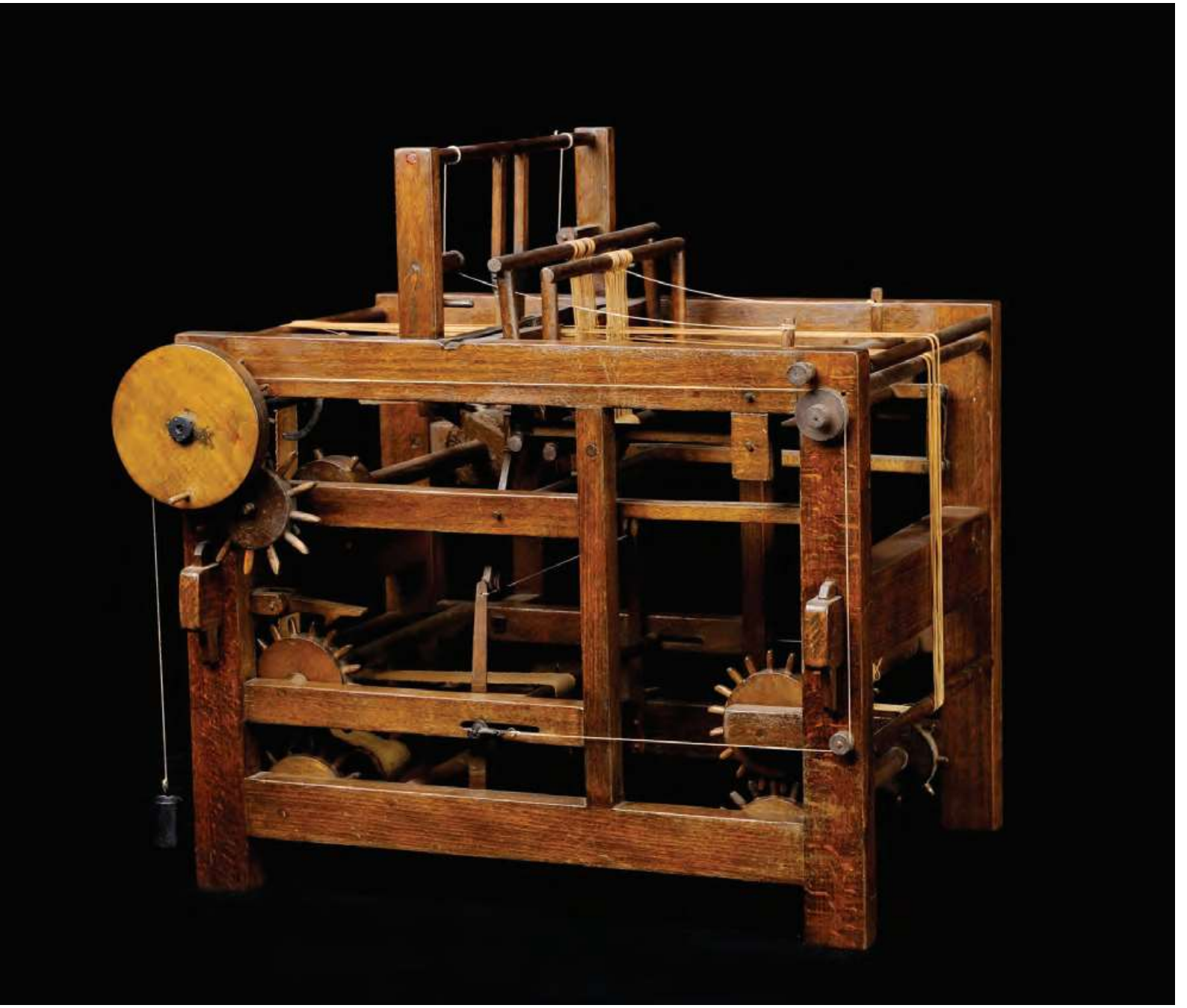
Leonardo da Vinci, un genio per la lana

di Daniela Degl'Innocenti

Nell'ultimo anno gli eventi espositivi e le occasioni di studio che hanno celebrato il centenario di Leonardo da Vinci (Anchiano 1452 - Amboise 1519), hanno permesso un meticoloso lavoro di rilettura degli scritti del maestro, il cui ingegno ha esplorato campi disparati di applicazione. Tra i numerosi interessi, quello per le macchine tessili è sicuramente uno dei più avvincenti per la complessità ma anche per la definizione dei disegni che, in periodi a noi più prossimi, ha consentito l'interpretazione tecnica, la riproduzione di modelli e con essi la prova della validità delle sue intuizioni[1]. Il fascino esercitato dalle lavorazioni del processo laniero e serico, la familiarità con le botteghe artigiane dove si trasformava la materia prima in prodotto finito, l'importanza della ricaduta economica della filiera nella società a lui contemporanea, sono elementi che hanno predisposto Leonardo ad interessarsi profondamente a questo settore, studiando soluzioni tecniche per migliorare i tempi di produzione mediante l'automazione.
Durante il primo soggiorno milanese (1482-1499), presso la corte di Ludovico il Moro, Leonardo ha modo di valutare l'importanza del tessuto come linguaggio della moda, il valore economico e identitario di questo bene di lusso con cui venivano realizzate fogge e ornamenti di grande pregio. Milano in quegli anni è una città forte della tradizione orafa e metallurgica e di

[1] Gli studi sulle macchine tessili iniziano dopo la pubblicazione de *Il Codice Atlantico di Leonardo da Vinci nella Biblioteca Ambrosiana di Milano*, Milano Hoepli, 1894-1904. Il primo che si è applicato all'interpretazione dei disegni è stato il tedesco Theodor Beck che nel 1900 ridisegna e integra gli studi sulle macchine e i dispositivi tessili. In Italia le ricerche e gli approfondimenti proseguono con Giuseppe Pironi, Giovanni Strobino, quest'ultimo autore insieme a Guido Gallese (1939) e Luigi Boldetti (1953)di una raccolta di modelli conservati presso il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci a Milano, per questo si veda *Leonardo da Vinci. La collezione di modelli del Museo*, Milano, MUST, 2009.



recente iniziata alla produzione dei tessuti di seta con la redazione di uno statuto (1461) con norme « (…) conformi a Capitoli de Venezia et de Zenova, e a consuetudine de Fiorenza e Luca»[2]. Sotto il governo di Ludovico il Moro, la corte diventa la principale committente delle manifatture locali di lana e di seta. In occasioni speciali, come le nozze con Beatrice d'Este, Ludovico investe in tessuti sontuosi, beni che riserva anche al guardaroba dell'esigente *entourage* femminile: Bianca Maria Sforza, Cecilia Gallerani,

1. Modello di telaio meccanico Interpretazione di Luigi Boldetti, 1953 Legno, metallo, filato di cotone Museo Nazionale Scienza Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano, Inv. n.9910

Foto ©Alessandro Nassiri

Per gentile concessione MUST, Milano

[2] C. Buss (a cura di), *Seta, oro, cremisi. Segreti e tecnologia alla corte dei Visconti e degli Sforza*, Cinisello Balsamo, Silvana, 2009, p. 44; sull'argomento, ivi, pp. 18-24, il contributo di F. Leverotti, *Organizzazione della corte sforzesca e produzione serica*.

amante prediletta, e le giovani Isabella d'Este e Isabella d'Aragona. Per quest'ultima, in occasione delle nozze con Gian Galeazzo Maria Sforza, Ludovico commissiona proprio a Leonardo un maestoso apparato scenico di tale bellezza che vale all'evento la denominazione di "Festa del Paradiso" (1490).

In questo entusiasmante scenario di corte, Leonardo si applica a vasti studi di meccanica, d'ingegneria e di architettura dedicandosi anche al settore tessile, ambito di cui conosce tutte le fasi produttive, dalla materia prima al prodotto finito. Si concentra, pertanto, sulle lavorazioni che presenta-

2. Modello di garzatrice continua Interpretazione di Giovanni Strobino, 1953
Legno, tessuto
Museo Nazionale Scienza Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano, Inv. n. 6626
Foto ©Alessandro Nassiri
Per gentile concessione MUST, Milano

no problematiche tecniche in relazione al semilavorato, come il processo di incannatura, binatura, torcitura della seta e sul processo di rifinizione della lana, come garzatura e cimatura del panno. Tali fasi della produzione rallentavano, a causa dell'articolazione interna dei singoli passaggi di lavorazione, il flusso di entrambe le filiere[3].

Tra il 1493 e il 1497 mentre si applica agli studi sui dispositivi per la seta,

[3] Tra i primi contributi sull'argomento *Leonardo da Vinci. Le trame del genio*, Prato, Texma Prato, 1995. Per lo studio del funzionamento delle macchine si veda F. Crippa - S. Sutera, *Leonardo e il mondo tessile: il primo telaio meccanico*, Milano, Museo nazionale della scienza e della tecnologia Leonardo da Vinci, 2005.

Leonardo concepisce un progetto per telaio automatico[4] (Fig. 1), sviluppato osservando il funzionamento degli esemplari manuali. Articolato su due livelli, per i dispositivi di tessitura e per i meccanismi di svolgimento dell'ordito e avvolgimento del tessuto, il telaio meccanico di Leonardo è dotato di navetta lanciata in automatico, meccanismo che sarà riproposto e applicato in epoca preindustriale[5]. Anche nel processo laniero il suo ingegno pensa in grande e il maestro concepisce macchine che eseguono in automatico la rifinizione del tessuto. La garzatura e la cimatura richiedevano, infatti, una continua manipolazione della stoffa: lavaggi, asciugature e lavorazione sulle due facce del tessuto per la garzatura e lavorazione sul dritto e sul rovescio del panno per la cimatura. Il denominatore comune che lega i due progetti è l'automazione: gli studi approfondiscono la tipologia dei meccanismi, degli ingranaggi e la trasformazione dei movimenti in una logica di applicazione reale, a risparmio di tempo e manodopera. Intorno al 1495 studia il sistema meccanico di una garzatrice continua orizzontale[6] (Fig. 2), una macchina che ottimizza il processo di garzatura, cioè di sollevamento del pelo superficiale della lana al fine di rendere la stoffa più calda e morbida al tatto. Nel processo tradizionale l'operazione era condotta manualmente, una pezza alla volta, su una o entrambe le facce del tessuto attraverso una sorta di pettine montato con cardi vegetali essiccati. In questo progetto la macchina prevede la garzatura contemporanea di cinque panni, presumibilmente stretti, avvolti intorno a cinque subbi in testata e cinque dalla parte opposta. Il telarino su cui sono fissati i cardi per sollevare le fibre è collocato vicino ai subbi di diametro maggiore. I subbi di diametro più piccolo sono collegati ad un albero di trasmissione unito, tramite pignone, a una ruota dentata a manovella. La macchina permette che il lavoro possa essere svolto in continuo su tutta la lunghezza del tessuto. Oltre a questo sistema ne studia una variante verticale a moto intermittente (1495-1496)[7], costruita con una struttura a cavalletto che sostiene due subbi che trainano una sola pezza. Il telarino montato con i cardi è previsto al di sopra del subbio superiore e consente di garzare il panno mentre si svolge e si avvolge da un rullo all'altro, in questo caso sul dritto e sul rovescio della

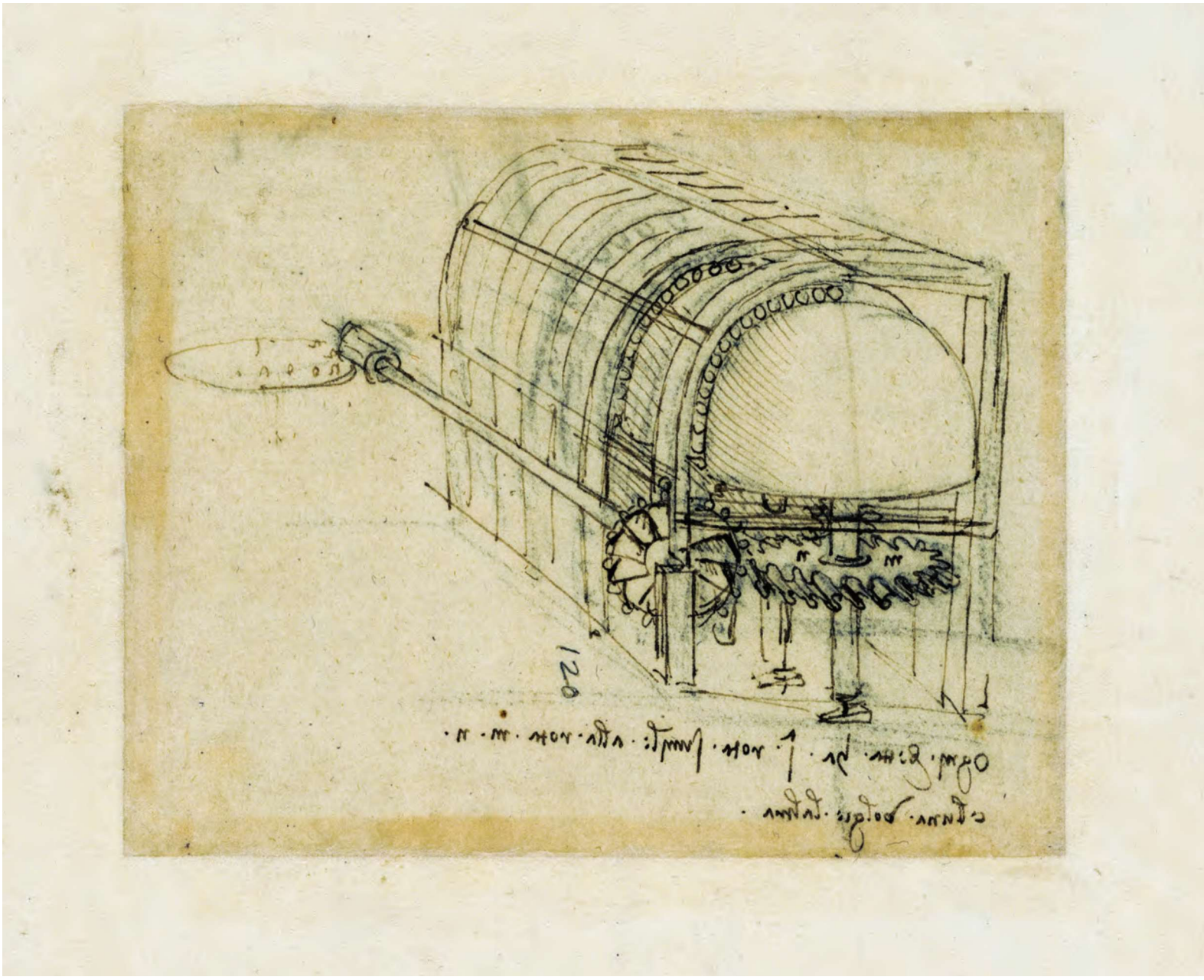
3. Studi di una garzatrice per berrette di feltro Codice Atlantico f 936 r

[4] Veneranda Biblioteca Ambrosiana di Milano (da ora in poi V.B.A.MI), *Codice Atlantico*, f. 985r (1495-1496). Leonardo non specifica il tipo di fibra che la macchina può lavorare. E' ipotizzabile, data l'altezza pezza del tessuto prodotto (59 cm, misura del braccio milanese), l'uso di fibre vegetali più che di seta, dal momento che i movimenti continui e forti generati dai contrappesi avrebbero potuto provocare rotture continue del filato. Per la lana la dimensione dell'altezza pezza appare troppo esigua se si considerano le fasi di ritiro del tessuto in fase di tessitura e soprattutto dopo la follatura.

[5] Ivi, f. 884r e v. Nel 1733 John Kay inventa il dispositivo che lancia in automatico la navetta caricata con il filato di trama.

[6] Ivi, f. 106r.

[7] Ivi, f. 56r v.



stoffa. Altre varianti[8] della garzatrice verticale propongono la lavorazione contemporanea di due pezze che hanno le estremità collegate ai subbi e si svolgono e avvolgono dal superiore all'inferiore. Le due pezze, montate in direzioni opposte, passano sotto due telarini montati con cardi. Il *Codice Atlantico*[9] documenta, inoltre, lo studio per una garzatrice verticale che, con lo stesso movimento, lavora congiuntamente quattro panni. Uno studio di garzatura è applicato alla lavorazione delle berrette di feltro[10] (Fig. 3). Accessorio comune del guardaroba maschile del XV secolo, la berretta

[8] Ivi, f. 435r e v.

[9] Ivi, f. 814r.

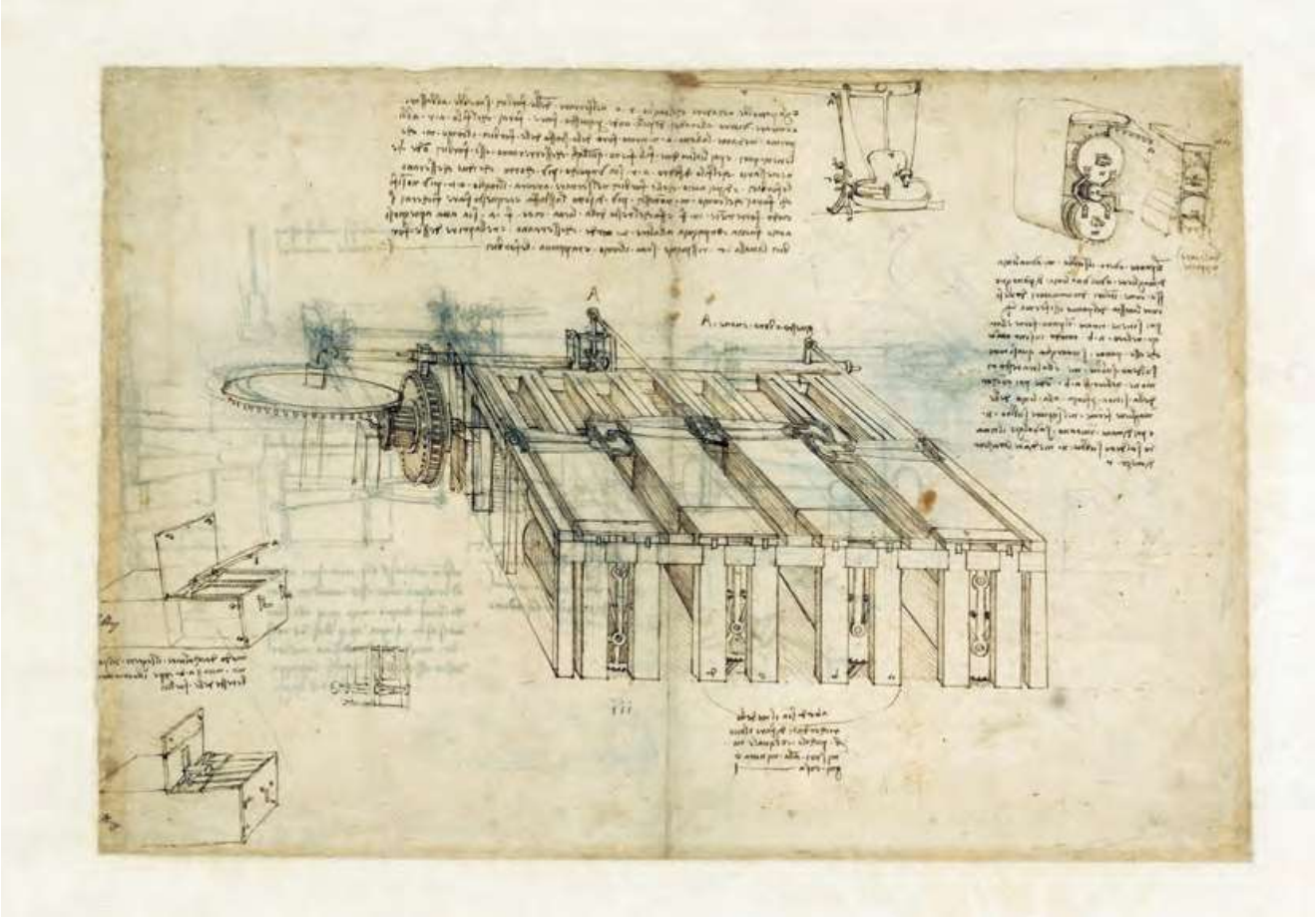
[10] Ivi, f. 936r.

4. Sandro Botticelli, *Ritratto virile*, 1483-1484 ca. tempera su tavola Londra, National Gallery

Foto tratta da: ©Creative Commons

è un copricapo di lana a calotta, indossato da giovani e adulti e documentato prevalentemente nel colore rosso e nero (Fig. 4). Per questo accessorio, Leonardo studia una macchina che consente la lavorazione simultanea di cinque berrette. I cardi, disposti ad arco, in corrispondenza della calotta di feltro, pettinano il tessuto delle berrette che vengono fatte ruotare intorno ad un supporto semisferico.

Il processo successivo alla garzatura del panno è la cimatura, operazione di rifinizione che consente di pareggiare le fibre di lana sollevate dai cardi



5. Studio per cimatrice orizzontale che lavora su quattro pezze. Codice Atlantico 1105 r.

durante la precedente lavorazione. Lo studio di Leonardo[11] (Fig. 5) ottimizza i tempi della lavorazione manuale che prevede la disposizione del panno in verticale o in orizzontale, posizionato nel senso dell'ordito e fissato lungo le cimose: con una spazzola si sollevano le fibre contropelo su un tratto di tessuto e si dispongono delle grandi cesoie in corrispondenza di esso; una delle due lame rimane ferma e appoggiata sul piano mentre l'altra, tirata a braccio taglia il pelo parallelamente ai fili dell'ordito. Una volta liberato il panno dalle fibre eccedenti si procede facendo scorrere la falda di tessuto successiva. Il progetto di Leonardo contempla, per questo processo, una macchina cimatrice orizzontale che lavora congiuntamente su quattro pezze. Nello studio, il tessuto è disposto su due subbi che consentono lo svolgimento e riavvolgimento della pezza. Un tratto di circa mezzo metro corrisponde al piano su cui si dispone la pezza. In corrispondenza si trovano le cesoie. Il piano di appoggio e i subbi sono parte di un lungo carrello su cui, tramite rotelline, il tessuto scorre sotto le lame nel senso della larghezza, mantenendo così il taglio del pelo parallelo all'ordito. Numerosi sono gli schizzi e gli studi di Leonardo sul movimento o sulla tipologia delle cesoie e in alcuni fogli dello stesso codice, studia la possibi-

[11] Ivi,f. 1105r.

6. Luca Signorelli, *Storie di san Benedetto, come Benedetto discopre la finzione di Totila*, 1497-1498, Abbazia Monte Oliveto Maggiore (SI)

lità di disporre «il panno che copre il banco lungo sei braccia»[12]. Lo stesso processo interessa anche lo studio di una cimatrice per berrette di lana[13] che, dopo la garzatura, vengono adeguatamente rifinite grazie al posizionamento su una calotta rotante e ad una macchina che prevede un sistema di movimento delle forbici, inclinabili e richiamate da un contrappeso, in modo da eseguire il taglio del pelo a 360°.

La profonda conoscenza di Leonardo da Vinci riguardo la lavorazione dei panni di lana si apprezza nello studio titolato «Per fare colori in pannolano di varie nature e divise»[14], un brevissimo prontuario che dimostra la padronanza della pratica di doppia tintura della lana e della possibilità di avvantaggiarsene, tramite apposite sostanze, al fine di ottenere una decorazione policroma. L'esempio riguarda un panno di colore verde tagliato in forma di calza (Fig. 6), altro indumento largamente diffuso del guardaroba maschile del tempo. La tintura in verde era ottenuta, nella lana, in due passaggi: un bagno del fiocco nel colore blu e un secondo bagno del panno finito nel colore giallo. Leonardo dice di disporre il panno, ritagliato in forma di calza, su un telaio a tensione simile a quello usato dai ricamatori e

[12] Ivi,f. 1107r.; sul verso dello stesso foglio si trova un'annotazione, forse non casuale, che si allinea con il tema laniero del disegno, riguardando l'ambizioso progetto di canalizzazione dell'Arno «L'arte della lana facci il navilio, e pigliasi l'entrata, passando esso navilio da Prato, Pistoia, Serravalle, e metta nel lago (…)». Il sogno di Leonardo, se realizzato, avrebbe agevolato la veicolazione fluviale delle merci toccando centri nevralgici della produzione tessile tra cui Prato, per questo si veda Leonardo da Vinci. Le trame, p. 18

[13] V.B.A.MI, *Codice Atlantico*, f. 1056r.

[14] Biblioteca nazionale di Spagna di Madrid (da ora in poi BNSMAD),*Codice Madrid I,* f. 191v.

di effettuare lo spolvero di una decorazione riservando lo sfondo con colla, aggiungendo che sarebbe ancora meglio applicare la colla con una matrice di legno su cui è intagliato il disegno. Una volta seccata la colla, Leonardo suggerisce di profilare i punti dello spolvero con acquaforte. Suppone che sul panno verde si vogliano eseguire dei fiori morelli, azzurri e gialli. Per tirare fuori l'azzurro della prima tintura del panno (essendo verde) suggerisce di usare aceto forte; per realizzare il colore morello (bruno) è necessario utilizzare l'azzurro prima ottenuto e poi cospargerlo a pennello con acqua bollita insieme a "grana", pigmento organico (da cocciniglia) che tinge in rosso. Per ottenere il giallo (la seconda tintura per il verde) consiglia, invece, di usare acqua forte. Infine, per evidenziare il disegno, Leonardo suggerisce di usare la tinta nera dei tintori di stoffe. Altra possibilità decorative si possono ottenere impiegando un panno bianco su cui si effettua la procedura di tintura tramite il processo a riserva (con colla), lo spolvero del disegno e la tintura piazzata nei colori desiderati (quelli di uso tessile) stesi a caldo o a freddo. Infine, suggerisce il lavaggio e l'ammollo del panno in acqua tiepida per sciogliere la colla. Un procedimento decorativo che, in sostanza, attualmente potremmo definire di tintura diretta e/o a riserva di colore.

Studi di Leonardo sulla rifinizione o meglio sullo *styling* dei tessuti tramite strumenti e lavorazioni speciali e ulteriori al processo ordinario, sono stati pubblicati da Paola Venturelli che in un contributo[15] documenta «una macchina simile alla calandra - usata giusto per la finitura dei tessuti quali i "goffrati" o i "marezzati", due tipologie distinte di effetti ottici marcatamente illusivi -, accompagnata da alcune note: *il zendato invernjca[to e] stacciatovi suso la cimatura conuarj colori / a uvso dj gianbellotto e altre opere regie allacqua*»[16]. La studiosa spiega che l'effetto ideato da Leonardo consiste nel distribuire, su un tessuto di seta impiegato per fodere (zendato), una colla sulla quale viene poi disposto e pressato lo scarto (spelazzatura) di fibre di panni lana di diversi colori ottenuto dall'operazione di cimatura. Il tessuto, così lavorato, doveva avere caratteristiche estetiche molto gradevoli dovute alla varietà dei colori mescolati delle fibre di lana e caratteristiche tecniche di resistenza all'acqua (regge all'acqua!). Nelle note Leonardo non fa riferimento a disegni o opere decorative impresse sulla stoffa, quindi la particolarità del trattamento doveva consistere nella disposizione delle fibre e negli effetti *mélange* dei diversi colori della lana. La lavorazione pare precedere per tecnica l'attuale processo di rifinizione denominato "floccatura" mentre per estetica si può supporre un effetto vicino a quello genera-

[15] P. Venturelli, *"Una bella invenzione": Leonardo e la moda a Milano*, in «Achademia Leonardi Vinci», X, 1997, pp. 101-116.

[16] Ivi, p. 102.

LA BELLE FERONIÈRE
LEONARD D'AVINCI

7. Esempio di "sbernia", Leonardo Da Vinci *Dama con ermellino,* 1488-1490, olio su tavola Cracovia, Museo Nazionale di Cracovia

Foto tratta da: ©Creative Commons

to dall'"agugliatura". Venturelli ravvisa questa lavorazione nella descrizione di una "sbernia" (Fig. 7) indossata dalla duchessa di Milano Isabella d'Aragona che compare in una lettera indirizzata da Teodora Angeli alla marchesa Isabella di Mantova (19 febbraio 1493). Teodora decanta la «(…) bella inventione che parea da lungi una fodra de agnelli beretini in altra manera pareva de quella fodra de coll[...] di mostrava molta varietà de colori et de maniera de fodra, ma pur como dicto era de seda beretina non tajada»[17].
La pratica degli allestimenti scenici per il teatro, per giostre e feste mascherate[18] collaudata alla corte sforzesca, favorisce sicuramente la familiarità del Maestro con la manipolazione dei materiali tessili per raggiungere soluzioni estetiche originali, di gradimento e stupore per il pubblico. La studiosa arriva ad ipotizzare, pertanto, che Leonardo possa non solo essersi applicato alle tecniche di decorazione del tessuto ma si sia interessato anche alla messa a punto di modelli sartoriali. Per certo costumi e maschere[19] sono documentati dai suoi disegni e dalle cronache come nel caso della celebre giostra organizzata da Galeazzo di Sanseverino (1491) in onore di Ludovico il Moro e Beatrice d'Este, nella quale gli staffieri del corte avevano costumi «d'omini salvatici»[20]. Su questa linea, la studiosa avanza l'ipotesi di una sintonia di gusto e di ricerca degli studi e dei progetti di Leonardo con la moda espressa dalla corte milanese documentando originali combinazioni di fogge, tessuti e decorazioni[21] che richiedevano fantasia, conoscenza e capacità di sperimentazione.

[17] Ivi,p. 101.

[18] Ivi, p. 104; la studiosa riporta le indicazioni di Leonardo per la creazione di una «vesta da carnovale» decorata con l'uso di stampi.

[19] Royal Collection di Windsor, *Codice Windsor*, RL nn. 12575 e 12577.

[20] Venturelli, *"Una bella invenzione"*, p. 109.

[21] Ivi,p. 105, motivi decorativi con lettere e emblemi fanno pensare ai *rebus* e ai motti di Leonardo, tradotti a ricamo o via tessile intorno agli anni Novanta del Quattrocento. Un esempio è quello del V.B.A.MI,*Codice Atlantico*, f. 190v che presenta un uccellino in gabbia con il motto «i pensieri si voltano alla speranza».