitutivi. Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi*, parte I, modulo 1, pp. 26-28, 107-128, 149-220, Istituto Centrale per il Restauro, Roma 1995
49. L. e P. Mora, P. Philippot, *La conservazione delle pitture murali*, ICCROM, Editrice Compositori 1999
50. M. Faietti, L. Melli, A. Nova (a cura di), *Le tecniche del disegno rinascimento dai materiali allo stile*, in "Atti del convegno internazionale Firenze", 22-23 settembre 2008, Kunsthistorisches Institut, Firenze 2008
51. M. Nimmo, C. Olivetti, *Sulle tecniche di trasposizione dell'immagine in epoca Medioevale*, in "Rivista dell'Istituto Nazionale d'Architettura e Storia dell'arte", III, VIII-IX, 1985-1986, pp. 399-411
52. B. Zanardi, *Il cantiere di Giotto. Le storie di San Francesco ad Assisi*, Skira, Milano 1996
53. B. Zanardi, *Giotto e Pietro Cavallini. La questione di Assisi e il cantiere medievale della pittura a fresco*, Skira, Milano 2002
54. C. Seccaroni, *I patroni* in "Kermes", 61, 2006, pp. 55-68
55. D. De Luca, *Crocifissi giotteschi. Alcune ipotesi sull'organizzazione del lavoro nella bottega medievale*, in "Bollettino dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro", 16-17, 2008, pp. 49-68
56. M. Ciatti (a cura di), *L'officina di Giotto. Il restauro della Croce di Ognisanti*, Edifir, Firenze 2010, pp. 103-162, 167-177
57. D. De Luca, *L'entreprise de Giotto*, in «CeRoute», 7, 2011, <http://cero-art.revues.org>
58. D. De Luca, *Indagini sull' underdrawing nella bottega del Barocci*, in B. Cleri (a cura di), *Barocci in bottega*, giornata di studi, 26 Urbino ottobre 2012, Editoriale Umbra 2013, pp. 261-280
59. A. Villarquide Jevenois, *La pintura sobre tela*, San Sebastian, Nerea, 2005
60. M. De Luca, *Le tecniche pittoriche: l'esecuzione, la teoria, il restauro*, Napoli 2005, <http://www.scriptaweb.it>
61. A.P. Torresi, *Guida alle tecniche pittoriche su tela, legno e muro dal 18° al 20° secolo: i materiali, i supporti, il restauro*, Liberty House, Ferrara 2004
62. M. Gittins, *La tempera su tela*, Tesi di diploma, 44° corso, Istituto cen-

- trale per il restauro, Roma 1993, relatori: F. Aramini... [et al.]
63. G.B. Nicodemi, *Come dipingere ad olio: nozioni generali, i materiali, le tecniche: manuale pratico*, 2 ed. Il castello, Milano 1968
64. A. Minet, *Les tüchlein et les succhi d'erba*, CeRoart, Hors-série, 2010, URL: <http://ceroart.revues.org>
65. S. Rinaldi, *Vernici originali e vernici di restauro: l'impiego della chiara d'uovo tra Seicento e Settecento*, in "Bollettino dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro", 10-11, 2005, pp. 45-62
66. V. Massa, G. Scicolone, *Le vernici per il restauro. I leganti*, Nardini, Firenze 1998
67. T. Turco, *Il gesso. Lavorazione, trasformazione, impieghi*, Hoepli, Milano 1961
68. A.A.V.V, *Dimos, Leganti, fissativi, pigmenti: metodi di riconoscimento, parte I, Modulo 3*, Istituto Centrale per il Restauro, Roma 1978
69. M. Matteini, A. Moles, *La chimica nel restauro. I materiali dell'arte pittorica*, Nardini Editore, Firenze 1989, pp. 1-81, 136-192
70. *Pigments et colorants de l'Antiquité et du Moyen Age: Teinture, peinture, enluminure: études historiques et physico-chimiques*, Colloque international du CNRS, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1990
71. *Artist's pigments: a handbook of their history and characteristics*, voll. 1-3, Robert L. Feller editor, National Gallery of Art, Washington, D.C. 1986-1997
72. N. Bevilacqua, L. Borgioli, I.G. Adrover, *I pigmenti nell'arte. Dalla preistoria alla rivoluzione industriale*, Il Prato, Padova 2010
73. S.P. Diodato, *I buoni colori di una volta: ricettario fotografico per conoscere e fabbricare pigmenti, leganti, vernici e materiali artistici antichi, direttamente dai trattati medievali*, Ed. Menabò, Roma 2010
74. A. Casoli, M.E. Darcchio, L. Sarritzu, *I coloranti nell'arte*, Il Prato, 23, Saonara (PD) 2009
75. G. Montagna, *I pigmenti. Prontuario per l'arte e il restauro*, Nardini, Firenze 1993
76. S. Rinaldi (a cura di), *La fabbrica dei colori: pigmenti e coloranti nella pittura e nella tintura*, Il Bagatto, Roma 1986
77. O. Guerrini, C. Ricci, *Il libro dei colori. Segreti del secolo XV*, Bologna G. Romagnoli dall'Acqua 1887, rist. anast. Forni, Bologna 1969
78. S. Augusti, *I colori pompeiani*, De Luca, Roma 1967
79. G. Gorini, *Colori e vernici. Manuale ad uso dei pittori, verniciatori e miniatori, ebanisti e fabbricanti di colori e vernici*. III edizione, Hoepli, Milano 1896