

NUOVA **ANTOLOGIA** 
MILITARE
RIVISTA INTERDISCIPLINARE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI STORIA MILITARE

N. 2
2021

Fascicolo 5. Gennaio 2021
Storia Militare Medievale

a cura di

MARCO MERLO, ANTONIO MUSARRA, FABIO ROMANONI e PETER SPOSATO



Società Italiana di Storia Militare

Direttore scientifico Virgilio Ilari
Vicedirettore scientifico Giovanni Brizzi
Direttore responsabile Gregory Claude Alegi
Redazione Viviana Castelli

Consiglio Scientifico. Presidente: Massimo De Leonardis.

Membri stranieri: Christopher Bassford, Floribert Baudet, Stathis Birthacac, Jeremy Martin Black, Loretana de Libero, Magdalena de Pazzis Pi Corrales, Gregory Hanlon, John Hattendorf, Yann Le Bohec, Aleksei Nikolaevič Lobin, Prof. Armando Marques Guedes, Prof. Dennis Showalter (†). *Membri italiani:* Livio Antonielli, Antonello Folco Biagini, Aldino Bondesan, Franco Cardini, Piero Cimbolli Spagnesi, Piero del Negro, Giuseppe De Vergottini, Carlo Galli, Roberta Ivaldi, Nicola Labanca, Luigi Loreto, Gian Enrico Rusconi, Carla Sodini, Donato Tamblé,

Comitato consultivo sulle scienze militari e gli studi di strategia, intelligence e geopolitica: Lucio Caracciolo, Flavio Carbone, Basilio Di Martino, Antulio Joseph Echevarria II, Carlo Jean, Gianfranco Linzi, Edward N. Luttwak, Matteo Paesano, Ferdinando Sanfelice di Monteforte.

Consulenti di aree scientifiche interdisciplinari: Donato Tamblé (Archival Sciences), Piero Cimbolli Spagnesi (Architecture and Engineering), Immacolata Eramo (Philology of Military Treatises), Simonetta Conti (Historical Geo-Cartography), Lucio Caracciolo (Geopolitics), Jeremy Martin Black (Global Military History), Elisabetta Fiocchi Malaspina (History of International Law of War), Gianfranco Linzi (Intelligence), Elena Franchi (Memory Studies and Anthropology of Conflicts), Virgilio Ilari (Military Bibliography), Luigi Loreto (Military Historiography), Basilio Di Martino (Military Technology and Air Studies), John Brewster Hattendorf (Naval History and Maritime Studies), Elina Gugliuzzo (Public History), Vincenzo Lavenia (War and Religion), Angela Teja (War and Sport), Stefano Pisu (War Cinema), Giuseppe Della Torre (War Economics).

Nuova Antologia Militare

Rivista interdisciplinare della Società Italiana di Storia Militare
Periodico telematico open-access annuale (www.nam-sism.org)
Registrazione del Tribunale Ordinario di Roma n. 06 del 30 Gennaio 2020



Direzione, Via Bosco degli Arvali 24, 00148 Roma
Contatti: direzione@nam-sigm.org ; virgilio.ilari@gmail.com

© 2020 Società Italiana di Storia Militare
(www.societaitalianastoriamilitare@org)

Grafica: Nadir Media Srl - Via Giuseppe Veronese, 22 - 00146 Roma
info@nadirmedia.it

Gruppo Editoriale Tab Srl - Lungotevere degli Anguillara, 11 - 00153 Roma
www.tabedizioni.it

ISSN: 2704-9795

ISBN Fascicolo 5: 978-88-9295-108-2

NUOVA **ANTOLOGIA** 
MILITARE
RIVISTA INTERDISCIPLINARE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI STORIA MILITARE

N. 2
2021

Fascicolo 5. Gennaio 2021
Storia Militare Medievale

a cura di

MARCO MERLO, ANTONIO MUSARRA, FABIO ROMANONI e PETER SPOSATO



Società Italiana di Storia Militare



Bacinetto con visiera a becco di passero, Milano 1400-1430,
Museo delle Armi "Luigi Marzoli" (inv. E 2), Fotostudio Rapuzzi

Imitazione, adattamento, appropriazione.

Tecnologia e tattica delle artiglierie «minute» nell'Italia del Quattrocento

di FABRIZIO ANSANI

ABSTRACT. Sifting through state documentation and contemporary treatises, the article will examine the development of light artillery in Renaissance Italy, focusing on the acquisition of transalpine military technology and its adaptation to local manufacturing traditions. The essay will evaluate the impact of new weapons, wheeled carts, and metal shot on the improvement of fifteenth-century defensive tactics, hence remarking the correlation between actual warfare and technical innovation through the analysis of several major battles, including the clashes at Anghiari, Riccardina, and Campomorto. Also considering the encounter at Fornovo, and briefly comparing the French ordnance to Italian guns, the research will demonstrate the existence of specific patterns of technological transfer, determined by political and military, cultural and economic factors.

KEYWORDS: LIGHT ARTILLERY, MILITARY TECHNOLOGY, MILITARY LOGISTICS, RENAISSANCE ITALY, MEDIEVAL WARFARE, ITALIAN WARS, BATTLE OF FORNOVO, FRANCESCO DI GIORGIO MARTINI.

*... nacque cossì madona la bombardà,
e dui figli hebbe, schioppetto e spingarda.*

(Antonio CORNAZZANO, *De re militari*)

Introduzione

Grazie alle trasformazioni militari, politiche ed economiche avvenute durante la Guerra dei Cent'Anni,¹ nella seconda metà del quindicesimo secolo il Regno di Francia poteva ormai dirsi all'a-

* L'idea di questo contributo nasce dalle stimolanti discussioni sui problemi della tattica quattrocentesca intrattenute col dottor Roberto Meneghetti, da poco laureatosi presso il Dipartimento di Studi Storici, Geografici e dell'Antichità dell'Università degli Studi di Padova: a lui va un sincero ringraziamento, oltre che un grande augurio per il proseguimento

vanguardia nello sviluppo delle artiglierie, rese leggere, mobili e letali da quei «*mâtres*» transalpini che le avevano sapute efficacemente adattare ad una tattica fatta di attacchi rapidi e di lotte senza quartiere, spesso inframezzate da azioni risolutive sul campo di battaglia.² Potendo contare su crescenti risorse finanziarie e tecniche,³ Carlo VII aveva efficacemente intrapreso un'ampia azione riformatrice della produzione bellica e dell'organizzazione logistica, predisponendo un vasto programma di acquisto di armamenti ed avviando l'istituzione di un'amministrazione funzionale, ramificata, destinata a costituire il nucleo fondante delle future «*bandes d'artillerie*».⁴ Con Luigi XI e Carlo VIII, questo apparato «*ordinaire*», mobilitato permanentemente, si sarebbe ulteriormente espanso, arrivando a comprendere, in tempo di guerra, anche un'ampia riserva di ufficiali e comandanti, artigiani e fonditori, tutti variamente incaricati di accompagnare i «*trains*» durante le loro marce, di provvedere alla manutenzione dei cannoni e di coordinare la massa della manodopera non specializzata, come quella dei guastatori e dei carrettieri.⁵

Progressi affini erano stati fatti, in un cinquantennio, anche nel vicino, bellissimo Ducato di Borgogna, dotato anch'esso di una struttura burocratica specificamente dedicata all'«*estats de l'artillerie*», grandemente perfezionata sotto il governo di Filippo il Buono e Carlo il Temerario.⁶ In un periodo ancora contraddistinto

delle sue ricerche. Nel testo che qui si presenta verranno utilizzate le seguenti abbreviazioni: ASFi = Archivio di Stato di Firenze; ASVe = Archivio di Stato di Venezia; ASMo = Archivio di Stato di Modena; BNCF = Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze; BNF = Bibliothèque Nationale de France; BNE = Biblioteca Nacional de España; BAV = Biblioteca Apostolica Vaticana; PML = Pierpont Morgan Library; BBB = Burgerbibliothek Bern.

- 1 Anne CURRY, *The Hundred Years War*, New York-London, Routledge, 2005, p. 108, con riferimento all'importanza assunta dalle armi da fuoco durante le fasi finali del conflitto.
- 2 Una breve descrizione in Cecil CLOUGH, «The Romagna campaign of 1494. A significant military encounter», in David Abulafia (ed.), *The French descent into Renaissance Italy. Antecedents and effects*, Aldershot, Variorum, 1995, pp. 192-215, in particolare p. 193.
- 3 David POTTER, *Renaissance France at war. Armies, culture and society*, Woodbridge, The Boydell Press, 2008, pp. 152-157.
- 4 Kelly DEVRIES, «Gunpowder weaponry and the rise of the early modern state», *War in History*, 5, 2 (1998), pp. 127-145, in particolare pp. 132-133.
- 5 Philippe CONTAMINE, «L'artillerie royale française à la veille des guerres d'Italie», *Annales de Bretagne*, 71, 2 (1964), pp. 221-261, in particolare pp. 224-231.
- 6 Michael DEPRETER, «L'artillerie de Charles le Hardi, duc de Bourgogne. Reflets des réformes d'un prince», *Bulletin de la Commission Royale d'Histoire. Académie Royale de Bel-*

da una conflittualità endemica tra la corona francese, i suoi vassalli e i nemici esterni,⁷ l'investimento governativo nel settore militare doveva beneficiare anche del contemporaneo, graduale sviluppo delle manifatture ad esso legate,⁸ come, ad esempio, quella del salnitro artificiale: coordinati da tesoriere provinciali e appositi commissari, i «salpêtriers» – pubblici e privati – erano capaci di soddisfare una domanda enormemente accresciuta dall'incremento numerico dei nuovi armamenti.⁹ Inoltre, la diffusione di nuovi impianti siderurgici rendeva possibile, e al contempo rapida, la fabbricazione di un sufficiente numero di pallottole di ferro,¹⁰ una delle principali novità tecniche impiegate dai «cannoniers» transalpini per migliorare la balistica e le prestazioni dei loro ordigni.

La sperimentazione incessante su proiettili, polveri e affusti doveva presto condurre alla sostituzione delle tradizionali, enormi bombarde con armi più precise e manovrabili, impiegabili non solo nelle operazioni d'assedio, ma anche, e soprattutto, negli scontri in campo aperto.¹¹ Descritti dagli ambasciatori, conosciuti dai principi,¹² simili cambiamenti tattici dovevano progressivamente imporsi an-

gique, 177 (2011), pp. 81-154, in particolare pp. 83-84. Molto si è scritto sulle artiglierie borgognone. Tra gli studi più importanti si ricordano il fondamentale volume di Joseph GARNIER, *L'artillerie des ducs de Bourgogne*, Honoré Champion Libraire, Paris, 1895, e il lavoro di Robert Douglas SMITH, Kelly DEVRIES, *The artillery of the dukes of Burgundy*, Woodbridge, The Boydell Press, 2005. Più recente il contributo di Michael DEPRETER, *De Gavre à Nancy. L'artillerie bourguignonne sur la voie de la modernité*, Turnhout, Brepols, 2012.

7 Si veda ad esempio il quadro tracciato da Paul KENDALL, *Louis XI. The 'universal spider'*, London, George Allen and Unwin, 1971, pp. 69-314.

8 Philippe CONTAMINE, «Les industries de guerre dans la France de la Renaissance. L'exemple de l'artillerie», *Revue Historique*, 550 (1984), pp. 249-280.

9 Bert HALL, *Weapons and warfare in Renaissance Europe*, Baltimore-London, The Johns Hopkins University Press, 1997, pp. 74-76.

10 Qualche spunto in Philippe BRAUNSTEIN, «Innovation in mining and metal production in Europe in the Late Middle Ages», *The Journal of European Economic History*, 12, 3 (1983), pp. 573-591. Con particolare riferimento alla Francia, resta ancora valido lo studio di Jean-François BELHOSTE, Yannick LECHERBONNIER, Mathieu ARNOUX, Danielle ARRIBET, Brian AWTY, Michel RIOULT (dir.), *La métallurgie normande. La révolution du haut fourneau*, Caen, Association Histoire et Patrimoine Industriels de Basse-Normandie, 1991.

11 Jean François BELHOSTE, «Nascita e sviluppo dell'artiglieria in Europa», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, Treviso, Angelo Colla Editore, 2007, pp. 325-343, in particolare pp. 335-338.

12 Una rassegna in CONTAMINE, *L'artillerie royale française*, cit., pp. 221-222, integrata ora da Fabrizio ANSANI, «This French artillery is very good and very effective. Hypotheses on the diffusion of a new military technology in Renaissance Italy», *The Journal of Military*

che in Italia,¹³ in una realtà estremamente ricettiva dal punto di vista istituzionale e militare, tecnico e culturale:¹⁴ indiscussa conquista dei «moderni»,¹⁵ oggetto di studio degli ingegneri,¹⁶ l'artiglieria costituiva, per i potentati quattrocenteschi, un elemento cruciale per l'elaborazione delle scelte strategiche e per il mantenimento della «riputatione» internazionale,¹⁷ presto assunto ad autorevole simbolo di potenza, un vero e proprio «cliché of statecraft»: anche dal «governo delle artiglierie» doveva dipendere, d'altronde, la difesa e la sicurezza degli stati regionali.¹⁹

Secondo Michael Mallett, questo crescente interesse per i nuovi armamenti avrebbe contribuito all'affermazione, anche nella Penisola, di pezzi leggeri, mobili, posti soprattutto a difesa delle fortificazioni campali e delle mura cittadine. Rivalutate nelle molteplici possibilità di impiego, le «artiglierie minute»²⁰ avrebbero così cominciato ad apparire nei piani di mobilitazione e al seguito delle truppe, venendo opportunamente adoperate anche in combattimento.²¹ Nella bat-

History, 83, 2 (2019), pp. 347-378, in particolare pp. 359-364.

- 13 Renato RIDELLA, «L'evoluzione strutturale delle artiglierie in bronzo in Italia tra quindicesimo e diciassettesimo secolo», in Carlo Beltrame, Marco Morin (cur.), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2014, pp. 13-28, in particolare p. 13.
- 14 Guido GUERZONI, «Novità, innovazione e imitazione. I sintomi della modernità», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, cit., pp. 59-87, in particolare pp. 63-87.
- 15 Si vedano a proposito le considerazioni di Francesco di Giorgio MARTINI, *Trattato di architettura civile e militare*, a cura di Cesare Saluzzo, Torino, Tipografia Chirio e Mina, 1841, p. 245.
- 16 Andrea BERNARDONI, «Le artiglierie come oggetto di riflessione scientifica degli ingegneri del Rinascimento», *Quaderni Storici*, 130 (2009), pp. 35-66. Più in generale, Bertrand GILLE, *Leonardo e gli ingegneri del Rinascimento*, Milano, Feltrinelli, 1972, pp. 243-247.
- 17 Un'analisi complessiva in Fabrizio ANSANI, «'Per infinite sperientie'. I maestri dell'artiglieria nell'Italia del Rinascimento», *Reti Medievali Rivista*, 18, 2 (2017), pp. 149-187, in particolare pp. 152-155.
- 18 Una discussione del tema in John HALE, «Gunpowder and the Renaissance. An essay in the history of ideas», in John Hale (ed.), *Renaissance War Studies*, London, Hambledon Press, 1983, pp. 389-420, in particolare p. 393.
- 19 Il concetto è stato coniato da Walter PANCIERA, *Il governo delle artiglierie. Tecnologia bellica e istituzioni veneziani nel secondo Cinquecento*, Milano, FrancoAngeli, 2005.
- 20 La locuzione «artiglierie minute da campo» è ricorrente nelle fonti coeve. Si veda ad esempio, nelle fonti fiorentine, la lettera datata nell'aprile del 1487 e custodita in ASFi, Otto di pratica, Missive, 5, c. 115r.
- 21 Questo, in sintesi, il pensiero di Michael MALLETT, *Signori e mercenari. La guerra nell'I-*

taglia, queste armi avrebbero svolto un'azione distruttiva, volta essenzialmente a disturbare lo schieramento del nemico grazie a una manovra perfettamente coordinata da «spingardieri» e armigeri: stando a Piero Pieri, «i pezzi seguono i cavalieri. A un certo punto questi si aprono per consentire una scarica d'artiglieria, dopo di che gli uomini d'arme si serrano nuovamente e fanno la carica».²² Fortemente influenzata da una concezione della tecnologia come un fattore esclusivamente, intrinsecamente innovativo,²³ tale prospettiva avrebbe però sorvolato sulle evidenti criticità dell'artiglieria tardomedievale, come il tiro lento e la scarsa gittata, rimarcate invece, tra gli altri, da Philippe Contamine.²⁴

Esprese da alcuni degli indiscussi maestri della storiografia militare, queste differenti, contrastanti interpretazioni sembrano mancare, ad oggi, di una valida sintesi, capace di coniugare le questioni della tecnologia con i problemi della tattica. Partendo dalla documentazione contabile e dalla cronachistica quattrocentesca, il presente articolo si propone di indagare lo sviluppo delle artiglierie leggere italiane, verificando la portata delle influenze transalpine e provando a sistematizzare – in attesa di ulteriori, indispensabili approfondimenti archivistici – quella babele terminologica che ne ha finora limitato lo studio: non è forse un caso che, anche nella letteratura corrente,²⁵ una netta preferenza sia stata accordata alla fama, alla bellezza e alla mole delle bombarde «grosse», lodate già dagli umanisti per la loro «maggior violenza», per il «molto impeto» col quale «si fendono le forti muraglie, le gagliardissime torri si gettano a terra».²⁶

Ribadita l'interdipendenza tra la rielaborazione sperimentale delle canne e

talia del Rinascimento, Bologna, il Mulino, 2006, p. 165.

22 La citazione è tratta da Piero PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, Torino, Einaudi, 1952, p. 284.

23 Il problema è evidenziato, tra gli altri, da HALL, *Weapons and warfare*, cit., pp. 2-3.

24 Philippe CONTAMINE, *La guerra nel Medioevo*, Bologna, il Mulino, 2011, p. 278. Sul «determinismo tecnologico» ha scritto anche Kelly DEVRIES, «Catapults are not atomic bombs. Towards a redefinition of 'effectiveness' in premodern military technology», *War in History*, 4, 4 (1997), pp. 454-470.

25 Ben poco spazio è stato dedicato alle «minute» quattrocentesche da ANSANI, *'Per infinite sperientie'*, cit., pp. 168-179. Anche l'analisi dei calibri minori fatta da RIDELLA, *L'evoluzione strutturale delle artiglierie in bronzo in Italia*, cit., pp. 18-26, si è soffermata maggiormente sulle trasformazioni avvenute nel Cinquecento.

26 Così commentava, ad esempio, lo storiografo ufficiale della corte partenopea, Bartolomeo FACIO, *Fatti di Alfonso d'Aragona, primo re di Napoli con questo nome*, Venezia, Appresso Giovanni e Giovan Paolo Gioliti de' Ferrari, 1579, pp. 222-223.

il contestuale miglioramento degli affusti, degli esplosivi e delle pallottole,²⁷ la disamina delle principali tipologie degli armamenti leggeri consentirà di evidenziare quei processi innovativi che rispondevano perfettamente alle esigenze della committenza statale, le cui necessità – tattiche e strategiche – dovevano costituire un incentivo primario all’innovazione tecnica nel settore.²⁸ Aggiungendo alle attuali ricerche sulla «scrittura della battaglia» una prospettiva specificamente tecnologica,²⁹ l’analisi di alcuni tra i principali conflitti quattrocenteschi permetterà quindi di rivalutare il progressivo inserimento delle nuove «minute» nel sistema italiano della fortificazione campale, un’integrazione che rispecchiava tanto le pratiche dei migliori condottieri quanto le riflessioni dei trattatisti coevi.³⁰

Anche le trasformazioni dell’«arte militare», tuttavia, non sarebbero potute avvenire senza la piena disponibilità, per la committenza, di un «vastissimo esercito di pratici» attivo nelle officine e negli arsenali, come «maestri di polvere» e fonditori, fabbri e «bombardieri», ma anche capitani e ingegneri.³¹ Per comprendere appieno l’affermazione delle «minute» sarà pertanto indispensabile ricostruire quel flusso ininterrotto di uomini e di informazioni che avrebbe permesso ad un sapere ancora meramente empirico di diffondersi dalla Francia meridionale in tutt’Italia, attraverso specifici percorsi di imitazione, adattamento e, infine, appropriazione.³²

27 HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 90.

28 Sull’innovazione tecnologica come risposta ai problemi e ai desideri della committenza si è espresso, ad esempio, Nathan ROSENBERG, «Economic development and the transfer of technology. Some historical perspectives», in Nathan Rosenberg (ed.), *Perspectives on technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976, pp. 151-172, in particolare pp. 152 e 158.

29 È recentissima la pubblicazione del volume di Rory NAISMITH, Máire Ní MHAONAIGH, Elizabeth ASHMAN ROWE (eds.), *Writing battles. New perspectives on warfare and memory in medieval Europe*, London-New York, Bloomsbury Academic, 2020.

30 Sugli autori quattrocenteschi si veda il classico studio di Piero PIERI, «Il ‘Governo et exercitio de la militia’ di Orso Orsini e i ‘Memoriali’ di Diomede Carafa», *Archivio storico per le province napoletane*, 68 (1933), pp. 99-212.

31 Un invito all’approfondimento di questo essenziale contributo si legge in Enzo BARALDI, «Una nuova età del ferro. Macchine e processi della siderurgia», in Braunstein, Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l’Europa. Produzioni e tecniche*, cit., pp. 199-216, pp. 214-216.

32 Il rapporto tra la mobilità dei «pratici» e il trasferimento delle tecnologie è stato sottolineato anche da Luca MOLÀ, «States and crafts. Relocating technical skills in Renaissance Italy», in Michelle O’Malley ed Evelyn Welch (eds.), *The material Renaissance*, Manches-

Un diverso «military encounter».

Qualche ipotesi sul trasferimento di tecnologie dalla Francia all'Italia

Ben prima della fatidica spedizione di Carlo VIII, iniziata nel settembre del 1494 con un significativo «military encounter» in Romagna,³³ gli incroci tra la tradizione bellica italiana e le moderne tecnologie transalpine non erano certo mancati. Prime, dettagliate notizie sugli armamenti francesi erano state fornite ai signori delle varie «potentie» dai loro ambasciatori:³⁴ già nel febbraio del 1455, l'oratore milanese Raimondo de Marliano informava Francesco Sforza della fabbricazione di «carriagi utili et expeditissimi a caminare et campezare» in quel di Digione, e di «molte carrette de spiengarde e bombarde e altre munitione» scriveva anche il suo successore, Tommaso Tebaldi, in riferimento ad un'imminente spedizione del sovrano francese contro un feudatario ribelle. Nel marzo del 1461, invece, un altro inviato ducale, Prospero da Camogli, era stato invitato da un'eminente personalità della corte borgognona a visitare l'arsenale di Lilla, nel quale erano custoditi «carri mille ducento in più» di artiglierie, «adcioché io ne possessi far relatione a vostra eccellentia»:³⁵ l'intento, piuttosto evidente,³⁶ era quello di dimostrare all'alleato lombardo il vasto potenziale bellico dell'esercito di Filippo il Buono, in anni in cui si andavano ridefinendo le trame e le alleanze tra i diversi, rivali rami dei Valois.

L'attenzione prestata dagli emissari ai nuovi armamenti doveva ovviamente aumentare con l'ascesa di Carlo il Temerario, le cui strategie diplomatiche avevano riguardato da vicino le scelte del governo napoletano, di quello milanese ed anche del veneziano, tutti variamente interessati al mantenimento dei rapporti

ter-New York, Manchester University Press, 2007, pp. 133-153, in particolare p. 133.

33 CLOUGH, *The Romagna campaign of 1494*, cit., pp. 198-215.

34 Il ruolo svolto dagli ambasciatori nella diffusione delle tecnologie militari è stato recentemente suggerito da Fabrizio ANSANI, «Artiglieria e diplomazia. Esportazioni di salnitro e problemi di munizionamento nella corrispondenza degli oratori italiani quattrocenteschi», di prossima pubblicazione su *Società e Storia*.

35 Le due missive sono edite, rispettivamente, in Paul KENDALL, Vincent ILARDI (eds.), *Dispatches with related documents of Milanese ambassadors in France and Burgundy*, Vol. I, Athens, Ohio University Press, 1970, p. 239, e Paul KENDALL, Vincent ILARDI (eds.), *Dispatches with related documents of Milanese ambassadors in France and Burgundy*, Vol. II, Athens, Ohio University Press, 1970, p. 229.

36 Su questo tema ha recentemente scritto Fabrizio ANSANI, «L'immagine della forza. Il 'libro degli armamenti' di Ferrante d'Aragona», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 137 (2019), pp. 147-178, in particolare pp. 172-175.

con uno degli astri emergenti della politica continentale.³⁷ Anche dopo le disfatte di Grandson e Morat, Giovan Pietro Panigarola riferiva a Milano, nel giugno del 1476, della perdita «tra questa volta e l'altra» di circa duecento pezzi tra «bombarde, springarde e cortaldi», valutati, nel complesso, come «bastanti a far grandissimi facti».³⁸ Qualche settimana più tardi, l'oratore ribadiva la volontà del principe sconfitto di disporre nuovamente di «un mondo d'artiglieria», avvalendosi, per la ricostruzione del proprio parco, dei prestiti concessigli da alcune delle principali città del suo dominio, come quelle fiamminghe e lussemburghesi.³⁹

L'interesse per i «canons» e le «serpentine» del Temerario non doveva scemare neanche dopo la sua improvvida morte, avvenuta a Nancy, per mano svizzera, nel gennaio del 1477. Particolarmente colpito dalle innovazioni transalpine doveva essere stato, tra gli altri, il giovane Federico d'Aragona,⁴⁰ la cui inclinazione per le «artilarie» sarebbe probabilmente maturata al seguito del Temerario, tra il luglio del 1475 e il maggio del 1476, quando era stato nominato comandante di alcuni battaglioni «de cavali e fanti» del potente, bellicoso alleato, lo stesso che lo avrebbe nominato anche suo luogotenente generale.⁴¹ Le originali, ingegnose artiglierie transalpine dovevano inoltre essere state osservate in azione anche da alcuni degli scafati veterani giunti in Francia al seguito del principe, come Anton Giulio Acquaviva, Giacomo Conte e Alberico Carafa, destinati a rivestire ruoli di spicco nell'esercito demaniale napoletano ed a contribuire ai futuri cambiamenti

37 I trattati siglati con le varie «potentie d'Italia» sono stati efficacemente discussi e contestualizzati da Richard WALSH, *Charles the Bold and Italy. Politics and personnel*, Liverpool, Liverpool University Press, 2005, pp. 5-21.

38 Pietro GHINZONI, «La battaglia di Morat narrata dall'ambasciatore milanese presso il duca di Borgogna, testimonio oculare», *Archivio Storico Lombardo*, 9, 1 (1892), pp. 102-109, in particolare p. 107.

39 Frédéric DE GINGINS LA SARRA (dir.), *Dépêches des ambassadeurs milanais sur le campagnes de Charles le Hardi, duc de Bourgogne, de 1474 a 1477*, vol. I, Paris, Joel Cherbuliez Libraire, 1858, p. 360.

40 Sulla passione del futuro sovrano si leggano le relazioni degli ambasciatori veneziani trascritte da Marino SANUDO, *I diarii*, vol. III, a cura di Riccardo Fulin, Venezia, A spese degli editori, 1880, pp. 1307 e 1310.

41 La spedizione del principe in Borgogna era rivolta principalmente all'organizzazione del suo matrimonio con la figlia di Carlo, Maria. Su questo tentativo di parentela, destinato a non concretizzarsi, ha recentemente scritto Alessio RUSSO, *Federico d'Aragona. Politica e ideologia nella dinastia aragonese di Napoli*, Napoli, Federico II University Press, 2018, pp. 82-124.

della sua organizzazione tattica.⁴²

Molti altri soldati italiani avevano militato sotto le insegne ducali in quegli stessi anni, preferiti da Carlo per la loro versatilità sul campo di battaglia e per la loro attitudine al combattimento, nonché per la loro immediata, abbondante disponibilità sul mercato della manodopera militare. Sfumati gli ingaggi dei più celebri capitani dell'epoca, quali Roberto Sanseverino e Bartolomeo Colleoni,⁴³ il Temerario era riuscito ad assoldare le compagnie di decine di esperti venturieri come Jacopo Capece Galeota e Fabrizio da Capua, Ruggero Accrociamurro e Troilo de Muro, presto assurti alle principali posizioni di comando dell'armata borgognona.⁴⁴ Anche per questi mercenari, l'impressione destata dalle innovazioni straniere doveva essere stata tutt'altro che passeggera, come testimoniato anche da un memoriale stilato da Cola di Monforte nel dicembre del 1477: al suo ritorno nella Penisola, infatti, il «conte di Campobasso» aveva prontamente raccomandato ai suoi nuovi signori veneziani la fabbricazione di «spingarde et carrette necessarie per offender et defender», consigliando di affiancare le artiglierie «minute» alla cavalleria leggera impegnata nella difesa della provincia friulana.⁴⁵ Consolidatosi in un ininterrotto decennio di servizio nelle terre d'oltralpe, questo interessamento del venturiero per le tecnologie locali era confermato anche dalla presenza, nella sua compagnia, di cinque «magistros artiglierie expertissimos et futuros ad necessitates utilissimos nostro dominio»,⁴⁶ forse alcuni dei «colevri-niers» tedeschi che avevano preso parte, ai suoi ordini, all'assedio di Neuss del maggio del 1475.⁴⁷ Alcune fonti diplomatiche davano addirittura il condottiero in possesso di circa «cento carrette de artiglierie»,⁴⁸ una cifra spropositata, pun-

42 La riforma ferrandina delle armate regnicole è stata ampiamente esaminata da Francesco STORTI, *L'esercito napoletano nella seconda metà del Quattrocento*, Salerno, Laveglia, 2007. Sul riadattamento napoletano delle tattiche borgognone, e viceversa, si legga sempre Ivi, pp. 158-159.

43 Bortolo BELOTTI, *La vita di Bartolomeo Colleoni*, Bergamo, Istituto Italiano d'Arti Grafiche Editore, 1951, pp. 361-372, che ricostruisce le trattative intavolate dal principe borgognone col capitano bergamasco.

44 WALSH, *Charles the Bold and Italy*, cit., pp. 341-367.

45 Benedetto CROCE, «Un memoriale militare di Cola di Monforte, conte di Campobasso», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 58 (1933), pp. 371-372.

46 ASVe, Senato, Deliberazioni, Secreti, Registri, 28, c. 31v.

47 WALSH, *Charles the Bold and Italy*, cit., p. 347.

48 Gianluca BATTIONI (cur.), *Carteggio degli oratori mantovani alla corte sforzesca*, vol. X, Roma, Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Direzione Generale per gli Archivi,

tualmente smentita al suo arrivo nel territorio della Serenissima,⁴⁹ ma comunque rivelatrice dello sgomento suscitato da armamenti completamente differenti rispetto a quelli tradizionalmente utilizzati dalle truppe veneziane, o ferraresi, o mantovane.

Come il rientro dei reduci delle guerre borgognone, anche l'ininterrotto afflusso di soldati «oltramontani» doveva contribuire alla diffusione della nuova «artillerie» francese all'interno di un ambiente militare, come quello italiano, contraddistinto da una netta apertura nei confronti delle prassi belliche straniere, come quelle adottate dagli stradiotti balcanici,⁵⁰ o dai fanti spagnoli.⁵¹ La presenza sui campi di battaglia della Toscana, della Puglia e della Romagna di numerose compagnie di schioppettieri transalpini e tedeschi, ma anche svizzeri e boemi,⁵² aveva ad esempio contribuito alla progressiva affermazione delle armi «manesche», incluso l'archibugio, inventato nelle nazioni «barbare» e apparso nella trattatistica locale, con terminologia ancora incerta, intorno agli anni Settanta del Quattrocento.⁵³ Altri importanti scambi culturali, tecnici e militari dovevano poi essere stati operati dalle truppe provenzali e germaniche dei duchi d'Angiò, transitate spesso nel regno meridionale e sovente assistite dai baroni partenopei e dai condottieri italiani.⁵⁴ Contingenti cantonali, germanici e guasconi militavano poi stabilmente anche nelle fila delle fanterie sforzesche.⁵⁵

2008, p. 568.

49 Michael MALLETT, *L'organizzazione militare di Venezia nel Quattrocento*, Roma, Jouvence, 1989, pp. 189-190.

50 Ivi, pp. 98-99.

51 Francesco STORTI, «Fanteria e cavalleria leggera nel Regno di Napoli», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 133 (2015), pp. 1-47, in particolare pp. 14-15.

52 ASFi, Dieci di balìa, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 22, cc. 160v e 165r, in cui si trovano elencate diverse compagnie di scoppettieri stranieri ingaggiate dalle magistrature fiorentine durante la Guerra dei Pazzi.

53 Nel *Governo et exercitio della militia* sono infatti descritte da Orso Orsini delle armi «mezane» che erano «mezo tra lo scoppetto e la zarabactana, che se possono portare in spalla, con un pede de mecterilo in terra quando se trahe», e che «fanno quasi tanto danno tra le gente d'arme come le grosse, et possonosse portare in omne luoco necessario». BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, c. 13rv.

54 Christophe MASSON, «Faire la guerre, faire l'état. Les officiers militaires sous les trois premiers souverains Valois de Naples», *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge*, 127, 1 (2015), pp. 115-129, in particolare pp. 116-117.

55 Maria Nadia COVINI, «Guerra e 'conservazione del stato'. Note sulle fanterie sforzesche», *Cheiron*, 23 (1995), pp. 67-93, in particolare pp. 91-92.

Un maggiore apporto al trasferimento tecnologico doveva comunque essere fornito, come in altri settori manifatturieri, dalla migrazione della manodopera specializzata, la cui circolazione – su scala regionale e continentale – era allora indispensabile alla trasmissione di un sapere empirico, concreto, personale, accresciuto attraverso l’osservazione e consolidato con l’esperienza.⁵⁶ Per molti di questi artigiani, gli arsenali avevano rappresentato delle vere e proprie «trading zones», siti di innovazione e di sperimentazione, aperti al confronto fattivo tra le competenze tecniche più disparate,⁵⁷ come quelle possedute dai «bombardieri» e dagli «springarderi» stranieri assoldati dalle «potentie d’Italia». Artigiani e combattenti, questi esperti provvedevano alla manutenzione, alla carica e al tiro delle artiglierie, pesanti e «minute», lavorando talvolta anche come fonditori o ingegneri: nell’ottobre 1472, ad esempio, il Senato della Repubblica di Venezia decideva di stipendiare il brabantino Anton «qui optimus artifex est faciendarum tam bombardarum quam exercendi eas».⁵⁸ Nel giugno dello stesso anno, artiglieri provenienti dalla Francia e dall’Impero erano presenti anche sotto le mura di Volterra, assediata dell’esercito fiorentino,⁵⁹ e sempre sotto gli stendardi gigliati avrebbero militato, durante la Guerra dei Pazzi, esperti alverniesi, bolognonesi, normanni, provenzali, bretoni.⁶⁰ In Toscana avevano operato, sul finire del secolo, anche militi britannici, greci e portoghesi,⁶¹ mentre in Lombardia gli ufficiali sforzeschi non mancavano di consigliare l’assunzione di «boni» maestri

56 Sul problema del trasferimento tecnologico si veda, tra gli altri, il recente contributo di Liliane HILAIRE-PEREZ, Catherine VERNA, «Dissemination of technical knowledge in the Middle Ages and the Early Modern Era. New approaches and methodological issues», *Technology and Culture*, 47, 3 (2006), pp. 536-565, in particolare pp. 537-541. Ha discusso anche di tematiche legate al «militare» Manlio CALEGARI, «Nel mondo dei pratici. Molte domande e qualche risposta», in Manlio Calegari (cur.), *Saper fare. Studi di storia delle tecniche in area mediterranea*, Pisa, ETS, 2005, pp. 9-33, in particolare pp. 22-25.

57 Interessanti, in proposito, le riflessioni di Pamela LONG, *Artisans, practitioners, and the rise of the new sciences, 1400-1600*, Corvallis, Oregon State University Press, 2011, pp. 94-107.

58 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, Registri, 6, c. 186r.

59 ASFi, Dieci di balia, Debitori e creditori, 20, cc. 41v-42r.

60 ASFi, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 22, cc. 166v-167r.

61 Fabrizio ANSANI, «Craftsmen, artillery, and war production in Renaissance Florence», *Vulcan*, 4 (2016), pp. 1-26, in particolare p. 19. Numerosi artiglieri francesi erano poi stati assoldati in occasione dell’assedio di Sarzana, nella primavera del 1487: ASFi, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 24, cc. 52v-64v.

tedeschi.⁶²

Rifacendosi alle armi utilizzate nei propri paesi di origine, simili esperti potevano e dovevano proporre svariate modifiche e migliorie a quei maestri che le artiglierie le producevano, instancabilmente, nelle officine affidate loro dagli ufficiali statali.⁶³ Attratti dagli incentivi, non solo monetari, offerti da repubbliche e principati,⁶⁴ diversi artigiani transalpini erano giunti in Italia già alla metà del Quattrocento, come quel Nicholas da Nancy che fabbricava bocche da fuoco per il marchese Borso d'Este,⁶⁵ o il Johannes «d'Alamagna» attivo a Napoli già nei primi anni del regno alfonso.⁶⁶ Da Augusta proveniva poi un altro Johannes, assoldato come semplice «bombardiere» dalle magistrature milari fiorentine ma divenuto in poco tempo titolare della fonderia della Cittadella Nuova di Pisa, lì dove avrebbe realizzato dei pezzi piuttosto insoliti per la tradizione locale.⁶⁷ Altri sudditi imperiali erano poi impiegati dalla Camera Apostolica per la «fabricatione bombardarum», tra cui anche un «magister spinguardarum» specificamente adde-
detto al tiro e alla fabbricazione delle «minute».⁶⁸ Nelle officine partenopee operavano invece artefici già stati al servizio dei sovrani d'Inghilterra e di Francia,⁶⁹ sapientemente coordinati dal responsabile degli arsenali regi, Guglielmo dello Monaco: fonditore e «bombardiere», artista e ingegnere, il «mestre maior dela

62 Luca BELTRAMI, *La Galeazesca Vittoriosa. Documenti inediti sul 530 delle artiglierie sforzesche*, Milano, Tipografia Umberto Allegretti, 1916, pp. 32-33. Altri serventi transalpini sono elencati in Emilio MOTTA, «Architetti ed ingegneri militari sforzeschi. Repertorio di fonti e notizie sommarie», *Bollettino storico della Svizzera Italiana*, 7-8 (1891), pp. 137-141, in particolare p. 140.

63 Sul mestiere e sulle competenze dei «maestri dell'artiglieria» ha scritto recentemente ANSANI, *'Per infinite sperientie'*, cit., pp. 160-179.

64 Di queste politiche tecniche ha abbondantemente scritto MOLÀ, *States and crafts*, cit., pp. 134-137. Con specifico riferimento al settore militare, si veda ANSANI, *'Per infinite sperientie'*, cit., pp. 162-166.

65 Luigi CITTADELLA, *Notizie relative a Ferrara*, Ferrara, Tipografia Taddei, 1864, p. 495.

66 Camillo MINIERI RICCIO, «Alcuni fatti di Alfonso I d'Aragona», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 6 (1881), pp. 231-258, in particolare p. 253.

67 ASFi, Otto di Pratica, Munizioni, 1, c. 9v, che testimonia la fusione di un enorme «bavali-scho» e di due «chortali» gemelli.

68 Knut SCHULZ, «La migrazione di tecnici, artigiani e artisti», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, cit., pp. 89-114, in particolare pp. 108-109.

69 Alcuni esempi sono riportati in Renato RIDELLA, «Fonditori italiani di artiglierie in trasferta nell'Europa del sedicesimo secolo», in Nicola Labanca, Pier Paolo Poggio (cur.), *Storie di armi*, Milano, Unicopli, 2009, pp. 15-42, in particolare pp. 19-20.

artellaria» doveva contribuire, attraverso un impegno quarantennale, al profondo rinnovamento degli armamenti partenopei, tra i più progrediti dell'intera Penisola.⁷⁰

Dalla sperimentazione alla standardizzazione.

L'evoluzione tecnica degli armamenti quattrocenteschi

Maestri francesi erano stati contattati anche dagli ufficiali sforzeschi durante la Guerra del Bene Pubblico, nell'agosto del 1465, all'arrivo a Lione del contingente milanese inviato a sostegno di Luigi XI: in quell'occasione, i «bombardieri» italiani dovevano aver probabilmente adoperato delle armi fabbricate secondo l'uso locale, potendo disporre soltanto in un secondo momento delle munizioni inviate dalla Lombardia.⁷¹ Nel corso del Quattrocento, anche altri eserciti italiani avevano occasionalmente, direttamente impiegato armamenti «alla francese», come le nuove «coleuvrines» ad avancarica,⁷² introdotte nel Regno di Napoli da Renato d'Angiò, al rientro dai suoi territori provenzali, intorno al maggio del 1438.⁷³ L'adattamento al contesto meridionale di queste armi – elaborate oltralpe appena un decennio prima e ribattezzate nel Mezzogiorno come «spingarde», e caratterizzate dalle struttura monoblocco, dalla lunga canna e dal piccolo calibro – doveva però rivelarsi tutt'altro che immediato, soprattutto a causa della mancanza del propellente necessario, un esplosivo che i maestri del rivale dell'angioino,

70 ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., pp. 155-157. Un profilo biografico in Joana BARRETO, «Artisan ou artiste entre France et Italie? Le cas de Guglielmo Monaco à la cour de Naples au quinzième siècle», *Laboratoire italien. Politique et société*, 11 (2011), pp. 301-328.

71 Teresa ZAMBARBIERI, «La partecipazione milanese alla Guerra del Bene Pubblico. Allestimento e realizzazione dell'impresa militare», *Nuova Rivista Storica*, 69 (1985), pp. 1-30, in particolare pp. 16-18. Alcune missive ducali relative alla campagna sono invece state edite da Pietro GHINZONI, «La spedizione sforzesca in Francia, 1465-1466», *Archivio Storico Lombardo*, 7, 2 (1890), pp. 314-345.

72 Il peso della palla era solitamente ompreso tra le quindici e le venticinque libbre. Sullo sviluppo di quest'arma, condizionato proprio dalle contemporanee sperimentazioni sulla polvere nera, ha scritto, tra gli altri, Emmanuel DE CROUY-CHANEL, «La première décennie de la coulevrine, 1428-1438», in Nicolas Faucherre, Nicolas Prouteau, Emmanuel de Crouy-Chanel (dir.), *Artillerie et fortification, 1200-1600*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2001, pp. 87-98.

73 La vicenda è riportata in ANONIMO, «Giornali napoletani», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1732, pp. 1031-1138, in particolare p. 1113.

Alfonso d' Aragona, non erano apparentemente in grado di confezionare: «perché non sapevano fare la polvere», le macchine, in definitiva, «non li servivano». ⁷⁴ Il problema sarebbe stato parzialmente ovviato, sul momento, dalla cattura di alcuni artiglieri transalpini, ma già nel maggio del 1442, a poche settimane dalla conquista della capitale, il Magnanimo poteva autonomamente disporre della «polvere da spingarde» prodotta dai suoi artigiani con ingenti quantitativi di salnitro e di canfora. ⁷⁵

Regolarmente fabbricato, da circa un decennio, in altre realtà della Penisola, ⁷⁶ questo particolare composto era ottenuto attraverso la semplice aggiunta di liquidi alla normale miscela di zolfo, carbone e salnitro. La «pasta» risultante, disseccata e sbriciolata, veniva successivamente setacciata in un crivello, ⁷⁷ ricavandone dei grani omogeni che avrebbero reso la miscela non solo più resistente all'umidità, ma anche «più gagliarda, e potente» grazie alla superiore quantità di nitrato. ⁷⁸ A partire dagli anni Venti, agli artiglieri italiani avevano imparato a riconoscere almeno due categorie di polvere, differenziandole «secondo li effetti delle machine et strumenti nelli quali adoperare la volete»: ⁷⁹ la «grossa», meno raffinata e meno esplosiva, sarebbe stata così riservata ai grandi calibri, mentre la «fina» – o «sottile», o «granita» – sarebbe stata impiegata per caricare le artiglierie «minute» e «manesche», dovendo imprimere maggiore energia e maggiore gittata al proiettile.

Sul finire del secolo, l'ingegnere senese Francesco di Giorgio Martini avrebbe ulteriormente suddiviso l'esplosivo in quattro differenti categorie, distinguendo, a seconda della quantità di salnitro impiegata, tra la «polvere della bombarda o mortaro» e quella delle «altre bombarde minori, mortari, cortane, comune, mez-

74 Ibid.

75 MINIERI RICCIO, *Alcuni fatti di Alfonso I d' Aragona*, cit., p. 34. La canfora veniva aggiunta per conservare il prodotto, secondo quanto recentemente asserito da Geoff SMITH, «Medieval gunpowder chemistry. A commentary on the Firework Book», *Icon*, 21 (2015), pp. 147-166, in particolare pp. 157-158.

76 ANSANI, *Craftsmen, artillery, and war production*, cit., p. 6, che illustra il caso fiorentino.

77 Sul procedimento di produzione della polvere resta valida la sintesi di Walter PANCIERA, «La polvere da sparo», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, cit., pp. 305-324.

78 HALL, *Weapons and warfare in Renaissance Europe*, cit., pp. 69-74 e 95-100.

79 Vannoccio BIRINGUCCIO, *Pirotechnia*, Venezia, Per Comin da Trino di Monferrato, 1558, c. 153r.

zane e spingarde», tra il propellente utilizzabile per «passavolanti, basilischi, cerbottane ed archibusi» e quello per soli «scoppietti». ⁸⁰ Confermate anche da altri teorizzatori, come Leonardo da Vinci, ⁸¹ tali classificazioni trovavano riscontro anche nella gestione quotidiana degli arsenali: a Milano e a Ferrara, ad esempio, gli ufficiali commissionavano sia polvere «da spingarda» che «da schiopetti», ⁸² ed anche nello Stato Pontificio veniva abitualmente acquistata «polvere de più sorte, zoè sutil, mezana e grossa». ⁸³

Per la loro durezza, i vari tipi di «granita» permettevano la preparazione di cartucce preconfezionate, ⁸⁴ introdotte nell'arma attraverso un foro appositamente praticato sul retro della culatta, successivamente chiuso con un cuneo, una «bietta» di ferro battuto. Destinati a velocizzare le operazioni di ricarica dei pezzi, i cosiddetti «cartocci» erano costituiti da grandi, spessi fogli di «carta reale», ⁸⁵ al cui interno venivano inseriti sia la polvere che il proiettile: come annotato da Leonardo, infatti, «vuole il cartoccio dentro la pallottola», e non altrimenti [FIG. 1]. ⁸⁶ Quest'unica caratteristica contraddistingueva gli involucri italiani rispetto a

80 MARTINI, *Trattato*, cit., p. 128.

81 BNE, MSS/8936, c. 98r. Secondo gli appunti dell'artista fiorentino contenuti nei *Codici di Madrid*, «la polvere delle bombarde da ducento libre di pietra in su vole sette de salnitro, quattro di solfo e tre di carbone. La polvere de' mezani strumenti sia di quattro di nitro, due di solfo e una di carbone. Le più minori, otto di nitro, tre di solfo e due di carbone. Li scoppietti quattordici di nitro, tre di solfo e due di carbone».

82 ASMo, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, c. 2v. Per le armi sforzesche, BELTRAMI, *La Galezesca Vittoriosa*, cit., p. 75. Questa differenziazione delle tipologie di esplosivo, unitamente all'innalzamento della domanda di materiale e al prolungamento dei tempi di lavorazione, avrebbe condotto ad una progressiva meccanizzazione degli «edifici della polvere», richiedendo la costruzione di macine e pestoni mossi da ruote idrauliche. Il problema è stato recentemente affrontato da Fabrizio ANSANI, «Tra necessità bellica ed innovazione tecnologica. La formazione dei maestri di polvere fiorentini nel Quattrocento», *Mélanges de l'École Française de Rome. Italie et Méditerranée modernes et contemporaines*, 131, 2 (2019), pp. 239-251, in particolare pp. 246-247. HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 90.

83 Alberto PASQUALI-LASAGNI, Emilio STEFANELLI, «Note di storia dell'artiglieria dello Stato della Chiesa nei secoli quattordicesimo e quindicesimo», *Archivio della Regia Deputazione Romana di Storia Patria*, 60 (1937), pp. 149-189, in particolare p. 177, dove è citata la corrispondenza di uno dei commissari generali dell'esercito pontificio.

84 HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 90.

85 ASF, Dieci di balia, Entrata e uscita, 10, c. 3v, suggerisce inoltre il reimpiego di «fogli reali grossi e vecchi pe' cartocci».

86 Angelo ANGELUCCI, *Documenti inediti per la storia delle armi da fuoco italiane*, Torino, Tipografia Cassone e Compagni, 1869, pp. 92-93, che riporta una nota del *Codice Atlanti-*

quei «chargeurs» francesi cui probabilmente si ispiravano, anch'essi realizzati con «cayers de papier a la grant marge». ⁸⁷ Le prime sperimentazioni coi «pulversack», in ogni caso, dovevano essere avvenute nei territori imperiali, laddove erano abbondantemente utilizzati già alla metà del secolo [FIG. 2]. ⁸⁸

Nella Penisola, i «cartocci» si sarebbero invece diffusi a partire dagli anni Ottanta. Le truppe milanesi e fiorentine, napoletane e ferraresi impegnate nella Guerra del Sale erano state rifornite con centinaia di «schartozi di carta da caregare», pronti all'immediato inserimento nelle varie artiglierie «minute» a disposizione dell'esercito della lega. ⁸⁹ Questo massiccio, continuativo impiego delle cartucce avrebbe determinato importanti modifiche alla concezione e alla lavorazione delle armi, consentendo la produzione di nuovi pezzi monoblocco privi delle tradizionali camere di scoppio separate, comunemente chiamate «code» o «cannoni»: già nel gennaio del 1485, la documentazione fiorentina separava le «spingharde a chartoccio» da quelle «colle code», ⁹⁰ menzionando inoltre le «biette» della «passavolante d'uno pezzo». ⁹¹

Modificando le procedure di ricarica delle artiglierie, ⁹² l'adozione delle potenti cariche di «granita» imponeva d'altronde una sperimentazione continua sulle caratteristiche strutturali delle canne, iniziando ovviamente dalle loro forme. ⁹³ Tra queste, comunemente diffusa era quella della «spingarda», descritta

co. Nelle artiglierie cinquecentesche, invece, la pallottola sarebbe stata posta fuori dall'involucro. Stando a BIRINGUCCIO, *Pirotechnia*, cit., c. 156r, le armi si sarebbero infatti caricate «in un altro modo, quali li pratici il chiamano a scartoccio, facendo di carta a volta a due o tre doppi un cannone, avoltandola sopra a un legno tondo lungo e grosso, quanto vi pare che si ricerchi a l'artiglieria vostra, o quanto volete, et chiusi da piei gli empiono di quella polvere che possano contenere, et di poi si metteno con la cazza detta ne l'artiglieria, et con il calzatoro si preme tanto che si fan crepare, et per l'artiglieria spandere la polvere, et di poi si mette sopra lo stropaglio del fieno, et appresso la palla».

87 GARNIER, *L'artillerie des ducs de Bourgogne*, cit., p. 194.

88 Nei tre volumi della *Amtliche Berner Chronick* di Diebold Schilling è possibile scorgere numerose casse ricolme di simili sacchetti, tutte debitamente poste accanto all'arma e spesso utilizzate dagli artiglieri. Alcuni esempi in BBB, Mss.h.h.l.2, cc. 20, 154, 171, 222, 231, 288, 289.

89 ASMò, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, cc. 1v, 2r, 123v e 145v.

90 ASF, Dieci di balia, Missive, 23, c. 10r.

91 ASF, Dieci di balia, Responsive, 30, c. 158r.

92 La connessione tra i due elementi è ben spiegata HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 90.

93 Un'altra conseguenza dell'introduzione della polvere granita, secondo HALL, *Weapons and*

da Francesco di Giorgio Martini, nel suo noto trattato, come «lunga piedi otto» e caricata con una palla «di libbre dieci in quindici»,⁹⁴ generalmente di piombo, talvolta appesantita con un cubo di ferro.⁹⁵ Apprezzati ovunque per loro versatilità d'impiego,⁹⁶ questi pezzi dovevano però differire per lunghezza e calibro nelle diverse realtà della Penisola. A Brescia, negli ultimi decenni del secolo, gli ufficiali veneziani potevano commissionare ai locali «maistri de far bombarde» delle armi di ferro che, pur venendo indicate con il termine generico di «spingarde», recavano almeno tre misure differenti, comprese tra i sei e i quattro piedi, con una conseguente, significativa variazione nel peso e nel calibro.⁹⁷ Una simile varietà di formati si riscontrava anche nella vicina Ferrara, dove venivano regolarmente prodotte spingarde «de fero» e di bronzo, «intiere» o «con le code», lunghe «brazia quatro» o due soltanto, oppure «brazia tre e de mezo brazo in alteza in bocha».⁹⁸

In alcune regioni, a variare sarebbe stato anche il termine usato per indicare questa specifica tipologia di macchina. A Napoli, infatti, il vocabolo «spingarda» designava un'arma individuale, spesso montata su cavalletto, leggermente più grossa di uno «scoppietto» e derivata dalle «colubrine» angioine.⁹⁹ Per indicare le comuni artiglierie leggere veniva invece adottato nel Regno il lemma «cerbottana», ripreso anche negli inventari tardoquattrocenteschi: in uno di questi, la «zarbactana grossa» veniva descritta come un apparecchio di bronzo, pesante circa «rotola sessantacinque, longo circa palmi cinque, tira pallotte de plumbo, sta in la forchecta de ferro» [FIG. 3].¹⁰⁰ La medesima terminologia era impiegata nel confinante Stato della Chiesa. A Roma, nell'aprile del 1447, venivano cu-

warfare, cit., p. 93.

94 MARTINI, *Trattato*, cit., p. 246.

95 Del «piombo per le spingarde» era acquistato a Firenze già nel maggio del 1472, come si legge in ASFi, Balie, 34, c. 8v.

96 Si legga a proposito l'opinione del veterano partenopeo Diomede CARAFA, *Memoriali*, a cura di Franca Petrucci Nardelli, Roma, Bonacci, 1988, p. 343.

97 Il documento è citato in Cesare QUARENGHI, «Tecno-cronografia delle armi da fuoco italiane», *Atti del regio istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli*, 17 (1880), pp. 53-295, in particolare pp. 171-172.

98 ASMò, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, cc. 61r e 70r.

99 Un cenno in ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., p. 168.

100 Luigi VOLPICELLA, «Le artiglierie di Castel Nuovo nell'anno 1500», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 35 (1910), pp. 308-348, in particolare p. 321.

stodite nell'arsenale di Castel Sant'Angelo «una zarabotana de metallo integra, palmi sex» e diverse altre «cerbolatane parve de ere», unitamente a cinque «bombardelle seu cerbolatane ferree, integre, parve», a loro volta distinte da dodici «spingardelle», tre «spingarde de metallo» e una «spingarda magna».¹⁰¹ per quanto variegate, simili «tormentae» avrebbero comunque fatto parte della categoria delle «bombardas minores, quas cerbottanas vocant ac spingardas».¹⁰²

Alla metà del secolo, in quel di Siena, le parole «spingarda» e «cierbotana» sarebbero state addirittura utilizzate come sinonimi, stando almeno a quanto annotato da Francesco di Giorgio in un suo quaderno d'appunti.¹⁰³ Per la stesura finale della sua opera, tuttavia, l'autore avrebbe fatto della «cerbottana» una «specie» a sé stante, leggermente più lunga della «spingarda» ma dal calibro assai minore, pari a «libbre due in tre».¹⁰⁴ a quest'ultimo genere dovevano pertanto appartenere le «cerbottane» di bronzo effettivamente conservate nei magazzini della repubblica toscana, tutte caricate con delle piccole «palozole».¹⁰⁵ Armi simili per dimensioni dovevano essere realizzate, nei primi decenni del Quattrocento, anche a Vercelli, indicate indifferentemente – quasi ad esprimerne la derivazione da modelli francesi – come «zarabatanas» o «coluerinas».¹⁰⁶ Nello stesso periodo, poi, «una bonbarda di ferro [...] colla tronba lungha a modo di cerbottana et con quattro cannoni, la quale è di getto di libre dodici di pietra», era stata assemblata anche a Firenze,¹⁰⁷ senza essere però riprodotta, apparentemente, negli anni seguenti.

Alle «cerbottane» si affiancavano, nel Ducato di Milano, non solo le normali

101 Si vedano in proposito gli inventari pubblicati da Giuseppe ZIPPEL, «Documenti per la storia del Castel Sant'Angelo», *Archivio della Regia Società Romana di Storia Patria*, 35 (1912), pp. 151-218, in particolare pp. 176, 188, 179, 202, 211, e da Francesco CERASOLI, «L'armeria di Castel Sant'Angelo», *Studi e Documenti di Storia e Diritto*, 14 (1893), pp. 49-62, in particolare pp. 54-57.

102 PASQUALI-LASAGNI, STEFANELLI, *Note di storia dell'artiglieria dello Stato della Chiesa*, cit., p. 160

103 Attribuito al noto architetto, il quaderno in questione è attualmente custodito nella BAV, Urb.Lat. 1757, c. 183v.

104 MARTINI, *Trattato*, cit., p. 246. L'arma avrebbe misurato «piedi otto in dieci».

105 Marco MERLO, «Armamenti e gestione dell'esercito a Siena nell'età dei Petrucci. Le armi», *Rivista di Studi Militari*, 5 (2016), pp. 65-93, in particolare p. 76.

106 ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., p. 42.

107 ASFi, Dieci di balia, Munizioni, 1, c. Lv.

«spingarde»,¹⁰⁸ ma anche gli «organetti» derivati dalle sperimentazioni trecentesche sulle canne multiple [FIG. 4].¹⁰⁹ Nel dicembre del 1473, infatti, i piani di mobilitazione dell'esercito sforzesco prevedevano l'impiego di cinquecento «carrette da due ruote» per «condurre organetti de schioppetti che siano a numero boche quatro milia», otto per veicolo.¹¹⁰ Diversi altri documenti attestavano, del resto, l'impiego di «carrette» munite di «dece spingardelle per caduna», tutte fornite di una «capseta» contenente quattrocento proiettili e «uno cornexello da mexura de polvere», oltre che una bacchetta «da caricare ballote» e «uno paro de forme da fare ballote per dicte spingardelle». ¹¹¹ Questo particolare tipo di «minute» trovava un certo impiego anche nei territori savoirdi: ancora nel febbraio del 1468, i duchi ne richiedevano la realizzazione ad alcuni maestri transalpini ben istruiti nella costruzione dei corrispettivi «ribauldequins». ¹¹² Altrove, invece, l'uso degli «organi» parrebbe essere stato piuttosto modesto. A Ferrara, nell'agosto del 1483, erano stati inviati in campo soltanto «charioli tri con spingarde nove suxo, over tre di libre doi et mexa la balota et sei di onze nove la balota». ¹¹³ Nel maggio del 1487, invece, i Dieci di Balìa della Repubblica Fiorentina ricompensavano un «tornaio» genovese per aver ideato «un certo intriangolo che trae ventiquattro archibusi in tre volte». ¹¹⁴

Oltre a perfezionare le forme tradizionali, i «maestri delle artiglierie» perpetuavano, anche nel tardo Quattrocento, quello sforzo innovativo che aveva contraddistinto le generazioni precedenti, così tanto che «ogni giorno se ne trova nuove inventione». ¹¹⁵ A Roma, ad esempio, era stata sperimentata una particolare tipologia di arma, «caeteris oblongius atque violentius» che «vulgo serpenti-

108 Si vedano, rispettivamente, Angelo ANGELUCCI, *Gli schioppettieri milanesi nel quindicesimo secolo*, Milano, Tipografia Corradetti e Compagni, 1865, p. 11, e Carlo VISCONTI, «Ordine dell'esercito ducale sforzesco, 1472-1474», *Archivio Storico Lombardo*, 3, 3 (1876), pp. 448-513, in particolare p. 472.

109 Angelo ANGELUCCI, *Notizie sugli organi italiani*, Torino, Cassone e Compagni Tipografi Editori, 1865, pp. 5-6, che ricorda l'uso di tali artiglierie nella battaglia delle Brentelle, combattuta il venticinque giugno del 1386 tra carraresi e scaligeri.

110 VISCONTI, *Ordine dell'esercito ducale*, cit., p. 508.

111 ANGELUCCI, *Notizie sugli organi italiani*, cit., p. 12.

112 Ivi, pp. 6-8.

113 ASMo, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, c. 133r.

114 ASF, Ufficiali delle castella, 29, c. 8v. La cifra ammontava a tre fiorini.

115 BNE, MSS/8936, c. 98r. Sono, queste, parole di Leonardo da Vinci.

nam vocant», eo forsitan quod serpentis instar caput illi, dum fingitur, formatum extat»: ¹¹⁶ oltre alla decorazione animalesca della bocca, non insolita per l'epoca [FIG. 5], il termine parrebbe soprattutto segnalare una diretta derivazione dalle «grosse serpentines» borgognone, simili per caratteristiche e per calibro. Nella Città Eterna, i primi esemplari di queste macchine parrebbero essere stati comunque fabbricati già prima dell'ottobre del 1470, quando gli ufficiali papali inventariavano in Castel Sant'Angelo due «serpentine seu bombardelle» di ferro, di cui una, la «maior», era contraddistinta da un rinforzo di «anulus quattuor» saldati intorno alla canna. Un'altra arma, «cum sua cauda, pulcra», era invece stata realizzata interamente in bronzo. ¹¹⁷ Nel luglio del 1474, una di queste «nova tormenta» sarebbe stata posizionata sotto le mura di Città di Castello, provocando, con «uno ictu», risultati impensati: le pallottole di quindici libbre, realizzate in piombo e appesantite da un inserto di ferro, penetravano ripari spessi «peduum octo», tanto che «nihil est quod tanto furori resistere valeat», e «nulli cassis, lorica aut torax profuit». ¹¹⁸ Negli stessi anni, armi analoghe dovevano essere prodotte anche a Firenze, sebbene in numero limitato, ¹¹⁹ e in quel di Siena, dove erano custoditi almeno trentuno «cannoni» destinati a queste specifiche armi. ¹²⁰

Simile alla «serpentina» per lunghezza e per calibro, la «passavolante» era descritta da Francesco di Giorgio come un'arma «lunga piedi diciotto in circa. La pietra sua si è plumbea, con un quadro di ferro in mezzo, di libbre sedici in circa». ¹²¹ Probabilmente ispirato dalla «grosses» e «moyennes couleuvrines» da poco introdotte in Francia, questo strumento era apparso per la prima volta in Italia durante l'assedio di Otranto, venendo elencato, nel maggio del 1481, insieme ad «altre artiglierie minute» conservate nel campo napoletano e realizzate dagli

¹¹⁶ Roberto ORSI, «De obsidione tiphernatum», a cura di Giovanni Magherini Graziani, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini (cur.) *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXVII, Bologna, Nicola Zanichelli, 1922, p. 23. Un altro autore contemporaneo, Pietro Laurenzi, riduceva però il calibro a sole dieci libbre: Ivi, p. 19.

¹¹⁷ ZIPPEL, *Documenti per la storia del Castel Sant'Angelo*, cit., pp. 202-209.

¹¹⁸ ORSI, *De obsidione tiphernatum*, cit., p. 29. Un altro autore contemporaneo, Pietro Laurenzi, riduceva però il calibro a sole dieci libbre: Ivi, p. 19.

¹¹⁹ L'unico riferimento archivistico si legge in ASFi, Dieci di balia, Missive, 5, cc. 111v-112. La lettera, datata nell'ottobre del 1478, non specifica, purtroppo, alcuna particolarità dell'arma.

¹²⁰ MERLO, *Armamenti e gestione dell'esercito a Siena*, cit., p. 76.

¹²¹ MARTINI, *Trattato*, cit., pp. 245-246.

attivissimi fonditori partenopei.¹²² Numerose fonti cronachistiche, tuttavia, attribuivano l'invenzione di questa «artiglieria nuova, e inusitata» ad Ercole d'Este,¹²³ che l'avrebbe messa a punto nei primissimi mesi della Guerra del Sale, dopo che «non se ne era mai più facti»:¹²⁴ la «terribile quidem ac etiam formidabile tormentum» sarebbe dunque stata frutto dell'«eminentissimo ingenio» del principe condottiero.¹²⁵

Stando alla documentazione prodotta dalla cancelleria ferrarese, le passavolanti sarebbero state fuse in due sole varianti, rispettivamente da dieci e da venticinque libbre di palla, con un peso variabile tra le milleduecento e le duemilacinquecento libbre di metallo. Le armi, di bronzo, prevedevano un caricamento a «cartoccio» dalla parte posteriore della culatta, venendo costruite «con la bieta» o «con la vide de drio»:¹²⁶ quest'ultima soluzione doveva indubbiamente costituire un'evoluzione rispetto al consueto sistema del cuneo, garantendo una maggior solidità al pezzo ed un miglior contenimento dell'esplosione.¹²⁷ Data l'importanza dell'innovazione tecnica, parrebbe dunque maggiormente probabile che la realizzazione di simili strumenti fosse dovuta al principale «maestro delle artiglierie» ducali, Alberghetto Alberghetti, fondatore di una delle più conosciute e più importanti dinastie di fonditori d'epoca moderna.¹²⁸

122 Una copia di questa anonima missiva si trova in ASF, Otto di pratica, Responsive, 1, c. 281r. Un'altra arma napoletana parrebbe essere raffigurata nell'affresco dedicato alla *Vittoria dei senesi sui fiorentini al Poggio Imperiale*, eseguito da Francesco d'Andrea e da Giovanni di Cristofano nel Palazzo Pubblico di Siena: il termine «passavolante», parimenti dipinto, è associato ad un'arma dalla volata non molto lunga, stranamente galleggiante su «el fiume d'Elsa».

123 Marino SANUDO, *Commentari della Guerra di Ferrara*, Venezia, Co' tipi di Giuseppe Piccotti, 1829, p. 69.

124 ANONIMO, «Diario ferrarese», a cura di Giuseppe Pardi, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini, Pietro Fedele (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXIV, Bologna, Nicola Zanichelli, 1928, pp. 3-289, in particolare p. 98.

125 Jacopo Filippo FORESTI, *Supplementum Chronicarum*, Venezia, Per magistrum Bernardinum Ricium de Novaria, 1492, p. 248. In tempi molto più recenti, anche Manlio CALEGARI, «La mano sul cannone. Alfonso I d'Este e le pratiche di fusione dell'artiglieria» in Luciana Gatti (cur.), *Pratiche e linguaggi. Contributi a una storia della cultura tecnica e scientifica*, Pisa, ETS, 2005, pp. 55-76, in particolare p. 76, ha parlato delle artiglierie come «una creatura del principe, il segno della sua intelligenza tecnica e della sua gloria militare».

126 ASMò, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, c. 1r.

127 ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., pp. 92-93.

128 Sulle fortune della famiglia, un riferimento in PANCIERA, *Il governo delle artiglierie*, cit., p. 163.

Coinvolgendo tutti i principali potentati della Penisola, il conflitto ferrarese avrebbe costituito un perfetto volano per un'ulteriore diffusione dell'arma, ben presto adottata anche dagli avversari degli estensi e dei loro alleati: già nell'ottobre del 1482 il Senato della Serenissima aveva dato disposizioni per approntare almeno cinquanta passavolanti,¹²⁹ preparate «cum omni festinantia et celeritate» e copiate, probabilmente, dagli «instrumenta bellica» catturati in battaglia.¹³⁰ Le forme lignee di «multorum passavolantium» erano ancora preparate nel maggio del 1484, nelle fasi conclusive delle ostilità.¹³¹ A dimostrazione di un crescente interesse per l'ordigno, le passavolanti sarebbero state addirittura citate – seconde solo alle bombarde – nei contratti dei nuovi fonditori marziani,¹³² tra cui lo stesso Alberghetti, «peritissimus et excellentissimum artificem conficiendorum tormentorum passavolantium», arrivato in laguna nel marzo del 1487.¹³³

Nel biennio precedente, l'artigiano ferrarese era stato invece attivo a Firenze, dove le «passavolanti» erano impiegate già da diverso tempo, seppur con numeri modesti.¹³⁴ Nel gennaio del 1485, invece, il «pratico» realizzava due passavolanti che «sono venute benissimo»,¹³⁵ forse le stesse «di bronzo con la vite di braccia sei et mezzo l'una» riconsegnate, un anno più tardi, negli arsenali della capitale.¹³⁶ Il suo contributo sarebbe stato determinante per la successiva affermazione della nuova tecnologia, dando il via ad una continua, rapida sperimentazione sulla macchina, variamente costruita «d'uno pezzo» o coi «maschi»,¹³⁷ oppure di «dua

129 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, Registri, 8, c. 171r.

130 Ivi, c. 369.

131 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, Registri, 9, c. 75v.

132 Ivi, c. 125v.

133 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, Registri, 10, c. 40v.

134 Nel giugno del 1482, una «passavolante grossa» era stata utilizzata durante l'assedio di Città di Castello. La notizia si legge in ASFi, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 27, c. 223v. Un'ulteriore testimonianza in ASFi, Dieci di balia, Entrata e uscita, 8, c. 53v.

135 ASFi, Dieci di balia, Missive, 23, c. 18v. Per il suo «servito a fare spingharde et passavolanti», il maestro avrebbe ricevuto una somma superiore ai cinquanta fiorini, come riportato in ASFi, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 30, c. 256r. Il compenso per le «minute» prodotte ammontava a dieci lire per ogni centinaio di libbre di metallo fuso: ASF, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 22, c. 218v.

136 ASFi, Dieci di balia, Deliberazioni, condotte e stanziamenti, 24, c. 151v.

137 Si vedano rispettivamente ASFi, Dieci di balia, Responsive, 30, c. 158r, e ASFi, Dieci di balia, Entrata e uscita, 9, c. 127v.

pezzi», ma sempre con un calibro compreso tra le ventidue e le ventiquattro libbre.¹³⁸ Un'arma di ferro, pesante più di cinquemila libbre, sarebbe stata realizzata anche dal fabbro – e bombardiere – Francesco d'Asti, nell'ottobre del 1488.¹³⁹

Passavolanti dello stesso metallo, munite di «code», erano presenti anche nel «campo della Chiesa» nel luglio del 1484:¹⁴⁰ gli inventari di Castel Sant'Angelo, redatti pochi mesi dopo, rivelavano che le «tormenta» – quattordici in tutto – erano tutte fabbricate in ferro e munite di «code», in controtendenza rispetto a quanto operato in altre regioni, dove era comunemente preferito il bronzo. Già impiegata per la fabbricazione delle bombarde «grosse», la lega di rame e stagno consentiva infatti la costruzione di armi più sicure e più efficaci, resistenti alle esplosioni e alla corrosione, permettendo inoltre la fusione di pezzi monoblocco ad avancarica, o, in alternativa, l'adozione di sistemi a retrocarica migliorati dall'introduzione di raccordi a vite tra la sezione anteriore e posteriore della canna.¹⁴¹ Sebbene costoso,¹⁴² il bronzo era poi conveniente anche dal punto di vista economico, permettendo non solo il recupero delle armi danneggiate in combattimento,¹⁴³ ma anche un'elevata riproducibilità delle singole artiglierie: a Venezia, nell'ottobre del 1467, si prevedeva di poter fondere rapidamente cento spingarde e due bombarde con un solo acquisto di venticinque migliaia di libbre di materia prima.¹⁴⁴ Nel gennaio del 1464, lo stesso governo marciano prometteva di fornire, per la crociata bandita da Pio II, «spingarde quattordicimilia», una cifra indubbiamente irrealistica, ma che sottolineava le potenzialità offerte dalla lega metallica.¹⁴⁵

138 ASFi, Otto di pratica, Deliberazioni, partiti, condotte e stanziamenti, 2, c. 28r.

139 ASFi, Dieci di balia, Debitori e creditor, 24, c. 128r.

140 Antonio DE VASCO, «Il diario della città di Roma», a cura di Giuseppe Chiesa, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXIII, Città di Castello, Coi tipi della Casa Editrice Lapi, 1904, pp. 493-546, in particolare p. 512.

141 RIDELLA, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia*, cit., pp. 15-16. Si veda inoltre ANSANI, 'Per infinite sperientie', cit., pp. 155-157.

142 BELHOSTE, *Nascita e sviluppo dell'artiglieria in Europa*, cit., pp. 336-337.

143 Si veda l'esempio fiorentino citato da Fabrizio ANSANI, «The life of a renaissance gunmaker. Bonaccorso Ghiberti and the development of Florentine artillery in the late fifteenth century», *Technology and Culture*, 58, 3 (2017), pp. 749-789, in particolare p. 774.

144 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, 6, c. 5r.

145 BAV, Vat. Lat. 5994, c. 86v. Il documento riguarda «l'offerta che fa la signoria de Venetia [...] alo santissimo papa [...] contra el turcho».

La diffusione delle «bronzine», tuttavia, non doveva completamente fermare la produzione delle tradizionali armi in ferro fucinato, largamente utilizzate dagli eserciti quattrocenteschi e generalmente apprezzate per i costi contenuti e l'elevata disponibilità sul mercato:¹⁴⁶ per la Guerra dei Pazzi, ad esempio, i Dieci di Balìa aveva acquistato più di seicento «spinghardelle» dai numerosi fabbri attivi nel distretto fiorentino e nel territorio pisano.¹⁴⁷ Nell'aprile del 1482, un centinaio di spingarde venivano commissionate agli armaioli milanesi dal marchese di Mantova, Federico Gonzaga, contando su una consegna settimanale di «dece o dodece la septimana e non più».¹⁴⁸ Ancora nel novembre del 1492, Ferrante d'Aragona contrattava con Ludovico Sforza una licenza d'esportazione per mille spingarde di ferro, oltre che per numerose altre armature da «carriare franche» da gabella.¹⁴⁹ Nelle zone in cui le pratiche metallurgiche erano più avanzate, era addirittura ritenuta possibile la fabbricazione di pezzi in «ferro colato», i cui processi di produzione riprendevano le sperimentazioni avvenute già nella prima metà del secolo.¹⁵⁰ Nel luglio del 1489, l'ingegnere veneziano Alvise de' Margariti prometteva di fornire spingarde, passavolanti e bombarde «zitade de materia et tempera», tutte «bone et sufficienti a comperation de quelle de bronzo, non inferior de ogni sufficientia ma più tosto superior». In cambio, l'esperto richiedeva solamente un'esclusiva venticinquennale sulla fabbricazione di simili artiglierie, limitata inoltre alla sola Brescia.¹⁵¹

Negli stessi anni, e nella stessa città, i «pratici» della Serenissima avevano impiegato la ghisa anche per la realizzazione di «ballote de ferro collado, chome è piombo [...], grande e piccole», come quelle che l'«ingeniario nostro» Martino de Arigno aveva tentato di produrre, nel maggio del 1488, «cum gran sparagno et utilità» della Signoria.¹⁵² Derivate anch'esse dagli esemplari transalpini, queste

146 HALL, *Weapons and warfare*, cit., pp. 93 e 97.

147 ASFi, Dieci di balìa, Debitori e creditori, 22, c. 17v.

148 Gianluca BATTIONI (cur.), *Carteggio degli oratori mantovani alla corte sforzesca*, vol. XII, Roma, Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Direzione Generale per gli Archivi, 2002, p. 379.

149 Francesco TRINCHERA, *Codice aragonese*, vol. II, Napoli, Stabilimento tipografico di Giuseppe Cataneo, 1868, pp. 188-189. Il documento è stato citato anche da QUARENGHI, *Tecnocronografia*, cit., p. 177.

150 Un caso in ANSANI, *Craftsmen, artillery, and war production*, cit., p. 7.

151 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, 10, cc. 107r-108r.

152 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, Registri, 10, c. 94v. Il documento, inedito, sarà pros-

munizioni potevano garantire innanzitutto una migliore resa in termini balistici, permettendo inoltre la costruzione di armi dal calibro sempre più contenuto: «grossi come un melo arancio» o, al più, «quanto è il capo di un huomo», le «palle» avevano infatti una dimensione contenuta rispetto ai tradizionali proiettili di pietra, pur pareggiandone il peso grazie alla maggiore densità del metallo.¹⁵³ In impianti siderurgici ben avviati, le sfere potevano essere anche prodotte in massa e con minore spesa,¹⁵⁴ ma era proprio la mancanza di altoforni adeguati – e della relativa manodopera – a impedirne o a rallentarne la fabbricazione in zone della Penisola differenti da quelle alpine.¹⁵⁵

Anche laddove si fosse stati capaci di erigere il «fornello», molto del risultato del «getto» sarebbe comunque dovuto dipendere dalla qualità del minerale. Nell'ottobre del 1490, i responsabili dell'impianto estense di Fornovolasco informavano il duca Ercole che «il ferro non core», e che neppure a fronte di una spesa elevata sarebbe stato possibile ottenere «balotte di ferro di zetto». Gli stessi «maestri da forno» ritenevano il progetto inattuabile, perché «ne hanno veduti tanti expedienti qui che basta, che tanti bressani tante volte per la guera di fiorentini si se ge sono missi et non hanno potuto fare, et cossì [...] per la guera de Ferrara».¹⁵⁶ I tentativi effettuati nel marzo del 1483 non dovevano tuttavia essere stati completamente infruttuosi: nell'arco del semestre successivo, da Modena erano state inviate a Ferrara circa quattromilacinquecento libbre di «balote di fero», destinate in larga parte ai piccoli calibri di dieci e venticinque libbre, ma anche a pezzi più grandi, come il «basalicho» e il «drago».¹⁵⁷

simamente pubblicato in un articolo dedicato alla produzione degli armamenti in Terraferma.

153 Questa la sintetica ma efficace descrizione fatta delle pallottole francesi da Paolo GIOVIO, *Le historie del suo tempo*, Venezia, Appresso Domenico de' Farri, 1555, c. 59rv. A Firenze, nel gennaio del 1493, il ferro veniva proposto come alternativa anche al piombo, soprattutto per le munizioni dei passavolanti: ASF, Otto di pratica, Deliberazioni, partiti, condotte e stanziamenti, 5, c. 97r.

154 HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 94.

155 Sulla lenta diffusione di questi impianti, un cenno in BARALDI, *Una nuova età del ferro*, cit., pp. 211-214.

156 ENZO BARALDI, Manlio CALEGARI, «Pratica e diffusione della siderurgia indiretta in area italiana», in Philippe Braunstein, (dir.), *La sidérurgie alpine en Italie*, Roma, École Française de Rome, 2001, pp. 93-162, in particolare pp. 97-98.

157 ASMò, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, cc. 110v e 123v. Era di conseguenza in errore BIRINGUCCIO, *Pirotechnia*, cit., c. 117v, nel ritenere che

Ulteriori innovazioni avevano anche riguardato gli affusti delle «minute», nel tentativo di superare la rigidità e la staticità dei tradizionali «ceppi», ben colti, in tutta la loro mole, nei disegni di Mariano Taccola: grandi blocchi di legno, dotati di una forcella fissa e di una retrostante «scala», coi pioli di quest'ultima a regolare l'alzo della canna [FIG. 6]. Erano stati perciò sperimentati, per permettere all'arma di oscillare, dei «letti» montati su assi girevoli [FIG. 7], oppure semplicemente cavi sul lato posteriore [FIG. 8]. Questa ricerca aveva portato, in rari casi, all'adozione di un altro elemento derivato dall'esperienza francese, gli orecchioni, ben distinguibili su una delle «zarabactane» rappresentate nel «libro degli armamenti» di Ferrante d'Aragona:¹⁵⁸ fusi vicino al baricentro della canna, questi due perni permettevano una veloce inclinazione dell'arma, fissandola al contempo al suo affusto [FIG. 9].¹⁵⁹ Di diversa concezione erano invece le protuberanze cilindriche visibili in un quaderno d'appunti di Francesco di Giorgio Martini, collocate assai vicino alla bocca del pezzo e semplicemente poggiate su due bracci metallici [FIG. 10].

La soluzione maggiormente adottata in Italia per il puntamento delle «minute» restava però quella del «bilicho», della forcella che permetteva un rapido movimento in orizzontale e in verticale dell'asse su cui era montata la canna, vincolata al legno da fasciature e incastri [FIG. 11].¹⁶⁰ Questi «perni e forcacci»,¹⁶¹ montati all'estremità anteriore dei cavalletti, erano utilizzati soprattutto per le artiglierie di calibro ridotto, come le piccole «spingarde» napoletane [FIG. 12].¹⁶² Se di dimensioni maggiori,¹⁶³ le «forchecte de ferro» potevano comunque essere

«non prima furon vedute palle di ferro in Italia per tirarle con artiglierie che quelle che ci condusse Carlo re di Francia per la spugnatione del reame di Napoli».

158 BNF, Département des Estampes et de la Photographie, PET FOL ID-65, c. 41v. Il manoscritto è stato recentemente riscoperto, attribuito e analizzato da ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., pp. 147-178, e, con una diversa prospettiva, da JOANA BARRETO, «L'artillerie napolitaine à la veille des guerres d'Italie. Un inventaire méconnu de la deuxième moitié du quinzième siècle», in René Elter, Nicolas Faucherre, Philippe Bragard (dir.), *Fortification et artillerie en Europe autour de 1500. Le temps des ruptures*, Nancy, Editions Universitaires de Lorraine, 2018, pp. 367-380.

159 RIDELLA, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia*, cit., p. 17.

160 ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., p. 92.

161 ASFi, Dieci di balia, Entrata e uscita, 10, c. 19r.

162 ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., pp. 168-169.

163 Forcelle grandi erano ad esempio elencate, insieme alle piccole, nell'inventario della Camera del Comune di Siena. Si veda MERLO, *Armamenti e gestione dell'esercito a Siena*,

inserite negli affusti delle «zarbactane»,¹⁶⁴ come illustrato anche in alcuni codici leonardeschi [FIG. 13]. Per questo tipo di armi – occasionalmente dotate di rudimentali mirini in corrispondenza della bocca [FIG. 14] – potevano però essere utilizzati anche alzi a vite, a cremagliera [FIG. 15],¹⁶⁵ o a cerchio, talvolta implementati da barre curvilinee che consentissero lo spostamento laterale della canna [FIG. 16].¹⁶⁶ Sul finire del secolo, sarebbero stati inoltre introdotti dei sostegni assai simili a quelli in uso in Francia, meglio adatti ad assorbire il rinculo dell'arma grazie al doppio arco e all'ampia coda poggiata al suolo [FIG. 17], ma privi di quei tiranti in ferro che sormontavano e irrobustivano i pezzi stranieri [FIG. 18].

Largamente ispirati all'esempio transalpino erano anche gli affusti montati su ruote, avvistati per la prima volta nella Penisola nel luglio del 1461, durante la battaglia di Genova, quando le truppe di Renato d'Angiò avevano schierato diverse «bombardulis, colubrinisque majoribus, quas vehiculis trahebant».¹⁶⁷ Fondamentali per garantire una maggiore mobilità alle «minute»,¹⁶⁸ simili «carrette» dovevano essere prodotte in Italia soltanto nel decennio successivo, durante la fertile stagione degli scambi diplomatici, politici e militari con la Borgogna:¹⁶⁹ a Milano, ad esempio, le integrazioni apportate nel dicembre del 1473 all'«ordine delo exercito ducale al tempo de guerra» prevedevano la costruzione di «carrette mille da due rote delle quali cinquecento habbiano a condurre spingarde mille de bronzo sive de ferro, a due spingarde per caretta cum li suoi fornimenti et cose necessarie», un numero impressionante se solo confrontato alle «octo spingarde cum li suoy ceppi et cavalletti» considerate inizialmente dagli ufficiali sforzeschi.¹⁷⁰ Nel gennaio del 1477, anche il veterano aragonese Orso Orsini

cit., p. 76.

164 VOLPICELLA, *Le artiglierie di Castel Nuovo*, cit., p. 321.

165 Questa la descrizione datane da GILLE, *Leonardo e gli ingegneri del Rinascimento*, cit., p. 118.

166 Così sembrerebbe, almeno, in BNF, Département des Estampes et de la Photographie, PET FOL ID-65, c. 41v. La prospettiva, tutt'altro che a regola d'arte, confonde infatti il tratto dell'autore del «libro degli armamenti», Giosuè Cantelmo.

167 Giovanni SIMONETTA, «Rerum gestarum Francisci Sfortiae», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, cit., pp. 175-782, in particolare p. 724.

168 Francesco di Giorgio avrebbe però pensato ad affusti a ruote anche per le bombarde, come si vede in BAV, Urb.Lat.1757, c. 86rv.

169 WALSH, *Charles the Bold and Italy*, cit., pp. 5-19.

170 VISCONTI, *Ordine dell'esercito ducale*, cit., p. 508.

immaginava, per il suo esercito ideale, un seguito di «cento carrecte con ducento zarbactane suso, cioè cento grosse et cento mezane», trainate da «dui cavalli per una», cioè «uno cavallo et [...] l'altro denanti che se tireno con più facilità», oppure, «accadendo che uno de li cavalli se perdesse [...], l'uno remanente sia bastante ad tirarela».¹⁷¹ Un altro trattatista partenopeo, Diomede Carafa, avrebbe lodato queste «zarbattane da carroze» come «le più generale artelglyarie siano», valide «cossì in offendere como in defendere».¹⁷²

Al di là delle mobilitazioni ipotetiche, la contabilità coeva rivelava in realtà una lenta introduzione di questi veicoli nella pratica guerresca. Stando al «libro degli armamenti» del sovrano napoletano, finito di compilare prima del maggio del 1474,¹⁷³ nella «casa grande dell'artiglieria» si sarebbero contate, a quella data, soltanto cinque «zarbactane» montate su carri [FIG. 19],¹⁷⁴ un numero destinato però a crescere nel giro di pochi anni: diverse miniature dedicate alla campagna per la riconquista d'Otranto confermerebbero, infatti, un progressivo apprezzamento per questa particolare soluzione [FIG. 20].¹⁷⁵ Anche a Mantova, nel gennaio del 1479, si era considerato l'acquisto di alcune «carette da spingarda», incaricando delle trattative uno dei «bombardieri» marchionali.¹⁷⁶ Sarebbe stata ancora una volta la Guerra di Ferrara, però, a contribuire ulteriormente alla diffusione della nuova tecnologia, prontamente sfruttata dal solito Ercole d'Este: già agli inizi del 1483, infatti, il duca poteva distribuire tra le sue guarnigioni diciassette passavolanti e sei spingarde, ognuna «con lo suo cariollo».¹⁷⁷

Nel gennaio del 1485, invece, sarebbero stati i commissari fiorentini a richiedere delle «charrette pe' passavolanti» ai loro diretti superiori,¹⁷⁸ ed altre «charra

171 BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, cc. 4v-5r.

172 Diomede CARAFA, *Memoriali*, a cura di Franca Petrucci Nardelli, Roma, Bonacci, 1988, p. 343.

173 A quella data risalirebbe infatti il pagamento del volume, come si evince dai registi compilati da Nicola BARONE, «Le cedole di tesoreria dell'archivio di stato di Napoli dall'anno 1460 al 1504», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 9, 3 (1884), pp. 387-429, in particolare p. 400.

174 ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., pp. 167-168.

175 PML, Department of Medieval and Renaissance Manuscripts, MS. M.801, cc. 80r-81r.

176 QUARENGHI, *Tecno-cronografia*, cit., p. 158.

177 Si vedano, ad esempio, ASMò, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, cc. 66r, 74r, 86r, 146r.

178 ASFi, Dieci di balìa, Responsive, 30, cc. 146r e 174v.

de le spingarde» sarebbero state assegnate all'armata gigliata nella primavera del 1487, in vista dell'assedio di Sarzana.¹⁷⁹ Ancora nel settembre del 1494 venivano inviate a Pisa tre spingarde di bronzo collocate su di un singolo «charetto cho' dua ruote»,¹⁸⁰ probabilmente simile a quello disegnato, nel suo «zibaldone», dal fonditore Bonaccorso Ghiberti [FIG. 21].¹⁸¹ In quel di Venezia, la costruzione di affusti mobili per le «minute» era stata esplicitamente autorizzata e incoraggiata nel giugno del 1492, concedendo un'apposita licenza al vulcanico Alvise de' Margariti.¹⁸² L'innovazione dei «letti» non era stata comunque recepita dappertutto: a Roma, ancora nel giugno 1484, i carri erano utilizzati soltanto per spostare i cavalletti delle artiglierie.¹⁸³

Contrariamente ai «charroi» francesi, le nuove «carrette» italiane non sembravano comunque essere dotate di «mantelleti» simili a quelli disegnati da Leonardo,¹⁸⁴ funzionali soprattutto alla protezione dei «bombardieri» durante le operazioni di ricarica e di puntamento del pezzo [FIG. 22].¹⁸⁵ Soltanto Orso Orsini avrebbe proposto l'allestimento di protezioni mobili, che «pesano poco», da porre «denanti» alle armi, da lui descritte come «certe tavole ad modo de pavisi, coperte de coiro», che avrebbero scudato «non solo li dui zarbactaneri, ma anche sei altri arbalestreri o scoppecteri»: per questi tiratori sarebbero state appositamente intagliate, «in dicte tavole o pavisi, le saectere da trare», riproducendo in tal modo le feritoie d'una muraglia.¹⁸⁶ Anche questo particolare equipaggiamento doveva essere apparentemente ispirato agli esempi «oltramontani», come quelli forniti, proprio in quegli anni, dagli eserciti cantonali [FIG. 23].¹⁸⁷

Come per le stesse «minute», anche per gli affusti era dunque possibile riscontrare un'estrema molteplicità di forme, di soluzioni, di idee. La necessità di razionalizzare questa babele di accessori – e di armamenti, pesanti e leggeri

179 ASFi, Dieci di balia, Debitori e creditori, 24, cc. 96v-97r.

180 ASF, Otto di pratica, Munizioni, 1, c. 53r.

181 BNCF, Banco rari, 228, c. 88v. Sulla carriera di questo «pratico», nipote del celebre Lorenzo, si veda ANSANI, *The life of a renaissance gunmaker*, cit., pp. 749-789.

182 MALLETT, *L'organizzazione militare di Venezia nel Quattrocento*, cit., p. 113.

183 DE VASCO, *Il diario della città di Roma*, cit., p. 511.

184 ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., p. 93.

185 Esempi per l'area germanica in BBB, Mss.h.h.l.2, cc. 20, 171.

186 BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, c. 18v.

187 Una protezione mobile e dotata di aperture si vede infatti in BBB, Mss.h.h.l.3, c. 153.

– doveva portare, negli ultimi decenni del secolo, ad una prima classificazione delle «specie principali» di quella «macchina» in divenire che era l'artiglieria quattrocentesca. Basata sulla lunghezza del pezzo e sul peso del proiettile, la nota elaborazione teorica di Francesco di Giorgio Martini rifletteva effettivamente il contemporaneo sviluppo degli «strumenti», evidenziando soprattutto quel graduale allungamento delle canne che, sfruttando l'introduzione della polvere «granita», aumentava gli effetti balistici dello sparo [FIG. 24].¹⁸⁸ La ripartizione effettuata dal maestro senese, tuttavia, confermava anche l'esistenza di un enorme numero di varietà regionali, se non addirittura cittadine, concepite per risolvere gli specifici problemi delle locali comunità politiche, militari e tecniche:¹⁸⁹ il termine «basilisco», ad esempio, applicato ad un apparecchio «lungo piedi ventidue in venticinque» e caricato con un pallottola di venti libbre, indicava al contrario, nella vicina Firenze, un'arma di simile lunghezza ma di medio calibro, pesante quasi quanto una bombarda.¹⁹⁰ Anche le «cortane» da settanta libbre, «lunga la tromba piedi otto e la coda piedi quattro», erano concepite in maniera differente al di là del confine, venendo fabbricate in un unico pezzo e con un peso estremamente contenuto, sul modello dei primi «canons» francesi.¹⁹¹ Più simile ai «courtaulx» borgognoni doveva poi essere il «cortale intieri che la balota pexa libre venticinque circha», realizzato da Alberghetto Alberghetti con sole millecinquecento libbre di bronzo.¹⁹²

Per quanto approssimativa, la riflessione teorica degli ingegneri doveva essere presto corroborata dalle esigenze logistiche degli stati: pressato dal nemico veneziano durante l'invasione del Polesine, Ercole d'Este aveva di fatto standardizzato i calibri, i pesi e le misure delle sue nuove armi di bronzo, ambendo a produrre rapidamente, e in serie, proiettili, affusti e «cartocci».¹⁹³ Una simile intenzione era stata manifestata anche dai patroni dell'Arsenale della Serenissima, che avevano provato a regolamentare le dimensioni delle artiglierie fabbricate nelle fucine del

188 HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 92.

189 ANSANI, 'Per infinite sperientie', cit., p. 181.

190 ASFi, Otto di pratica, Munizioni, 1, c. 9v.

191 Ibid. Le armi erano state fuse a Pisa, nel luglio del 1489, dal fonditore tedesco Johannes da Augusta.

192 ASMo, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, c. 1r.

193 Ivi, c. 133r, in cui è ribadito il peso fissato per le pallottole delle spingarde, pari a nove oncie.

circondario bresciano.¹⁹⁴ A Napoli, il riutilizzo di stampi e modelli aveva invece reso possibile la fusione di sessantaquattro «spingarde» di bronzo, tutte montate su cavalletti muniti di «forchecte» e di «mannechi»:¹⁹⁵ oltre a velocizzare «la monitione delle arme», questa uniformazione dei pezzi – «tucti d’una misura, d’uno peso, et che vogliano tucti la ballocta ad un modo, et ogniuno tanta polvere» – sarebbe apparentemente servita a migliorare le prestazioni dei serventi, «acciò che l’uno zarbactaneri possa subvenire l’altro, et che omne uno», delle armi, «le sappia operare tucte».¹⁹⁶

«Non è astrologia».

Qualche parola sulla professionalizzazione degli «spingardieri»

Nella trattatistica quattrocentesca, soprattutto in quella partenopea, traspariva fortemente l’esigenza di disporre di serventi preparati, «de quelli boni», capaci di gestire adeguatamente il pezzo e di «trare, et non sapendolo farli imparare, che non è astrologia sia difficile ad imparare»: una volta addestrati, questi uomini sarebbero stati affidati ad un «capitanio de la artegliaria» che fosse «necessariamente» un «homo sufficiente et intelligente», pronto ad intendere «lo bisogno de exequire quello li sarà ordinato».¹⁹⁷ Parallelamente alla diffusione e al perfezionamento delle «minute», si cominciava quindi a prospettare una maggiore specializzazione degli addetti ai pezzi,¹⁹⁸ fino ad allora reclutati tra «maestri di

194 QUARENGHI, *Tecno-cronografia*, cit., pp. 171-172.

195 ANSANI, *L’immagine della forza*, cit., p. 168.

196 BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, cc. 18r e 32v. Questa l’opinione di Orso Orsini.

197 Il problema era affrontato sia dal CARAFA, *Memoriali*, cit., p. 343, sia dall’Orsini, in BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, c. 4v.

198 La figura dell’artigliere tardomedievale sembra aver suscitato assai poco interesse tra gli studiosi. Un primo, concreto tentativo di analisi è stato proposto da Paul BENOÎT, «Artisans ou combattants? Les canonniers dans le royaume de France à la fin du Moyen Age», in Jean-Claude Hélas (dir.), *Actes des congrès de la Société des historiens médiévistes de l’enseignement supérieur public. Dix-huitième congrès, Montpellier, 1987. Le combattant au Moyen Age*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1995, pp. 287-296, in particolare pp. 291-294. Per la prima età moderna si veda invece il significativo contributo di Brice COS-SART, «Producing skills for an Empire. Theory and practice in the Seville school of gunners during the golden age of the Carrera de Indias», *Technology and Culture*, 58, 2 (2017), pp. 459-486.

artiglieria» e «di polvere»,¹⁹⁹ nonché tra comuni artigiani, come fabbri e falegnami, spesso assoldati in tempo di guerra – insieme alla manodopera straniera – per rimediare alla mancanza di specialisti locali.²⁰⁰

Scelti tra soldati veterani sarebbero stati, ad esempio, gli «spingardieri» napoletani,²⁰¹ capitanati da «connestabili» che coordinavano, oltre all'addestramento dei loro sottoposti, anche il munizionamento delle proprie compagnie.²⁰² Tecnici «apti ad osservare et exercitare simili istrumenti» era richiesti inoltre dall'«ordine dell'esercito» sforzesco,²⁰³ imponendo, almeno sulla carta, dei criteri piuttosto rigidi per la selezione di questi esperti, valutati sulla base di un esame pratico che doveva necessariamente rivelare le qualità del maestro «bono et sufficiente nel mestiere de trare». Nell'aprile del 1473, ad esempio, ad un bombardiere francese sarebbe stato chiesto di colpire «uno signo da longe della bombarda circha passi ducento» sotto gli occhi attenti del capo dell'ufficio milanese «dei lavoreri», Bartolomeo Gadio, che aveva giudicato il candidato non «così buono et così perfecto in questo mestere come ne sono delli altri» ma comunque «assay sufficiente», invitando infine il duca ad assumerlo, «maxime havendone quella tanto bisogno quanto ha, et non za de uno, ma de molti più».²⁰⁴

Periodi di prova, anche gratuiti, erano stati invece introdotti dalle magistrature fiorentine per coloro i quali volessero «mostrare le virtù loro».²⁰⁵ Alla necessità di esaminare «spingardieri» e «passavolantieri» doveva però corrispondere, almeno in alcune realtà, l'istituzionalizzazione dell'insegnamento delle nozioni basilari

199 Diversi esempi in ANSANI, *'Per infinite sperientie'*, cit., pp. 169 e 174.

200 Il problema del reclutamento di manodopera specializzata è stato studiato, per l'ambito militare, da ANSANI, *Tra necessità bellica ed innovazione tecnologica*, cit., pp. 239-251.

201 STORTI, *Fanteria e cavalleria leggera nel Regno di Napoli*, cit., pp. 12-13, che si rifà anche alla documentazione contabile pubblicata da Enza RUSSO, «Il registro contabile di un segretario regio della Napoli aragonese», *Reti Medievali Rivista*, 14, 1 (2013), pp. 415-547, in particolare p. 430.

202 MINIERI RICCIO, *Alcuni fatti di Alfonso I d'Aragona*, cit., p. 34.

203 VISCONTI, *Ordine dell'esercito ducale*, cit., p. 508. Agli artiglieri erano inoltre richiesto di cavalcare «li cavalli de dicte carrette».

204 La lettera è stata pubblicata da BELTRAMI, *La Galeazesca Vittoriosa*, cit., pp. 84-85. La fonte non attesta però lo svolgimento di prove teoriche simili a quelle riportate, per il secolo successivo, da Emilio MOTTA, «Un bombardiere francese bocciato negli esami del 1530», *Bollettino Storico della Svizzera Italiana*, 7-8 (1891), pp. 147-150, consistenti in un'interrogazione collegiale sulle caratteristiche dei pezzi e sulle qualità della polvere.

205 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 58, c. 43v.

del tiro, nel tentativo di sopperire al «gran manchamento» di militi addestrati. Impegnato anche con l'arruolamento di personale militare per la propria flotta, il governo veneziano aveva allestito una propria scuola già nell'ottobre del 1471, riservandola a venti volontari «citadini nostri venetiani, over de le terre nostre, i qual siano contenti meterse a imparar questa arte». A insegnare il mestiere, trasmettendo le sue conoscenze ai singoli allievi,²⁰⁶ sarebbe stato uno dei principali esperti d'artiglieria dell'Arsenale, il fonditore Bartolomeo da Cremona, che «offerisse in brieve tempo far quel numero de bombardier che vorà la signoria»: terminata la preparazione, i nuovi maestri sarebbero stati «exercitadi» ed avrebbero ricevuto un salario di cinque ducati al mese, «sendo» però «tegnudi andar dove serà de bisogno».²⁰⁷

Imitando e ascoltando il maestro, gli apprendisti avrebbero pertanto appreso la distinzione tra i diversi tipi di polvere e il quantitativo di esplosivo necessario alla carica di ciascun pezzo, le accortezze indispensabili al fissaggio della «coda» e il procedimento per la preparazione dei «cartocci», maturando inoltre una conoscenza adeguata dei problemi della mira, della gittata e del surriscaldamento delle «minute». In mancanza di un insegnamento professionale, questo continuo esercizio pratico poteva essere incentivato dalle autorità anche attraverso l'indizione di «ludi», come fatto, nell'aprile del 1487, dalla Repubblica di Lucca: derivate dai tradizionali pali della balestra, queste competizioni sarebbero state finalizzate ad «experimentandis et exercitandis personis que praticentur et fiant experte in trahendo» non solo con armi individuali, come «archibugiis, schioppettis», ma anche con calibri leggermente maggiori, come quelli di «passavolantibus et aliis huiusmodi tormentis et instrumentis bellicis».²⁰⁸

Verso la fine del Quattrocento, i «bombardieri» italiani si avviavano perciò

206 È del tutto probabile che, anche per questa professione, l'apprendimento si svolgesse attraverso un continuo processo di imitazione e di ascolto, non diversamente da quanto accadeva in altre botteghe medievali. Sull'importanza dell'esperienza pratica si veda ad esempio CALEGARI, *Nel mondo dei pratici*, cit., pp. 18-20.

207 ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, 6, c. 145v.

208 Il documento è stato edito da Angelo ANGELUCCI, *Il tiro al segno in Italia dalla sua origine sino ai nostri giorni*, Torino, Tipografia di Baglione e Compagni, 1865, p. XXV. L'insistenza sulle «minute» poteva però pregiudicare il reclutamento di «bombardieri» per le «grosse»: interrogato dagli ufficiali estensi nel marzo del 1482, uno «spingardiere» iberico giurava di «non se intender cossa del mondo de bombarda grossa». In ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., p. 266.

a divenire dei combattenti professionisti, seguendo la strada tracciata dai «canonniers ordinaires» dell'«artillerie royale» francese incaricati dagli ufficiali statali non solo dell'azionamento dei pezzi, ma anche della loro completa supervisione.²⁰⁹ Senza questa manodopera essenziale, portatrice di un sapere ancora eminentemente pratico, difficilmente i condottieri avrebbero potuto sfruttare il potenziale delle nuove artiglierie leggere. D'altronde, sarebbe stato inutile «habere in munitionibus talia instrumenta, nisi sint qui illis uti in necessitatibus sciant», senza disporre di qualche «pratico» che le sapesse adoperare correttamente.²¹⁰

«Avantagiate cossì in offendere como in defendere».

L'impiego tattico delle artiglierie leggere

Nel volgere di un ventennio, le modifiche introdotte dai «maestri delle artiglierie» avevano dunque portato alla creazione di numerosi ibridi tra le armi transalpine e quelle italiane,²¹¹ ottenuti anche attraverso l'adattamento di alcune soluzioni – carrette, «cartocci», pallottole – alle necessità comunemente espresse dai principi e dai condottieri della Penisola, ormai convinti delle potenzialità delle «minute» e desiderosi di migliorare la loro efficacia in termini di rapidità di tiro e di movimento, di gittata e di potenza. Si trattava, secondo Diomede Carafa, di armi utili e «avantagiate cossì in offendere como in defendere», tanto che «serando bastante quatro zerbattane spontare uno squatrone da uno loco o levare homini da una defesa». Insomma, «quello fa talvolta in una bocta una zarbactana, uno passaturo, non che una bombarda, non li haveria bastato milglyara de homini».²¹²

Il continuo interesse per le «le artiglyarie», che «sono quelle fanno honore», incentivava fortemente un simile processo di innovazione e di miglioramento, all'interno di un contesto militare, ma anche politico e culturale, che favoriva la circolazione dei saperi e dei «pratici».²¹³ Pur esprimendo «piacere» per la «inven-

209 CONTAMINE, *L'artillerie royale française*, cit., pp. 226-228.

210 ANGELUCCI, *Il tiro al segno in Italia*, cit., p. XXV.

211 Il concetto di ibrido tecnologico è stato analizzato da HILAIRE-PEREZ, VERNA, *Dissemination of technical knowledge*, cit., pp. 537-539.

212 CARAFA, *Memoriali*, cit., p. 343.

213 Per il comparto bellico, si vedano le riflessioni di HALL, *Weapons and warfare*, cit., pp. 98-100. Sull'importanza del contesto nell'importazione e nello sviluppo della tecnologia, si veda Carlo Maria CIPOLLA, *Storia economica dell'Europa preindustriale*, Bologna, il Mulino, 2009, pp. 222-224.

tion»), l'obiettivo della committenza doveva comunque restare quello di «vederne l'effecto»,²¹⁴ verificando la funzionalità delle armi su quei campi di battaglia che ne aveva consacrato la valenza tattica, ormai pienamente riconosciuta anche dai più stimati comandanti del tempo:²¹⁵ poiché in «epse consiste gran parte della victoria»,²¹⁶ un esercito, «uno campo senza artiglierie non vale cosa alcuna», commentavano, tra gli altri, il milanese Gian Giacomo Trivulzio ed Alfonso d'Aragona, il temuto, bellicoso duca di Calabria.²¹⁷

Nel tardo medioevo, le artiglierie trovavano un largo utilizzo soprattutto nella guerra d'assedio, per la quale erano immancabilmente richieste non soltanto le bombarde «grosse», ma anche «qualche mezana artiglieria, cortaldi, passavolanti et bombardelle», perché senza di esse «ogni piccola bicocca fa difesa». ²¹⁸ Per quanto fossero ritenuti «necessari», tali ordigni svolgevano essenzialmente compiti di disturbo, essendo puntati in modo da «torre et expianare e' ripari et difese che hanno quelli dentro» per allontanare i nemici dalle mura,²¹⁹ perché «se vede non che a defese de lignio, ma li mergoli bocta iù». ²²⁰ Le passavolanti, in parti-

214 Sono queste le parole di Ferrante d'Aragona, grandemente interessato al lavoro di un ingegnere toscano. La lettera del sovrano, indirizzata a Lorenzo de' Medici, è stata pubblicata da Giovanni GAYE, *Carteggio inedito d'artisti dei secoli quattordicesimo, quindicesimo e sedicesimo*, vol. I, Firenze, Presso Giuseppe Molini, 1839, p. 284. Sull'interesse del re per la tecnologia bellica, si veda Francesco STORTI, «Note e riflessioni sulle tecniche ossidionali del secolo quindicesimo», in Carmine Carlone (cur.), *Diano e l'assedio del 1497. Atti del convegno di studio, Teggiano, 8-9 settembre 2007, Battipaglia, Laveglia e Carlone*, 2010, pp. 235-276, in particolare p. 252, riguardo all'invenzione di una bombarda «che serà de tanti pezi che uno asino ne porterà uno pezo per potere expugnare ogni forteza et terra posta in monte».

215 CONTAMINE, *La guerra nel Medioevo*, cit., pp. 278-279. Una lettura più problematizzata della cosiddetta «artillery revolution» tardomedievale in Kelly DEVRIES, «Early modern military technology. New trends and old ideas», *Liedschrift*, 8 (1992), pp. 73-88, in particolare pp. 73-81, e Clifford ROGERS (1993), «The military revolutions of the Hundred Years' War», *The Journal of Military History*, 75, 2 (1993), pp. 241-278, in particolare pp. 272-278. Sul contesto italiano si leggano MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 166-167, e STORTI, *Note e riflessioni sulle tecniche ossidionali*, cit., pp. 242-254.

216 ASFi, Dieci di balia, Missive, 20, c. 157r.

217 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 33, c. 545r.

218 Questa l'opinione del commissario generale fiorentino Piero Capponi, come si legge in ASFi, Dieci di balia, Responsive, 33, cc. 354r e 385v. Sembra pertanto errato sostenere, per il tardo Quattrocento, un uso limitato delle artiglierie da parte degli assediati, come invece ritenuto da MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., p. 167.

219 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 32, c. 380rv.

220 CARAFA, *Memoriali*, cit., p. 343.

colar modo, venivano impiegate per interrompere il fuoco avversario, «accompagnando» il tiro dei calibri maggiori e proteggendoli durante le lente operazioni di ricarica [FIG. 25]: nel giugno del 1487, ad esempio, sotto le mura di Sarzana, il pezzo fiorentino «che trae appresso alla bombarda nostra dette nella bocca di decta loro bombarda», rompendone la volata e rendendola inservibile.²²¹ Per facilitare questi compiti, erano stati introdotti, anche in Italia, i gabbioni di vimini, riempiti di terra e macigni [FIG. 26]. Per la Guerra del Sale i veneziani ne avevano addirittura approntati alcuni che «hano de sotto le rodelle picchole per cazzarsele inanti, et che serano per accostarsi» alle mura.²²²

Durante il conflitto ferrarese, l'artiglieria «minuta» era stata largamente adoperata anche per la difesa delle fortificazioni, spingendo Ercole d'Este a requisire centinaia di campane pur di ottenere il metallo necessario alla fusione delle sue «bronzine».²²³ Sulla riva del Po, le fortezze estensi «toccavasi l'una e l'altra de passavolanti»,²²⁴ mentre le spingarde, poste su bastioni e torri,²²⁵ facevano «grande danno» alle truppe della Serenissima accampate nei dintorni.²²⁶ In uno degli assalti alle mura di Argenta, gli aggressori erano stati bersagliati dal tiro di queste armi, perdendo circa trecento uomini tra morti e feriti. Un episodio simile si era verificato, a parti invertite, al castello di Melara, dove il provveditore veneziano «li lasciò avvicinare da circa un miglio, e poi fece scaricare le artiglierie, e ne ammazzò circa centocinquanta, restandone molti feriti».²²⁷

Questo utilizzo delle armi leggere è largamente testimoniato dalle cronache e dalle corrispondenze dell'ultimo trentennio del Quattrocento: già nel giugno del 1469 diverse «spingarde, bombarde» erano state fatte scaricare da Roberto

221 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 47, c. 265r. In precedenza, simili compiti parrebbero essere stati svolti anche dalle comuni spingarde. Come riportato in BELTRAMI, *La Galeazasca Vittoriosa*, cit., p. 56, durante l'assedio del Castelletto di Genova, nel maggio del 1464, «ogni bombarda ha la sua spingarda apresso che li sta molto bene».

222 ANGELUCCI, *Documenti inediti*, cit., p. 264, che riporta la missiva di un ufficiale ferrarese, spedita al duca nel febbraio del 1482.

223 ASMo, Archivio segreto estense, Cancelleria, Archivi militari estensi, 266, c. 61r, cc. 94v-95v. L'episodio è ricordato anche da SANUDO, *Commentari*, cit., p. 46.

224 ANONIMO, *Diario ferrarese*, cit., pp. 99-100.

225 SANUDO, *Commentari*, cit., pp. 19, 27 e 33.

226 ANONIMO, «Cronaca», a cura di Giovanni Soranzo, in *Monumenti storici pubblicati dalla Regia Deputazione Veneta di Storia Patria. Cronache e diarii*, vol. IV, Venezia, Premiata Tipografia Libreria Emiliana, 1915, pp. 3-466, in particolare p. 373.

227 I due episodi sono riportati in SANUDO, *Commentari*, cit., pp. 61 e 128.

Malatesta sulla «giente de la Chiexa» *penetrata nei sobborghi di Rimini*, molestandola «grandemente» fino a scacciarla dalle proprie posizioni.²²⁸ Ad Osimo, nel luglio del 1487, il ribelle Buccolino Guzzoni aveva invece «*facto* drizare molte spingarde», poi «tutte [...] descariate ad uno colpo», uccidendo pochi assalitori ma frustandone per l'ennesima volta l'impeto.²²⁹ Due anni prima, nel marzo del 1485, era corsa voce che i genovesi esitassero ad attaccare nuovamente il porto di Livorno perché «dichono havere grandissima paura» delle artiglierie fiorentine, «et maxime de' passavolanti, perché quando vi furono l'altra volta mostra che li offendessino grandemente»: in effetti, nell'inverno precedente, uno degli artiglieri gigliati avevano centrato le bombarde nemiche ogniquale volta veniva alzato il loro mantelletto, «et mettessigli in boccha. Il primo colpo lo fe', poi lo fe' un'altra volta». Un'altra passavolante, in quella stessa occasione, «mai ha fallito colpo».²³⁰

Questo massiccio impiego delle artiglierie nelle postazioni difensive potrebbe esser fatto risalire alla recente esperienza della Guerra d'Otranto, nella quale l'artiglieria turca aveva svolto un ruolo fondamentale anche a livello offensivo: secondo il rapporto di un anonimo testimone, infatti, la «tanta molestia» dell'esercito napoletano sarebbe stata causata proprio «*dalla molta artiglieria degli ottomani*, «con la quale non che si difendino, ma ogni dì offendono il campo» regio.²³¹ In un momento decisivo per l'elaborazione concettuale e pratica del fronte bastionato,²³² le potenzialità espresse dalle nuove «minute» parrebbero pertanto aver accelerato il superamento delle tradizionali «*forme*» delle fortificazioni medievali, sollecitando lo sviluppo di quei «*rivellini*», di quei «torroni» e di quei «capannati» che dovevano essere concepiti non solo come logica risposta all'impeto delle bombarde,²³³ ma anche come mezzo indispensabile all'aumento del volume di fuoco a disposizione degli assediati, con un conseguente accrescimento dell'area di operatività del castello. D'altronde, anche i «bastioni» citati nelle

228 ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 261.

229 Carlo ROSMINI, *Dell'istoria intorno alle militari imprese e alla vita di Gian Jacopo Trivulzio*, vol. II, Milano, Dalla tipografia di Giovan Giuseppe Destefanis, 1815, p. 72.

230 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 30, cc. 263r e 428r.

231 ASFi, Otto di pratica, Responsive, 1, c. 338r.

232 John HALE, «The early development of the bastion. An Italian chronology», in John Hale (ed.), *Renaissance War Studies*, cit., pp. 1-29, in particolare p. 16.

233 MARTINI, *Trattato*, cit., pp. 254-267.

fonti del tardo Quattrocento adottavano simili principi, per quanto si trattasse ancora di terrapieni fortificati costruiti in posizioni strategicamente rilevanti e il più delle volte isolate: agli inizi della Guerra di Ferrara, la costruzione eretta «a la punta de Figarolo» dai veneziani era munita di così tante armi da fuoco – circa settanta spingarde – da richiedere una sanguinosa, «gran battaia» *per essere espugnata*.²³⁴

Le artiglierie leggere avevano contribuito anche al perfezionamento degli accampamenti fortificati utilizzati dagli eserciti durante le campagne, uno degli elementi caratteristici ed essenziali della tattica militare rinascimentale, costituiti da sistemazioni provvisorie ma ottimamente protette, allestite spesso in prossimità di ostacoli naturali ed ulteriormente rinforzate dallo scavo di fossati e dall'erezione di terrapieni, oppure dall'innalzamento di «bastiuni, revelini, palizzate» di legno.²³⁵ Riguardo a questi accorgimenti pragmatici, Diomede Carafa ricordava più volte di «alloggiare bene», ponendo il campo «in loco de quilli siano ad proposito, de quelli s'`a da fare più avvantagioso et più forti», possibilmente un terreno difficile, irto o acquitrinoso, integrato «o de sbarre o de fuossi» per ostacolare le manovre della cavalleria avversaria.²³⁶ Accorgimenti simili erano suggeriti anche da Orso Orsini, che ribadiva l'utilità di «fiumi, valluni, fossi, ripe in parte del circuito, che tanto meno fatica seria fare le fortetze». La scelta di quest'ultimo termine doveva essere tutt'altro che casuale, considerata la robusta presenza, dietro le palizzate, di tiratori e di artiglierie: per ogni «colonnello» di dieci squadre, infatti, era teoricamente previsto lo schieramento di «dieci carrecte de zarbactane che alloggiassero con epso canto li fossi et fortetze che se facessero».²³⁷

Durante la sosta delle truppe in territorio nemico, agli spingardieri e ai «passavolantieri» sarebbe quindi toccato respingere gli eventuali assalti delle fanterie avversarie, «mobilissime e addestrate», massicciamente impiegate per attaccare proprio le ostiche fortificazioni campali.²³⁸ Non stupiva, pertanto, che anche l'«ordine» dell'esercito milanese prevedesse, per le «minute» montate sulle «carrette», un compito di «guardia et difesa», venendo «incatenate l'una carretta cum

234 ANONIMO, *Diario ferrarese*, cit., pp. 99-100.

235 PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, cit., pp. 276-278. Si veda anche MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 174-175.

236 CARAFA, *Memoriali*, cit., pp. 337-338.

237 BNF, Département des Manuscrits, Italien 958, cc. 20r, 22r e 23r.

238 PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, cit., pp. 274-276.

l'altra» per formare «uno parco sive serraglio», con «tale modo che non possano essere rotte né tagliate».²³⁹ Tale accorgimento doveva essere probabilmente ricalcato sulle coeve consuetudini transalpine: ancora nel giugno del 1492, infatti, l'oratore veneziano Zaccaria Contarini riferiva in Senato che, «quando il campo è alloggiato», i soldati francesi «fanno i ripari di queste carrette e fanno il campo inespugnabile».²⁴⁰ L'idea non doveva essere stata apprezzata solamente in Italia, però, se, il ventidue agosto del 1485, centoquaranta «sarpendines [...] locked and chained upon a row» proteggevano le schiere di Riccardo III sulla collina che dominava i campi di Bosworth.²⁴¹

Al di là di queste possibili influenze estere, riferibili comunque ad un periodo più tardo, l'uso dell'artiglieria a protezione degli accampamenti parrebbe essere stato abbondantemente praticato già nella prima metà del secolo, come in quel di Caravaggio, nel settembre del 1448. Qui, separati da «ottocento passi» di pianura, il campo milanese e quello veneziano «si traevano de' verettoni ne' padiglioni l'uno all'altro, e di bombardelle, di bombarde, di schioppetti, di spingarde s'adoperava, per modo che», durante le consuete scaramucce, «s'ammazzavano a modo di cani».²⁴² L'accampamento ambrosiano, opportunamente munito di torri, «travate» e terrapieni da Francesco Sforza, incorporava perfettamente nel perimetro paludi, fossi e boschi presenti nella radura antistante il borgo assediato dalle truppe della Repubblica Ambrosiana.²⁴³ I fossati dall'alloggiamento marciano, al contrario, erano protetti soprattutto da «bombardulis» e «colubrinisque», nonché da quattro bombarde dalla «molis magna» che, secondo il racconto dei testimoni, rendevano le palizzate inespugnabili come città murate, «velut urbem», terrorizzando il nemico «quotidie» e da «longius».²⁴⁴ Il dispiegamento di queste

239 VISCONTI, *Ordine dell'esercito ducale*, cit., p. 509.

240 Eugenio ALBERI (cur.), *Le relazioni degli ambasciatori veneti al Senato*, vol. I, Firenze, Società Editrice Fiorentina, 1860, p. 23.

241 Michael BENNETT, *The battle of Bosworth*, New York, Saint Martin's Press, 1985, pp. 103 e 172, che fa riferimento alla testimonianza, di poco più tarda, della *Ballad of Bosworth Field*.

242 Così riferisce il cronista, contemporaneo, Cristoforo DA SOLDI, «Annali bresciani», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, cit., pp. 789-914, in particolare pp. 849-850.

243 Ercole RICOTTI, *Storia delle compagnie di ventura in Italia*, vol. III, Torino, Pomba e Compagni Editori, 1844, p. 131.

244 SIMONETTA, *Rerum gestarum Francisci Sfortiae*, cit., p. 465. Riprende fedelmente narrazione Bernardino CORIO, *L'istoria di Milano*, Venezia, Per Giovan Maria Bonelli, 1554, c.

armi è confermato anche dall'operato di Bartolomeo Colleoni, già allora condottiero di spicco della Serenissima, che avrebbe fatto «tirar molti pezzi di grosse bombarde» per respingere gli assalti dei nemici, portando inoltre «gran danno e scompiglio» tra gli attendamenti colpiti dai macigni:²⁴⁵ doveva allora trattarsi di un'inedita, aperta violazione dei codici morali della «buona guerra» praticata nella Penisola,²⁴⁶ una pratica «fiera et crudele [...], non si essendo più udito che le bombarde ad offesa de gli huomini si scaricassero ne' campi», come lamentavano alcuni osservatori contemporanei.²⁴⁷ Il quindici settembre, tuttavia, all'inizio del combattimento decisivo, lo stesso capitano bergamasco avrebbe ordinato di continuare il bersagliamento del campo milanese, limitandosi a distrarre l'avversario dalle manovre veneziane invece di falciarne i reparti col tiro dell'artiglieria, pesante e non.²⁴⁸

Apparentemente, le «grosse» avrebbero svolto un ruolo significativo anche nella precedente battaglia di Anghiari, combattuta il ventinove giugno del 1440 tra l'esercito visconteo e quello dei «collegati» fiorentini e papali. Stando al resoconto fornito dall'umanista Flavio Biondo, all'epoca segretario personale del pontefice Eugenio IV, i colpi delle «bombardis maiusculis» prelevate dal borgo avrebbero allontanato le truppe milanesi «de ponte, vadis et via», respingendole ogniqualvolta avessero superato il canale dell'Acquaviola, il «fosso» attorno al quale si sarebbe consumato lo scontro: soltanto i più «pertinaci», rifiutandosi di indietreggiare, avrebbero trovato la morte, «binos trinos armis tectos, cum equis lapides lacerabant».²⁴⁹ La presenza delle artiglierie sarebbe stata confermata, ap-

370v, secondo cui, dopo la battaglia, sarebbero state catturate nel campo veneziano almeno «sei bombarde molto grosse et delle minore forse trenta».

245 Pietro SPINO, *Historia della vita et fatti dell'eccellentissimo capitano di guerra Bartolomeo Coglione*, Venezia, Appresso Gratioso Percaccino, 1569, p. 119. L'episodio è stato riportato anche da BELOTTI, *La vita di Bartolomeo Colleoni*, cit., pp. 460-461. Sbaglia il PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, cit., p. 276, a credere che il Colleoni abbia usato le bombarde contro il campo dello Sforza e non a difesa del proprio.

246 Un accenno in MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 209-210.

247 Così si sarebbe espresso Baldassare Zailo, autore contemporaneo di alcuni perduti memoriali. Le sue riflessioni sono riportate dallo stesso SPINO, *Historia*, cit., p. 119.

248 SIMONETTA, *Rerum gestarum Francisci Sfortiae*, cit., p. 471.

249 Flavio BIONDO, *Historiarum ab inclinatione romanorum*, Basel, Officina Frobeniana, 1531, p. 572. Non sembra aver sollevato particolari obiezioni a questa ricostruzione Willibald BLOCK, *Die condottieri. Studien über die sogenannten unblutigen Schlachten*, Berlin, Emil Ebering, 1913, pp. 75-76. Lo stesso ha fatto recentemente Niccolò CAPPONI, *La bat-*

pena quattro anni più tardi, anche da Pier Candido Decembrio: nell'orazione funebre di Niccolò Piccinino, il letterato pavese avrebbe infatti ricordato come tra le truppe guidate dal celebre condottiero vi fossero «più schiopetti e spingarde, e nel campo de' nimici ve n'erano più di grandi, le quali facendole trarre al ponte, molti ne furono morti».²⁵⁰

Alla presenza delle artiglierie fiorentine non accennerebbero però i dispacci firmati da alcuni dei principali protagonisti dell'evento, quali il legato pontificio, Ludovico Trevisan, e i commissari generali fiorentini, Bernardo de' Medici e Neri Capponi.²⁵¹ Quest'ultimo, in particolar modo, non accennerebbe alle bombarde nemmeno nelle pagine dei suoi «commentari» dedicate alla battaglia, all'interno di un'opera in cui numerosi e puntuali sono i riferimenti all'utilizzo delle artiglierie.²⁵² Secondo l'esperto ufficiale toscano, d'altronde, le truppe milanesi avrebbero superato il ponte per sferrare un deciso attacco sul fianco sinistro dell'esercito alleato, allontanandosi in tal modo sia dalla collina di Anghiari che dalle bombarde, presumibilmente collocate nei pressi del vicino accampamento, all'estrema destra dello schieramento gigliato. Svolgendosi lo «stretto fatto d'arme» in «uno campo allato alla strada diritta»,²⁵³ i soldati fiorentini sarebbero stati pertanto esposti al fuoco delle proprie batterie, sconvenientemente collocate alle loro spalle: oltre che dal tiro sporadico e dalla mira imprecisa,²⁵⁴ l'eventuale impatto delle «grosse» sullo scontro doveva essere quindi limitato dalla traiettoria largamente ingombra,²⁵⁵ venendo così ridotto a mera intimidazione psicolo-

taglia di Anghiari. Il giorno che salvò il Rinascimento, Milano, il Saggiatore, 2011, p. 163.

250 Pier Candido DECEMBRIO, «Vita di Niccolò Piccinino», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XX, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1731, pp. 1051-1090, in particolare p. 1082. Una bombarda è visibile anche nel celebre pannello decorativo raffigurante la battaglia e conservato nella National Gallery of Ireland, dipinto a Firenze circa trent'anni dopo i fatti.

251 Diverse lettere di questi ufficiali sono state edite da Ida MASETTI BENCINI, «La battaglia d'Anghiari», *Rivista delle biblioteche e degli archivi*, 18 (1907), pp. 106-127, in particolare pp. 120-122.

252 Neri CAPPONI, «Commentari», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XVIII, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1731, pp. 1157-1216, in particolare p. 1185, in cui è descritto l'impiego di un enorme pezzo «di gitto di libre cinquecentotrenta».

253 Ivi, p. 1195.

254 Il problema è segnalato da MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., p. 166.

255 Molto calzanti, in tal senso, le riflessioni di Niccolò MACHIAVELLI, «Dell'arte della guerra», in Mario Martelli (cur.), *Machiavelli. Tutte le opere*, Firenze, Sansoni, 1971, pp. 299-398,

gica.²⁵⁶ Ad incidere maggiormente sulle sorti della «giornata» anghiarese erano state invece le armi da fuoco «portatilibus» adoperate dagli scoppiettieri tedeschi al soldo dei ducali, armi che, sulla corta distanza, non pochi danni avevano procurato a uomini e cavalli.²⁵⁷ Ciononostante, dopo tre ore di «zuffa», i milanesi «in fuga si mossono», e «finalmente i nostri li rupono e spuntorogli e feconlli passare indrieto quello ponte».²⁵⁸

Nei decenni successivi, la continua innovazione tecnologica avrebbe permesso a delle «minute» più leggere e più potenti di sostituire finalmente le bombarde nella difesa degli accampamenti, assumendo un'importanza sempre maggiore nei combattimenti svolti attorno a queste postazioni difensive, come avvenuto, ad esempio, durante la battaglia della Riccardina, combattuta il venticinque luglio 1467 tra l'esercito della lega milanese, napoletana e fiorentina, comandato dal duca di Urbino, Federico da Montefeltro, e lo schieramento composto da truppe veneziane, pesaresi e ferraresi, capitanato da Bartolomeo Colleoni. Già nella storiografia cinquecentesca il combattimento era ricordato per l'uso «barbaro» delle artiglierie, praticato «malignamente», ancora una volta, dal condottiero bergamasco, accusato da Paolo Giovo di aver «cercato di fare amazzare con inusitata et horribil tempesta di palle i valent'huomini», schierando delle spingarde «serrate in piccole carrette» fatte «menar dietro alle schiere, lasciando lo spatio in mezzo di qua et di là si venissero ad allargare»: questo inusitato espediente ne avrebbe fatto «il primo capitano ch'ordinò che si scaricassero le artiglierie contra i nemici, solendosi elle dianzi usar solo in combattere et difendere le città».²⁵⁹

Questa «asserzione assai tardiva», e molto netta,²⁶⁰ sarebbe parzialmente confermata dalla testimonianza coeva del cardinale Giacomo Ammannati Piccolomini, secondo cui le «minoribus bombardis» avrebbero colpito le schiere alleate

in particolare pp. 338-339. Compito primario del «bombardiere», d'altronde, era quello di mantenere teso il tiro, ad altezza d'uomo, stando almeno alla ricostruzione di HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 151.

256 Sugli effetti psicologici del bombardamento, si legga ad esempio STORTI, *Note e riflessioni sulle tecniche ossidionali*, cit., p. 242.

257 BIONDO, *Historiarum*, cit., p. 572.

258 MASETTI BENCINI, «La battaglia d'Anghiari», cit., p. 120.

259 Paolo GIOVIO, *Gli elogi. Vite brevemente scritte d'huomini illustri di guerra, antichi e moderni*, Firenze, Per Lorenzo Torrentino, 1554, p. 173.

260 Si vedano a proposito i commenti di BLOCK, *Die condottieri*, cit., pp. 130-132, e di PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, cit., pp. 284-285.

dalla riva del torrente, l'Idice, che correva lungo il campo di battaglia.²⁶¹ Difficilmente però il Colleoni avrebbe potuto disporre di un adeguato numero di armi per una campagna che era, a tutti gli effetti, una sua iniziativa personale, motivata dall'ambizione politica e dall'opportunità offertagli dagli esuli fiorentini. L'atteggiamento ambiguo nei confronti della spedizione impediva ad esempio al governo marciano un aperto sostegno al suo veterano, la cui condotta, da poco scaduta, era stata rinnovata in segreto proprio per non suscitare le proteste degli altri potentati.²⁶² In questa complessa contingenza diplomatica, i rifornimenti veneziani erano ulteriormente preclusi dalle pressanti esigenze della flotta, impegnata allora in un conflitto che aveva profondamente minato le capacità produttive dell'Arsenale, da mesi privo di finanziamenti adeguati al proseguimento dei «laboreria».²⁶³ All'inizio delle operazioni, l'anziano condottiero poteva presumibilmente disporre di un limitato numero di pezzi, rastrellati nei suoi feudi o acquistati sul mercato bresciano: solo un fortuito caso aveva reso possibile la cattura di «molte» altre spingarde in quel di Mordano, all'interno di un accampamento precipitosamente abbandonato dagli sforzeschi appena pochi giorni prima della battaglia.²⁶⁴ Anche queste armi, tuttavia, dovevano essere montate su «ceppi et cavalletti», come quelle normalmente adoperate dall'esercito ducale.²⁶⁵

Lo stesso svolgimento della battaglia escluderebbe d'altronde un utilizzo in campo aperto di artiglierie montate su «carrette»: le lettere indirizzate da re Ferrante ai suoi ufficiali proverebbero, al contrario, che l'intero combattimento, «aspero et crudele», si sarebbe svolto nei pressi dell'«alloggiamento dove fo lo facto d'arme», suggerendo semmai un assalto agli attendamenti dei colleoneschi.²⁶⁶ Di un attacco repentino al «campo de Bartholomeo» scriveva inoltre un

261 Il «Papiense» è stato il continuatore dell'opera di Enea Silvio PICCOLOMINI, *Commentarii rerum memorabilium quae temporibus suis contigerunt*, Frankfurt, In Officina Aubriana, 1614, p. 389. Una breve descrizione dei fatti si legge inoltre in Domenico MALIPIERO, «Annali veneti», *Archivio Storico Italiano*, 7 (1843), pp. 5-586, in particolare p. 213.

262 BELOTTI, *La vita di Bartolomeo Colleoni*, cit., pp. 281-284.

263 Si veda ad esempio il provvedimento varato nel luglio del 1465, riportato in ASVe, Senato, Deliberazioni, Terra, 5, c. 270r.

264 ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 248.

265 VISCONTI, *Ordine dell'esercito ducale*, cit., p. 472, che cita i piani di mobilitazione del dicembre del 1472. L'adozione delle «carrette» risalirebbe all'anno successivo.

266 Francesco TRINCHERA, *Codice aragonese*, vol. I, Napoli, Stabilimento tipografico di Giuseppe Cataneo, 1866, p. 270.

anonimo cronista scaligero, aggiungendo che solo uno squadrone che «se atrovava in arme» avrebbe «fatto fortia», e «comintiò a resistere».²⁶⁷ Diversi resoconti riportano, del resto, l'intenzione del Montefeltro di aggredire immediatamente il nemico, lasciando dapprima «smontare que' del campo di Bartolomeo» per poi circondarli «da tre parti», prim'ancora che fortificassero il loro attendamento,²⁶⁸ approfittandone «con vantaggio, e credendo che la zente fosse straca» dopo un viaggio di circa quindici miglia nell'afosa pianura emiliana.²⁶⁹ Con brillante tempestiva, la medesima manovra era stata replicata dall'urbinate due anni più tardi, il trenta agosto del 1469, sbaragliando l'esercito pontificio nei pressi di Mulazano: come raccontato dallo stesso capitano, «essendo levato oggi el campo de la Chiexa da Vergiliano [...], et essendo venuti ad alloggiar più presso a noi [...], non ce parve dover consentire che li dovesseno alloggiare, et andamoli contro uno miglio da li nostri alloggiamenti et li ce attachamo ad una hora doppo el levar del sole».²⁷⁰

Era solo all'interno del campo, dunque, che le armi da fuoco del Colleoni potevano essere entrate in funzione, assolvendo da una posizione statica il consueto compito difensivo, in maniera diametralmente opposta a quanto asserito dal Giovinio. Anche il presunto primato del condottiero bergamasco parrebbe essere stato ampiamente, efficacemente conteso dal Montefeltro, capace di fortificare i propri alloggiamenti «di fossi e di molte spingarde».²⁷¹ Parecchio efficaci dovevano essersi inoltre rivelate, durante il combattimento, le armi portatili degli «spingardieri» napoletani, la cui presenza è attestata dalla stessa corrispondenza regia.²⁷² Alla Riccardina, insomma, entrambi i capitani generali avevano fatto sicuro affidamento sulle rispettive «minute»: ²⁷³ nello scontro, durato «crudelissimo et terribile sempre in li alloggiamenti del dicto Bartolomeo sine a una ora de notte»,²⁷⁴

267 ANONIMO, *Cronaca*, cit., pp. 248-249.

268 DA SOLDI, *Annali bresciani*, cit., pp. 909-910.

269 MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 213.

270 La missiva è stata ricopiata, come molte altre, dall' ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 266.

271 DA SOLDI, *Annali bresciani*, cit., 909.

272 TRINCHERA, *Codice aragonese*, vol. I, cit., p. 261.

273 L'ipotesi era già stata avanzata dal RICOTTI, *Storia delle compagnie di ventura*, cit., p. 208.

274 SER GUERRIERO, «Cronaca», a cura di Giuseppe Mazzatinti, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Città di Castello, Coi tipi dell'Editore Lapi, 1902, p. 83.

«asaissimi» sarebbero stati i soldati colpiti «da spingarde, schiopeti».²⁷⁵

Al tempo della Guerra di Ferrara, altrettanto sanguinosa sarebbe stata la battaglia di Campomorto, vinta il ventuno agosto del 1482 dalle truppe venete e pontificie di Roberto Malatesta, inviate a contrastare l'invasione dell'agro pontino condotta dall'esercito napoletano, come sempre guidato dal duca di Calabria.²⁷⁶ Riferendo al doge dello scontro cui aveva personalmente assistito, l'ambasciatore della Serenissima sottolineava che la «victoria non fuit incruenta per la copia de le artiglierie haveano li inimici, ma tanta è stata la virtù del capitano intrepido che non ha stimato né artiglieria né altra generation de instrumenti offensibili».²⁷⁷ Anche l'inviato senese a Roma ribadiva nelle sue lettere l'uccisione di molti uomini «in lo intrare si fece in campo, che si passò per bocha de le bombardarie».²⁷⁸

Numerose altre fonti confermavano che il «fatto d'arme» fosse stato contraddistinto dall'uso delle «minute», sagacemente poste dal duca a difesa dell'unica strada percorribile per arrivare al campo regio, un «passo» dal quale «non poteva passar tre over quattro homini d'armi».²⁷⁹ Alfonso aveva saputo sfruttare pienamente la conformazione geografica del terreno, un'ampia pianura nei pressi del borgo di Conca attraversata dai canali paralleli di Femmina Morta e Fontana Lunga, e fiancheggiata sulla sinistra dal fiume Astura e da una fitta boscaglia.²⁸⁰ Il fiumiciattolo di Fossa Vetere, sulla destra,²⁸¹ rendeva il luogo «redactus [...] in modum unius insulae», circondato dalle acque.²⁸² Sulle rive della prima «fossa»,

275 ANONIMO, *Diario ferrarese*, cit., pp. 48-49.

276 Lo scontro è stato ricostruito, con qualche imprecisione, da BLOCK, *Die condottieri*, cit., pp. 152-160.

277 ANONIMO, *Cronaca*, cit., pp. 381-382.

278 Oreste TOMMASINI, «Il diario di Stefano Infessura. Studio preparatorio alla nuova edizione di esso», in *Archivio della Reale Società Romana di Storia Patria*, XI (1888), pp. 481-640, in particolare p. 607.

279 Questa la testimonianza di uno dei soldati del Malatesta, Francesco di Ca' da Pesaro, la cui corrispondenza è stata edita da Andrea VALENTINI, «La rotta del duca di Calabria. Episodio tratto dal Codice Queriniano di Pandolfo Nassino», *Archivio Veneto*, 33 (1887), pp. 67-83, in particolare p. 81.

280 ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 379. Un cenno anche in VALENTINI, *La rotta del duca di Calabria*, cit., p. 80.

281 Descrive lo schieramento dei due fronti opposti anche Pietro CIRNEO, «Commentarius de bello ferrariensi», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, cit., pp. 1193-128, in particolare p. 1204.

282 Stefano INFESSURA, *Diario della città di Roma*, a cura di Oreste Tommasini, Roma, Forzani e Compagni Tipografi del Senato, 1890, p. 102.

profonda «pedum duorum», sarebbero state collocate alcune «tormenta», mentre il grosso delle artiglierie sarebbe stato posizionato trecento passi più indietro, su alcuni rilievi di «maioris altitudinis», probabilmente nei pressi del campo.²⁸³ Il primo sbarramento sarebbe stato «munitissimo», ma non quanto il secondo, fornito di «molte bombarde, spingarde, schioppetti, e passavolanti, archibugi e ballestre».²⁸⁴

Nello spazio tra le due postazioni, gli aragonesi avrebbero piantato le proprie tende, attendendo il nemico. Dopo una marcia notturna «a lume de torze», il Malatesta sarebbe inaspettatamente apparso alle prime luci dell'alba a circa due miglia dal campo fortificato,²⁸⁵ decidendo immediatamente di muovere battaglia, «non perdendo tempo»: a «hore tredece di questa matina», pertanto, «andamo a trovarli animosamente ne li lhor alloggiamenti, dove havevano piantato bombarde e spingarde».²⁸⁶ Presi alla sprovvista, gli aragonesi avrebbero inizialmente tentato un'ennesima ritirata, impediti però dall'arrivo di «certe squadre et cavalli leggeri» alla «coda» dell'esercito, una mossa che avrebbe di fatto dato il via allo scontro.²⁸⁷ Nel frattempo, alcuni «colonnelli» della fanteria veneziana avrebbero iniziato una manovra di aggiramento dello schieramento avversario, protette anche alla vista dagli alberi.

Pur privo di «spingarde né altre artelarie se non schiopeteri et balestri»,²⁸⁸ lo «squadrone» malatestiano avrebbe presto «tolto» al nemico «alquanto de terreno», respingendolo oltre il primo «fosso» e costringendolo a retrocedere fino al «passo quale havevano fortificato et postoli molte boche de spingarde». Prima

283 Sigismondo DEI CONTI, *Le storie de' suoi tempi*, a cura di Giacomo Racioppi, vol. I, Firenze, Tipografia Barbera, 1883, p. 142. Di un campo fortificato «com gran fosse e gram repare adornate com multa artigliaria» scriveva invece il cronista Andrea BERNARDI, *Cronache forlivesi*, a cura di Giuseppe Mazzatinti, vol. I, Bologna, Presso la Regia Deputazione di Storia Patria, 1895, p. 103.

284 Marino SANUDO, «Vitae ducum venetorum», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXII, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1733, pp. 399-1252, in particolare p. 1221. Molto simile la descrizione contenuta in SANUDO, *Commentari*, cit., pp. 39-40.

285 Sono parole di Roberto Malatesta, citato da VALENTINI, *La rotta del duca di Calabria*, cit., p. 73.

286 Un'altra lettera del condottiero riminese è stata trascritta da ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 381.

287 VALENTINI, *La rotta del duca di Calabria*, cit., p. 73.

288 Ivi, p. 81.

del ripiegamento, le artiglierie regie sarebbero state completamente silenziose, trovandosi alle spalle delle proprie truppe: approssimandosi i pontifici al secondo trinceramento, tuttavia, «cum gentes Ecclesiae ibi intrare vellent, statim bombardae et cerobotanae venientes primo percusserunt, ubi fertur quasi infinitos homines de gentibus Ecclesiae periisse».²⁸⁹ Dei soldati e dei guastatori impegnati nel riempimento del canale, «molti» sarebbero stati «feriti e morti dalle artiglierie», colpiti in pieno, a breve distanza, dalle pallottole «che traevano i detti nemici».²⁹⁰ Soltanto la «pluviam magnam» avrebbe evitato un'ulteriore carneficina, impedendo ai bombardieri napoletani di caricare i pezzi forse già dopo la prima, letale scarica.²⁹¹

Non potendo resistere all'assalto, gli aragonesi avrebbero presto abbandonato le palizzate, permettendo alle «gentes Ecclesiae» di penetrare nel campo, riaccedendo una mischia destinata a protrarsi per diverse altre ore.²⁹² Data l'ostinata resistenza delle truppe del duca, e soprattutto dei suoi guerrieri ottomani,²⁹³ «fu fatto il segno ai fanti ch'erano in aguato che dovessero venir fuori, i quali vennero con grand'impeto e romore». Assaliti sul fianco, minacciati nella retroguardia, i napoletani avrebbero quindi iniziato a vacillare fino «ad abbandonare gli steccati e gli alloggiamenti, e a fuggir via per salvarsi».²⁹⁴ Intorno «a ventunesima», dopo otto ore di «aspero e crudel fatto d'arme», i nemici erano finalmente «rotti e frachassati», come ricordato dallo stesso, trionfante condottiero riminese.²⁹⁵ Alla fine della battaglia, cinquecento tra armigeri, condottieri e baroni sarebbero stati fatti prigionieri dai veneziani,²⁹⁶ mentre due degli stendardi aragonesi erano stati inviati a Roma insieme alle numerose artiglierie catturate.²⁹⁷

Costretto in quel piovoso pomeriggio ad una ignominiosa fuga fino a Nettu-

289 INFESSURA, *Diario*, cit., p. 103.

290 SANUDO, *Vitae ducum venetorum*, cit., p. 1222.

291 Le avverse condizioni meteorologiche sono confermate anche da BERNARDI, *Cronache forlivesi*, cit., p. 105.

292 INFESSURA, *Diario*, cit., p. 103.

293 Catturati ad Otranto, questi «turchi» facevano «più dano che nessun altro», secondo la testimonianza coeva edita da VALENTINI, *La rotta del duca di Calabria*, cit., p. 82.

294 SANUDO, *Vitae ducum venetorum*, cit., p. 1222.

295 ANONIMO, *Cronaca*, cit., p. 381.

296 La lunga lista dei prigionieri, annotata dallo stesso capitano, si legge in Ivi, pp. 74-79.

297 ANONIMO, *Cronaca*, cit., pp. 381-382, che ricopia una lettera del provveditore veneto, Pietro Diedo.

no, Alfonso d'Aragona avrebbe avuto la sua rivincita sull'esercito papale appena quattro anni più tardi, sconfiggendo a Proceno, il sette maggio del 1486, le truppe guidate da Roberto Sanseverino. Secondo un'autorevole testimone, e cioè il commissario generale fiorentino Piero Capponi, il principe in quest'occasione avrebbe fatto «più che gli altri», afferrando «gli huomini d'arme con le sue mani et inspingevagli in là chiamandogli per nome, a chi promectendo, et chi minacciando, et, se bene qualcuno si ritraeva, veduto la persona sua, parte pigliavano animo et parte si vergogniavano et parte rintemerivano». *Persino il comandante alleato del contingente sforzesco, Gian Giacomo Trivulzio, ammetteva che «io non vidi mai tale huomo», anzi, «per me, hoggi non harei saputo a cosa che gli habbi facto opporvi cosa alcuna».*²⁹⁸

Neanche l'artiglieria pontificia avrebbe arrestato l'impeto del duca, in quel che si sarebbe configurato come un classico combattimento quattrocentesco, svoltosi nel «miglio et mezo» che separava i due accampamenti fortificati tra ostacoli naturali di ogni genere, come «fossati grandissimi, difficili et salvatichi» e «profondi e precipitosi valoni» che rendevano «ogni campo in forteza».²⁹⁹ Persino la sfida lanciata dal «signor Roberto» rispecchiava le antiche consuetudini, avendo il capitano inviato «a richiedere per uno trombecto il duca, che, poi gli haveva guasto la cena, almanco si facessi qualcosa. Il duca acceptò lo 'nvito, et mandò a pregare lui fussi contento aspectarlo et non fuggire». Alla disputa verbale sarebbe rapidamente seguita l'avanzata delle rispettive avanguardie, soprattutto di quelle pontificie, che, «con una furia et impetro grande [...], contra omne nostra opinione, et anche el rasevole, se fece tanto avante», arretrando immediatamente alla vista delle truppe aragonesi, gigliate e milanesi, «superiori di gente».

Come da trattativa,³⁰⁰ il ripiegamento sarebbe stato allora bloccato dall'intervento della cavalleria leggera, che avrebbe raggiunto il nemico per impegnarlo in una «scaramuza».³⁰¹ L'arrivo dello «squadrone» napoletano avrebbe ulterior-

298 Entrambe i commenti si leggono nel dettagliato resoconto della battaglia scritto dall'ufficiale glielato, conservato in ASFi, Dieci di balia, Responsive, 36, cc. 258r-260r.

299 Accennava a queste colline scoscese, in una lettera a Innocenzo VIII, anche lo stesso Sanseverino. La missiva è trascritta in ANONIMO, *Cronaca*, cit., pp. 428-429.

300 Sarebbero sempre gli schermidori ad iniziare la battaglia, secondo CARAFA, *Memoriali*, cit., p. 360.

301 Descriveva questa manovra il biografo del Trastámara, Joampiero LEOSTELLO, «Effemeridi delle cose fatte per il duca di Calabria», in Gaetano Filangieri (cur.), *Documenti per la storia, le arti e le industrie delle provincie napoletane*, vol. I, Napoli, Tipografia dell'Ac-

mente respinto «i nimici più d'uno mezo miglio in più volte», ributtandoli «*tanto presso al campo de' nimici che l'artiglierie del campo ci offendevano*»: come a Campomorto, quindi, le «minute» avrebbero schermato l'ultima linea di difesa, «un certo stretto tanto presso Porceno che le spingarde sue ce potevano aggiugnere et traxevano». ³⁰² In questo «passo, dove poca gente per volta si poteva adoperare», i *pontifici* si sarebbero definitivamente asserragliati, costringendo Alfonso a servirsi delle proprie squadre «ad una ad una, et così i colonnegli de' fanti, perché invero, facendo altrimenti, poteva poco acquistare, et a questo modo gli veniva a logorare», finché, dopo diverse ore di schermaglia, «*fu tanto oscuro che più non se vedevamo l'uno l'altro*». Secondo gli esperti veterani dell'esercito alleato, i papalini sarebbero stati completamente «sbaragliati» se soltanto «vi fussi stato» due ulteriori «hore» di luce, trovandosi questi con circa quindici squadre di rinforzo in meno rispetto agli avversari. ³⁰³

Anche a Proceno, insomma, le artiglierie leggere erano state impiegate essenzialmente a scopo difensivo, trincerate dietro le palizzate del campo, con un impatto molto modesto sugli esiti della mischia, decisa, come in altri casi, da elementi tattici assai più tradizionali, come la rotazione delle squadre o l'aggiramento sui fianchi. Indubbiamente, la battaglia della Riccardina, così come quella di Campomorto, avevano ampiamente dimostrato l'efficacia e la letalità dei nuovi armamenti, soprattutto sulla corta distanza, evidenziavano al contempo tutti quei difetti che sarebbero stati rilevati, ancora agli inizi del Cinquecento, da Niccolò Machiavelli: in diverse opere, infatti, il «segretario» ricordava l'ostacolo posto dai soldati schierati sulla linea di tiro e la possibilità di subire una rapida controffensiva delle truppe «leggiere» del nemico, così come l'incertezza della mira e lentezza della ricarica – inconvenienti, questi ultimi, acuiti ancora, alla fine del quindicesimo secolo, dall'assenza degli orecchioni e dalla costruzione di pezzi a retrocarica. ³⁰⁴

cademia Reale delle Scienze, 1883, pp. 1-404, in particolare pp. 109-109.

302 Così il Trivulzio, in ROSMINI, *Dell'istoria intorno alle militari imprese e alla vita di Gian Jacopo Trivulzio*, cit., pp. 143-146.

303 ASFi, Dieci di balia, Responsive, 36, c. 319rv. Secondo DEI CONTI, *Le storie de' suoi tempi*, cit., pp. 256-257, i pontifici si sarebbero comunque ritenuti vincitori per essere riusciti a resistere, per diverse ore, a delle forze preponderanti. L'autore offriva anche una versione leggermente diversa dello scontro, maggiormente favorevole alle truppe di Roberto Sanseverino.

304 Si legga la sintesi di Allan GILBERT, «Machiavelli on fire weapons», *Italica*, 23, 4 (1946),

Per ovviare a problemi simili e a ulteriori imprevisti, come quelli meteorologici, qualsiasi batteria aveva dunque «bisogno di essere guardata, a volere che la operi, o da mura o da fossi o da argini, e come le mancherà una di queste guardie, ella è prigioniera, o la diventa inutile». ³⁰⁵ Profondamente avversato dall'autore fiorentino, ³⁰⁶ questo utilizzo statico delle «minute» nel perimetro dell'accampamento doveva però aver rappresentato, per i capitani della precedente generazione, un'implementazione consistente della tattica tradizionale, basata proprio sulla difesa della posizione, sul logoramento dell'avversario e sul rifiuto della battaglia, che «non se vole, né deve prendere se non con tucto li vantaggi del mundo, et si no li haviti, no la prendate». ³⁰⁷ Poste a guardia di mura, bastioni e attendamenti, le spingarde e le passavolanti non sembrerebbero perciò essere state abitualmente impiegate per altri scopi, magari in campo aperto, dove venivano preferite, al contrario, le armi «manesche» della fanteria, come i vecchi scoppietti e i nuovi archibugi, o i calibri leggermente superiori ma di dimensioni contenute. ³⁰⁸

Dall'imitazione all'appropriazione.

L'«artillerie royale française» e le nuove «minute» italiane

Contrariamente al comparto tecnico, l'impiego tattico delle «minute» parrebbe pertanto essere stato indipendente dai contemporanei sviluppi d'oltralpe, ³⁰⁹ anche se il concetto di campo fortificato non doveva essere del tutto estraneo, ad esempio, a Carlo il Temerario. ³¹⁰ Diversamente da quelli italiani, però, gli

pp. 275-286, in particolare pp. 278-279.

305 Niccolò MACHIAVELLI, «Discorsi sopra la prima Deca di Tito Livio», in Mario Martelli (cur.), *Machiavelli. Tutte le opere*, cit., pp. 73-254, in particolare p. 171.

306 I crucci del trattatista, convinto sostenitore della rapidità di manovra e della risolutività dell'attacco, sono stati brillantemente analizzati da Ben CASSIDY, «Machiavelli and the ideology of the offensive. Gunpowder weapons in 'The art of war'», *The Journal of Military History*, 67, 2 (2003), pp. 381-404, in particolare p. 390.

307 CARAFA, *Memoriali*, cit., p. 361.

308 In attesa di uno specifico lavoro sull'argomento, si veda MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 161-163.

309 Combattuta il diciassette luglio del 1453, la battaglia di Castillon non parrebbe aver avuto alcuna influenza diretta sulla contemporanea evoluzione dei campi fortificati italiani, pur presentando alcuni elementi innovativi come l'uso delle artiglierie, pesanti e leggere, a difesa delle palizzate. Un breve resoconto di questo scontro, l'ultimo della Guerra dei Cent'Anni, in HALL, *Weapons and warfare*, cit., pp. 117-118.

310 Matthew BENNETT, Jim BRADBURY, Kelly DeVRIES, Iain DICKIE, Phyllis JESTICE, *Fighting*

eserciti francesi si servivano delle artiglierie proprio per costringere il nemico ad abbandonare la sua postazione difensiva, provocandolo continuamente a battaglia, «e chi volesse fare Fabio Massimo non può, perché è sì grande il numero delle artiglierie, che di e notte trae, che bisogna pigliare partito», come ammonivano, nel giugno del 1494, gli ambasciatori fiorentini presenti alla corte di Carlo VIII, allora in partenza per la sua spedizione napoletana.³¹¹ Durante la successiva, trionfale marcia del sovrano verso il regno meridionale, la sua «artillerie» doveva particolarmente impressionare gli «ennemys, qui jamais n'en avoient veu de semblable», rappresentando, secondo l'autorevole testimonianza del diplomatico Philippe de Commines, una «chose nouvelle en Italie».³¹²

Gli armamenti che si fronteggiavano a Fornovo, il sei luglio del 1495, erano dunque completamente differenti sia per uso offensivo, sia per maturità tecnologica.³¹³ L'artiglieria francese era leggera e robusta, mobile e potente, «de altra foggia e diversa da quella de Italia»: come notato dall'umanista perugino Francesco Matarazzo, essa «era fatta tutta de uno pezzo, ed era lunghissima, e de tale cera che passava dieci piede di bon muro» con le proprie «pallotte de ferro». Inoltre, «portava e conduceva questa artiglieria sopra de doi rote grande, maggiori o minore, secondo el peso, le quale carre tiravano li cavalli», garantendo una velocità di spostamento piuttosto elevata anche su strade sterrate [FIG. 27].³¹⁴ Stando a Marin Sanudo, i pezzi minori, le «colovrine, zoè passavolanti», misuravano «tredici et quattordici piè», e scagliavano «ballotte» di ferro «di lire ventidue et meza. Falconi, a modo spingarde, traze ballotte di piombo di lire dieci in dodici l'una, sono longi piè sette».³¹⁵ Si trattava di macchine capaci di scagliare

techniques of the medieval world, New York, Thomas Dunne Books, 2005, pp. 61, 65. Un accampamento fortificato e munito di artiglierie era stato eretto dal duca a Morat, senza però riuscire a frenare l'inaspettato, inarrestabile assalto dei fanti svizzeri.

311 Il dispaccio degli oratori è stato pubblicato, insieme a molti altri, in Abel DESJARDINS, Giuseppe CANESTRINI (dir.), *Négociations diplomatique de la France avec la Toscane*, vol. I, Paris, Imprimerie Impériale, 1859, pp. 401-402.

312 Philippe DE COMMINES, *Croniques du roy Charles huitieme*, Paris, A l'enseigne du Pelli-can, 1529, c. 8r.

313 Una dettagliata comparazione in ANSANI, 'This French artillery is very good and very effective', cit., pp. 364-369.

314 Francesco MATARAZZO, «Cronaca della città di Perugia», *Archivio Storico Italiano*, 16, 2 (1851), pp. 3-243, pp. 63-64.

315 Marino SANUDO, *La spedizione di Carlo VIII in Italia*, a cura di Rinaldo Fulin, Venezia, Tipografia del Commercio, 1883, p. 559. Un'altra descrizione delle armi francesi si legge in

proiettili a grande distanza, sfruttando, grazie a metodi di fusione adeguati,³¹⁶ sia la lunghezza della volata che l'esplosività delle cariche.³¹⁷

Nelle successive narrazioni della battaglia, la minaccia rappresentata da queste armi – circa cinquanta pezzi, inclusi i cannoni³¹⁸ – sarebbe apparsa incombente, costante, segnalandone l'importanza simbolica prim'ancora che materiale: già nelle fasi iniziali dello scontro, gli ufficiali veneti si sarebbero dimostrati enormemente preoccupati non solo per il «tanto numero» della «zente» francese, ma anche per il «rumore de le artiglierie che appresso de loro trahevano».³¹⁹ A tirare i primi colpi, d'altronde, erano state proprio le batterie transalpine, provocando l'immediata risposta delle «minute» italiane poste al di là del fiume Taro, sebbene queste ultime «n'estoit point si bonne».³²⁰ In questo rapido scambio iniziale, i bombardieri della lega «tirorno li nostri pezzi, co' i quali amazzorno molti de' nemici», il cui fuoco «alle volte levava molti dei nostri», impedendo alle squadre di prendere correttamente posizione.³²¹ Soltanto in questa fase, stando alle cronache, i pezzi italiani avrebbero operato con una certa intensità, venendo posizionati, più che nel recinto dell'accampamento,³²² «per il mezo» dell'esercito, tra l'ala sinistra e lo squadrone del capitano generale, Francesco II Gonzaga: lo stesso marchese avrebbe «ordinato a quelli delle artiglierie in qual loco dovessero

BERNARDI, *Cronache forlivesi*, cit., pp. 17-18.

316 Metodologie, queste, riportate dal fonditore fiorentino Bonaccorso Ghiberti. Si veda ANSANI, *The life of a Renaissance gunmaker*, cit.,

317 Si rimanda, ancora una volta, ad HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 92, e RIDELLA, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia*, cit., p. 19.

318 I numeri oscillano tra i «quarantadue pezzi» elencanti da uno dei chirurghi del campo italiano, Alessandro BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, Venezia, Appresso Gabriel Giolito de' Ferrari, 1549, c. 15v, e i «colpi sessanta de artiglierie su carete» menzionati da SANUDO, *La spedizione di Carlo VIII in Italia*, cit., p. 473.

319 Giacomo D'ADRIA, «Croniche del marchese di Mantova», *Archivio Storico Lombardo*, 6, 1 (1879), pp. 38-68, in particolare p. 49.

320 Philippe DE COMMYNES, *Mémoires*, édité par Emilie Dupont, Paris, De l'imprimerie de Crapelet, 1843, p. 469.

321 MALPIERO, *Annali veneti*, cit., pp. 357-358 e 360-361.

322 DE COMMYNES, *Mémoires*, cit., p. 460, che parla di un «lieu fort bien réparé et bien garny d'artillerie». Come d'abitudine, il campo, protetto da fossati e ripari, era stato posto «in luogo sicurissimo», dietro ad «una collina aspra» che lo schermava dal tiro dell'artiglieria nemica verso il lato del fiume. La descrizione si legge in BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., c. 15v.

tirare»,³²³ probabilmente per coprire l'avanzata dei fanti e dei cavalieri che per primi avrebbero guadato il torrente.

Raggiunta la riva opposta, le lance spezzate della compagnia colleonesa avrebbero apparentemente, immediatamente dovuto «preoccupare», assalendole, le artiglierie nemiche,³²⁴ schierate in modo da proteggere «in fronte verso il Tarro la prima et la seconda ordinanza» dei tre battaglioni che componevano l'esercito dei «barbari». ³²⁵ Ingaggiata l'avanguardia,³²⁶ «appressandosi dunque venetiani, francesi furono i primi che scaricorono l'artiglierie nelle squadre»: ³²⁷ stando al resoconto dei provveditori veneziani, le truppe avversarie si sarebbero «averse in due ale, e fo sparae le artelarie». Ancora una volta, tuttavia, la rapidità della controffensiva avrebbe impedito la ricarica dei pezzi, i quali «no poté tirarse più d'una volta, perché subito quei della Signoria ghe fu addosso tutti serai». ³²⁸

A battaglia iniziata,³²⁹ anche l'elemento meteorologico avrebbe reclamato nuovamente la sua parte, con una «grandissima pioza, la qual fo causa franzesi non potevano operar le artiglierie, come fece nel principio». ³³⁰ Lo scroscio d'acqua avrebbe silenziato anche gli schioppetti e gli archibugi di entrambe i contendenti, «essendosi bagnata la polvere». ³³¹ Secondo quanto riferito da un cancelliere marciano, le artiglierie, «per quello che ho sentito io», avrebbero esploso soltanto «cinquanta colpi» durante le prime schermaglie, così che «dubito che faccino danno grande a' nostri». ³³² Ma «si non fosse stato la pioggia, che francise avesse possuto adrovare loro artiglierie, certo el canpo veneciano venia rocto», o questa almeno era l'opinione di un esperto connestabile di fanteria, Cicognano da Castrocaro. ³³³

323 D'ADRIA, *Croniche del marchese di Mantova*, cit., pp. 48 e 50.

324 SANUDO, *La spedizione di Carlo VIII*, cit., p. 475.

325 BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., c. 16rv.

326 DE COMMYNES, *Mémoires*, cit., p. 471.

327 BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., c. 19r.

328 MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 359. Fornisce una versione assai simile Matarazzo, *Cronaca della città di Perugia*, cit., p. 65.

329 D'ADRIA, *Croniche del marchese di Mantova*, cit., p. 51.

330 SANUDO, *La spedizione di Carlo VIII*, cit., p. 480. Ne dà notizia anche il BERNARDI, *Cronache forlivesi*, cit., p. 60.

331 BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., c. 20rv.

332 MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 357.

333 Leone COBELLI, «Cronache forlivesi. Cronache terze», a cura di Filippo Guardini, in *Mo-*

Oltre alla pioggia, parrebbe aver contribuito alla cessazione del tiro un inaspettato «mancamento di polvere», una penuria che avrebbe costretto al silenzio le artiglierie anche il giorno seguente.³³⁴ Pur essendo stati azionati «con tanta furia», anche gli armamenti francesi non si stavano dunque rivelando decisivi per le sorti dello scontro: fino ad allora, gli spari avevano provocato la morte di alcune decine di cavalli,³³⁵ «senza amazzare» però cavalieri o fanti. Persino il guado del fiume, reso lento e difficoltoso dall'acqua e dalla ghiaia, doveva essere proceduto regolarmente, nonostante il «desvantazo», e «se ben le artelarie tiravano» i soldati «andorno di longo al loro camino», pervenendo con facilità all'altra sponda.³³⁶ Finché impiegate, le macchine erano riuscite soltanto a diserrare i ranghi dell'esercito della lega, ponendo in fuga soprattutto reclute inesperte e «soldati novi»: una sola compagnia di armigeri era stata infatti «messa in rotta più per lo spavento delle bombarde che per l'uccisione», essendosi trovata proprio davanti ai pezzi durante una delle prime cariche.³³⁷

Al termine del «fatto d'arme», diversi combattenti, tra gli italiani, confermarono che «le artelarie non hanno fatto danno alcuno a' nostri».³³⁸ Tra i feriti visitati dal chirurgo del campo, Alessandro Benedetti, «pochi erano» quelli «tocchi dalle artiglierie», sebbene numerose pallottole fossero rinvenute sul luogo dello scontro già al calar della sera.³³⁹ Anche i testimoni francesi sembravano piuttosto stupiti della scarsa efficacia delle armi da fuoco, e «grant chose avoir esté tué tant de gens de coup de main, car je ne croy point que l'artillerie des deux costez tuast dix hommes».³⁴⁰ Difficilmente, dunque, si sarebbe potuto concordare col «pagador in campo» della Serenissima, Daniele Vendramini, quando scriveva che i nemici sarebbero stati «grandemente aiutati» dai loro cannoni, salvandoli da una

numenti istorici pertinenti alle provincie della Romagna, vol. I, Bologna, Regia Tipografia, 1874, pp. 257-429, in particolare p. 371.

334 Dalla «copia di una lettera d'un cancellier de Piero Duodo, provedidor de stradiothi», annotata da MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 361.

335 SANUDO, *La spedizione di Carlo VIII*, cit., pp. 475 e 480.

336 Questa la testimonianza di uno dei cappellani dell'esercito alleato, riportata sempre da MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 362.

337 BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., c. 20rv. Concorda sostanzialmente DE COMMYNES, *Mémoires*, cit., p. 474.

338 MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 358.

339 BENEDETTI, *Il fatto d'arme del Tarro*, cit., cc. 23v-24r.

340 DE COMMYNES, *Mémoires*, cit., p. 480.

certa sconfitta.³⁴¹

Poco appariscente nell'atto conclusivo della prima invasione straniera, l'artiglieria transalpina aveva comunque già convinto, per le sue potenzialità e per le sue qualità, un consistente numero di capitani, principi e cronisti, parimenti impressionati dalla rapidità di movimento e di fuoco delle armi, espressa soprattutto durante le operazioni d'assedio: «quello che prima in Italia fare in molti giorni si soleva, da loro in pochissime ore si faceva, usando ancora questo più tosto diabolico che umano strumento», condotto e posizionato «con prestezza incredibile», capace di sparare «dall'un colpo all'altro» in «piccolissimo intervallo di tempo, sì spesso e con impeto sì veemente».³⁴² Nelle poche occasioni in cui erano stati impiegati durante l'intera campagna, i cannoni francesi si erano indubbiamente dimostrati superiori alle «sconcie et intrattabili bombarde che tiravan grosse palle di pietra, con gran quantità di polvere et grande spesa di maestranze et di guastatori», apprendo «di gran longa, per la leggerezza, più agili a maneggiare et a condurre». Anche le «*palle di ferro, che, ancor che le sien minori che quelle delle bombarde, col spesseggiare li tiri, et per esser materia dura*» producevano «assai maggior effetto» rispetto ai macigni comunemente usati dagli eserciti quattrocenteschi.³⁴³

Nel giro di pochi anni, tutti gli stati italiani avrebbero provveduto alla fabbricazione di cannoni, colubrine e falconetti, adeguando gradualmente le proprie risorse produttive all'incrementato fabbisogno di polvere, affusti e pallottole,³⁴⁴ e sostituendo progressivamente gli armamenti tradizionali coi nuovi modelli, imitati o ibridati a seconda della tecnologia disponibile.³⁴⁵ Come le ingombranti bombarde, anche le vecchie «*minute*» dovevano quindi essere rimpiazzate da strumenti adatti alle tattiche mutuata dai «barbari», entusiasticamente adottate, nel frattempo, da alcuni tra i principali condottieri della Penisola.³⁴⁶ Già il dodici

341 È un'altra delle lettere trascritte da MALIPIERO, *Annali veneti*, cit., p. 356.

342 Si tratta del famoso passo dell'opera di Francesco GUICCIARDINI, «La storia d'Italia», in Emanuela Scarano (cur.), *Opere di Francesco Guicciardini*, vol. II, Torino, UTET, 1981, pp. 87-1045, in particolare p. 162.

343 Così BIRINGUCCIO, *Pirotechnia*, cit., c. 79rv.

344 Un esempio, ben documentato, in Fabrizio ANSANI, «Supplying the army, 1499. The siege of Pisa», *The Journal of Medieval Military History*, 18 (2020), pp. 245-281.

345 L'argomento è stato dettagliatamente, recentemente discusso da ANSANI, «*This French artillery is very good and very effective*», cit., pp. 369-375.

346 L'interesse per cannoni e picchieri sarebbe stato particolarmente intenso tra i capitani pre-

aprile del 1498, i «falconettos» *prestati dal re* di Napoli alla potente famiglia romana dei Colonna avrebbero svolto un ruolo offensivo determinante nella battaglia di Montecelio, decimando le fanterie degli Orsini e costringendole a una fuga disperata: «maxime autem usui Columnensibus fuere tormenta», poste su un rilievo, fuori dal campo, «ut nullus ictus frustra caderet», per non sprecare nessun colpo sui malcapitati miliziani.³⁴⁷ Cinquant'anni dopo Caravaggio, la «mala» guerra s'era fatta «buona».

Conclusioni.

Progressi e problemi di un cinquantennio di sviluppo

Conosciuta sin dalla metà del Quattrocento, la tecnologia francese era stata dunque definitivamente, completamente assimilata dai maestri italiani soltanto dopo l'inarrestabile calata delle truppe «galliche», anche se non erano mancate, per un breve periodo, delle ennesime sperimentazioni sulle nuove forme.³⁴⁸ Destinata ad impattare profondamente sulla concezione delle «minute» italiane, l'imitazione dei modelli transalpini non era mai stata, d'altronde, un processo di mera replica, nemmeno quando, nel cinquantennio precedente, gli armamenti transalpini erano stati riadattati alle necessità degli eserciti della Penisola. Numerosi, specifici aggiustamenti erano stati allora apportati alle canne, allungate nella volata o forate per i «cartocci», ma sempre attraverso una sperimentazione continua, graduale, condotta dai fonditori fiorentini, da quelli napoletani e ferraresi, ma anche dai loro colleghi veneziani e mantovani, milanesi e savoiard. Alcuni di loro avevano sostituito il ferro col bronzo, altri avevano eliminato le «code», oppure perfezionato le giunture della «tromba». Qualcuno aveva fallito, con biasi-

cedentemente assoldati da Carlo VIII, come Paolo Vitelli. Sull'esperienza di quest'ultimo si leggano le riflessioni di Fabrizio ANSANI, «Supplying the army, 1498. The Florentine campaign in the Pisan countryside», *The Journal of Medieval Military History*, 17 (2019), pp. 201-236, in particolare pp. 209-210.

347 Sigismondo DEI CONTI, *Le storie de' suoi tempi*, a cura di Giacomo Racioppi, vol. II, Firenze, Tipografia Barbera, 1883, p. 176.

348 ANSANI, 'This French artillery is very good and very effective', cit., p. 375, riporta il caso di alcuni falconetti dotati di camere di scoppio separate, simili a quelle delle vecchie spin-garde.

mo e «dishonore».³⁴⁹ I più esperti, o i più fortunati, avevano concepito delle armi originali, efficaci, come le «serpentine» o le «passavolanti». In diverse officine, «maestri di polvere» e «delle carra» avevano inoltre modificato gli esplosivi e gli affusti, fornendo ulteriori variabili al processo, lento ma inesorabile, del trasferimento di tecnologie dalla Francia all'Italia.

Una piena adozione di queste innovazioni doveva tuttavia essere ostacolata, soprattutto in una prima fase, dalle questioni morali connesse alle convenzioni della «buona» guerra, le stesse che avevano consentito agli autori contemporanei di condannare Bartolomeo Colleoni per l'impiego spregiudicato delle artiglierie contro i «valent'huomini» suoi pari.³⁵⁰ La reminiscenza rinascimentale dei codici cavallereschi rendeva l'artiglieria l'arma per eccellenza dei codardi, come sottolineato anche dallo sprezzante commento di Roberto Malatesta sulla battaglia di Campomorto, da lui vinta «cum la punta del stocho e non cum spingardi», col coraggio e la tempestività della carica sotto il fuoco nemico.³⁵¹ Ritrosi a sacrificare i loro commilitoni,³⁵² molti venturieri rifiutavano inoltre di sfidare la sorte sotto le batterie dell'avversario, un atteggiamento evidenziato anche dalla profonda irritazione provata da Carlo il Temerario nei confronti di alcuni dei suoi mercenari italiani, atterriti dal tiro incessante della guarnigione svizzera di Morat.³⁵³ A questa generale avversione nei confronti delle «minute» doveva rimediare il pragmatismo di quei capitani che, come i duchi di Calabria, di Urbino e di Ferrara, si erano dimostrati pienamente convinti dell'efficacia delle nuove armi e dalle opportunità che esse offrivano per il raffinamento delle tattiche contemporanee.

Richieste da condottieri e tecnici, le artiglierie leggere dovevano infatti servire al perfezionamento dell'«arte militare» quattrocentesca, più che a un suo stravolgimento: non a caso questi armamenti mantenevano una funzione prevalentemente difensiva, legata soprattutto al presidio delle postazioni – palizza-

349 BELTRAMI, *La Galeazesca Vittoriosa*, cit., pp. 65-72, che ha pubblicato diversi documenti relativi alla disputa tra un ufficiale milanese e un fonditore ducale sulle cause del fallimento di un «getto», imputato all'arroganza e alla testardaggine dell'artigiano.

350 MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 209-210.

351 Il commento del condottiero è riportato in VALENTINI, *La rotta del duca di Calabria*, cit., p. 81.

352 Il problema è stato affrontato da MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., pp. 208-209, e da HALE, *Gunpowder and the Renaissance*, cit., pp. 396-399.

353 Un caso, piuttosto significativo, è citato in WALSH, *Charles the Bold and Italy*, cit., p. 365.

te e terrapieni, mura e torri, ma anche «bastioni» – attorno cui si svolgevano le manovre d'assalto o, più di frequente, le operazioni d'assedio. Gli esempi di Caravaggio e di Proceno, ma anche della Riccardina, confermavano l'impiego circoscritto di questi apparecchi anche in battaglia: esposte alla rapidità della cavalleria avversaria, impedita dal posizionamento delle proprie truppe, le batterie rimanevano costantemente «piantate» dietro quello stesso perimetro fortificato che avrebbero dovuto schermare, contrastando, in particolar modo, gli attacchi in massa della fanteria.³⁵⁴

Che la novità tecnica non fosse destinata a rivoluzionare l'idea tattica era provato anche dal mantenimento delle lente, ingombranti bombarde «grosse», funzionali ad una strategia ancora votata al logoramento del nemico,³⁵⁵ attuata attraverso il «guasto» del territorio e il taglieggiamento dei viveri, l'occupazione di castelli e l'istigazione di rivolte,³⁵⁶ in attesa della conclusione di una parallela trattativa diplomatica.³⁵⁷ Condotta «con altri mezzi», soprattutto economici, e priva di scontri risolutivi, la guerra quattrocentesca trovava una semplice ma accurata descrizione nelle parole del cronista fiorentino Luca Landucci: «l'ordine de' nostri soldati d'Italia si è questo, tu atendi a rubare di costà e noi faremo di qua. El bisogno d'accostarci troppo non è per noi». La critica si chiudeva, lapidariamente, con un nefasto auspicio: «bisogna venga un dì di questi tramontani che v'insegnino fare le guerre».³⁵⁸

Il mantenimento delle consuetudini guerresche medievali rispecchiava dunque uno sviluppo tecnico graduale, progressivo, un equilibrio che l'invasione francese avrebbe rapidamente, irrimediabilmente spezzato, rendendo all'apparenza

354 Ampiamente attestato nella documentazione coeva, il termine «piantare» ricorre frequentemente nella corrispondenza dei commissari fiorentini impegnati, nell'ottobre del 1484, nell'assedio di Pietrasanta. Qualche esempio in ASFi, Dieci di balia, Responsive, 32, c. 144r, 147r, 153v, 161r, 165r, 171v, 177r, 194r, 196v.

355 PIERI, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, cit., pp. 287-290.

356 Aldo SETTIA, *Rapine, assedi, battaglie. La guerra nel medioevo*, Roma-Bari, Laterza, 2009, pp. 31-46.

357 Sul rapporto tra combattimenti e trattative in età rinascimentale resta ancora valido lo studio di Michael MALLETT, «Diplomacy and war in later fifteenth-century Italy», in Gian Carlo Garfagnini (cur.), *Lorenzo de' Medici. Studi*, Firenze, Leo S. Olschki, 1992, pp. 233-256.

358 Luca LANDUCCI, *Diario fiorentino*, a cura di Iodoco del Badia, Firenze, Studio Biblos, 1969, pp. 24-25.

impietoso il confronto tra le artiglierie straniere e quelle milanesi, napoletane, veneziane. Difficilmente, però, le «minute» italiane, come le «grosse» avrebbero potuto conoscere un'evoluzione diversa. All'interno del contesto peninsulare, fino al settembre del 1494, le «cerbottane» e le «passavolanti» non erano certo percepite come inferiori ai «faucons» e alle «coulevrines»: al contrario, esse rappresentavano una soluzione ottimale alle esigenze dei condottieri e alle ambizioni dei principi, essendo state modellate in risposta a problemi tattici specifici e in base alla capacità produttive, logistiche e amministrative dei singoli stati regionali.³⁵⁹

Nonostante i numerosi, riusciti adattamenti, un'appropriazione integrale della tecnologia straniera sarebbe comunque risultata impraticabile a causa dell'inadeguatezza delle manifatture locali, evidente già alla metà del secolo.³⁶⁰ Se la prossimità geografica tra la Francia e l'Italia facilitava l'arrivo di tecnici e armamenti,³⁶¹ numerose erano infatti le risorse di cui le «potentie» difettavano, a cominciare dalle materie prime: l'insistenza sul commercio del salnitro naturale, ad esempio, aveva ritardato di decenni l'inizio della fabbricazione artificiale del minerale,³⁶² creando una strozzatura nei rifornimenti di polvere che era stata solo parzialmente risolta dalla meccanizzazione dei processi produttivi.³⁶³ La mancanza di altoforni, allo stesso tempo, rendeva complessa, e lunga, la lavorazione delle pallottole di ferro, indispensabili anche al corretto svolgimento delle tattiche d'assedio transalpine, caratterizzate da un fuoco di saturazione che richiedeva ingenti quantitativi di proiettili e sufficienti scorte di esplosivi per essere efficace.³⁶⁴ Anche l'imitazione delle «carrette» poneva diverse difficoltà, dovute non

359 Coglie perfettamente il punto ROSENBERG, *Economic development and the transfer of technology*, cit., p. 167.

360 La ricettività del contesto locale, indispensabile all'introduzione di nuove tecnologie, è stata individuata come fattore discriminante da CIPOLLA, *Storia economica dell'Europa preindustriale*, cit., pp. 222-224.

361 HILAIRE-PEREZ, VERNA, *Dissemination of technical knowledge*, cit., p. 544.

362 Non molta fortuna ha riscosso, fra gli storici economici, il commercio di questo materiale, cui ha brevemente accennato Eliyahu ASHTOR, «Aspetti della espansione italiana nel basso medioevo», *Rivista Storica Italiana*, 90, 1 (1978), pp. 5-29, in particolare pp. 24-25. Problematiche e diramazioni del mercato del salnitro saranno oggetto di una prossima monografia, attualmente in fase di stesura.

363 Questi sviluppi tecnici sono stati recentemente studiati da ANSANI, *Tra necessità bellica ed innovazione tecnologica*, cit., pp. 245-248.

364 CONTAMINE, *L'artillerie royale française*, cit., p. 248.

solo all'assenza degli orecchioni sulle canne, ma anche alla preferenza per gli assi «diritti» delle ruote, apparentemente «più forti», ma in realtà suscettibili a rottura sulle strade sterrate o malmesse.³⁶⁵ Assemblati senza la debita, «conveniente proportione»,³⁶⁶ i carri mancavano inoltre dei cavalli necessari a trainarli, spesso requisiti per i bisogni dei soldati e sostituiti, di conseguenza, dai buoi, resistenti quanto lenti.³⁶⁷

Simili difficoltà sarebbero emerse più chiaramente dopo la definitiva assimilazione dei «canons» nella tattica italiana, iniziata già nel gennaio del 1495 con la produzione dei primi modelli in Toscana e in Romagna.³⁶⁸ Ai condottieri che chiedevano «polvara et palottole, polvara et palottole, polvara et palottole, polvara et palottole, et palottole et polvara», perché «ad quello sta el vinciare et el perdere», gli ufficiali rispondevano che nessuna «gagliarda potentia haria possuto riparare a la polvere et palle che le fussino di bisogno», neanche «con danari»: ³⁶⁹ ne conseguiva, pertanto, che la soluzione al problema delle forniture passasse necessariamente per una ragionata preparazione logistica delle campagne, per un adeguato coordinamento amministrativo del munizionamento. L'efficacia dell'invidiata «*artillerie royale*»,³⁷⁰ infatti, dipendeva non solo dalle migliori tecniche apportate alle armi, ma anche, e soprattutto, da un'organizzazione efficiente, articolata, capace di incentivare quelle stesse innovazioni e di garantire inoltre la manutenzione dei pezzi, la fabbricazione dei cannoni e la pianificazione

365 MACHIAVELLI, *Dell'arte della guerra*, cit., p. 380, commenta al contrario l'«usanza oltramontana» di «fare i carri delle artiglierie co' razzi delle ruote torti verso i poli».

366 Il metodo di fabbricazione degli affusti è dettagliatamente descritto da BIRINGUCCIO, *Pirotechnia*, cit., cc. 114v-117r.

367 MALLETT, *Signori e mercenari*, cit., p. 166. Stando ai documenti pubblicati da DEPRETER, *L'artillerie de Charles le Hardi*, cit., pp. 105-110, per il trasferimento dell'artiglieria borgognona occorre, nel 1473, più di un migliaio di equini. Una nota sul mercato italiano dei cavalli in Maria Nadia COVINI, *L'esercito del duca. Organizzazione militare e istituzioni al tempo degli Sforza*, Roma, Istituto Storico Italiano per il Medioevo, 1998, pp. 369-374.

368 A questa data risalgono infatti le prime fusioni effettuate a Firenze, Siena e Ferrara. Si rimanda ancora ad ANSANI, *'This French artillery is very good and very effective'*, cit., pp. 369-375.

369 ASFi, Signori, Missive seconda cancelleria, 21, c. 65r. Una più ampia discussione in ANSANI, *Supplying the army. 1499*, cit., pp. 265-271, che parte dal caso concreto della guerra pisana.

370 Da questo punto di vista, validissima era stata anche l'organizzazione borgognona. Si veda GARNIER, *L'artillerie des ducs de Bourgogne*, cit., pp. 209-226.

delle spedizioni.³⁷¹

Nell'Italia del Quattrocento non esistevano ancora apparati burocratici capaci di sovrintendere alle «*cento carrecte con ducento zarbactane suso*» teorizzate dai trattatisti partenopei o alle «*carrette mille da due rote*» ipotizzate dagli ufficiali sforzeschi. Nonostante l'istituzione di uffici specificamente addetti all'equipaggiamento degli eserciti permanenti,³⁷² il «governo delle artiglierie» restava spesso affidato a strutture dalle competenze imprecisate, spesso sovrapposte, come nel caso dell'ufficio milanese «*dei lavoreri*», impegnato anche nella costruzione di edifici militari e infrastrutture civili.³⁷³ Interamente gestita da ingegneri, anche la Camera del Comune di Siena assolveva incombenze differenti da quelle marziali e logistiche.³⁷⁴ A Firenze, invece, si occupavano della conservazione delle «munizioni» due distinte magistrature militari, gli Otto di Pratica e i Capitani di Parte Guelfa, con un personale che, alla fine del secolo, risultava ancora numericamente limitato.³⁷⁵ Persino a Venezia la carica del «provveditore delle artiglierie» sarebbe stata istituita solamente nei primi anni del Cinquecento, sostituendo, in una materia «*necessaria pro beneficio, tutela, et commodo rerum status nostri*», i patroni del grande Arsenale, responsabili, fino ad allora, dell'armamento dell'esercito e della flotta.³⁷⁶

In tutta la Penisola, l'unico ufficio assimilabile all'«*ordinaire dell'artillerie*» sembrava dunque essere quello della «regia conservaria arteglie» napoletana, incaricata esclusivamente della produzione e della gestione delle armi da fuoco, custodite, insieme ad altro materiale bellico, nella «casa grande» della «cittadella» del Castel Nuovo. Debitamente dotato di funzionari, tecnici, contabili, questo ufficio provvedeva all'approvvigionamento delle materie prime e al coordinamento delle maestranze, estendendo la sua autorità fino alla pesatura della polve-

371 HALL, *Weapons and warfare*, cit., p. 106.

372 ANSANI, «*Per infinite sperientie*», cit., p. 154.

373 COVINI, *L'esercito del duca*, cit., pp. 147-150.

374 Roberto FARINELLI, Marco MERLO, «La Camera del Comune. Miniere, metallurgia, armi», in *L'età di Pandolfo Petrucci. Cultura e tecnologia a Siena nel Rinascimento*, Siena, Accademia Senese degli Intronati, 2016, pp. 189-225.

375 Fabrizio ANSANI, «Military archives of Renaissance Florence. Resolutions and bookkeeping of the Dieci di Balìa and the Otto di Pratica», *European History Quarterly*, 48, 3 (2018), pp. 409-434, in particolare p. 420.

376 PANCIERA, *Il governo delle artiglierie*, cit., pp. 62-67.

re e all'assunzione dei carrettieri.³⁷⁷ Funzionale alle riforme militari intraprese dai sovrani aragonesi,³⁷⁸ la creazione di questo efficiente organismo non doveva tuttavia mutare le sorti dei conflitti persi contro gli invasori francesi, influenzati dal gioco diplomatico, dalla rivolta politica e dal dissenso sociale, più che da fattori tecnologici:³⁷⁹ pur rivoluzionando la preparazione e la conduzione della guerra, la nuova artiglieria continuava insomma a non alterarne gli esiti.³⁸⁰

BIBLIOGRAFIA

- ALBERI, Eugenio (cur.), *Le relazioni degli ambasciatori veneti al Senato*, vol. 1, Firenze, Società Editrice Fiorentina, 1860.
- ANGELUCCI, Angelo, *Gli schioppettieri milanesi nel quindicesimo secolo*, Milano, Tipografia Corradetti e Compagni, 1865.
- ANGELUCCI, Angelo, *Il tiro al segno in Italia dalla sua origine sino ai nostri giorni*, Torino, Tipografia di Baglione e Compagni, 1865.
- ANGELUCCI, Angelo,, *Notizie sugli organi italiani*, Torino, Cassone e Compagni Tipografi Editori, 1865.
- ANGELUCCI, Angelo, *Documenti inediti per la storia delle armi da fuoco italiane*, Torino, Tipografia Cassone e Compagni, 1869.
- AGOSTINI, Antonio, *Historia obsidionis Plumbini*, in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXV, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1751, pp. 319-370.
- ANONIMO, «Giornali napoletani», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1732, pp. 1031-1138.
- ANONIMO, «Diario ferrarese», a cura di Giuseppe Pardi, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini, Pietro Fedele (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXIV, Bologna, Nicola Zanichelli, 1928, pp. 3-289.
- ANONIMO, «Cronaca», a cura di Giovanni Soranzo, in *Monumenti storici pubblicati dalla*

377 Un primo tentativo di ricostruzione delle competenze di questo importante ufficio è stato eseguito da ANSANI, *L'immagine della forza*, cit., pp. 156-157.

378 STORTI, *L'esercito napoletano nella seconda metà del Quattrocento*, cit., pp. 173-117, che include tra queste anche la creazione della «thexoreria del regio esercito».

379 Questa la tesi di Simon PEPPER, «Castles and cannon in the Naples campaign of 1494-95», in David Abulafia (ed.), *The French descent into Renaissance Italy. Antecedents and effects*, pp. 263-293, in particolare pp. 290-291, ripresa poi da ANSANI, 'This French artillery is very good and very effective', cit., pp. 360-364.

380 HALE, *Gunpowder and the Renaissance*, cit., p. 391.

- Regia Deputazione Veneta di Storia Patria. Cronache e diarii*, vol. IV, Venezia, Premiata Tipografia Libreria Emiliana, 1915, pp. 3-466.
- ANSANI, Fabrizio, «Craftsmen, artillery, and war production in Renaissance Florence», *Vulcan*, 4 (2016), pp. 1-26.
- ANSANI, Fabrizio, «'Per infinite sperientie'. I maestri dell'artiglieria nell'Italia del Rinascimento», *Reti Medievali Rivista*, 18, 2 (2017), pp. 149-187.
- ANSANI, Fabrizio, «The life of a renaissance gunmaker. Bonaccorso Ghiberti and the development of Florentine artillery in the late fifteenth century», *Technology and Culture*, 58, 3 (2017), pp. 749-789.
- ANSANI, Fabrizio, «Military archives of Renaissance Florence. Resolutions and bookkeeping of the Dieci di Balìa and the Otto di Pratica», *European History Quarterly*, 48, 3 (2018), pp. 409-434.
- ANSANI, Fabrizio, «L'immagine della forza. Il 'libro degli armamenti' di Ferrante d'Aragona», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 137 (2019), pp. 147-178.
- ANSANI, Fabrizio, «'This French artillery is very good and very effective'. Hypotheses on the diffusion of a new military technology in Renaissance Italy», *The Journal of Military History*, 83, 3 (2019), pp. 347-378.
- ANSANI, Fabrizio, «Supplying the army, 1498. The Florentine campaign in the Pisan countryside», *The Journal of Medieval Military History*, 17 (2019), pp. 201-236.
- ANSANI, Fabrizio, «Tra necessità bellica ed innovazione tecnologica. La formazione dei maestri di polvere fiorentini nel Quattrocento», *Mélanges de l'École française de Rome. Italie et Méditerranée modernes et contemporaines*, 131, 2 (2019), pp. 239-251.
- ANSANI, Fabrizio, «Supplying the army, 1499. The siege of Pisa», *The Journal of Medieval Military History*, 18 (2020), pp. 245-281.
- ASHTOR, Eliyahu, «Aspetti della espansione italiana nel basso medioevo», *Rivista Storica Italiana*, 90, 1 (1978), pp. 5-29.
- BARALDI, ENZO, «Una nuova età del ferro. Macchine e processi della siderurgia», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, Treviso, Angelo Colla Editore, 2007, pp. 199-216.
- BARALDI, ENZO e Manlio CALEGARI, «Pratica e diffusione della siderurgia indiretta in area italiana», in Philippe BRAUNSTEIN, (dir.), *La sidérurgie alpine en Italie*, Roma, École Française de Rome, 2001, pp. 93-162.
- BARONE, Nicola, «Le cedole di tesoreria dell'archivio di stato di Napoli dall'anno 1460 al 1504», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 9, 3 (1884), pp. 387-429.
- BARRETO, Joana, «Artisan ou artiste entre France et Italie? Le cas de Guglielmo Monaco à la cour de Naples au quinzième siècle», *Laboratoire italien. Politique et société*, 11 (2011), pp. 301-328.
- BARRETO, Joana, «L'artillerie napolitaine à la veille des guerres d'Italie. Un inventaire méconnu de la deuxième moitié du quinzième siècle», in René Elter, Nicolas Fauchère, Philippe P. Bragard (dir.), *Fortification et artillerie en Europe autour de 1500. Le*

- temps des ruptures*, Nancy, Editions Universitaires de Lorraine, 2018, pp. 367-380.
- BATTIONI, Gianluca (cur.), *Carteggio degli oratori mantovani alla corte sforzesca*, vol. X, Roma, Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Direzione Generale per gli Archivi, 2008.
- BATTIONI, Gianluca (cur.), *Carteggio degli oratori mantovani alla corte sforzesca*, vol. XII, Roma, Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Direzione Generale per gli Archivi, 2002.
- BELHOSTE, Jean-François, «Nascita e sviluppo dell'artiglieria in Europa», in Philippe Braunstein, Luca Molà (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, Treviso, Angelo Colla Editore, 2007, pp. 325-343.
- BELHOSTE, Jean-François., Yannick LECHERBONNIER, Mathieu ARNOUX, Danielle ARRIBET, Brian AWTY, Michel RIOULT (dir.), *La métallurgie normande. La révolution du haut fourneau*, Caen, Association Histoire et Patrimoine Industriels de Basse-Normandie, 1991.
- BELOTTI, Bortolo, *La vita di Bartolomeo Colleoni*, Bergamo, Istituto Italiano d'Arti Grafiche Editore, 1951.
- BELTRAMI, Luca, *La Galezesca Vittoriosa. Documenti inediti sul 530 delle artiglierie sforzesche*, Milano, Tipografia Umberto Allegretti, 1916.
- BENEDETTI, Alessandro, *Il fatto d'arme del Tarro*, Venezia, Appresso Gabriel Giolito de' Ferrari, 1549.
- BENNETT, Matthew, Jim BRADBURY, Kelly DEVRIES, Iain DICKIE, Phyllis JESTICE, *Fighting techniques of the medieval world*, New York, Thomas Dunne Books, 2005.
- BENNETT, Michael, *The battle of Bosworth*, New York, Saint Martin's Press, 1985.
- BENOÎT, Paul, «Artisans ou combattants? Les canonniers dans le royaume de France à la fin du Moyen Age», in Jean-Claude HÉLAS (dir.), *Actes des congrès de la Société des historiens médiévistes de l'enseignement supérieur public. Dix-huitième congrès, Montpellier, 1987. Le combattant au Moyen Age*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1995, pp. 287-296.
- BERNARDI, Andrea, *Cronache forlivesi*, a cura di Giuseppe Mazzatinti, vol. I, Bologna, Presso la Regia Deputazione di Storia Patria, 1895.
- BERNARDONI, Andrea, «Le artiglierie come oggetto di riflessione scientifica degli ingegneri del Rinascimento», *Quaderni Storici*, 130 (2009), pp. 35-66.
- BIONDO, Flavio, *Historiarum ab inclinatione romanorum*, Basel, Officina Frobeniana, 1531.
- BLOCK, Willibald, *Die condottieri. Studien über die sogenannten unblutigen Schlachten*, Berlin, Emil Ebering, 1913.
- BRAUNSTEIN, Philippe, «Innovation in mining and metal production in Europe in the Late Middle Ages», *The Journal of European Economic History*, 12, 3 (1983), pp. 573-591.
- CALEGARI, Manlio, «La mano sul cannone. Alfonso I d'Este e le pratiche di fusione

- dell'artiglieria», in Luciana GATTI (cur.), *Pratiche e linguaggi. Contributi a una storia della cultura tecnica e scientifica*, Pisa, ETS, 2005, pp. 55-76.
- CALEGARI, Manlio, «Nel mondo dei pratici. Molte domande e qualche risposta», in Manlio Calegari (cur.), *Saper fare. Studi di storia delle tecniche in area mediterranea*, Pisa, ETS, 2005, pp. 9-33.
- CAPPONI, Neri, «Commentari», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XVIII, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1731, pp. 1157-1216.
- CAPPONI, Niccolò, *La battaglia di Anghiari. Il giorno che salvò il Rinascimento*, Milano, il Saggiatore, 2011.
- CARAFA, Diomede, *Memoriali*, a cura di Franca Petrucci Nardelli, Roma, Bonacci, 1988.
- CASSIDY, Ben, «Machiavelli and the ideology of the offensive. Gunpowder weapons in 'The art of war'», *The Journal of Military History*, 67, 2 (2003), pp. 381-404.
- CERASOLI, Francesco, «L'armeria di Castel Sant'Angelo», *Studi e Documenti di Storia e Diritto*, 14 (1893), pp. 49-62.
- CIPOLLA, Carlo Maria, *Storia economica dell'Europa pre-industriale*, Bologna, il Mulino, 2009.
- CIRNEO, Pietro, «Commentarius de bello ferrariensi», in Ludovico Antonio MURATORI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1732, pp. 1193-128, in particolare p. 1204.
- CITTADELLA, Luigi, *Notizie relative a Ferrara*, Ferrara, Tipografia Taddei, 1864.
- CLOUGH, Cecil, «The Romagna campaign of 1494. A significant military encounter», in David ABULAFIA (ed.), *The French descent into Renaissance Italy. Antecedents and effects*, Aldershot, Variorum, 1995, pp. 192-215.
- COBELLI, Leone, «Cronache forlivesi. Cronache terze», a cura di Filippo GUARDINI, in *Monumenti storici pertinenti alle provincie della Romagna*, vol. I, Bologna, Regia Tipografia, 1874, pp. 257-429.
- CONTAMINE, Philippe, «L'artillerie royale française à la veille des guerres d'Italie», *Annales de Bretagne*, 71, 2 (1964), pp. 221-261.
- CONTAMINE, Philippe, «Les industries de guerre dans la France de la Renaissance. L'exemple de l'artillerie», *Revue Historique*, 550 (1984), pp. 249-280.
- CONTAMINE, Philippe, *La guerra nel Medioevo*, Bologna, il Mulino, 2011.
- CORIO, Bernardino, *L'istoria di Milano*, Venezia, Per Giovan Maria Bonelli, 1554.
- COSSART, Brice, «Producing skills for an empire. Theory and practice in the Seville school of gunners during the golden age of the Carrera de Indias», *Technology and Culture*, 58, 2 (2017), pp. 459-486.
- COVINI, Maria Nadia, «Guerra e 'conservazione del stato'. Note sulle fanterie sforzesche», *Cheiron*, 23 (1995), pp. 67-93.
- COVINI, Maria Nadia, *L'esercito del duca. Organizzazione militare e istituzioni al tempo*

- degli Sforza*, Roma, Istituto Storico Italiano per il Medioevo, 1998.
- CROCE, Benedetto, «Un memoriale militare di Cola di Monforte, conte di Campobasso», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 58 (1933), pp. 371-372.
- CURRY, Anne, *The Hundred Years War, 1337-1453*, New York-London, Routledge, 2005.
- D'ADRIA, Giacomo, «Croniche del marchese di Mantova», *Archivio Storico Lombardo*, 6, 1 (1879), pp. 38-68.
- DA SOLDI, Cristoforo, «Annali bresciani», in Ludovico Antonio MURATORI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1732, pp. 789-914.
- DE VASCO, Antonio, «Il diario della città di Roma», a cura di Giuseppe CHIESA, in Giosuè CARDUCCI, Vittorio FIORINI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXIII, Città di Castello, Coi tipi della Casa Editrice Lapi, 1904, pp. 493-546.
- DECEMBRIO, Pier Candido, «Vita di Niccolò Piccinino», in Ludovico Antonio MURATORI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XX, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1731, pp. 1051-1090.
- DE COMMYNES, Philippe, *Mémoires*, édité par Emilie Dupont, Paris, De l'imprimerie de Crapelet, 1843.
- DE CROUY-CHANEL, Emmanuel, «La première décennie de la coulevrine, 1428-1438», in Nicolas FAUCHERRE, Nicolas PROUTEAU, Emmanuel DE CROUY-CHANEL (dir.), *Artillerie et fortification, 1200-1600*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2001, pp. 87-98.
- DE GINGINS LA SARRA, Frédéric (dir.), *Dépêches des ambassadeurs milanais sur le campagnes de Charles le Hardi, duc de Bourgogne, de 1474 a 1477*, vol. I, Paris, Joel Cherbuliez Libraire, 1858.
- DEI CONTI, Sigismondo, *Le storie de' suoi tempi*, a cura di Giacomo RACIOPPI, Firenze, Tipografia Barbera, 1883, 2 voll.
- DESJARDINS, Abel, Giuseppe CANESTRINI (dir.), *Négociations diplomatique de la France avec la Toscane*, vol. 1, Paris, Imprimerie Impériale, 1859.
- DEPRETER, Michel, «L'artillerie de Charles le Hardi, duc de Bourgogne. Reflets des réformes d'un prince», *Bulletin de la Commission Royale d'Histoire. Académie Royale de Belgique*, 177 (2011), pp. 81-154.
- DEPRETER, Michel, *De Gavre à Nancy. L'artillerie bourguignonne sur la voie de la modernité*, Turnhout, Brepols, 2012.
- DEVRIES, Kelly, «Early modern military technology. New trends and old ideas», *Liedschrift*, 8 (1992), pp. 73-88.
- DEVRIES, Kelly, «Catapults are not atomic bombs. Towards a redefinition of 'effectiveness' in premodern military technology», *War in History*, 4, 4 (1997), pp. 454-470.
- DEVRIES, Kelly, «Gunpowder weaponry and the rise of the early modern state», *War in History*, 5, 2 (1998), pp. 127-145.
- FABRETTI, Ariodante, *Biografie dei capitani venturieri dell'Umbria*, vol. V, Montepulcia-

- no, *Coi tipi di Angiolo Fumi*, 1842.
- FACIO, Bartolomeo, *Fatti di Alfonso d'Aragona, primo re di Napoli con questo nome*, Venezia, Appresso Giovanni e Giovan Paolo Gioliti de' Ferrari, 1579.
- FARINELLI, Roberto, Marco MERLO, «La Camera del Comune. Miniere, metallurgia, armi», in *L'età di Pandolfo Petrucci. Cultura e tecnologia a Siena nel Rinascimento*, Siena, Accademia Senese degli Intronati, 2016, pp. 189-225.
- FORESTI, Jacopo Filippo, *Supplementum chronicarum*, Venezia, Per magistrum Bernardinum Ricium de Novaria, 1492.
- FOUCARD, Cesare, «Otranto nel 1480 e nel 1481», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 6 (1881), pp. 74-176 e 609-628.
- GARNIER, Joseph, *L'artillerie des ducs de Bourgogne*, Honoré Champion Libraire, Paris, 1895.
- GAYE, Giovanni, *Carteggio inedito d'artisti dei secoli quattordicesimo, quindicesimo e sedicesimo*, vol. I, Firenze, Presso Giuseppe Molini, 1839.
- GHINZONI, Pietro, «La battaglia di Morat narrata dall'ambasciatore milanese presso il duca di Borgogna, testimonio oculare», *Archivio Storico Lombardo*, 9, 1 (1892), pp. 102-109.
- GHINZONI, Pietro, «La spedizione sforzesca in Francia, 1465-1466», *Archivio Storico Lombardo*, 7, 2 (1890), pp. 314-345.
- GILBERT, Allan, «Machiavelli on fire weapons», *Italica*, 23, 4 (1946), pp. 275-286.
- GILLE, Bertrand, *Leonardo e gli ingegneri del Rinascimento*, Milano, Feltrinelli, 1972.
- GIOVIO, Paolo, *Gli elogi. Vite brevemente scritte d'huomini illustri di guerra, antichi e moderni*, Firenze, Per Lorenzo Torrentino, 1554.
- GIOVIO, Paolo, *Le historie del suo tempo*, Venezia, Appresso Domenico de' Farri, 1555.
- GUERZONI, Guido, «Novità, innovazione e imitazione. I sintomi della modernità», in Philippe BRAUNSTEIN, Luca MOLÀ (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, Treviso, Angelo Colla Editore, 2007, pp. 59-87.
- GUICCIARDINI, Francesco, «La storia d'Italia», in Emanuela SCARANO (cur.), *Opere di Francesco Guicciardini*, vol. II, Torino, UTET, 1981, pp. 87-1045.
- John HALE, John «Gunpowder and the Renaissance. An essay in the history of ideas», in John Hale (ed.), *Renaissance War Studies*, London, Hambledon Press, 1983, pp. 389-420.
- HALE, John. «The early development of the bastion. An Italian chronology», in John Hale (ed.), *Renaissance War Studies*, London, Hambledon Press, 1983, pp. 1-29.
- HALL, Bert, *Weapons and warfare in Renaissance Europe*, Baltimore-London, The Johns Hopkins University Press, 1997.
- HILAIRE-PEREZ, Liliane, Catherine VERNA, «Dissemination of technical knowledge in the Middle Ages and the Early Modern Era. New approaches and methodological issues», *Technology and Culture*, 47, 3 (2006), pp. 536-565

- INFESSURA, Stefano, *Diario della città di Roma*, a cura di Oreste TOMMASINI, Roma, Forzani e Compagni Tipografi del Senato, 1890.
- KENDALL, Paul, *Louis XI. The 'universal spider'*, London, George Allen and Unwin, 1971.
- KENDALL, Paul, Vincent ILARDI (eds.), *Dispatches with related documents of Milanese ambassadors in France and Burgundy*, Vol. I, Athens, Ohio University Press, 1970.
- KENDALL, Paul, Vincent ILARDI (eds.), *Dispatches with related documents of Milanese ambassadors in France and Burgundy*, Vol. II, Athens, Ohio University Press, 1971.
- LANDUCCI, Luca, *Diario fiorentino*, a cura di Iodoco del Badia, Firenze, Studio Biblos, 1969.
- LEOSTELLO, Joampiero, «Effemeridi delle cose fatte per il duca di Calabria», in Gaetano Filangieri (cur.), *Documenti per la storia, le arti e le industrie delle provincie napoletane*, vol. I, Napoli, Tipografia dell'Accademia Reale delle Scienze, 1883, pp. 1-404.
- MACHIAVELLI, Niccolò, «Discorsi sopra la prima Deca di Tito Livio», in Mario MARTELLI (cur.), *Machiavelli. Tutte le opere*, Firenze, Sansoni, 1971, pp. 73-254.
- MALAPIERO, Domenico, «Annali veneti», *Archivio Storico Italiano*, 7 (1843), pp. 5-586.
- MALLET, Michael, «Diplomacy and war in later fifteenth-century Italy», in Gian Carlo Garfagnini (cur.), *Lorenzo de' Medici. Studi*, Firenze, Leo S. Olschki, 1992, pp. 233-256.
- MALLET, Michael, *L'organizzazione militare di Venezia nel Quattrocento*, Roma, Jouvence, 1989.
- MALLET, Michael, *Signori e mercenari. La guerra nell'Italia del Rinascimento*, Bologna, il Mulino, 2006.
- MASETTI BENCINI, Ida, «La battaglia d'Anghiari», *Rivista delle biblioteche e degli archivi*, 18 (1907), pp. 106-127.
- MASSON, Christophe, «Faire la guerre, faire l'état. Les officiers militaires sous les trois premiers souverains Valois de Naples», *Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge*, 127, 1 (2015), pp. 115-129.
- Francesco di Giorgio MARTINI, *Trattato di architettura civile e militare*, a cura di Cesare SALUZZO, Torino, Tipografia Chirio e Mina, 1841.
- MATARAZZO, Francesco, «Cronaca della città di Perugia», *Archivio Storico Italiano*, 16, 2 (1851), pp. 3-243.
- MERLO, Marco, «Armamenti e gestione dell'esercito a Siena nell'età dei Petrucci. Le armi», *Rivista di Studi Militari*, 5 (2016), pp. 65-93.
- MINIERI RICCIO, Camillo, «Alcuni fatti di Alfonso I d'Aragona», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 6 (1881), pp. 1-36 e 231-258.
- MOLÀ, Luca, «States and crafts. Relocating technical skills in Renaissance Italy», in Michelle O'Malley ed Evelyn Welch (eds.), *The material Renaissance*, Manchester-New York, Manchester University Press, 2007, pp. 133-153.
- MOTTA, Emilio, «Architetti ed ingegneri militari sforzeschi. Repertorio di fonti e notizie

- sommarie», *Bollettino storico della Svizzera Italiana*, 7-8 (1891), pp. 137-141.
- MOTTA, Emilio, «Un bombardiere francese bocciato negli esami del 1530», *Bollettino Storico della Svizzera Italiana*, 7-8 (1891), pp. 147-150.
- NAISMITH, Rory, Máire Ní MHAONAIGH, Elizabeth ASHMAN ROWE (eds.), *Writing battles. New perspectives on warfare and memory in medieval Europe*, London-New York, Bloomsbury Academic, 2020.
- ORSI, Roberto, «De obsidione tiphernatum», a cura di Giovanni Magherini Graziani, in Giosuè Carducci, Vittorio Fiorini (cur.) *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXVII, Bologna, Nicola Zanichelli, 1922.
- PANCIERA, Walter, *Il governo delle artiglierie. Tecnologia bellica e istituzioni veneziani nel secondo Cinquecento*, Milano, FrancoAngeli, 2005.
- PASQUALI-LASAGNI, Alberto, Emilio STEFANELLI, «Note di storia dell'artiglieria dello Stato della Chiesa nei secoli quattordicesimo e quindicesimo», *Archivio della Regia Deputazione Romana di Storia Patria*, 60 (1937), pp. 149-189.
- PEPPER, Simon, «Castles and cannon in the Naples campaign of 1494-95», in David ABULAFIA (ed.), *The French descent into Renaissance Italy. Antecedents and effects*, Aldershot, Variorum, 1995, pp. 263-293.
- PICCOLOMINI, Enea Silvio, *Commentarii rerum memorabilium quae temporibus suis contigerunt*, Frankfurt, In Officina Aubriana, 1614.
- PIERI, Piero, «Il 'Governo et exercitio de la militia' di Orso Orsini e i 'Memoriali' di Diomedede Carafa», *Archivio storico per le province napoletane*, 68 (1933), pp. 99-212.
- PIERI, Piero, *Il Rinascimento e la crisi militare italiana*, Torino, Einaudi, 1952.
- POTTER, David, *Renaissance France at war. Armies, culture and society*, Woodbridge, The Boydell Press, 2008.
- QUARENGHI, Cesare, «Tecno-cronografia delle armi da fuoco italiane», *Atti del regio istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche di Napoli*, 17 (1880), pp. 53-295.
- RICOTTI, Ercole, *Storia delle compagnie di ventura in Italia*, vol. III, Torino, Pomba e Compagni Editori, 1844.
- RIDELLA, Renato, «Fonditori italiani di artiglierie in trasferta nell'Europa del sedicesimo secolo», in Nicola LABANCA, Pier Paolo POGGIO (cur.), *Storie di armi*, Milano, Unicopli, 2009, pp. 15-42.
- RIDELLA, Renato, «L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia tra quindicesimo e diciassettesimo secolo», in Carlo BELTRAME, Marco MORIN (cur.), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2014, pp. 13-28.
- ROGERS, Clifford, «The military revolutions of the Hundred Years' War», *The Journal of Military History*, 75, 2 (1993), pp. 241-278.
- ROSENBERG, Nathan, «Economic development and the transfer of technology. Some historical perspectives», in Nathan ROSENBERG (ed.), *Perspectives on technology*, Cambrid-

- ge, Cambridge University Press, 1976, pp. 151-172.
- ROSMINI, Carlo, *Dell'istoria intorno alle militari imprese e alla vita di Gian Jacopo Trivulzio*, vol. II, Milano, Dalla tipografia di Giovan Giuseppe Destefanis, 1815.
- RUSSO, Alessio, *Federico d'Aragona. Politica e ideologia nella dinastia aragonese di Napoli*, Napoli, Federico II University Press, 2018.
- RUSSO, Enza, «Il registro contabile di un segretario regio della Napoli aragonese», *Reti Medievali Rivista*, 14, 1 (2013), pp. 415-547.
- SANUDO, Marino, *Commentari della Guerra di Ferrara*, Venezia, Co' tipi di Giuseppe Picotti, 1829.
- SANUDO, Marino, *I diarii*, vol. III, a cura di Riccardo FULIN, Venezia, A spese degli editori, 1880.
- SANUDO, Marino, *La spedizione di Carlo VIII in Italia*, a cura di Rinaldo Fulin, Venezia, Tipografia del Commercio, 1883.
- SANUDO, Marino, «Vitae ducum venetorum», in Ludovico Antonio Muratori (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXII, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1733, pp. 399-1252.
- SCHULZ, Knut, «La migrazione di tecnici, artigiani e artisti», in Philippe BRAUNSTEIN, Luca MOLÀ (cur.), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, Treviso, Angelo Colla Editore, 2007, pp. 89-114.
- SER GUERRIERO, «Cronaca», a cura di Giuseppe MAZZATINTI, in Giosuè CARDUCCI, Vittorio FIORINI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, XXI, Città di Castello, Coi tipi dell'Editore Lapi, 1902.
- SETTIA, Aldo, *Rapine, assedi, battaglie. La guerra nel medioevo*, Roma-Bari, Laterza, 2009.
- SIMONETTA, Giovanni, «Rerum gestarum Francisci Sfortiae», in Ludovico Antonio MURATORI (cur.), *Rerum Italicarum Scriptores*, vol. XXI, Milano, Ex Typographia Societatis Palatinae in Regia Curia, 1732, pp. 175-782.
- SMITH, Geoff, «Medieval gunpowder chemistry. A commentary on the Firework Book», *Icon*, 21 (2015), pp. 147-166.
- SMITH, Robert, Kelly DEVRIES, *The artillery of the dukes of Burgundy*, Woodbridge, The Boydell Press, 2005.
- SPINO, Pietro, *Historia della vita et fatti dell'eccellentissimo capitano di guerra Bartolomeo Coglione*, Venezia, Appresso Gratioso Percaccino, 1569.
- STORTI, Francesco, *L'esercito napoletano nella seconda metà del Quattrocento*, Salerno, Laveglia, 2007.
- STORTI, Francesco, «Fanteria e cavalleria leggera nel Regno di Napoli», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 133 (2015), pp. 1-47.
- STORTI, Francesco, «Note e riflessioni sulle tecniche ossidionali del secolo quindicesimo», in Carmine CARLONE (cur.), *Diano e l'assedio del 1497*. Atti del convegno di studio, Teggiano, 8-9 settembre 2007, Battipaglia, Laveglia e Carlone, 2010, pp. 235-276.

- TOMMASINI, Oreste, «Il diario di Stefano Infessura. Studio preparatorio alla nuova edizione di esso», *Archivio della Reale Società Romana di Storia Patria*, 11 (1888), pp. 481-640.
- TRINCHERA, Francesco, *Codice aragonese*, vol. I, Napoli, Stabilimento tipografico di Giuseppe Cataneo, 1866.
- TRINCHERA, Francesco, *Codice aragonese*, vol. II, Napoli, Stabilimento tipografico di Giuseppe Cataneo, 1868.
- VALENTINI, Andrea, «La rotta del duca di Calabria. Episodio tratto dal Codice Queriniiano di Pandolfo Nassino», *Archivio Veneto*, 33 (1887), pp. 67-83.
- CARLO VISCONTI, «Ordine dell'esercito ducale sforzesco, 1472-1474», *Archivio Storico Lombardo*, 3, 3 (1876), pp. 448-513.
- VOLPICELLA, Luigi, «Le artiglierie di Castel Nuovo nell'anno 1500», *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 35 (1910), pp. 308-348.
- WALSH, Richard, *Charles the Bold and Italy. Politics and personnel*, Liverpool, Liverpool University Press, 2005.
- ZAMBARBIERI, Teresa, «La partecipazione milanese alla Guerra del Bene Pubblico. Allestimento e realizzazione dell'impresa militare», *Nuova Rivista Storica*, 69 (1985), pp. 1-30.
- ZIPPEL, Giuseppe, «Documenti per la storia del Castel Sant'Angelo», *Archivio della Regia Società Romana di Storia Patria*, 35 (1912), pp. 151-218.

Tavola di conversione

<i>Pesi</i>		
1 libbra senese	=	339,50 grammi
1 libbra fiorentina	=	339,50 grammi
1 libbra ferrarese	=	345,13 grammi
1 libbra pontificia	=	339,07 grammi
1 libbra veneziana, grossa	=	476,99 grammi
1 rotolo napoletano	=	890,99 grammi
<i>Misure</i>		
1 piede romano	=	29,64 centimetri
1 palmo napoletano	=	26,36 centimetri
1 palmo pontificio	=	22,34 centimetri

APPENDICE DOCUMENTARIA

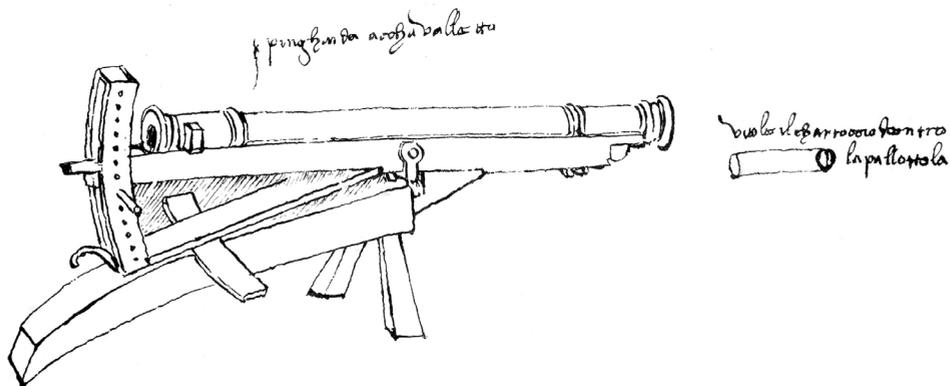


FIG. 1. Una spingarda e il suo «cartoccio», così come rappresentati nel *Codice Atlantico* di Leonardo da Vinci. Intorno al contenitore si legge l'avvertenza «vuole il cartoccio dentro la pallottola». La copia del disegno è tratta dal pionieristico lavoro di Angelo Angelucci, *Documenti inediti per la storia delle armi da fuoco italiane*.

Fonte: Veneranda Biblioteca Ambrosiana, *Codex Atlanticus*, tav. 32

1 braccio fiorentino	=	58,36 centimetri
1 braccio veneziano, da lana	=	68,33 centimetri
1 braccio ferrarese, da panno	=	67,36 centimetri



FIG. 2. Un'artiglierie svizzero alle prese con il caricamento della sua arma. Nella piccola cassetta in basso si notano diversi «pulversack», separati dalle pallottole: è solo una delle tante rappresentazioni della custodia presenti nella *Amtliche Berner Chronik* di Diebold Schilling, realizzata a Berna tra il 1478 ed il 1483.

Fonte: Burgerbibliothek Bern, *Mss.h.h.l.2*, c. 171

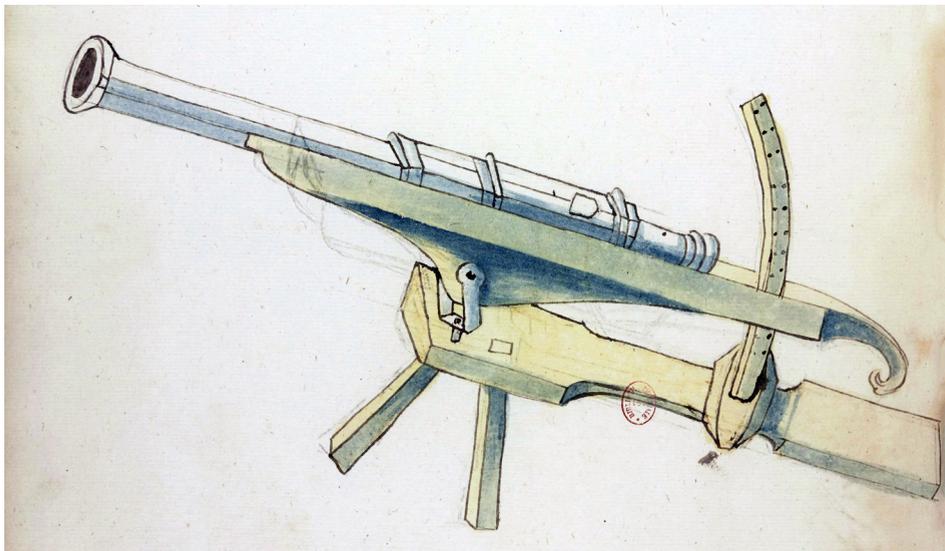


FIG. 3. Assai simile all'arma descritta nel 1499 nell'inventario delle artiglierie del Castel Nuovo, questa «zarbactana grossa» compare, insieme ad altre ventidue, nel *Libro degli armamenti* di Ferrante d'Aragona. Il manoscritto, celebrativo dell'intelligenza tecnica del sovrano e da lui commissionato, sarebbe stato elaborato, nel 1474, da uno dei pittori della corte partenopea, Giosuè Cantelmo.

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 45v

FIG. 4. Probabilmente simile a quelli milanesi, anch'essi montati su «carrette da due ruote», questo «organetto» è rappresentato nel maestoso, coloratissimo *Zeugbuch* dell'imperatore Massimiliano I. Anch'esso rispondente ad un'ideologia prettamente visuale del potere politico e militare, questo inventario degli arsenali imperiali sarebbe stato riccamente illustrato dall'artista Jörg Kölderer intorno al 1502.

Fonte: Bayerische Staatsbibliothek, *Cod.icon.* 222, c. 26r



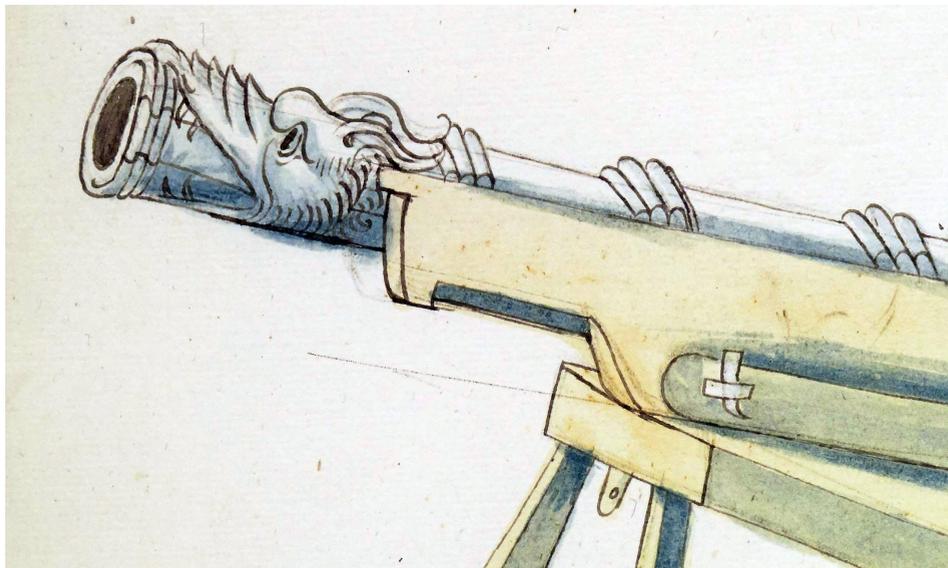


FIG. 5. Una decorazione fantastica della bocca di una cerbottana napoletana. Altre armi, nel libro, sono variamente abbellite da stemmi e ritratti, come la bombardata «Alfonsina», ornata dal profilo del Magnanimo.

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 39v

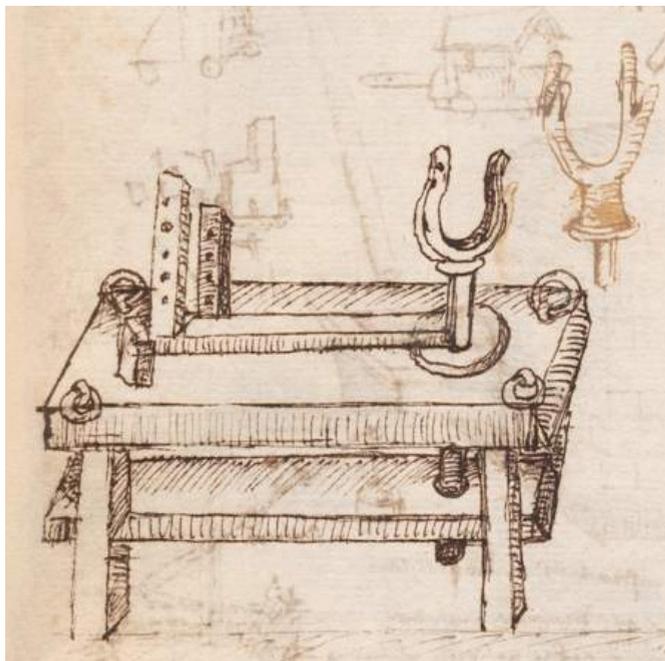


FIG. 6. Un «ceppo» per un'arma di piccolo calibro, dal *De ingeneis* di Mariano Taccola. Cominciato nel 1419, il trattato del «pratico» senese sarebbe stato portato a termine soltanto nel 1449, raccogliendo centinaia di disegni di macchinari di ogni genere, inclusi i nuovi armamenti.

Fonte: Bayerische Staatsbibliothek, *Clm 197, II*, c. 82v

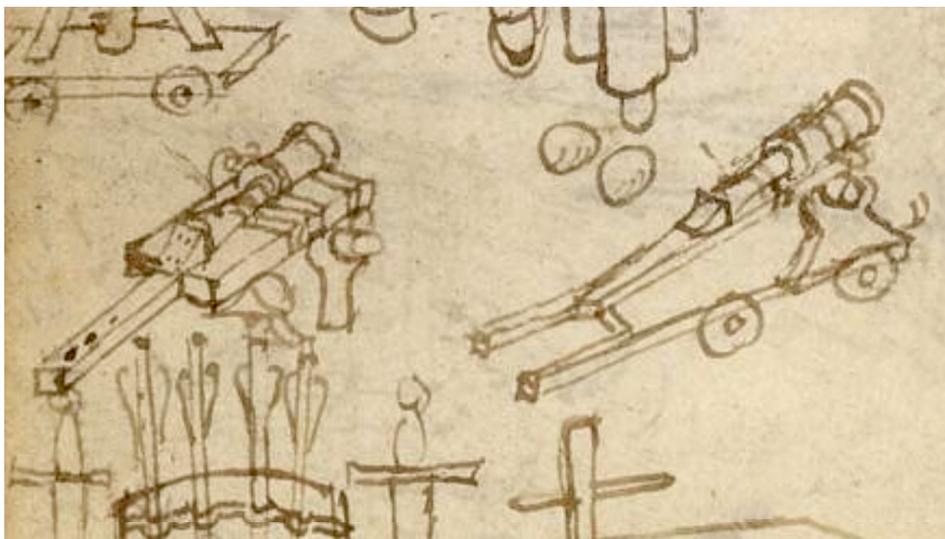


FIG. 7. In questo quaderno di appunti, attribuito a Francesco di Giorgio Martini, compaiono differenti, notevoli studi sugli affusti delle «minute». In questi due schizzi, il «letto» dell'arma può essere rapidamente, variamente inclinato grazie alla presenza di un'asse girevole, quasi certamente costituito da una sbarra di ferro.

Fonte: Biblioteca Apostolica Vaticana, *Urb.Lat.1757*, c. 107v

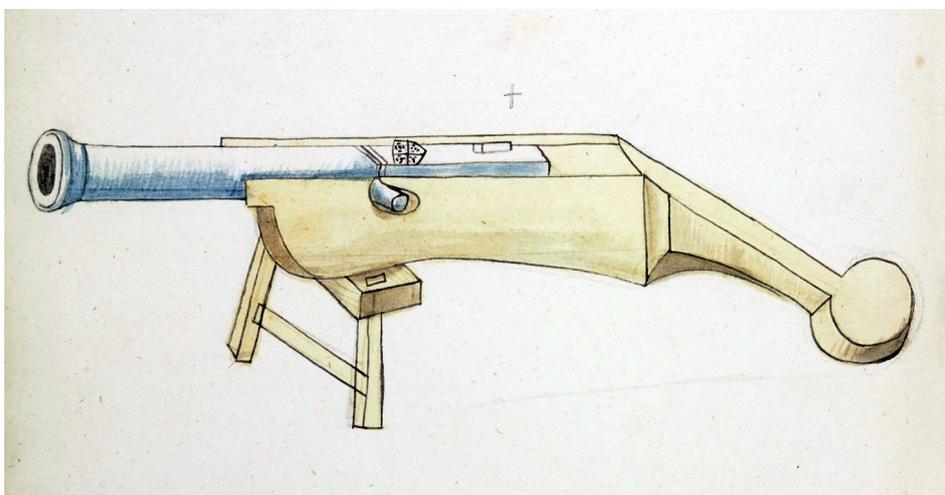


FIG. 9. Una cerbottana napoletana, ancora al suo affusto tramite gli orecchioni fusi nella canna. Nel *Libro degli armamenti* si contano altre quattro armi dotate di questi perni, debitamente collocate sui loro «sedili» di legno.

Fonte: Bibliothèqu Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 41v



FIG. 8. Di semplice concezione, questi due affusti potevano permettere una facile oscillazione dell'arma grazie all'incavo realizzato nella sezione posteriore. Non altrettanto facile, però, doveva essere il fissaggio della canna all'attrezzo.

Fonte: Bayerische Staatsbibliothek, *Cod.icon.* 222, c. 17v



FIG. 10. Montata sul suo «ceppo», questa piccola spingarda era stata pensata da Francesco di Giorgio con due protuberanze cilindriche poste vicino alla bocca del pezzo.

Fonte: Biblioteca Apostolica Vaticana, *Urb.Lat.1757*, c. 65v

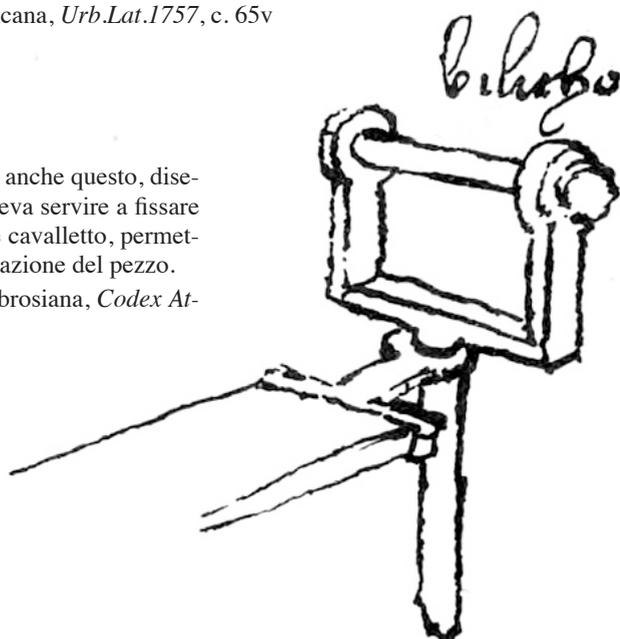


FIG. 11. Come gli altri «bilichi», anche questo, disegnato da Leonardo da Vinci, doveva servire a fissare il «letto» dell'arma al sottostante cavalletto, permettendo inoltre la rotazione e l'elevazione del pezzo.

Fonte: Veneranda Biblioteca Ambrosiana, *Codex Atlanticus*, tav. 23

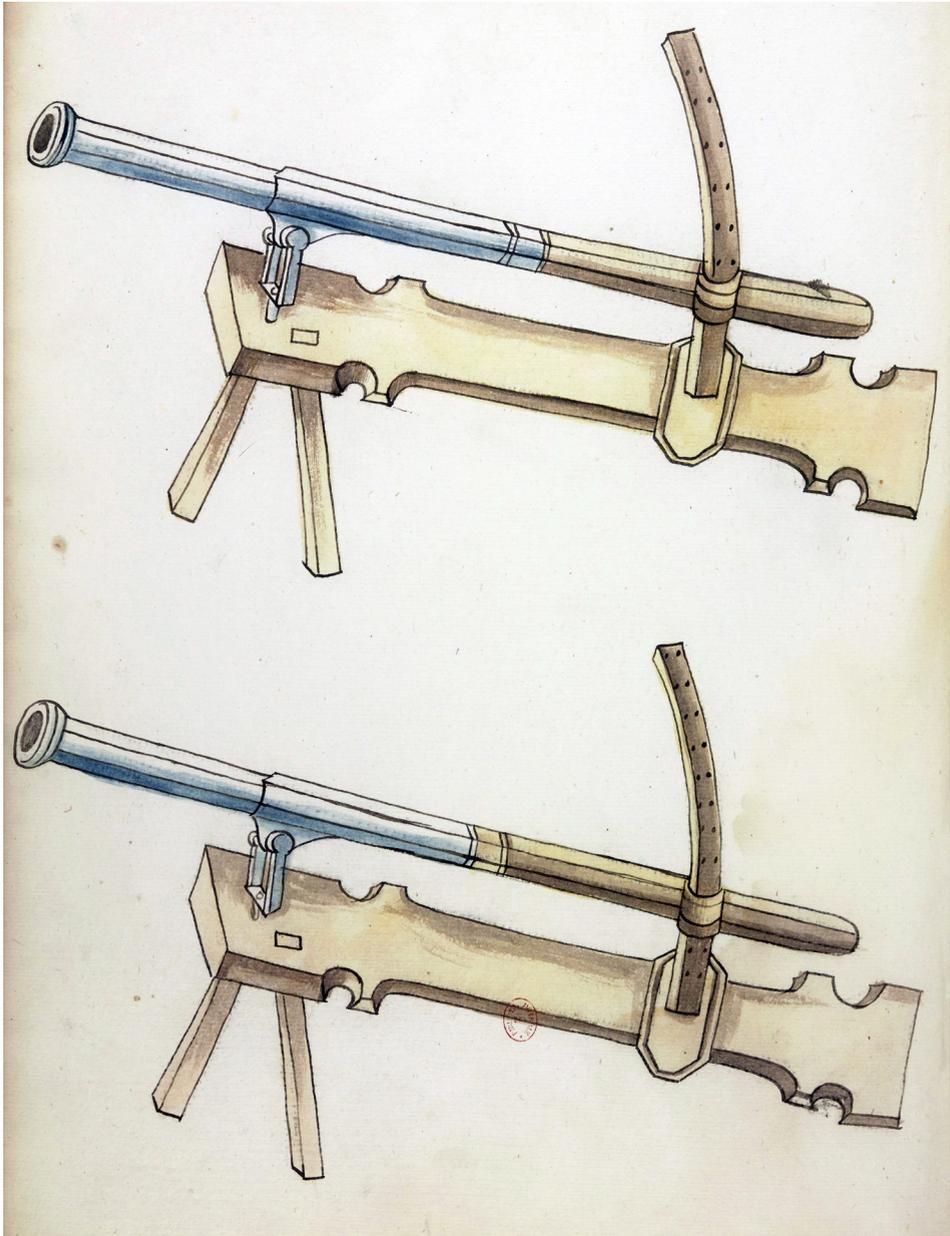


FIG. 12. Due della sessantaquattro «spingarde» di bronzo presenti nel *Libro degli armamenti*, tutte caratterizzate dall'uniformità del calibro e dell'affusto. Il cavalletto, con alzo a cerchio, era dotato di un «manneco» ligneo e di una «forchecta de ferro» girevole.

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 69v

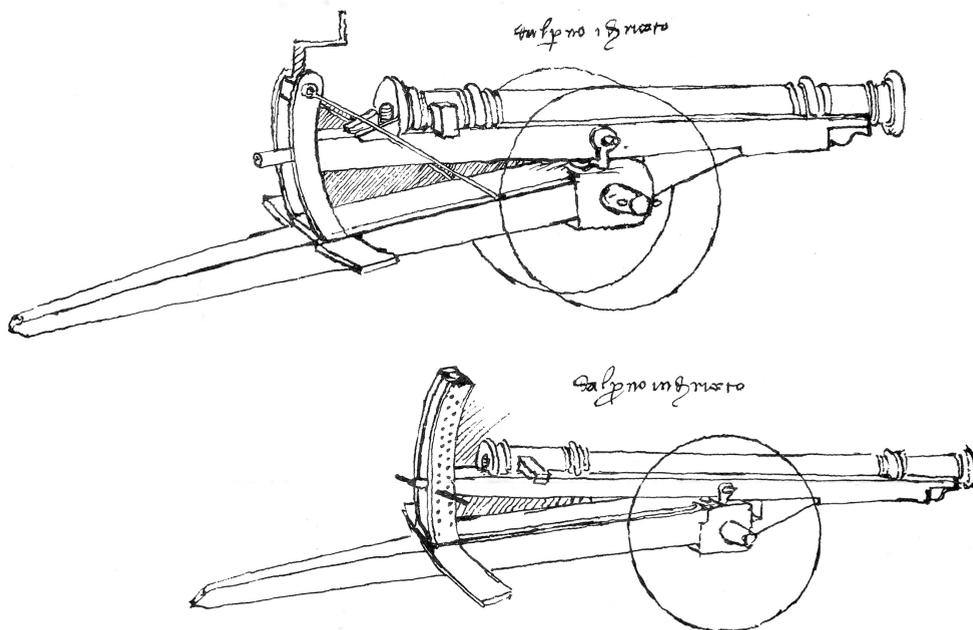


FIG. 13. Due ulteriori esempi di «letti» posti sul «bilico», posto in entrambe i casi sopra l'asse della «carretta». Distinguibili dal foro posteriore, le «minute» in questione dovevano essere caricate «a cartoccio».

Fonte: Veneranda Biblioteca Ambrosiana, *Codex Atlanticus*, tav. 23

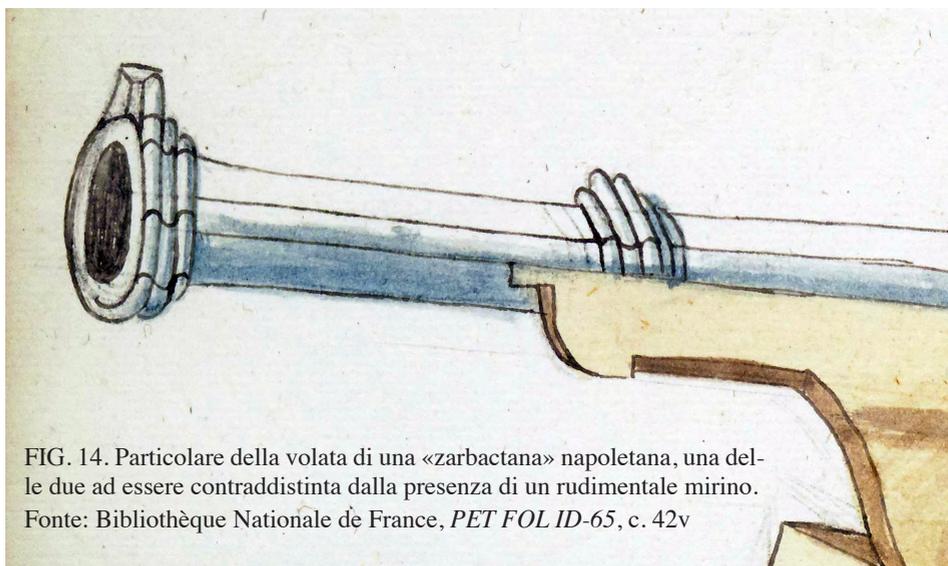


FIG. 14. Particolare della volata di una «zarbactana» napoletana, una delle due ad essere contraddistinta dalla presenza di un rudimentale mirino.

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 42v

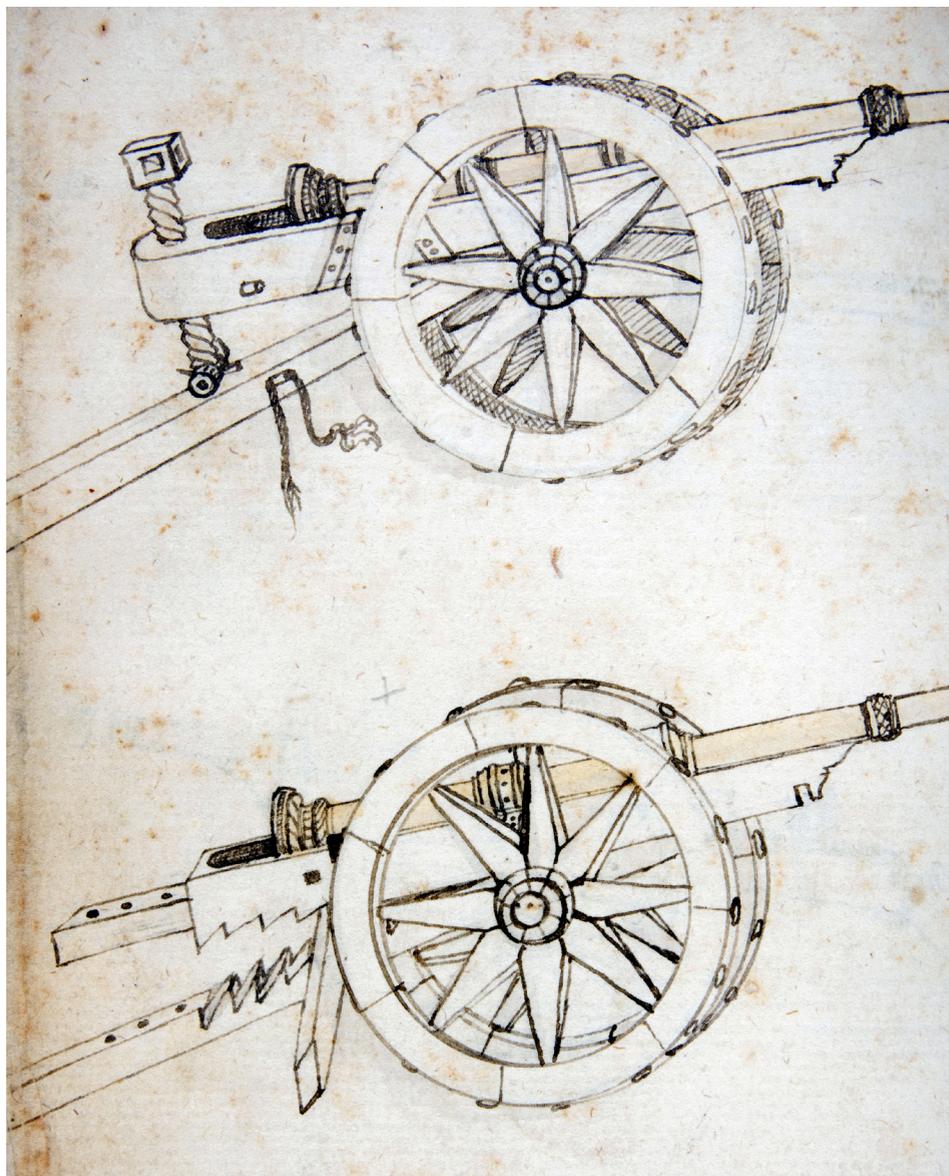


FIG. 15. Diversi sono i sistemi di puntamento studiati dal fonditore fiorentino Bonaccorso Ghiberti, tra cui questi, a vite e a cremagliera, rappresentati nel suo *Zibaldone*. Data l'assenza degli orecchioni, i disegni in questione parrebbero senz'altro rappresentare delle spingarde italiane. L'ipotesi che possa trattarsi di due falconetti francesi, tuttavia, resta suffragata dalla presenza, in quelle stesse carte, di numerosi appunti relativi ai metodi di fusione adottati dai «maestri delle artiglierie» transalpini.

Fonte: Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, *Banco Rari 228*, c. 85v

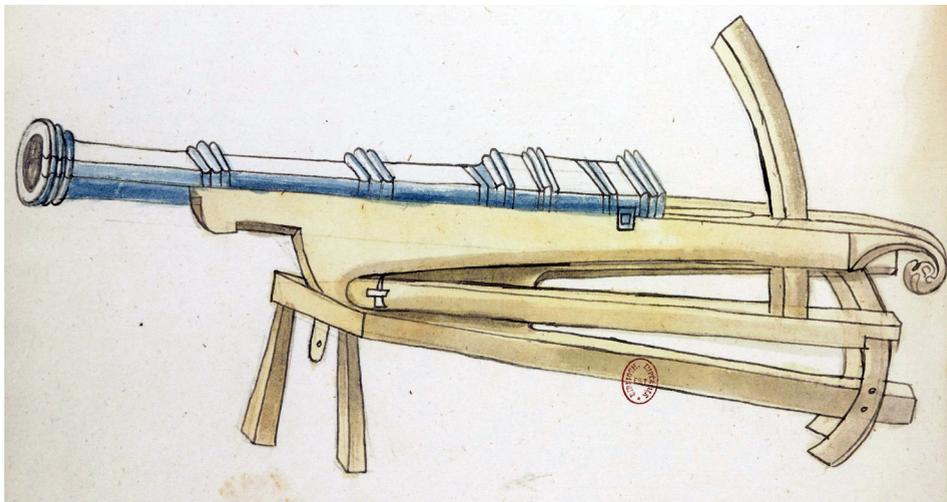


FIG. 16. Una cerbottana con alzo a cerchio. Distorta da un uso decisamente bizzarro della prospettiva, l'asse curvilinea necessaria allo spostamento orizzontale della canna resta ben visibile nella parte posteriore del cavalletto, poco sotto all'impugnatura del «letto».

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 41v

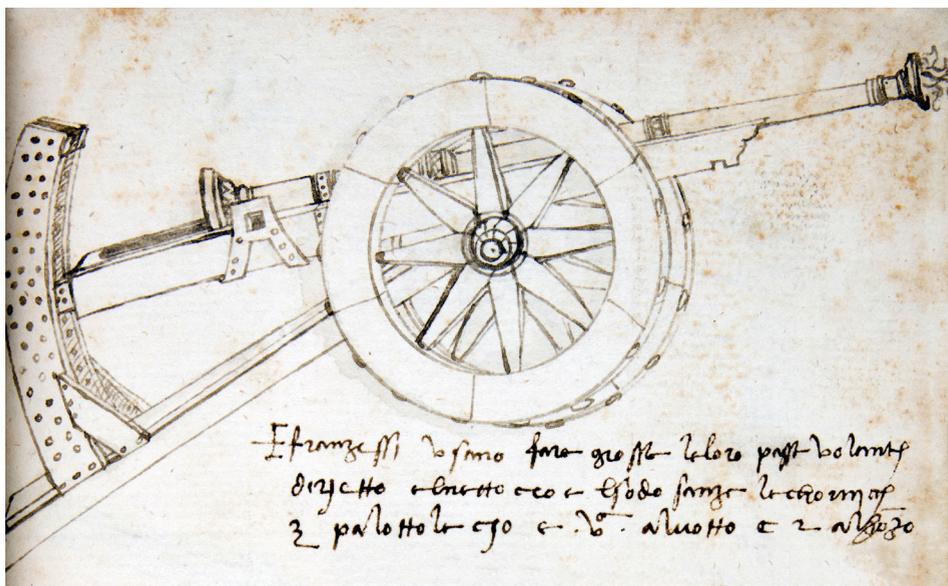


FIG. 17. Chiaramente ispirata ai modelli d'oltralpe, come evidenziato anche dalla presenza delle ruote rinforzate, anche questa «carretta» sarebbe stata elegantemente tratteggiata, nell'ultimo decennio del secolo, dal nipote di Lorenzo Ghiberti.

Fonte: Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, *Banco Rari 228*, 88r



FIG. 18. Un affusto «à la bourguignonne», caratterizzato dalla presenza del mantelletto in legno e dei tiranti in ferro. Carri del genere erano comunemente adottati anche dagli svizzeri e dai francesi.

Fonte: Burgerbibliothek Bern, *Mss.h.h.I.2*, c. 171

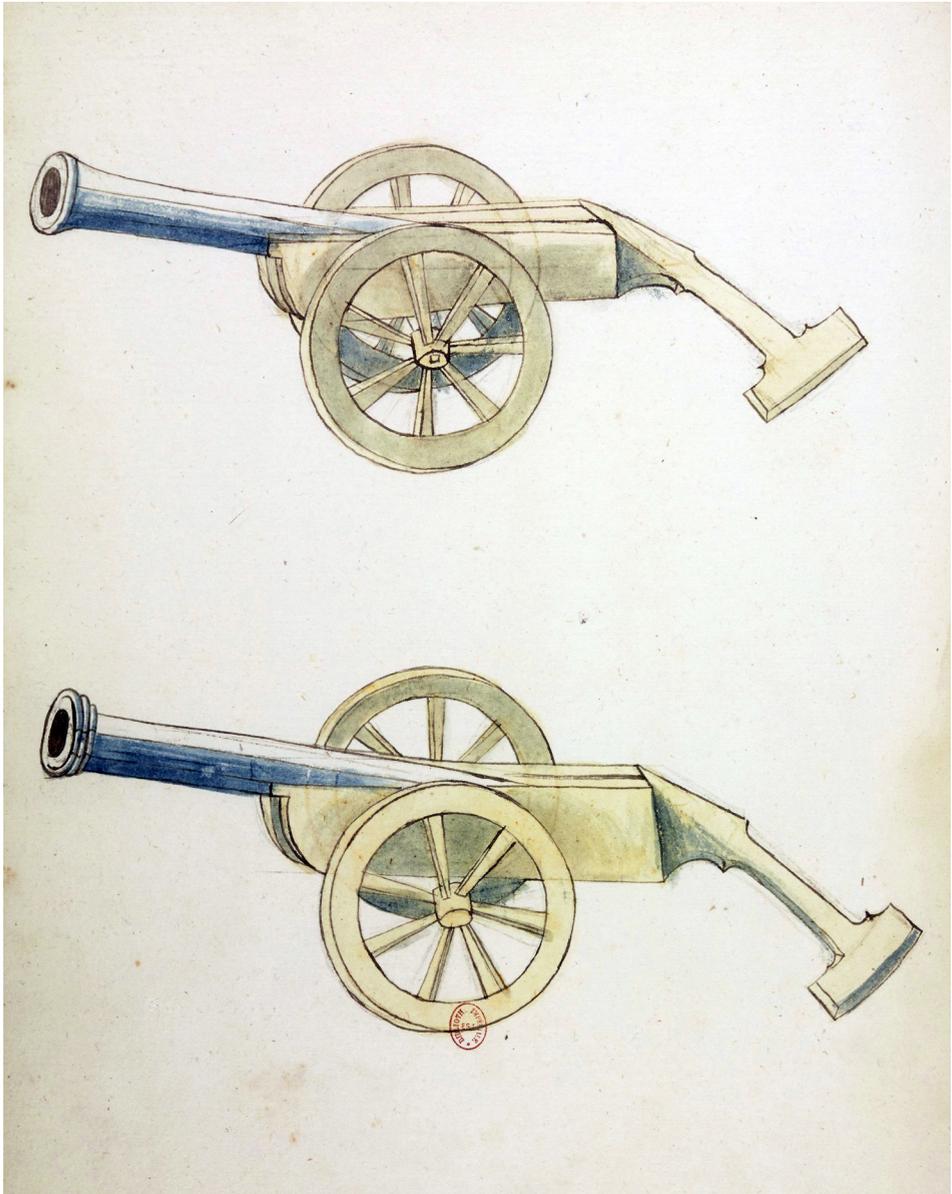


FIG. 19. Descritte da Diomede Carafa come «le più generale artelglyarie siano», le cinque «zarbactane da carrozze» presenti nel Libro degli armamenti dovevano rappresentare un'importante novità per l'epoca, destinata ad aumentare, oltre alla mobilità, anche la versatilità delle «minute».

Fonte: Bibliothèque Nationale de France, *PET FOL ID-65*, c. 44v



FIG. 20. La rapida adozione delle «carrozze» da parte dell'esercito napoletano è perfettamente colta da questa miniatura della *Cronaca di Partenope* dedicate alla riconquista di Otranto, caduta in mano turca nel 1480.

Fonte: Pierpont Morgan Library, *MS. M.801*, c. 80r

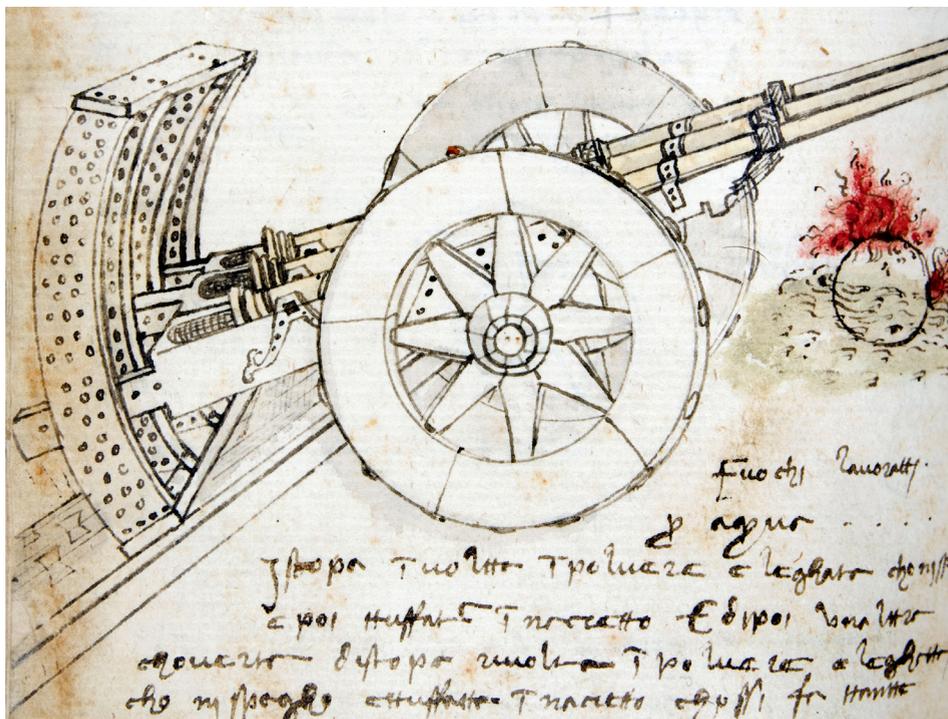


FIG. 21. Poste su un singolo carro, le bocche da fuoco qui rappresentate corrisponderebbero esattamente alle tre spingarde menzionate nella documentazione fiorentina nel settembre del 1494, inviate a Pisa insieme a passavolanti, archibugi e mortai.

Fonte: Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, *Banco Rari* 228, c. 88v

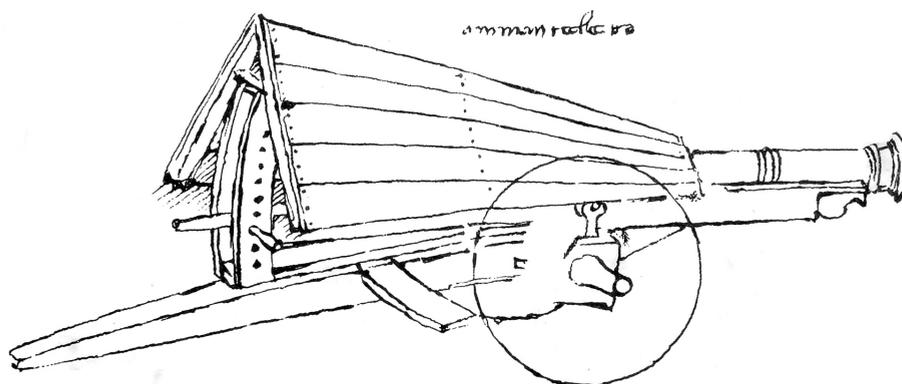


FIG. 22. Una spingarda coperta dal suo mantelletto. Abbassata durante lo spostamento dell'arma, questa protezione veniva sollevata per proteggere l'artigliere durante il puntamento e il caricamento dell'arma. Il disegno, vinciano, si trova tra le tavole del *Codice Atlantico*.

Fonte: Veneranda Biblioteca Ambrosiana, *Codex Atlanticus*, tav. 32



FIG. 23. Una protezione mobile munita di cannoniere, merli e feritoie, utilizzata da alcuni soldati svizzeri. La proposta di produrre simili difese era stata avanzata, nel *Governo et exercitio della militia*, anche dal noto trattatista napoletano Orso Orsini.

Fonte: Burgerbibliothek Bern, *Mss.h.h.1.3*, c. 153



FIG. 25. Tratta dalla *Chronique illustrée du lucernois* di Diebold Schilling, la miniatura illustra perfettamente l'«accompagnamento» offerto dalle artiglierie leggere, durante gli assedi, al tiro delle bombarde «grosse». Accanto alla «minuta» è possibile notare, ancora una volta, la custodia dei «pulversack».

Fonte: Korporation Luzern, S 23 Fol., c. 97



FIG. 26. Alcuni dei gabbioni impiegati dalle truppe cantonali per la difesa delle loro batterie. Riempiti di terra e sassi, questi cesti di vimini sarebbero stati introdotti in Italia già prima dello scoppio della Guerra di Ferrara.

Fonte: Korporation Luzern, *S 23 Fol.*, c. 41



FIG. 27. Due armi francesi in azione durante la prima Guerra d'Italia. L'illustrazione mette particolarmente in risalto la lunga canna della «couleuvrine» e le larghe ruote degli affusti. Sulla canna del «canon» è inoltre possibile notare un orecchione. La miniatura adorna, come molte altre, la *Cronica* del napoletano Melchiorre Ferraiolo, bruscamente terminata nel 1498. Fonte: Pierpont Morgan Library, *MS. M.801*, c. 122r



Clusa ubet q sic me quo rex stem ino fessor
 Olius armati sequi sum naq professor
 Oritansio referat suam sic stando figuram
 Indulge fidei subiecte respice puam
 Oentem deflexam tibi semper ubiq parantem
 Nam dno michi te dnm qz te fere gratam
 Effe meum noctas in precantio quia cerno
 Rex quia uirtutes sequeris nuq tua sperno
 Iusta precor dignare preces audire precans
 Sponte tibi uero fidei celo famulans
 Prax mea tibi matre preces ai suplia mte
 Porrige pro Roma genitrici mea mo flente
 Nunc cogit ipa parens tutela nuncq senatus
 Sensato semio rex cuius tu rubeatu
 Quondam consil amor quia scis urte Senator
 Ee ratur ut culpe ne crescat sio mediator
 Indiget ipa tui presenti condicione

Conspice puate qui regia carmina adre
 Hec tua que tude in unida pro fientate
 Paudire neldi que postit nomine prati
 Et tibi sine qm uuenes rex pie celio
 Laia lausq deo tibi rex deus inde paratur
 Et anteq datur exime spes magna trophoo
 Res facienda leu uerfoz fato laioe
 Iusta salus fore qua postur ut mala seui
 Nue pante uenit si flemido uideatur
 Ipsi necis dantur sic pelia dum face miter
 Et quasi te mira contingere q meditant
 Unde retardantur ne figant uulnera dria
 Resca completa seddit bella uetusta
 Eumq iusta reddet comota quiete
 Non sunt faale que no in pace petuntur
 Eonaz planquantur semio q iam uuenile
 Tempus ridebat rex dupliis puius esto
 Et ficas presto tuus ut pater ipa plebat

† Eum manet anapi mentis luctanas agone
 Si uirtute tua quam sperat pace fructur
 Confidas felix q te fortuna sequetur
 Et licet ipa dei que gra pssera reges
 Sublimat suat letatur condere leges
 Sic ego spero quidem timor hinc orietur in orbe
 Dq dilectio longe ca pessime morbe
 Plene doli qnam te falso putasse pudebit
 Et q qui sequitur tua pessima uota dolebit

Convenevole da Prato, *Regia Carmina*, London, British Library, Royal 6 E IX, c. 24 r.

Storia militare medievale

Articles

- *The Bradwell figurine of an Anglo-Saxon Horseman*,
by STEPHEN POLLINGTON and RAFFAELE D'AMATO
 - *From Defeat to Victory in Northern Italy: Comparing Staufen Strategy and Operations at Legnano and Cortenuova, 1176-1237*,
by DANIEL P. FRANKE
 - *Renitenza alla leva a Siena tra il XIII e la prima metà del XIV secolo*,
di MARCO MERLO
 - *Pane, vino e carri: logistica e vettovagliamento nello stato visconteo trecentesco*,
di FABIO ROMANONI
 - *Galee, bombarde e guerre di simboli. Innovazioni negli assedi anfibi di Chioggia tra genovesi e veneziani (1379-1380)*,
di SIMONE LOMBARDO
 - *Montare a cavallo nella Lombardia di fine Trecento. Note iconografiche su selle e finimenti equestri*,
di PIERSERGIO ALLEVI
 - *Un anno di una Bandiera. La rotazione dei balestrieri di Genova in un anno di servizio nella seconda metà del XIV secolo*,
di ZEUS LONGHI
 - *“Prendelli a braccia e abattergli de’ cavagli” : Quando i cavalieri venivano alle mani*,
di ALDO A. SETTIA
 - *Chieri 1494. Il testamento di un armiger al seguito di Carlo VIII in Italia*,
di ALESSANDRO VITALE BROVARONE
 - *Imitazione, adattamento, appropriazione. Tecnologia e tattica delle artiglierie «minute» nell’Italia del Quattrocento*,
di FABRIZIO ANSANI
 - *Tradizioni romantiche e nuovi orientamenti museologici. L’esposizione medievale del Museo “Luigi Marzoli”*,
di PAOLO DE MONTIS e BEATRICE PELLEGRINI
-

Reviews

- ALDO SETTIA, *Battaglie Medievali* [di ANDREA TOMASINI]
- PAOLO GRILLO, *Le guerre del Barbarossa* [di VITO CASTAGNA]
 - WILLIAM CAFERRO, *Petrarch’s War* [SIMONE PICCHIANTI]
 - ANN CHRISTYS, *Vikings in the South* [FEDERICO LANDINI]
- MARCO DI BRANCO, *915.La Battaglia del Garigliano* [FRANCESCO ROSSI]
- TOMMASO INDELLI, *Il tramonto della Langobardia Minor* [BEATRICE PELLEGRINI]
- GIOVANNI AMATUCCIO, *Gli arcieri e la guerra nel Medioevo* [CARLO ALBERTO REBOTTINI]
 - GIOVANNI AMATUCCIO, *Mirabiliter pugnauerunt* [DOMENICO LUCIANO MORETTI]
- PAOLO GRILLO e ALDO SETTIA (cur.), *Guerre ed Eserciti nel Medioevo* [di ANDREA TOMASINI]
 - ANTONIO MUSARRA, *Il Grifo e il Leone* [VITO CASTAGNA]
- JOHN HALDON, *L’impero che non voleva morire* [CARLO ALBERTO REBOTTINI]