

AMBIENTI, SVILUPPO SOSTENIBILE E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Studi e riflessioni sulle manifatture storiche:
l'ex cartiera di Fermignano

a cura di
Davide Pietrini e Ciro Elio Junior Saltarelli





**INCONTRI
e PERCORSI**

n. 11



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

UUP
URBINO
UNIVERSITY
PRESS

INCONTRI E PERCORSI è una collana multidisciplinare che nasce nel 2022 e raccoglie le pubblicazioni di convegni e mostre promossi e organizzati dall'Università di Urbino.

Volumi pubblicati

01. *Le carte di Federico. Documenti pubblici e segreti per la vita del Duca d'Urbino* (mostra documentaria, Urbino, Biblioteca di san Girolamo, 26 ottobre - 15 dicembre 2022), a cura di Tommaso di Carpegna Falconieri, Marcella Peruzzi, UUP 2022
02. *Paolo Conte. Transiti letterari nella poesia per musica*, contributi di studio a cura di Manuela Furnari, Ilaria Tufano, Marcello Verdenelli, UUP 2023
03. *Il sacro e la città*, a cura di Andrea Aguti, Damiano Bondi, UUP 2024
04. *Diritto penale tra teoria e prassi*, a cura di Alessandro Bondi, Gabriele Marra, Rosa Palavera, UUP 2024
05. *Federico da Montefeltro nel Terzo Millennio*, a cura di Tommaso di Carpegna Falconieri, Antonio Corsaro, Grazia Maria Fachechi, UUP 2024
06. *Penal systems of the sea*, edited by Rosa Palavera, UUP 2024
07. *Pluralità & diritto*, a cura di Rosa Palavera, Nicola Pascucci, Anna Sammassimo, UUP 2024
08. *A scuola di greco*, a cura di Adele Teresa Cozzoli, Saulo Delle Donne, Anna Tiziana Drago, Giampaolo Galvani, Valentina Garulli, Enrico Medda, UUP 2025
09. *Winning Hearts and Minds. Poesie di reduci del Vietnam*, a cura di Carlotta Ferrando, Emilio Gianotti, Rachele Puddu, Giulio Segato, UUP 2025
10. *μελιγάρυες ὕμνοι: Studi offerti dagli allievi di dottorato a Liana Lomiento*, a cura di Roberto Danese, Sandy Cardinali, Giampaolo Galvani, UUP 2026

AMBIENTI, SVILUPPO SOSTENIBILE E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Studi e riflessioni sulle manifatture storiche:
l'ex cartiera di Fermignano.

a cura di
Davide Pietrini e Ciro Elio Junior Saltarelli

AMBIENTI, SVILUPPO SOSTENIBILE E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

Studi e riflessioni sulle manifatture storiche: l'ex cartiera di Fermignano.

a cura di Davide Pietrini e Ciro Elio Junior Saltarelli



Pubblicazione realizzata nell'ambito del "Progetto 4: Empower eventi verdi"
(CUP C31B23000420004 – ID PNRRBI-20230003368388/4) finanziato dall'Unione europea
– NextGenerationEU.

Progetto grafico

Mattia Gabellini

Referente UUP

Giovanna Bruscolini

In copertina

PH. Silvano Bacciardi, 2019. Canali sotterranei per lo scolo delle acque dell'opificio
dell'ex cartiera di Fermignano.

[Print] ISBN 9791257650322

[PDF] ISBN 9791257650308

[ePub] ISBN 9791257650315

Le edizioni digitali dell'opera sono rilasciate con licenza Creative Commons Attribution 4.0 -
CC-BY, il cui testo integrale è disponibile all'URL: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Le edizioni digitali online sono pubblicate in Open Access su:

<https://press.uniurb.it/index.php/UrbinoUP>

© Gli autori per il testo, 2026

© Urbino University Press per la presente edizione

Pubblicato da: Urbino University Press | Via Saffi, 2 | 61029 Urbino

Sito web: <https://uup.uniurb.it/> | e-mail: uup@uniurb.it

L'edizione cartacea del volume può essere ordinata in tutte le librerie fisiche e online
ed è distribuita da StreetLib (<https://www.streetlib.com/it/>)

I saggi qui raccolti hanno ricevuto una valutazione positiva da parte di esperti del settore,
mediante un processo di revisione anonima condotto sotto la supervisione dei curatori

SOMMARIO

INTRODUZIONE	7
a cura di Davide Pietrini e Ciro Elio Junior Saltarelli	
SOSTENIBILITÀ, COMPLESSITÀ E NAZIONALISMI	9
Gian Italo Bischi	
ABITARE STORICAMENTE IL TERRITORIO.	13
<i>Il sito archeo-industriale come laboratorio di storia e di educazione civica</i>	
Ciro Elio Junior Saltarelli	
CARTA E CARTIERE NELLA STORIA: QUALE IL VALORE EDUCATIVO?	35
Ivo Mattozzi	
PRIVILEGI ED EDITTI.	53
<i>Analisi della memoria sulla cartiera di Fermignano conservata nell'Archivio Albani</i>	
Laerte Sorini	
DA CARTIERA A LANIFICIO.	65
<i>Una storia lunga sei secoli</i>	
José Brandi	
GESTIONE DELLE ACQUE NEL MONTEFELTRO DEL SEICENTO.	89
<i>Prime ricerche sul Fondo Ducato di Urbino dell'Archivio di Stato di Firenze</i>	
Davide Pietrini	
DAL 2005 AD OGGI, LE BASI PER UN NUOVO FUTURO DELL'EX-LANIFICIO CAROTTI	103
Linda Pagliardini	

CARTA E CARTIERE NELLA STORIA: QUALE IL VALORE EDUCATIVO?

Ivo Mattozzi

Associazione "Clio 92"

1. INTRODUZIONE

Sono stato storico modernista e ho scritto molto sulle cartiere italiane in età moderna. Ma poi mi sono appassionato alla didattica della storia, perciò il tema: come conferire valore educativo alla storia della carta e delle cartiere finalmente mi fa combinare i miei interessi di studio. Un eccellente motivo per dire: "grazie per avermi dato tale opportunità".

Ci troviamo nei locali dell'ex Lanificio Carotti, ma l'edificio fu innanzitutto una cartiera. La cartiera ha avuto una storia secolare. Di essa si ha notizia fin dal 1411, quando i Montefeltro dettero in gestione l'opificio a tre cartari di Fabriano, città dove la fabbricazione della carta era già in pieno sviluppo. Era, dunque, di proprietà dei duchi.¹ Nel 1507 la cartiera fu donata dal duca Guidubaldo alla Cappella del SS. Sacramento di Urbino affinché la sua rendita servisse a mantenere la Cappella Musicale del Duomo.

La cartiera fu sempre data in affitto. Dotata delle normali macchine con "pile" e "magli", vedrà l'installazione del cilindro olandese nel 1791, tra le prime dello Stato Pontificio. In seguito, la scarsa manutenzione degli impianti e il mancato rinnovo delle macchine da parte degli affittuari, portarono la cartiera verso l'inesorabile crisi che divenne definitiva nel 1870, quando l'opificio fu venduto. Nel 1915 la fabbrica passò nelle mani della famiglia Carotti che la trasformò in filanda da seta e lanificio.²

1 Le fonti documentarie del XIV secolo confermano che l'iniziale epicentro della carta occidentale, insieme con Amalfi, fu Fabriano e che da questo primo nucleo manifatturiero fiorirono per gemmazione gli altri insediamenti cartai di Pioraco, Esanatoglia, Sanseverino, Ascoli Piceno, Fermignano, Fossombrone nelle Marche e dei piccoli centri nella valle del Menotre, vicino a Foligno in Umbria: Castagnari G., *La diaspora dei cartai fabrianesi. Un'indagine storica aperta* in <https://www.cahip.org/fabriano.pdf>

Tutte le referenze presenti sul web sono state controllate il 23/03/2026.

2 http://www.lavalledelmetauro.org/standard.php?lingua=it&id_sezione=21&id_sottosezione=10&record=5376

La storia della cartiera di Fermignano meriterebbe di essere documentata e ricostruita con cura. Essa è una delle prime cartiere italiane, le cui storie sono al capo di un filo che attraversa lo spazio (dalla Cina all'Italia) e il tempo dal III secolo a.C. al XX d.C.

Ma il mio compito non è di parlare della storia della cartiera di Fermignano.

Mi sono ripromesso di parlare della storia della carta e delle cartiere - come tema di storia generale - in rapporto alla formazione storica e alla educazione alla sostenibilità ambientale. Cercherò, perciò, di rispondere alle domande:

1. Come fare della storia della carta e delle cartiere una storia più significativa e più rilevante di tante che sono presenti nei manuali?
2. Come affrontarla opportunamente per formare cittadini consapevoli?

Ragionerò sulla preparazione di una lezione da fare in una scuola secondaria. Lo farò in cinque paragrafi:

1. La prima operazione è rendersi conto e rendere consapevoli gli studenti della rilevanza della carta nel mondo attuale.
2. Dal presente al passato remotissimo: il mondo senza carta. Che altri supporti alla scrittura?
3. La terza operazione è far risaltare il nesso tra le storie e il presente, ricostruendo a rapidi passi la storia della invenzione e della globalizzazione della carta e delle cartiere.
4. Farò un cenno al valore educativo dell'archeologia industriale delle cartiere.
5. Infine, esaminerò le questioni ambientali e della sostenibilità in rapporto alla produzione della carta.

Partiamo dal presente per rendere gli studenti consapevoli dell'importanza della carta anche nel mondo digitale.

2. LA CARTA E LA SUA PRODUZIONE NEL MONDO ATTUALE

Mostrate un foglio di carta, un giornale, un libro. Mettete in evidenza che si tratta di un oggetto che dobbiamo imparare a vedere come risultato di una storia effettiva in corso e che incorpora molteplici storie reali svolte nel passato remoto e recente. Non potremmo averlo a disposizione se non ci fossero state quelle storie.

La carta come l'aria e l'acqua fa parte del nostro panorama quotidiano: ci limitiamo ad usarla, senza pensare che essa non esista in natura, ma è il frutto dell'intelligenza e dell'abilità dell'uomo. In quanto invenzione essa ha un'origine, una storia.³

La carta ed il cartone sono prodotti familiari con i quali ognuno di noi viene a contatto più volte al giorno in casa e al lavoro, nelle ore dedicate allo svago, all'informazione ed allo studio, ogniqualevolta c'è da conservare, proteggere, trasportare beni di consumo - durevoli e non - ed in tante altre occasioni. Insomma, fa parte dell'esperienza di ciascuno e di tutti che la carta è un prodotto essenziale nella vita quotidiana.

È presente nelle nostre case e migliora la qualità della vita per gli innumerevoli usi che se ne fanno. Infatti, è usata nel campo della comunicazione (giornali, libri, manifesti) e per scrivere. Ne facciamo uso quotidianamente sottoforma di rotoli come carta da cucina e carta igienica, Ormai scatole di carta contengono fazzoletti. Inoltre, la carta serve per l'imballaggio (astucci, casse di cartone ondulato, carta per pacchi, per cioccolatini, caramelle, ecc.), ed ha applicazioni industriali (carta filtri), ed è usata negli uffici; e si usa nella moda, e per costruire passatempi, ecc.).

Oggi, quasi tutti questi tipi di carta, in diversa percentuale, sono composti anche da fibre ottenute riciclando carta da macero.

Rendiamoci conto di come è rilevante la sua produzione nel mondo, in Europa, in Italia.

Qual è la dimensione della produzione a livello mondiale, europeo, italiano? Per rispondere mi sono avvalso dei dati e dei grafici presenti sul sito di Assocarta relativi al 2024.

A livello globale, il settore cartario si conferma in salute con una produzione che supera i 423 milioni di tonnellate (+3% dal 2019 al 2021).

3 Maria Cristini Misiti (a cura di), *Le mille e una cultura. Scrittura e libri fra Oriente e Occidente*. Bari, Edipuglia, 2007.

I poli produttivi principali sono l'Asia, che da sola rappresenta circa la metà della produzione (48%), e l'Europa circa il 26%.

L'Italia spicca in Europa: al secondo posto dopo la Germania con il 10% della produzione complessiva. E tra i primi posti nella produzione di diversi tipi di carta e cartone.

Ma il consumo pro-capite è diverso in relazione alla popolazione complessiva in ogni paese.⁴

3. DAL PRESENTE AL PASSATO: I PRIMI SUPPORTI PER LA SCRITTURA

Ora che ci siamo resi conto dell'importanza della carta nel mondo attuale, facciamo un salto all'indietro, nel mondo che non conosceva la carta. Questa conoscenza farà capire agli studenti le trasformazioni provocate dalla diffusione della carta.

L'invenzione della scrittura richiese l'uso di materiali scrittori diversi.

Le tavolette di argilla furono tra i primi supporti usati per la scrittura, introdotte in Mesopotamia intorno al 4000 a.C. Poi furono usate pietre, ossa, lastre di piombo o bronzo, e tavolette di legno o gesso, tavolette cerate, marmo. Come si può intuire, erano materiali tutti difficili da produrre su larga scala e disagiati da far circolare.

3.1 Due salti di qualità: il papiro e la pergamena

Finalmente, i materiali pesanti furono sostituiti da supporti più leggeri e pratici come il papiro e la pergamena.

Il papiro, inventato in Egitto utilizzando una pianta semi-acquatica che si trovava in abbondanza lungo il Nilo, divenne il principale supporto per la scrittura per quasi quattro millenni e fu utilizzato su un'area molto più ampia del territorio in cui aveva avuto origine.⁵ I più antichi papiri ritrovati dagli archeologi risalgono al terzo millennio a.C.

4 <https://www.recyclingweb.it/News/news/carta-e-cartone-nel-mondo-cresce-l-industria-del-riciclo.htm>

5 Pianta palustre (*Cyperus papyrus*) della famiglia delle Ciperacee, con fusto alto da 3 a 5 m. a sezione triangolare, che termina con un'ampia infiorescenza a ciuffo. Cresceva spontaneamente nell'antico Egitto, lungo le rive del Nilo e nelle paludi del suo delta, dove, però, in seguito è quasi scomparso. Rimane nell'Africa tropicale e in Sicilia orientale, dove secondo alcuni è originario, secondo altri fu importato dagli Arabi nel 9° secolo. Nell'antico Egitto dal papiro si ricavano cibo, combustibile, cordami, farmaci, vesti, calzature e piccole imbarcazioni.
<https://www.treccani.it/enciclopedia/papiro/>

Come materiale scrittorio, si otteneva tagliando il midollo del fusto della pianta in parti sottili, che erano distese le une accanto alle altre su due strati sovrapposti ortogonalmente. Essi erano pressati in modo che il succo della pianta facesse aderire gli elementi, poi fatti essiccare e levigati. Un foglio di carta così preparato (gr. *kòllema*) era incollato a molti altri fino a formare un rotolo di vari metri (lat. *volumen*; gr. *bìblos*, *chàrtes*, *tómos*), le cui dimensioni e qualità potevano variare notevolmente. La facciata interna del rotolo, con le fibre parallele al lato lungo dello stesso, è detta tecnicamente *recto*, la facciata esterna *verso*. Di solito si scriveva sul *recto*, mentre il *verso*, maggiormente esposto a logorio, rimaneva libero. Tuttavia, spesso, anche il *verso* è stato utilizzato per una scrittura successiva.⁶

Il papiro fu il principale materiale di supporto alla scrittura per quasi quattro millenni e fu utilizzato su un'area molto più ampia del territorio in cui aveva avuto origine. Ma il faraone Tolomeo Epifanio proibì l'esportazione del papiro dall'Egitto. Tale divieto colpì particolarmente Eumene II, re di Pergamo, che aveva trasformato il suo regno in un grande centro culturale e intellettuale e fondò la biblioteca di Pergamo, una delle più grandi del mondo antico. Eumene II ordinò ai suoi dotti di studiare la maniera di sostituire il papiro. Essi proposero al re l'impiego di pelli animali, opportunamente trattate. I dotti di Pergamo prepararono delle pelli così perfette che vennero richieste da ogni parte; in questo modo Pergamo divenne l'emporio più noto del Mediterraneo. Il successo era dovuto non solo al fatto che le pergamene erano più resistenti del papiro, ma che su di esse era possibile una migliore decorazione e vi si poteva scrivere su ambedue i lati.⁷

È facile costatare che le invenzioni di supporti per la scrittura ebbero un forte incentivo dalla diffusione della cultura nelle aree mediorientali.

“Il termine che è all’origine della denominazione odierna, papiro, risalirebbe all’espressione *pa-en-per-aa*, che significa “faraonico” o “ciò che appartiene al re”. Rimanderebbe quindi all’utilizzo di tale pianta nella produzione della prima forma di carta conosciuta nell’antichità, un’attività che generava notevoli profitti ed era perciò monopolio del faraone.” Nùria Castellano., *Papiro, la grande invenzione dell’Egitto* in “Storica” National Geographic, 30/5/2025

6 <https://www.treccani.it/enciclopedia/papiro/>

7 In *Naturalis Historia XIII 11*, Plinio racconta che la tecnica di lavorazione della pelle per ottenere la pergamena fu eseguita per la prima volta a Pergamo (da cui il nome pergamena), città dell’Asia Minore, per iniziativa del re Eumene II poiché il faraone Tolomeo Epifanio aveva proibito l’esportazione del papiro dall’Egitto.

Su Eumene II vedi <https://www.britannica.com/biography/Eumenes-II> (consultato il 5/3/2026).

Ma ora spostiamo la nostra attenzione verso l'Estremo Oriente e chiediamoci quali materiali avessero inventato i cinesi per potervi scrivere.

3.2 In Cina: lamelle di bambù o di legno e seta

I cinesi usavano tagliare le canne di bambù in lamelle o listelli (*Jiandu*). I singoli listelli erano collegati tra di loro con fili di seta o di lino, in modo da formare un volume.

Dal V al III secolo a.C. si usava scrivere anche su seta. La seta offriva il vantaggio di una superficie continua, facile da tagliare e leggera da trasportare. Ma era un supporto costoso e perciò era usato prevalentemente nella realizzazione di mappe o disegni oppure nei testi burocratici.

Con il rapido sviluppo del confucianesimo iniziato nel III secolo a.C. il moltiplicarsi dei testi letterari, anche di grande dimensione, fece aumentare il bisogno di supporti scrittori meno leggeri del *Jiandu* e più economico della seta.

3.3 L'invenzione della carta

Grazie a scoperte archeologiche sappiamo che il più vecchio pezzo di carta che noi conosciamo risale al periodo degli Han occidentali (tra il 206 e il 209 prima di Cristo). Si tratta di un pezzo troppo grossolano per essere servito per scrivere. Però altri esemplari più recenti danno la conferma della disponibilità della carta nei secoli precedenti all'era cristiana.

L'esame di diversi campioni scoperti fino ad oggi lascia pensare che i primi cartai adoperavano stracci e tessuti di rifiuto per la preparazione della pasta. Con il passare del tempo e l'esperienza, cominciarono ad utilizzare le fibre grezze della iuta, del bambù o la parte interna della corteccia del gelso. Per trasformare la pasta in fogli, usarono in un primo tempo forme (cioè stampi) costituite da un solo pezzo e galleggianti sull'acqua nei quali il cartai versava una certa quantità di pasta. Poi inventarono una forma in due pezzi che venivano immersi insieme nel contenitore con la pasta per poi prenderne la quantità necessaria alla fabbricazione di un foglio.⁸

Si deve a Tsai Lun, eunuco e funzionario nella corte di Ho Ti (o Hedi), un imperatore della dinastia Han, il perfezionamento dei procedimenti della produzione della carta. Nel 105 d.C. egli riuscì a stabilire tutte le

8 François Déroche, *La rivoluzione della carta dall'Oriente all'Occidente: tecniche di fabbricazione*, p. 156, in *Scrittura e libro nel mondo greco-bizantino*, Edipuglia, 2012, CUEBC - www.univeur.org

fasi della produzione della carta: dagli ingredienti, alla ricetta, ai macchinari, fino al modo in cui la miscela era trasformata in fogli di carta.⁹ Avrebbe avuto l'idea geniale di non far più battere il bambù con una mazza, ma di farlo pestare in un mortaio in cui il pestello era mosso dall'azione umana. Le carte coeve o successive a Tsai Lun presentano, infatti, un aspetto superficiale liscio e omogeneo, oltre ad essere di colore chiaro: indice questo di un'evoluzione tecnica determinata dalla maggiore diffusione della manifattura e dall'aumento della richiesta di carta.¹⁰ In seguito i suoi collaboratori impararono a trattare le fibre con la liscivia e a fabbricare il foglio servendosi di una forma affondata nella pasta resa liquida piuttosto che stenderla con un pennello sopra una superficie porosa, come si faceva tradizionalmente.

3.4 Le tappe della diffusione della carta in Oriente

La carta si diffuse così in tutto l'impero cinese. Poi arrivò in Corea alla fine del IV secolo. In Corea si usò la corteccia della pianta detta *gelso della carta* – *dak* in coreano, *kozo* in giapponese – che permise la produzione di una pregevole carta denominata “carta dei mille anni”. La carta prodotta in Corea, resistente e duratura, è stata fondamentale per la diffusione del buddismo e della cultura scritta in Asia. Essa venne impiegata anche per creare articoli d'uso comune e manufatti artistici, spesso tingendola con coloranti di origine vegetale. Dopo 300 anni - intorno al 610 d.C. – la carta si diffuse anche in Giappone grazie all'iniziativa di un monaco, Dam Jing, che volle diffondere la filosofia buddista e la cultura cinese. In Giappone, durante il regno dell'imperatrice Suiko (592-628 d.C.), furono impiantate cartiere da artigiani provenienti dalla penisola coreana. I giapponesi divennero ben presto molto abili nella produzione di carta, durante la quale lavoravano soprattutto la parte bianca della corteccia del gelso.¹¹

9 Pierre-Marc de Biasi, *La carta. Avventura quotidiana*, Electa Gallimard 1999. Il volume esplora l'evoluzione storica e culturale della carta, dalla sua origine alla sua diffusione nel mondo moderno.

10 Michael H. Hart, *Ts'ai Lun*. In *The 100. A Ranking of the Most Influential Persons in History*, New York: Hart Publishing Co., 1978, pp. 36-41.

11 <https://www.museodellecivilta.it/events/la-carta-orientale-uso-e-colorazione-della-carta-di-gelso-tra-corea-e-giappone/>

3.5 Il cammino della carta verso occidente

Secondo uno studio pubblicato in una rivista di Gerusalemme anche gli arabi usavano la carta prima del 751.¹² Ma fu solo nel 751 che gli arabi riuscirono a carpire i segreti della fabbricazione cinese della carta quando nella battaglia di Talas catturarono dei cartai cinesi. A Samarcanda nacque una delle più antiche cartiere fuori della Cina, della Corea e del Giappone: la carta di Samarcanda, realizzata con canapa e lino, divenne presto famosa e segnò l'inizio di un periodo di grande sviluppo economico della regione che oggi corrisponde all'Uzbekistan. Via via le conoscenze su come produrre la carta si trasferirono verso occidente. Dai territori uzbeki al Turkistan, dal Turkistan alla Persia, dalla Persia alla Siria. Nel 794 anche a Bagdad si cominciò a fabbricare la carta con i primi mulini ad acqua, e da qui l'industria cartaria si diffuse in tutti i territori governati da mussulmani. La produzione passò all'Egitto (Il Cairo nel 900 e dopo ad Alessandria). Altre tappe furono quelle di Tripoli e Tunisi. In seguito, fu introdotta in Marocco: Fez contava 400 mulini da carta nel 1184.

3.6 E quando la carta arrivò nei paesi europei?

Furono gli arabi a portare la rivoluzionaria invenzione in Europa. Infatti, la carta giunse con le invasioni arabe in Spagna e in Sicilia. Le prime cartiere furono create dagli arabi a Cadice e a Siviglia. Nel 1150 circa, il califfo dell'antico regno di Valencia vollero che fosse installata una cartiera a Játiva (Xàtiva). E fu importante la collaborazione di artigiani ebrei.¹³ A Xàtiva, la carta era ricavata da scarti di lino e canapa immersi in acqua di calce e macinati in macine". Con l'aggiunta di amido si otteneva una carta spessa e lucida, molto apprezzata.

Poi le tecniche produttive passarono nel nord della penisola iberica (in Castiglia nella regione di Toledo, a Valladolid-Burgos). Infine, furono gli ebrei - che fuggivano gli Almohadi verso il nord della Spagna - a installare cartiere a Gerona, a Manresa e a Barcellona.¹⁴

12 Ofir Haim, Michael Shenkar e Sharof Kurbanov, *The earliest Arabic documents written on paper: three letters from Sanjar-Shah (Tajikistan)*, in "Jerusalem Studies in Arabic And Islam", 43, 2016, pp. 141-191.

13 André Blum, *Les premières fabriques de papier en occident*, in "Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres", 76/1 1931, p. 105.
https://www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_1932_num_76_1_76167 (consultato il 13/3/2026).

14 Jean-Louis Boithias e Corinne Mondin, *Le moulins a papier e les anciennes papetiers d'Auvergne*, Nonette, Créer, 1981, p. 18. Lucien-Xavier Polastron, *Le papier: 2000 ans d'histoire et de savoir - faire*, Imprimerie nationale Editions, Paris, 1999.

Tuttavia se è la Spagna il primo approdo occidentale della produzione della carta, i progressi tecnici dovettero la loro esistenza al genio italiano.

3.7 *Il genio italiano*

L'islam alzò una barriera verso la cristianità nell'VIII secolo. Nell'XI secolo le crociate ebbero anche la conseguenza di dare il dominio del mare a città italiane e provenzali. I negozianti di tali città ricominciarono ad approvvigionarsi di merci diverse nelle scale del Levante. Nel XII secolo i mercanti veneziani e genovesi importavano nuovi supporti per la scrittura, fragili ma comunque utili per documenti di durata precaria. Molti documenti attestano che, già nel XIII secolo, in Italia si consumavano grandi quantità di carta. La carta, di provenienza sia araba che spagnola, faceva parte dei commerci che i Genovesi e i Veneziani intrattenevano con Barcellona e Valenza. In realtà, all'inizio venne considerata come un prodotto di basso livello se paragonato alla pergamena, al punto che, in un editto del 1221, Federico II ne proibì l'utilizzo per gli atti pubblici. Ma questo provvedimento non riuscì a fermare la diffusione della carta a tutti i livelli, perché era pratica ed economica. Nel XIII secolo anche il processo produttivo della carta fu appreso dai crociati italiani che non tardarono a introdurre le tecniche di produzione ad Amalfi e a Fabriano.

Ad Amalfi vi fu, infatti, una graduale trasformazione dei mulini ad acqua: nella prima fase diventarono mulini attrezzati per la follatura di stoffe, poi, in una seconda fase, forse già dal 1220, diventarono cartiere, come confermato da un documento del 1380, in cui è possibile leggere "in quo predicto molendino facta est balckeria ad faciendum cartas bombicinas" (nel predetto mulino fu costruita una gualchiera per fabbricare carta bambagina).¹⁵

Attorno al 1264 erano in funzione cartiere anche a Fabriano nella valle del Giano.¹⁶

Di qui - grazie all'emigrazione di cartai fabrianesi - la produzione si diffuse a Bologna, a Parma, a Padova, a Genova, poi in Toscana, in Piemonte, nel Veneto e nella Valle del Toscolano (Brescia).

3.8 *Le innovazioni*

Ai cartai di Fabriano si devono alcuni perfezionamenti tecnici decisivi quali:

15 <https://www.amatruda.it/history/cartiere-ad-amalfi-dal-xii-al-xix-secolo/>

16 Giancarlo Castagnari, *Il contributo culturale di Fabriano alla storiografia cartaria*
<https://labstoria.org/il-contributo-culturale-di-fabriano-alla-storiografia-cartaria/>

- il sistema delle pile a magli multipli animati dall'albero a camme di una ruota idraulica;
- l'introduzione della collatura con gelatina animale anziché vegetale;
- la creazione di diversi tipi di formati dei fogli;
- l'introduzione della filigranatura dei fogli, sconosciuta ad arabi e cinesi.

I cartai fabrianesi furono i primi a servirsi di filigrane per contrassegnare la propria carta, usanza assolutamente sconosciuta ai Cinesi e agli Arabi. Questa marca, la cui invenzione è probabilmente dovuta al caso, costituì presto il mezzo di identificazione della cartiera d'origine, del titolare dell'attività, del formato e della qualità del prodotto.

3.9 Dall'Italia al nord-Europa

Le cartiere italiane dettennero il monopolio della fabbricazione della carta fino alla fine del XIV secolo. Nel XIV secolo la carta italiana s'era conquistata una supremazia incontestabile sui mercati di Francia, Svizzera, Belgio, Paesi Bassi, Germania, Moscovia e nell'intero bacino del Mediterraneo.

Nel XV secolo in seguito all'invenzione della stampa a caratteri mobili si determinò un forte aumento dell'uso della carta e, di conseguenza, della sua produzione in molti paesi europei.

3.10 Innovazioni decisive

Alla fine del XVII secolo furono migliorate anche le tecniche di macinatura grazie alla invenzione di nuove macchine avvenuta in Olanda: cilindri rotanti muniti di lame metalliche che tagliavano, strappavano e riducevano gli stracci in poltiglia consentirono di migliorare la qualità dell'impasto di stracci e di fibre vegetali. La triturazione degli stracci risultò più rapida e completa. Venne quindi abolita l'operazione di macerazione, che nuoceva alla buona qualità della carta e si ottenne così carta più raffinata in tempi più brevi. Il cilindro olandese fu tuttavia introdotto nelle fabbriche di carta italiane solo nel XVIII secolo.

3.11 Cilindro olandese in Italia nel '700

Negli ultimi decenni del '700 i proprietari, gli imprenditori, i fabbricanti avevano dovuto accettare sia la sfida di corrispondere ad una maggiore

domanda di carta, sia quello del rinnovamento proposto dalla disponibilità della tecnologia del cilindro olandese. L'adozione della "olandese" discriminava tra cartiere di vecchio tipo e di nuovo tipo. Solo una minoranza di impianti poté far fronte alle necessarie modifiche strutturali che comportava l'adozione dell'olandese.¹⁷

3.12 *Altra innovazione decisiva: la macchina continua*

Nel 1798 Nicolas Louis Robert ideò e realizzò la prima macchina continua per la produzione di carta, in grado di produrre fogli della lunghezza da 12 a 15 m. La macchina riproduceva il procedimento manuale di fabbricazione della carta: la pasta carta, già raffinata, era versata in una tramoggia ed una ruota a tazze la versava su una fine griglia in rotazione che permetteva lo sgocciolamento della parte eccedente della stessa. Successivamente il foglio in lavorazione veniva pressato tra due cilindri ricoperti di feltro e andava ad arrotolarsi su un cilindro posto all'estremità dell'impianto. Essa fu costruita e brevettata in Francia. Ma furono decisivi i successivi perfezionamenti che ricevette in Gran Bretagna.¹⁸

In Italia la prima macchina continua fu quella attivata, nel 1807, da Paolo Andrea Molina nella sua fabbrica a Borgosesia; solo qualche anno più tardi ne compariranno altre in alcune cartiere piemontesi.

3.13 *Il legno al posto degli stracci*

Il legno come materia prima per la produzione della carta iniziò a sostituire gli stracci dopo il 1844, con l'introduzione del processo di sfibratura, che riduceva il legno in pasta cellulosica. Questo sviluppo fu reso possibile grazie all'invenzione del tedesco Friedrich Gottlob Keller intorno al 1844.¹⁹

L'adozione su larga scala del legno come materia prima si consolidò dopo il 1860, quando fu adottato un trattamento chimico per migliorare la qualità della pasta.

Per ottenere la pasta di legno si parte dallo scortecciamento e dal taglio di tronchi "teneri", principalmente di abete o pioppo. Il legno viene poi ridotto in schegge per permettere l'estrazione delle fibre (sfibratura). Questa fase può avvenire secondo un processo meccanico oppure chimico.

17 Ivo Mattozzi, *La formazione del patrimonio industriale della carta dal XVIII secolo* in Castagnari G. e Faggioni L. (a cura di), *Il patrimonio industriale della carta in Italia. La storia, i siti, la valorizzazione*, Istocarta Istituto di Storia della Carta Gianfranco Fedrigoni, Fabriano, 2017, pp. 45-86.

18 https://it.wikipedia.org/wiki/Louis_Nicolas_Robert

19 https://grokipedia.com/page/friedrich_gottlob_keller

Per via meccanica il legname viene inserito in una mola cilindrica (*pulper* o spappolatore) che ruota ad alta velocità in un ambiente acquoso per evitare che l'attrito tra il legno e la mola produca temperature elevate che danneggerebbero l'intero processo. Il prodotto finale di questa fase consiste in fibre in sospensione acquosa al 4% circa. Le paste ottenute per via meccanica hanno una resa superiore e le carte risulteranno più opache.

Nel procedimento chimico invece, il legname viene innanzitutto ridotto in piccole schegge (*chip*) che vengono bollite in speciali autoclavi. Qui avviene l'isolamento della cellulosa grezza per effetto della temperatura e della pressione elevata durante la fase di cottura in una soluzione liquida chiamata *liscivio*. La cellulosa viene poi filtrata per liberarla dalle impurità. Le paste chimiche hanno una resa inferiore rispetto alle paste meccaniche ma le carte avranno una buona trasparenza e una bassa opacità.²⁰

Ormai il legno è la principale materia prima con gravi conseguenze sull'ambiente.

4. IL VALORE EDUCATIVO DELLA STORIA DELLA CARTA

Già alla fine dell'800 le cartiere marchigiane erano oggetto di visite da parte di scolaresche. L'ho imparato da ritagli di cronache che mi sono state fornite amichevolmente dal prof. Ciro Saltarelli. Sia la cartiera Miliani a Fabriano sia quella di Fermignano furono meta degli studenti del Collegio Raffaello. E dalla cronaca del 17 dicembre 1898 ho imparato che la cartiera Albani di Fermignano era chiusa.

Le visite alle cartiere attive, accuratamente preparate, possono provocare interesse e conoscenze in molti campi disciplinari (tecnologia, chimica, fisica). Anche Assocarta propone attività formative ai docenti che vogliano coinvolgere gli studenti nella acquisizione di conoscenze circa le problematiche industriali e ambientali. Esse sono organizzate con schedari che consentono al visitatore una lettura selettiva in funzione dell'interesse al singolo argomento trattato. E Assocarta offre anche una serie di corsi specialistici a livello di scuola secondaria e post-secondaria per i giovani diplomati e laureati intenzionati a lavorare in cartiera

20 <https://www.diatecx.com/produzione-della-carta-tutte-le-fasi-dal-legno-al-libro/>

4.1 Il valore educativo dell'archeologia industriale

Ma se le cartiere sono ormai chiuse, che farne? E come renderle testimonianze di storie che riguardano il territorio, l'ambiente, i lavoratori e le comunità?

Occorre valorizzare le cartiere in disuso come patrimonio culturale di archeologia industriale e renderle oggetto di attività didattiche mirate a formare conoscenze storiche interdisciplinari.

In Italia ci sono parecchie cartiere musealizzate.²¹ Io ne prendo una come esempio: quella di Toscolano Maderno. Essa è musealizzata e proposta come sede di attività di insegnamento e di apprendimento.

4.2 L'archeologia industriale

Il primo documento che attesta con certezza la presenza di cartiere nella Valle del Toscolano risale al 1381.

Con l'avvento della stampa a caratteri mobili perfezionata da Gutenberg nella seconda metà del Quattrocento, il distretto cartario di Toscolano specializzò la propria produzione verso un'eccellente carta da stampa.

Lo sviluppo fu costante. In valle si contavano: 10 cartiere nel 1450; 14 nel 1471; 26 nel 1507 e 36 nel 1550. L'attività dei cartai in valle è proseguita, con alterne fortune, fino alla seconda metà del secolo scorso. L'ultima fabbrica ad interrompere la produzione, nel 1962, fu quella di Maina Inferiore.

E proprio là, dove si era interrotta la straordinaria vicenda imprenditoriale del distretto cartario, il Comune ha progettato la rinascita di questo luogo, che oggi è considerato uno dei siti di archeologia industriale più importanti del Nord Italia. Dopo aver sostenuto il Gruppo lavoratori anziani della Cartiera di Toscolano, che nella vecchia portineria di Maina Inferiore hanno da tempo allestito il primo nucleo del museo della carta, il Comune ha ora realizzato, nel maestoso insediamento, l'unico della valle

21 Museo della Carta e della Filigrana di Fabriano (Ancona): uno dei più importanti al mondo, ospitato nell'ex convento dei Domenicani, con una fedele ricostruzione della gualchiera medievale. Museo della Carta di Amalfi (Salerno): situato in un'antica cartiera del XIII secolo, con macchinari funzionanti azionati dall'acqua del torrente Canneto. Museo della Carta di Toscolano Maderno (Brescia): nella Valle delle Cartiere, celebra la storica produzione cartaria che rifornì la Repubblica di Venezia. Museo della Carta di Mele (Genova): antica cartiera del torrente Leira, con macchinari d'epoca e laboratori didattici. Cartiere Papali di Ascoli Piceno: polo manifatturiero rinascimentale con ricostruzione dell'antica cartiera e percorsi interattivi. Museo della Carta di Pescia (Pistoia): parte del progetto UNESCO "Le cartiere d'Europa", con laboratori didattici e una ricca collezione di filigrane. Risposta generata dall'IA.

che conserva ancora l'alta ciminiera, il «Centro di eccellenza e incubatoio d'impresa dedicato alla filiera carta-stampa».

Al suo interno si ripercorrono le tappe della storia della produzione cartaria e della stampa dalle origini al Novecento. Il percorso di visita parte dal nucleo cinquecentesco della fabbrica, nel quale sono riprodotti magli, torchi e tine in legno caratteristici della produzione della carta dal XIV al XVIII secolo. Poi si snoda nelle ampie sale superiori, dedicate all'evoluzione della produzione nelle prime fasi della Rivoluzione Industriale. Qui si possono ammirare alcuni esemplari di "cilindri olandesi" per la triturazione degli stracci che hanno lavorato in questa cartiera fino alla sua chiusura negli anni Sessanta del secolo scorso. Queste macchine furono introdotte a Toscolano dalla fine del XVIII secolo in sostituzione o a supporto delle batterie di magli.

Verso la fine dell'Ottocento la carta iniziò ad essere prodotta utilizzando la pasta legno e la cellulosa, e comparve in Valle la prima macchina continua. Il museo ne ospita un bell'esemplare, risalente alla metà del Novecento. Il Polo Cartario di Maina Inferiore si propone anche come centro di esposizione e conservazione del libro antico.

Oltre al percorso di visita guidata, il museo propone una serie di attività didattiche, legate alla tradizione cartaria della Valle, per ricostruire la filiera carta-libro:

1. La formazione del foglio di carta. Tra tine e torchi: mastri cartai si diventa;
2. La filigrana: la firma di mastro cartaio;
3. La stampa: carta e inchiostro... Ecco un libro!
4. La legatoria: di foglio in foglio, di filo in filo.

Per ogni tematica è allestito un apposito laboratorio, in cui il visitatore potrà provare in prima persona a creare e a lavorare la carta secondo gli antichi metodi di mastri cartai e stampatori.²² Sarebbe meraviglioso se questo futuro fosse progettato anche per la cartiera di Fermignano, magari coinvolgendo anche le scolaresche nella fase progettuale.

²² Luca Pelizzari, *Archeologia nella Valle delle cartiere*, e Lisa Cervigni, *Lo scavo archeologico nella cartiera di Maina Superiore*, in *Notiziario dell'Associazione Storico - Archeologica della Riviera*, Numero 1 - Luglio 2006, p. 3.

4.3 Infine, la conoscenza della carta e delle cartiere può essere messa alla base dell'educazione alla sostenibilità ambientale

Il rispetto dell'ambiente è tema di particolare rilievo per l'educazione alla cittadinanza. L'industria della carta e del cartone ha interrelazioni sempre più strette con l'ambiente naturale ed urbano sia per effetto delle materie prime utilizzate sia per il recupero e il riciclo dei prodotti cartari.

Per l'educazione alla cittadinanza attiva in merito alle questioni ambientali mi avvalgo del sito <https://ecodocumenti.it/curiosita-sulla-carta/> (consultato il 03.07.2026).

Il sito, a mio parere molto ben fatto, guida il lettore a prendere coscienza delle problematiche della produzione e degli usi della carta nella vita quotidiana e propone modi per raggiungere la maggiore eco-compatibilità possibile di processi produttivi e di prodotti.

Occorre prendere in considerazione ad uno ad uno gli effetti dannosi per l'ambiente connessi con la produzione della carta oggi.

Questione del consumo di legno

Da metà '800 per produrre carta non si usano più gli stracci ma il legno. Le fibre del legno producono cellulosa ed emicellulosa. Le fibre utilizzate maggiormente nel settore cartario si suddividono in fibre ottenute da latifoglie (*fibra corta*), fibre ottenute da conifere (*fibra lunga*) e fibre ottenute da vari vegetali. Le latifoglie più adatte sono eucalipto, faggio, betulla e pioppo, mentre tra le conifere si sfruttano abete, pino, cipresso e sequoia.

I materiali grezzi vengono innanzitutto frantumati in modo tale che le fibre che essi contengono si separino fra loro. Questo processo si compie in grandi contenitori in cui il materiale grezzo viene prima diluito in acqua (fino anche a cento volte) e poi assoggettato a notevoli pressioni meccaniche con lame rotanti. Dopo ulteriori lavaggi il materiale viene sottoposto alle macchine che producono la carta vera e propria.²³

Il bisogno di alimentare le cartiere ha provocato il taglio di molti alberi e contribuisce al processo di deforestazione.

La densità di alberi sulla Terra è in costante diminuzione, a causa di una serie di fattori, tra cui l'agricoltura, l'allevamento, l'industria e l'urbanizzazione.

²³ Leopoldo Benacchio, *Carta in Enciclopedia dei ragazzi*, Treccani, 2005.
[https://www.treccani.it/enciclopedia/carta_\(Enciclopedia-dei-ragazzi\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/carta_(Enciclopedia-dei-ragazzi)/)

Al momento, la densità di alberi sulla Terra è di circa 422 alberi per persona. Questo significa che ci sono circa 0,5 alberi per ogni metro quadrato di superficie terrestre. Prima che l'uomo cominciasse a deforestare, la densità di alberi era circa il doppio, ovvero circa 844 alberi per persona.

Ogni anno, vengono abbattuti oltre 15,3 miliardi di alberi per far posto ad attività economiche poco sostenibili.

L'impatto ambientale degli sbiancanti

La lignina (presente principalmente nella parete cellulare delle piante, in particolare nel legno e nella corteccia) rende la carta marrone e può farla ingiallire in seguito.²⁴ Di conseguenza, per ottenere la carta bianca e luminosa, resistente e adatta alla stampa, servono additivi chimici (in particolare, i composti del cloro come il diossido di cloro) che sono usati in vari stadi della lavorazione e possono finire nelle acque reflue, alterando la loro qualità e danneggiando gli ecosistemi acquatici in modo dannoso per la salute umana e per l'ambiente.²⁵

Il consumo di acqua

Quanta acqua serve per produrre un foglio A4 da 80 grammi? La risposta dipende da diversi fattori, tra cui il tipo di carta, il processo di produzione e l'efficienza della cartiera. Ma, mediamente, la produzione di carta da materie prime vergini (fibre di legno) richiede circa 150 litri di acqua per foglio di carta A4. Infatti, il processo di produzione prevede l'immersione della pasta di legno in acqua per la sua lavorazione.

Invece, la produzione di carta riciclata richiede solo circa 2 litri di acqua per lo stesso tipo di foglio. Il risparmio di acqua così notevole si deve al fatto che la pasta di legno è già stata trattata in precedenza e la carta riciclata non richiede l'immersione in acqua.²⁶

Rispetto ai danni ambientali dovuti ai processi di produzione della carta con materie prime vergini, impariamo e facciamo conoscere agli studenti che ci sono soluzioni ecologiche alternative: sbiancanti ecologici,

24 *Perché la carta ingiallisce?* Su *Focus.it*, 28 giugno 2002, <https://web.archive.org/web/20181124055117/https://www.focus.it/scienza/scienze/perche-la-carta-ingiallisce>

<https://www.focus.it/scienza/scienze/perche-la-carta-ingiallisce>

25 Marco Arezio, in <https://www.rmixonews.com/come-migliorare-limpatto-ambientale-delle-cartiere-it/>

26 <https://ecodocumenti.it/curiosita-sulla-carta/>, a cura di Ecodocumenti.

fibre riciclate, energia rinnovabile, risparmio di acqua e riduzione dei rifiuti liquidi e solidi.

Per mitigare gli impatti ambientali dello sbiancamento della carta, sono state sviluppate tecnologie e metodi alternativi, come l'uso di processi di sbiancamento senza cloro o l'adozione di vari sistemi di recupero e riutilizzo delle sostanze chimiche. ... Inoltre, l'utilizzo di fibre di cellulosa riciclate o di alternative sostenibili, come le fibre di canna da zucchero o di bambù, può ridurre la necessità di sbiancamento e i suoi impatti ambientali associati. L'adozione di pratiche di produzione sostenibile e l'uso responsabile delle risorse naturali sono fondamentali per mitigare l'impatto ambientale dello sbiancamento della carta.²⁷

Infine, morte e resurrezione della carta: il riciclo e la sua convenienza

Facciamo conoscere quel che si può ottenere dalla carta riciclata per educare i giovani cittadini a comportamenti virtuosi anche nel conferimento della carta da buttare nella raccolta differenziata.

Il riciclo della carta è un modo efficace per ridurre l'impatto ambientale della produzione di carta: consente di ridurre la deforestazione, l'acqua, l'energia, l'emissione dei gas serra, responsabili del cambiamento climatico.

La carta riciclata può essere utilizzata per produrre una vasta gamma di prodotti, tra cui:

- Carta e cartone di nuova produzione, di qualità simile o superiore a quella prodotta da materie prime vergini.
- Fibre di cellulosa da impiegare nella bioedilizia, ad esempio, per la produzione di pannelli isolanti, pavimenti e altri materiali da costruzione.
- Carta per uso domestico, come giornali, riviste, libri, quaderni, carta da cucina e carta igienica.
- Carta per uso commerciale, come imballaggi, scatole, buste e materiale promozionale.
- Sacchetti biodegradabili, fertilizzanti.

²⁷ Arezio M., citato.

- Carta per uso industriale, come carta da filtro, carta da imballaggio per alimenti e carta per usi tecnici.²⁸

5. CONCLUSIONE

La carta - uno degli elementi più semplici ed essenziali della tecnologia umana - è una capsula del tempo (passato, presente e futuro).

Negli ultimi due millenni, la capacità di produrla in modi sempre più efficienti ha sostenuto la globalizzazione dell'alfabetizzazione, dei mezzi di comunicazione, delle religioni, dell'istruzione, del commercio e dell'arte e ha costituito il fondamento delle civiltà

Così è presentato un libro che un giornalista ha dedicato alla storia della carta.²⁹ L'invenzione e la diffusione globale della carta è un processo di trasformazione la cui conoscenza non dovrebbe mancare in nessun curriculum di storia. La sua rilevanza, la sua significatività sono evidenti poiché tale processo connette le storie effettive svolte nel passato con quelle che si stanno svolgendo nel presente e quelle che si svolgeranno in futuro.

E come ho voluto dimostrare, la conoscenza del processo produttivo della carta comporta l'acquisizione di conoscenze interdisciplinari (storia, tecnologia, fisica, chimica) e rende gli studenti consapevoli dei nessi con le questioni ambientali e li stimola ad assumere comportamenti virtuosi.

Così la storia interdisciplinare della carta diventa potente contributo alla educazione alla cittadinanza.

28 <https://ecodocumenti.it/curiosita-sulla-carta/>, a cura di Ecodocumenti.

Su come avviene il riciclaggio della carta consiglio i siti <https://www.gvmacero.it/servizi/riciclo-carta/> e quello del Consiglio europeo per il riciclo della carta (EPRC). Esso è stato istituito nel novembre 2000 per monitorare i progressi verso il raggiungimento di obiettivi ambiziosi in materia di riciclo della carta. Tali obiettivi sono definiti nella Dichiarazione europea sul riciclo della carta, pubblicata per la prima volta nel 2000 e da allora rinnovata ogni cinque anni. L'obiettivo attuale per la Dichiarazione europea 2021-2030 è fissato al 76%. <https://www.paperforrecycling.eu/>

29 Mark Kurlansky, *Paper. Paging Through History*, WW Norton & Company, 2016.