

«Conspicilla», ovvero delle lenti e degli occhiali prima di Galileo Galilei

«Conspicilla» - lenses and eyeglasses prior to Galileo Galilei

ELISABETTA BALDANZI e
ALESSANDRO FARINI¹

Osservando alcune opere di Stradano si può rimanere sorpresi della presenza ricorrente degli occhiali, che il lettore interessato può ritrovare nel bel volume di Alessandra Baroni Vannucci.² L'incisione *Conspicilla*, ad esempio, raffigurante un negozio di ottica e vari personaggi che indossano gli occhiali, può sembrare un'immagine di pura fantasia. In realtà, come vedremo, la Firenze antecedente l'era di Galileo è stata di centrale importanza per la produzione degli occhiali e non deve quindi stupire la presenza di questi dispositivi nelle opere di Van Der Straet, personaggio a tutto tondo e certamente interessato a quella che oggi chiameremmo *l'innovazione tecnologica*. Per comprendere questi passaggi cerchiamo quindi di descrivere l'evoluzione degli occhiali, a partire dalla loro invenzione.

L'Italia e l'invenzione degli occhiali

Molti indizi individuano l'Italia come il luogo nel quale gli occhiali sono stati inventati, sin dalla fine del Duecento, in particolare in Toscana e nel Veneto. Parliamo di occhiali e non di lenti, che sicuramente erano in uso da moltissimo tempo ma non per migliorare la percezione visiva.

Infatti, una delle prime citazioni riguardo alle lenti può essere considerata quella nelle *Nuvole* di Aristofane, testo del V secolo a.C. in cui Strepsiade parla di un vetro col quale può distruggere, fondendolo, un manoscritto comprovante un suo debito, passo che sembra alludere a lenti ustorie, usate cioè per accendere un fuoco.³ Si tratta di lenti convergenti, assai simili a quelle che servono per correggere la presbiopia, cioè quella difficoltà visiva di mettere a fuoco gli oggetti vicini che sopraggiunge inevitabilmente con l'avanzare dell'età. Eppure, apparentemente, per 1700 anni a nessuno è venuta in mente questa semplice applicazione. Le ragioni di questa mancanza sono state studiate anche da Vasco Ronchi,⁴ fondatore dell'Istituto Nazionale di Ottica ora parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR. Ronchi elenca, tra le varie motivazioni, anche la scarsa conoscenza della teoria dell'ottica e una certa diffidenza in ciò che si vedeva attraverso gli strumenti che potevano interporre con la realtà. Quello che per Ronchi è certo è che le lenti nacquero in un ambiente «modesto, incolto, contro il parere della scienza» ed anche

It may come as a surprise when observing works by Stradanus to see the portrayal of eyeglasses which anyone who is interested can learn about in Alessandra Baroni Vannucci's excellent book². The engraving *Conspicilla*, for example, depicting a shop selling eyeglasses and various characters wearing eyeglasses, could seem like an image of pure fantasy. In reality, as we will see, Florence in the period prior to Galileo was highly important for the production of eyeglasses. The inclusion of these devices in Van Der Straet's works should, therefore, come as no surprise since he was a well-rounded character and undoubtedly interested in what would today be called *technological innovation*. To understand these transitions, therefore, we will endeavour to outline the evolution of eyeglasses, beginning with their invention.

Italy and the invention of eyeglasses

Many signs point to Italy as the place where eyeglasses were invented, from the end of the 13th century, particularly in Tuscany and Veneto. These were eyeglasses as opposed to lenses, which had undoubtedly been around for a very long time but not used to improve vision.

Indeed, one of the earliest mentions of lenses may well be in Aristophanes's *The Clouds*, a play from the 5th century B.C. in which Strepsiades mentions glass that he can melt and use to destroy a manuscript proving that he owes a debt - a passage that seems to allude to burning lenses, which were used to light a fire.³ These are convex lenses, very similar to the ones used to correct long-sightedness, i.e. the difficulty in focusing on objects close up that inevitably occurs with old age. And yet, for 1,700 years, apparently this simple use did not occur to anyone. The reasons for this shortcoming have also been studied by Vasco Ronchi⁴, founder of the National Institute of Optics now part of the National Research Council of Italy (CNR). Among other reasons, Ronchi lists a lack of knowledge about optical theory and a certain distrust of what was observed through instruments that could interfere with reality. Ronchi, however, is certain that the lenses were created in a «modest, uneducated environment, contrary to science», and even their name - lenses, derived from lentils due to their lentil-shape - points to their working-class origins⁵.

Fig. 1.
Giovanni Stradano, *Bottega
alchemica.....*



il loro nome – lenti, derivato dalle lenticchie di cui avevano la forma – ne testimonia l'origine popolare.⁵ Arriviamo dunque alla prima citazione degli occhiali. Nel 1305 Giordano da Pisa, frate domenicano, durante una predica in Santa Maria Novella, annunciava una grande scoperta così riportata da chi ha trascritto i suoi discorsi: «Non è ancora venti anni che si trovò l'arte di fare gli occhiali, che fanno vedere bene, ch'è una delle migliori arti e delle più necessarie che 'l mondo abbia, e è così poco che si trovò: arte novella che mai non fu. E disse il lettore: io vidi colui che prima la trovò e fece, e favellaigli»⁶. Dunque negli ultimi anni del XIII secolo gli «occhiali» – il nome era già quello che usiamo ancora oggi – erano già utilizzati, ma non sappiamo chi «trovò l'arte» di farli. Un nome, però, ci è stato tramandato grazie alla *Chronica Antiqua*⁷ del convento di Santa Caterina a Pisa, di cui riportiamo qui un passo nella traduzione di Chiara Frugoni:⁸ «Frate Alessandro della Spina, uomo buono e modesto, era in grado di rifare tutto quello che vedeva. Egli stesso fabbricò gli occhiali, che un altro aveva ideato per primo, non volendo però comunicare il segreto. Alessandro invece, ben lieto e disponibilissimo, insegnò a tutti il modo di costruire gli occhiali». La stessa informazione è riportata negli *Annales conventus Sanctę Catharinę de Pisis ordinis Prędicatorum*, avviati verso il 1550. Gli *Annales* non contengono nuove informazioni, perché, secondo Frugoni, essi sono una rielaborazione della *Chronica*, ma sono impreziositi, accanto al nome di Frate Alessandro della Spina, dal disegno di un paio di occhiali che l'autore ha inserito per dare testimonianza di questa importante invenzione. Vi sono certo anche indizi che mostrano come a Venezia alla fine del Duecento gli occhiali fossero già di uso

Let's take a look then at the first mention of glasses. In 1305, Giordano da Pisa, a Dominican friar, announced a major discovery during a sermon at Santa Maria Novella, duly reported in the transcript of his sermons, «It has been less than twenty years since the art of making eyeglasses, that make you see well, has been found which is one of the best and most important skills that the world possesses. And it is so short a time that this new art, that did not exist before, was discovered. And the reader said: I saw the one who first discovered it and practised it, and I talked to him»⁶. So, in the late 13th century, «occhiali» – already referred to by the Italian name for eyeglasses today – were already being used, but we do not know who «found the art» of making them. One name, however, has been passed down to us thanks to the *Chronica Antiqua*⁷ of the monastery of Santa Caterina in Pisa, a passage from which quoted here in English taken from Chiara Frugoni's Italian translation:⁸ «Brother Alessandro della Spina, a good and modest man, was able to remake everything he saw. He himself fabricated the eyeglasses, which another had first devised, but did not want to divulge the secret. Alessandro, on the other hand, happily and willingly taught everyone how to make eyeglasses». The same information is recorded in the *Annales conventus Sanctę Catharinę de Pisis ordinis Prędicatorum*, started around 1550. The *Annales* do not contain any new information, because, according to Frugoni, they are a reworking of the *Chronica*, but with the addition of the drawing of a pair of eyeglasses, next to the name of Brother Alessandro della Spina, that the author included to show evidence of this important invention. There are certainly also indications that eyeglasses were already in common use in Venice at the end of the 13th century. The main clue is an ordinance dated 2 April 1309⁹ that prohibited glass workers from passing off common glass as crystal glass in many artefacts, including «roidi da ogli» and «lapides ad legendum». The distinction between the former, round lenses for eyeglasses, and the latter, magnifying glasses, is very important and was indicated here for the first time¹⁰.

An ante litteram fake news story: Salvino degli Armati

At this point, however, something happens that will only come as a surprise to anyone who is unfamiliar with the deeply rooted parochialism that even today pervades Tuscan society as a whole and that has been excellently outlined by Rosen¹¹. This is the alleged attribution of the invention of eyeglasses to Salvino degli Armati - a belief which, despite having been clearly established as false, is still widely held today. As we have seen, the name of the inventor of eyeglasses was missing from Giordano da Pisa's sermon. Ferdinando Leopoldo del Migliore was the first person to try and solve this mystery. He dedicated a part of his *Firenze città nobilissima illustrata* (1684) to this issue.¹² To boost Florence's role in the invention of eyeglasses, Del Migliore put forward the name of Salvino

comune. Il principale documento è un'ordinanza del 2 Aprile del 1300⁹ che vietava ai lavoratori del vetro di spacciare il vetro comune per cristallo in molti manufatti, tra cui i «roidi da ogli» e le «lapides ad legendum». La distinzione tra le lenti rotonde da occhiali e quelle da ingrandimento è molto importante e si trova qui per la prima volta.¹⁰

Una fake news ante litteram: Salvino degli Armati

A questo punto però inizia una vicenda che può stupire solo chi non conosce il profondo campanilismo che pervade, ancora ai giorni nostri, tutta la società toscana e che è stata ben ricostruita da Edward Rosen.¹¹ Si tratta della mitica attribuzione dell'invenzione degli occhiali a Salvino degli Armati, attribuzione che nonostante la falsità ormai conclamata è ancor oggi assai diffusa.

Come si è visto, nella predica di Giordano da Pisa il nome dell'inventore degli occhiali non veniva menzionato. A tentare di risolvere questo enigma intervenne per primo Ferdinando Leopoldo del Migliore che dedicava al problema una parte del suo *Firenze città nobilissima illustrata* (1684).¹² Per accrescere il ruolo di Firenze nel processo di ideazione degli occhiali, Del Migliore proponeva il nome di Salvino degli Armati, del quale nella chiesa di Santa Maria Maggiore sarebbe stato presente un monumento sepolcrale con statua, almeno fino ad un restauro che ne avrebbe cancellato ogni traccia. Non contento, il Del Migliore si spingeva fino a riportare il testo dell'epitaffio un tempo inciso sulla tomba di Salvino: «Qui diace Salvino d'Armato degl'Armati di Fir., inventor degl'occhiali. Dio gli perdoni la peccata. Anno D. MCCCXVII».¹³ Ad aumentare la fama di Salvino – figura che, giova ripeterlo, in base ai documenti giunti a noi non si è mai occupata di occhiali – arrivava poi, nella prima metà del XVIII secolo, Domenico Maria Manni, un altro storico che desiderava dare maggior lustro a Firenze in questa diatriba. Il Manni dedicò al tema un intero libro intitolato *Degli occhiali da naso inventati da Salvino Armati gentiluomo fiorentino*.¹⁴ Salvino degli Armati fu scelto non senza ragione come personaggio ideale a cui assegnare la primogenitura dell'invenzione: la famiglia si era estinta da tempo, dunque nessuno avrebbe reclamato eventuali inesattezze, inoltre la chiesa di Santa Maria Maggiore, luogo della sepoltura, era stata oggetto di molte risistemazioni, che rendevano plausibile la dispersione di una tomba pur così rilevante. Tuttavia nel 1841, probabilmente,¹⁵ la tomba di Salvino riemergeva nel chiostro di Santa Maria Maggiore, seppur come *collage* di frammenti eterogenei provenienti da sepolture diverse. Insieme alla lapide apparve anche una nuova versione dell'epitaffio riportato dal Del Migliore con qualche correzione a migliorarne la credibilità. Nel 1885 lo storico Pasquale Villari componeva, in onore di Salvino, una targa che fu apposta in una casa tra Chiasso degli Armati e via del Giglio. E quando, qualche anno dopo, il chiostro di Santa Maria Maggiore dovette lasciare il posto ad un edificio scolastico, la scuola venne addirittura intitolata a Salvino degli Armati.



Fig. 2.
Giovanni Stradano,
Crocifissione....

degli Armati, for whom there would have been a tombstone and a statue in the Church of Santa Maria Maggiore, at least until restoration work erased all traces of him. Not content, however, Del Migliore also went so far as to quote the text of the epitaph that was once on Salvino's tomb, "Here lies Salvino d'Armato of the Armati of Flo., inventor of eyeglasses. God forgive him the sin. AD MCCCXVII».¹³ In the first half of the 18th century, Domenico Maria Manni, another historian, came along who wished to enhance Florence's role in this discussion, thus increasing Salvino's fame, even though, it bears repeating, he never had anything to do with eyeglasses, based on the documents available to us. Manni dedicated an entire book, entitled *Degli occhiali da naso inventati da Salvino Armati gentiluomo fiorentino*, to this topic.¹⁴ Salvino degli Armati was, in fact, quite a good choice as the ideal person to whom to attribute the authorship of the invention. He had no family and so there was no one to contest any inaccuracies. The church of Santa Maria Maggiore, where he was buried, had been repeatedly modified, making it plausible that a grave, despite being so significant, had been lost. It is thought¹⁵ that, in about 1841, Salvino's grave may have re-emerged in the cloisters of Santa Maria Maggiore, albeit as a *collage* of various fragments from different burials. A new version of the epitaph quoted by Del Migliore also appeared with a few corrections to improve its credibility. In 1885, the historian, Pasquale Villari, composed a plaque in Salvino's honour that was affixed to a house between Chiasso degli Armati and Via del Giglio. And when, some years later, the cloisters of Santa Maria Maggiore had to make way for a school building, the school erected in its place was even named after Salvino degli Armati.

Tra i primi a sottolineare alcune incongruenze nella ricostruzione storica di questa vicenda fu Isidoro del Lungo nel 1920, in un testo del quale Chiara Frugoni ha recentemente curato una riedizione.¹⁶ L'autore, oltre alla strana struttura del monumento sepolcrale, evidenziava alcune problematiche del famoso epitaffio. Ad esempio, la parola «inventor» non esisteva agli inizi del Trecento e anche il termine «la peccata» risultava inesatto, poiché avrebbe dovuto essere invece «le peccata». Nonostante ciò, si possono ancora trovare tracce di Salvino come personaggio reale e significativo, come ad esempio ne *Il nome della rosa* di Umberto Eco dove Guglielmo da Baskerville affermava di aver ricevuto gli occhiali da Salvino degli Armati in persona.¹⁷ Anche l'intelligenza artificiale Chat GPT, da noi interrogata il 30 Luglio 2023, ha indicato in Salvino degli Armati l'inventore degli occhiali

Domenico Maria Manni, già citato riguardo al libro dedicato a Salvino, attribuisce a Firenze anche la prima testimonianza visiva degli occhiali. Si tratterebbe di San Girolamo nel suo studio, opera di Domenico Ghirlandaio conservata nella chiesa fiorentina di Ognissanti.¹⁸ Anche in questo caso una valutazione assai fiorentino-centrica. Secondo studi aggiornati, il primo dipinto in cui compaiono gli occhiali sarebbe l'affresco rappresentante il cardinale Ugo di Provenza (Hughes de Saint-Cher) dipinto da Tommaso da Modena nel monastero di San Niccolò a Treviso nel 1352.¹⁹

Sviluppo degli occhiali in Toscana tra Trecento e Quattrocento

Gli occhiali sono uno strumento assai utile, importante per permettere a molte persone di leggere senza problemi, ma rimangono in un ambito artigianale e assai poco scientifico. Dante, ad esempio, non cita mai gli occhiali, anche se alcuni passi del *Convivio* dimostrano come egli stesso fosse soggetto alla stanchezza visiva provocata dallo studio; ci immaginiamo poi che, essendo morto a 56 anni, il Poeta abbia anche conosciuto bene la presbiopia (a meno che la miopia non avesse ritardato in lui la necessità di allontanare gli oggetti per poterli mettere a fuoco). Francesco Petrarca d'altra parte si è sicuramente servito degli occhiali: in un suo testo²⁰ racconta come, giunto ai sessant'anni, fosse stato costretto ad utilizzare gli occhiali per poter leggere, nonostante per tutta la sua vita non avesse mai riscontrato alcun problema di vista. Dobbiamo ritenere che, anche prima di utilizzare gli occhiali, il poeta aretino abbia fatto ricorso a qualche altro ausilio per leggere, come ad esempio specchi concavi o lenti di ingrandimento; infatti, se davvero non era miope, stante la sua buona vista da giovane, è impossibile pensare che fino ai sessant'anni egli abbia potuto leggere senza problema alcuno. Per chiudere l'analisi dei tre grandi scrittori toscani del Trecento si può notare come Boccaccio non faccia mai riferimento agli occhiali nei suoi scritti. La cosa è sicuramente curiosa perché esistono prove documentali che dimostrano come gli occhiali fossero tutt'altro che un oggetto raro, prerogativa degli

Among the first to point out several inconsistencies in the historical reconstruction of this matter was Isidoro del Lungo, in 1920, in a recently edited text by Chiara Frugoni.¹⁶ In addition to the unusual structure of the tombstone, the author also notes several issues with the famous epitaph. For example, the word «inventor» did not exist at the beginning of the thirteenth century and the term «la peccata» (sin) was also inaccurate because it should have been «le peccata». Despite this, recent mentions of Salvino as a real and important figure can still be found, for example, in *The Name of the Rose* by Umberto Eco where William of Baskerville claims to have received his eyeglasses from Salvino degli Armati in person¹⁷.

Even ChatGPT, the AI app, indicated Salvino degli Armati as the inventor of eyeglasses when we asked the question on July 30, 2023.

Domenico Maria Manni, previously quoted with reference to his book about Salvino, also attributes the first visual evidence of eyeglasses to Florence, in the form of a painting of St. Jerome in his study by Domenico Ghirlandaio, and preserved in the Church of All Saints in Florence¹⁸. A rather Florence-centric assessment once again. According to current studies, however, the first painting featuring eyeglasses is deemed to be the fresco portraying the cardinal, Hugh of Provence (Hughes de Saint-Cher), painted by Tommaso da Modena, in the Monastery of San Niccolò in Treviso in 1352.¹⁹

The development of eyeglasses in Tuscany in 1300 and 1400

Eyeglasses continued to be a very useful and important tool, allowing many people to read without problems, but they remained part of an artisan and very unscientific world. Dante, for example, never mentioned eyeglasses even though some of his essays in *Convivio* indicate that he himself was prone to eye strain caused by studying and was also well-aware of long-sightedness which no doubt, affected him in the latter years of his life since he died aged 56 (unless near-sightedness had delayed the need to hold objects at a distance to be able to focus them). Francesco Petrarca, on the other hand, definitely used them since he recounts, in one of his texts²⁰, how having reached the age of sixty, he had been forced to use eyeglasses in order to read, despite the fact that he had never encountered any problems with sight throughout his life. We must assume that even before eyeglasses, Petrarca had resorted to some other reading aid, such as concave mirrors or magnifying glasses. In fact, if he really was not near-sighted, given his good eyesight as a young man, it seems unlikely that he could still read without any problem before the age of sixty. In summing up the analysis of the three great Tuscan writers of the 14th century, it should be noted that Boccaccio never refers to eyeglasses. This is certainly intriguing because there is documentary evidence to show that eyeglasses were anything but a fad limited only to the most important

strati sociali più elevati e ricchi. Nel Trecento erano disponibili occhiali assai poco costosi,²¹ anche se già nel 1365 si potevano trovare sul mercato occhiali con lenti e montature pregiate,²² l'equivalente dei marchi di lusso che conosciamo oggi.

Per trovare una citazione degli occhiali all'interno di un racconto umoristico bisogna attendere qualche anno e rivolgersi a un autore meno rilevante dei tre grandi appena citati: Franco Sacchetti nel *Trecentonovelle* (databile intorno al 1392) racconta di un personaggio che non riesce a riconoscere le sue scarpe senza indossare gli occhiali.

Bisogna invece attendere qualche anno per riscontrare la prima traccia scritta di donne che usino gli occhiali: nel 1385 vi è infatti notizia dell'acquisto di occhiali da parte del convento agostiniano di Santa Maria del Fiore.²³ Il convento fiorentino esiste ancora e si trova lungo la via Faentina, anche se è passato alle monache benedettine. Non è lunga invece l'attesa, purtroppo, per avere notizia scritta del primo furto di occhiali: nel 1329 un notaio di Bibbiena che rientrava da Firenze fu derubato di alcuni beni che aveva acquistato in città, tra cui un paio di occhiali «*unum par ochialium*».²⁴

A testimonianza dell'origine popolare e artigianale, non dotta e scientifica, di questa mirabile invenzione è anche il tempo che si deve attendere per trovare la citazione degli occhiali in un trattato medico. Il primo testo di questo genere che cita esplicitamente gli occhiali è *Ricette per gli occhi*, scritto nel 1361 dal Maestro Piero Ubertini da Brescia. Nonostante l'origine lombarda dell'autore, rimaniamo sempre in ambito toscano, dal momento che Ubertini aveva esercitato per ventidue anni la professione di medico a Lucca. La scarsa fiducia della scienza ufficiale nei confronti degli occhiali (probabilmente corroborata dalla scarsa qualità che le prime lenti dovevano avere) è comprovata anche dal fatto che per migliorare la vista degli anziani la strategia ritenuta dai medici migliore era quella di utilizzare pillole erboristiche.²⁵

La rilevanza della città Firenze per la produzione di occhiali – agevolata anche dalla grande disponibilità di documenti commerciali che si sono stati conservati nel capoluogo toscano, a differenza di quello che, ad esempio, è accaduto a Venezia – dovette continuare a lungo. Nel 1460 Iacobo de Policastro, castellano di Vigevano del duca di Milano Francesco Sforza, mandava una lettera a Cicco Simonetta, segretario dello Sforza, in cui chiedeva di ricevere degli occhiali, aggiungendo «ve prego strictamente quanto più posso ve piazza feremile havere o per la via de Fiorenza, dove intendo se fanno perfectissimi o per ogni altra via dove migliore ve parerà». Il capoluogo toscano rimaneva dunque un centro, se non il centro, della produzione di occhiali.

Le lenti 'per lontano'

Firenze e la Toscana sono protagonisti di un altro passo assai rilevante nella storia dell'ottica, anche in questo caso verificatosi con quello che sembra un ritardo incredibile data la scarsa necessità di progresso tecnolo-



Fig. 3. Giovanni Stradano, *Mors...*

and wealthiest figures. Relatively low-cost eyeglasses were available²¹, even if as early as 1365, eyeglasses with fine lenses and frames²² could already be found on the market - the equivalent of the luxury brands available today.

It would be another few years before eyeglasses were mentioned in a humorous story and one by a less relevant author than the big three: Franco Sacchetti in *Trecentonovelle* (dated around 1392) tells of a person who cannot find his shoes without wearing eyeglasses. A few more years would then go by, due to the gender difference unfortunately present in many other fields of knowledge, before the first written record of women using eyeglasses appeared. In 1385, there is, in fact, a written record of the purchase of eyeglasses by the Augustinian Convent of Santa Maria del Fiore²³. The convent is still standing along Via Faentina in Florence even though it now belongs to the Benedictine nuns.

Shortly after, however, the unfortunate news of the first theft of eyeglasses, of which there is a written record, appeared. In 1329, a notary from Bibbiena returning from Florence was robbed of some goods he had purchased in the city, including a pair of «*unum par ochialium*»²⁴ eyeglasses.

The length of time that passes before there is any mention of eyeglasses in a medical treatise also testifies to the working-class and artisan rather than scholarly and scientific origin of this amazing invention. The first medical document that specifically mentions eyeglasses is *Ricette per gli occhi*, written in 1361 by Maestro Piero Ubertini da Brescia. Despite the author being from Lombardy, there is still a connection to Tuscany, given that Umberto had worked in the medical profession in Lucca for 22 years. Evidence of the lack of offi-

gico che richiedeva. Per spiegare però questo passo in avanti, evidenziato da recenti scoperte archivistiche, è necessario richiamare qui qualche nozione di ottica visuale.

Normalmente il sistema visivo dell'occhio è in grado di mettere a fuoco l'immagine di un oggetto lontano, come ad esempio una stella, sulla retina. Questa condizione è detta emmetropia. Un errore refrattivo si ha quando il potere delle varie componenti oculari è troppo elevato o troppo basso rispetto alla lunghezza dell'occhio. Quando l'immagine viene messa a fuoco prima della retina si ha la condizione detta miopia. Per correggere la miopia sono necessarie lenti concave (o negative). Quando l'immagine va a fuoco dopo la retina si ha l'ipermetropia e per correggere tale errore refrattivo servono le lenti convesse (o positive). Un soggetto giovane, se l'ipermetropia non è troppo pronunciata, può risolvere il problema utilizzando l'accomodazione, cioè la capacità del cristallino di cambiare il proprio potere. La presbiopia invece può essere definita come la graduale perdita della capacità di accomodazione, cioè di aumento di potere, del nostro cristallino (la lente interna del nostro occhio) con l'avanzare dell'età. Dato che l'aumento di potere è ciò che ci permette di vedere gli oggetti più vicini, con l'aumentare dell'età diventa quasi impossibile mettere a fuoco oggetti vicini e quindi ad esempio leggere. La presbiopia colpisce dunque in maniera rilevante tutte le persone oltre i 50-55 anni, ed affligge maggiormente i soggetti che sono emmetropi o ipermetropi.²⁶ Da queste considerazioni si può intuire perché le prime lenti servirono a correggere la presbiopia. In primo luogo questa era di gran lunga la situazione più comune, colpendo tutta la popolazione da una certa età in su, e in secondo luogo le lenti convergenti, che sono più spesse al centro e più sottili al bordo – hanno quindi la forma che le portò appunto a prendere il nome dalle lenticchie – sono più facili da realizzare. In questo modo tentiamo di spiegare perché, di fronte all'apparizione delle lenti per la presbiopia alla fine del Duecento, si deve attendere fino alla seconda metà del XV secolo per trovare traccia scritta (nuovamente legata a Firenze, come vedremo) di lenti per correggere la miopia: erano queste infatti lenti più difficili da realizzare e in aggiunta il loro utilizzo interessava una minore percentuale della popolazione.²⁷

Su quest'ultimo punto non sarà inutile, e anzi più che mai necessaria, un'ulteriore precisazione. La percentuale di persone affette da miopia è oggi un tema estremamente dibattuto nella epidemiologia medica. Quello che è certo è che mentre in Asia le percentuali sono elevatissime, nel mondo occidentale si hanno stime diverse. Uno degli studi più approfonditi sulla popolazione europea condotto tra il 1990 e il 2013 ha mostrato una percentuale di miopia del 23,5% per i nati tra il 1940 e il 1979. Ma ciò che è più interessante per questo nostro articolo è che la percentuale per i nati tra il 1910 and 1939 è del 17,8; un aumento veramente considerevole che può essere legato alle cause della miopia, cause che, nonostante i molti studi, risultano ancora 'misteriose'. Quello che è abbastanza accertato

cial scientific confidence in eyeglasses (a lack of confidence probably corroborated by the poor quality of early lenses) is the fact that the best strategy to improve the eyesight of the elderly was the use of herbal pills²⁵. Florence's relevance in the production of eyeglasses must have continued for a long time, as shown from a historiographical research point of view by the ready availability of trade records that were preserved, unlike in Venice for example. In 1460, the Duke of Milan's castellan of Vigevano, Iacobo de Policastro, sent a letter to Duke Francesco Sforza's secretary, Cicco Simonetta, in which he requested some eyeglasses, adding «I implore you to let me have them either by way of Florence where they make them perfectly or by any other way that you see fit». The Tuscan capital, therefore, remained a centre, if not the centre, of eyeglass production.

Lenses 'for far away'

Florence and Tuscany are the protagonists of another important chapter in the history of optics, again occurring with what seems an incredible delay given that very little technological advancement was required. Some notion of visual optics is, however, needed to explain this step, highlighted by recent archive discoveries. Normally, the visual system of the eye must be able to focus on the image of a distant object, such as a star, on the retina. This condition is known as emmetropia. A refractive error occurs when the power of the various parts of the eye is too high or too low compared to the length of the eyeball. When the image comes into focus before the retina, myopia occurs. Concave (or negative) lenses are needed to correct myopia. When the image comes into focus after the retina, hypermetropia occurs and convex (or positive) lenses are required. If the hypermetropia is not too pronounced in a young person, the problem can be solved with accommodation, i.e. the ability of the crystalline lens to adjust its power. When part of the eye lacks spherical symmetry, astigmatism occurs, which is not relevant here because the first lenses to correct astigmatism were used in 1825, a long time after the period in which Johannes Stradanus lived.²⁶ Presbyopia is the gradual loss of the ability of accommodation, i.e. to increase the power of the crystalline lens (the internal lens of the eye) with age. Given that the increase in power is what allows us to see objects close up, it becomes almost impossible to focus on objects that are close and to read, for example, as we get older. Presbyopia thus significantly affects people over the age of 50-55 years, and mostly afflicts individuals who have 20/20 vision or are long-sighted²⁷. This explains why the first lenses were used to correct long-sightedness. This was by far the most common condition initially, affecting the entire population. Secondly, converging lenses, shaped like lentils, hence the name 'lens', are thicker in the centre and thinner at the edge, thus easier to make. We will, therefore, endeavour to explain why, even though lenses for long-sightedness appeared at the end of the

è che tra queste ci possono essere l'uso prolungato della visione per vicino legato allo studio, lo scarso tempo passato all'aria aperta e la genetica. Una conferma clamorosa riguarda gli abitanti della Groenlandia che sono passati da una percentuale di miopia del 3% prima del 1950 a una percentuale del 50% ai giorni nostri. Dato che nel Quattrocento il numero delle persone dedite allo studio era certamente una minoranza e si passava invece più tempo all'aria aperta, non vi è alcun dubbio che la percentuale di miopia doveva essere al tempo assai più bassa del 23,5% dei giorni nostri. Probabilmente non si va lontani dalla realtà dando una stima che si aggira tra il 10 e il 15%. Possiamo affermare con una certa sicurezza che i miopi nel Quattrocento erano quindi una minoranza. A questo si aggiunga che il limite della visione da lontano era probabilmente meno avvertito di quanto non lo sia oggi, poiché molte delle attività della nostra vita quotidiana richiedono una buona visione per lontano, si pensi solo alla guida. Questo dato, unito, come detto, alla difficoltà tecnica di fare lenti negative, cioè più sottili al centro che ai bordi e quindi più soggette a rotture durante le lavorazioni, può spiegare i 150 anni che passano tra le prime tracce di lenti positive e quelle di lenti negative. Un vuoto temporale comunque meno sorprendente rispetto ai 1700 anni che passano tra le prime lenti e gli occhiali.

La prima traccia documentata degli occhiali per vedere da lontano, o 'per lontano', e dunque sull'utilizzo di lenti negative, si deve al già citato lavoro di ricerca di Ilardi,²⁸ ed è una lettera datata 21 ottobre 1462 dal duca Francesco Sforza di Milano al suo ambasciatore a Firenze, Nicodemo Tranchedini da Pontremoli. In questa lettera il duca fa richiesta al suo ambasciatore di tre dozzine di occhiali. Li chiede a Firenze, perché «sono molti che ne domandano de li occhiali che se fanno li ad Fiorenza, attento che la fama è che se ne fanno in più perfezione che in veruno altro loco de Italia». Ma soprattutto ne chiede di tre tipi, di cui il primo è «de quelli sonno apti et convenienti ad la vista longa, zoè da zovene». Li chiede cioè adatti a vedere da lontano, quelli che servono ai giovani. Ci sono pochi dubbi nell'identificare in questi occhiali quelli che servono quando si è giovani (per distinguerli da quelli positivi che servono invecchiando) e miopi per vedere correttamente da lontano: è la prima citazione di lenti negative. Gli altri due tipi richiesti sono per la «vista curta», cioè da vecchi, e i terzi per la «vista comune». Tranchedini risponde al segretario del duca già il 4 di novembre comunicando la spedizione degli occhiali e dicendo che il costo è di tre ducati, che però non vuole indietro essendo una cifra così trascurabile (in realtà la lettera si rivela anche l'occasione per 'battere cassa' nei confronti del duca che mancava da tempo di corrispondere il salario al suo ambasciatore).

Sono molte le informazioni preziose ricavabili da questa missiva, già evidenziate da Ilardi con completezza. Per prima cosa il tempo di spedizione: tra l'ordine del duca e l'invio dei 36 paia di occhiali passano solo quattordici giorni. Solitamente, un messaggio urgente tra Milano e Firenze impiegava almeno due giorni di viag-

gio, it was not until after 1450 that there is any written record (again linked to Florence, as we shall see) of lenses to correct near-sightedness. These were the lenses that were more difficult to produce and affected a smaller percentage of the population.²⁸

Further clarification on this last point is by no means amiss. Indeed, it is even more necessary. The percentage of people affected by near-sightedness is now a pressing topic within the medical community. The one thing that is certain is that whereas in Asia the percentages are very high, in the Western world, estimates vary. One of the most in-depth studies on the population of Europe, carried out between 1990 and 2013, showed that 23.5% of people born between 1940 and 1979 were near-sighted. Of more relevance to our article is that the percentage for people born between 1910 and 1939 is 17.8 - a truly enormous increase. This increase may well be related to the causes of near-sightedness. Causes which, despite numerous studies, are still «mysterious», to quote a term from an article on the subject. Studies concur that the prolonged use of close-up vision during study, insufficient outdoor time, and genetic predisposition may be among the factors contributing to this issue. Clear confirmation of this is provided by Greenland, where before 1950, only 3% of the population was near-sighted compared to 50% today. Given that the number of people studying in 1400 was small and more time was spent outdoors, there is no doubt that the percentage of myopia must have been much lower at the time than the 23.5% today. A realistic estimate would probably be between 10 and 15%. Near-sighted people who were, therefore, in a minority in 1400. Moreover, the limitations of distance vision were probably less evident than nowadays where many activities require good distance vision (driving, watching television, etc.). This fact, coupled, as previously stated, with the technical difficulty of producing negative lenses, i.e. thinner in the centre than at the edges, and therefore more prone to breakage during production, may explain why 150 years elapsed between the first evidence of positive lenses and that of negative lenses. Not as incredible a lapse as the 1,700 years between the first lenses and eyeglasses. The first documented evidence of eyeglasses for seeing from a distance, or 'for far away', and thus about the use of negative lenses, is credited to the previously mentioned research work by Ilardi,²⁹ in the form of a letter dated 21 October 1462 from Duke Francesco Sforza of Milan to Nicodemo Tranchedini da Pontremoli, his ambassador in Florence. In this letter, the Duke asks his ambassador for three dozen pairs of eyeglasses. He asks for them from Florence because «there are many people asking for eyeglasses made in Florence, aware of the reputation that they are made better there than any other place in Italy». But, above all, he requests three types, the first of which is «de quelli sonno apti et convenienti ad la vista longa, zoè da zovene» - that is, he asks for eyeglasses for seeing in the distance like the ones for young people. These eyeglasses are clearly the ones needed when you are young (to distinguish them from the positive eyeglasses

Fig. 4.
Giovanni Stradano,
Conspicilla....



gio, una missiva di questo tipo avrebbe dovuto impiegare piuttosto tra i cinque e i sette giorni.²⁹ Se ne deduce che nove giorni sono stati più che sufficienti all'ambasciatore per procurarsi il materiale richiesto, segno che la produzione di occhiali anche 'per lontano' era già molto diffusa. Questo suggerisce la presenza in città di più produttori di occhiali, che probabilmente non dovevano realizzare da zero ma ne avevano di già disponibili e di pronti da inviare –quelli che, con un linguaggio moderno, chiameremmo premontati. Il fatto che l'ambasciatore non ne chieda la restituzione suggerisce che non avessero un costo elevato. È vero anche, però, che l'ambasciatore Tranchedini, pur avendo scelto occhiali buoni, probabilmente non aveva preso i migliori disponibili sul mercato: da questo punto di vista sembra che i monaci del Monastero del Paradiso, un monastero dell'ordine di Santa Brigida che all'epoca si trovava fuori città, vendessero nello stesso periodo occhiali a una cifra quasi doppia rispetto a quella pagata dal duca di Milano.³⁰ Questo indica con probabilità che i monaci dovevano essere tra i migliori produttori di occhiali. Oltre a ciò, è di sicuro interesse il fatto che Francesco Sforza reputasse Firenze il luogo della miglior produzione di occhiali. Ilardi evidenzia il grande interesse del duca milanese per tutto ciò che accadeva in Europa in termini di scoperte scientifico-tecnologico. Aveva ambasciatori in tutti i principali stati italiani e in Francia, e poteva godere di una rete di corrispondenti anche in altre parti d'Europa. Se lo Sforza ritenne dunque Firenze il luogo per eccellenza nella produzione degli occhiali, possiamo considerarlo un parere estremamente affidabile.

Dalla lettera si evince che Francesco Sforza ordinò tre tipi di occhiali: uno con probabili lenti negative per lontano e due con lenti positive, di potere maggiore e mi-

needed as you get older) and by near-sighted people in order to see correctly in the distance: this is the first mention of negative lenses. The other two types requested are for «short sight», i.e. by the elderly, and the third type for «standard sight». Tranchedini replied directly to the Duke's secretary as early as November 4th, informing him of the shipment of the eyeglasses at a cost of three ducats, which he did not want to be repaid since it was such a negligible sum. Indeed, the letter also served as an opportunity to "ask for money" from the Duke who had failed to pay the ambassador his salary for a long time.

A lot of invaluable information can be gleaned from this letter which Ilardi had already amply highlighted. Firstly, the shipment time: only 14 days passed between the Duke's order and the dispatch of the 36 pairs of eyeglasses. A message between Milan and Florence normally took at least two day's journey and only for the most urgent dispatches. A letter of this type would have instead taken between five and seven days³⁰. Yet, it only took nine days for the ambassador to procure the material requested - a sign that the production of eyeglasses even 'for far away' was already commonplace. This suggests that there were multiple producers of eyeglasses in the city who probably did not have to make them from scratch but already had them in stock and ready to ship - pre-assembled, as we would say nowadays. The fact that the ambassador did not request a refund suggests that they were not expensive. It is also true that ambassador Tranchedini, despite choosing good eyeglasses, probably did not procure the best ones on the market. The monks in the order of Saint Bridget at the Paradiso Monastery located outside the city at the time, apparently sold eyeglasses for almost twice the amount paid by the Duke in the same period.³¹ This seems to suggest that the monks were the best spectacle makers. Interestingly, Francesco Sforza seemed to consider Florence to be the best place for the production of eyeglasses. Ilardi highlights the Duke's immense interest in everything happening in Europe, including scientific and technological discoveries. He had ambassadors in all the key Italian states and in France and could count on a network of correspondents in other parts of Europe as well. If Sforza, therefore, considered Florence to be the very best place for the production of eyeglasses, then his opinion can be relied upon.

From the letter, it can be deduced that Francesco Sforza ordered three types of eyeglasses: one probably with negative lenses for distance and two with positive lenses, of varying power, for more or less elderly individuals. The ambassador replied that he had already sent four types and this may possibly mean two different powers for distance vision, that could be adapted to different degrees of near-sightedness. The duke of Milan was presumably very satisfied with the order given that he requested at least one hundred pairs of eyeglasses in the space of two years. These requests were documented, but many others may not, however, have been recorded and so, the number of orders submitted may, in fact, be greater.

Additional light was shed on the state of eyeglass pro-

nore, per soggetti più o meno anziani. Nella risposta l'ambasciatore parla dell'invio di quattro diversi tipi ed è un'ipotesi che anche per il lontano abbia deciso di mandare due diversi poteri, adattabili a livelli differenti di miopia. Il duca di Milano dovette probabilmente rimanere molto contento dell'ordine, dato che sono almeno cento gli occhiali da lui richiesti nel giro di due anni, dei quali rimane traccia nei documenti; ma molte altre richieste potrebbero però non essere state registrate e quindi il numero degli ordini effettuati essere di fatto maggiore.

Ulteriore luce sullo stato della produzione di occhiali viene da una lettera inviata nel giugno 1466 dal successore di Francesco Sforza, Galeazzo Maria Sforza. In questo caso, l'ordine degli occhiali è ancora più preciso:

[...] Para [paia] XV de ochiali de anni 30, 35, 40, 45, 50, 55 [il numero 55 è cancellato con una croce], fini,
Item, para XV de ochiali 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70,
Item, para X de ochiali di zovane de meza vista,
Item, para X de longa de zovane

Come si vede, la disponibilità degli occhiali si era apparentemente assai allargata e sembrano ora disponibili occhiali per ogni tipo di età, quindi anche di potere variabile a passi abbastanza piccoli. Se questo sia legato a un effettivo avanzamento tecnologico nella produzione o a una maggiore conoscenza da parte della corte sforzesca, resta oggetto di dibattito. Sicuramente qui viene esplicitata anche la differenza tra le due classi degli occhiali per lontano, a seconda di quanto grave fosse l'ametropia. Molto probabilmente gli occhiali dovevano essere provati, per capire quali fossero i più adatti: era ancora lontana l'epoca della visita optometrica. Si noti poi come per alcune età viene richiesta una versione «fine», cioè sottile, esteticamente più apprezzabile, ma di più difficile realizzazione. L'età più avanzata richiedeva lenti di potere maggiore che non era possibile assottigliare. Queste prove documentali evidenziano bene come a Firenze già alla metà del Quattrocento si producessero molti occhiali con diversi poteri sia per la presbiopia, sia per la miopia.³¹ Ci confermano inoltre che Firenze era probabilmente il centro più importante di questa produzione. Si noti che prima di queste evidenze l'inizio della produzione di occhiali per miopi era collocato almeno cinquanta anni dopo i documenti citati.

Gli 'Ottici' a Firenze

Grazie al lavoro di ricerca di Ilardi è possibile stilare una lista di ben cinquantadue produttori di occhiali attivi a Firenze tra l'inizio del XV secolo e la metà del XVI secolo, tra i quali figurano anche quattro monaci appartenenti a due monasteri.³² Si tratta di una lista limitata solo a coloro che erano definiti 'occhialai'. La lavorazione del vetro, tuttavia, era svolta anche da altre persone (primi tra tutti i bicchierai) e non è possibile escludere che altri artigiani e negozianti vendessero occhiali.

duction by a letter sent in June 1466 by Francesco Sforza's successor, Galeazzo Maria Sforza (Fig.6). In this case, the order for eyeglasses was even more precise:

[...] XV pairs of eyeglasses for 30, 35, 40, 45, 50, 55 years [the number 55 was deleted with a cross], fine,
Item, XV pairs of eyeglasses 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70,
Item, X pairs of eyeglasses for young people of half sight,
Item, X pairs of long [eyeglasses] for young people

As can be seen, the availability of eyeglasses had apparently increased considerably and eyeglasses now seem to be available for all ages, hence also of varying power in fairly small steps. Whether this is related to an actual technological advancement in production or to greater knowledge on the part of the Sforza court remains a matter of debate. Certainly, the difference in two types of distance glasses is also made explicit here, depending on the severity of the ametropia. The glasses most likely had to be tried on to see which were the most suitable. Eye examinations were still a long way away. It should also be noted that for some age groups a «fine» version was required, i.e. thin, which is more aesthetically pleasing, but more difficult to produce. Older age required higher power lenses that could not be made thinner. This documentary evidence, made possible by the painstaking work of Ilardi who recently passed away, clearly shows that numerous eyeglasses with different powers for both long- and near-sightedness were already being produced in Florence in the mid-15th century. This also confirms that Florence was probably the most important production centre. It should be noted that prior to these findings, production of glasses for near-sightedness was thought to have begun at least fifty years after the above-mentioned documents.

The 'opticians' in Florence

Thanks to Ilardi's research work, we can draw up a list of no less than fifty-two spectacle producers working in Florence between the beginning of the 15th century and middle of the 16th century, including four monks belonging to two monasteries³². It is a list limited only to those individuals who were defined as "spectacle makers". Glasswork, however, was also performed by other people (first and foremost, all glass makers) and it cannot be ruled out that other craftsmen and shopkeepers sold eyeglasses.

Most of them had their workshops in the San Giovanni and Santa Croce districts. In the former, they were mainly located in Via Calzaioli, between Piazza del Duomo and Piazza della Signoria. One of these workshops may well have been the inspiration for the invention by Stradanus of the *Conspicilla*. Via Calzaioli was, as Ilardi termed it, a sort of *Regent Street*. We prefer to say that it had the role that Via Tornabuoni has today - packed with clothes and shoe shops, doublet makers, etc. In this street, spectacle shops were more fashion-

Fig. 5.
Giovanni Stradano, *Passio...*

La gran parte di questi artigiani aveva il suo quartier generale nel quartiere di San Giovanni e in quello di Santa Croce. Nel primo caso erano soprattutto presenti in via Calzaioli, tra piazza del Duomo e piazza della Signoria. Una di queste botteghe potrebbe essere stata d'ispirazione per l'invenzione stradanese dei *Conspicilla*. Via Calzaioli era, per usare un'espressione di Ilardi, una sorta di *Regent Street*. Noi preferiamo dire che aveva il ruolo che ha oggi via Tornabuoni, piena di negozi di abbigliamento, dalle scarpe, ai farsettai, ecc. In questa via gli occhiali erano botteghe più dedite alla moda che ad aspetti tecnici. I sei occhiali citati, già attivi nel 1525, dovevano avere una produzione annuale di circa 42.000 paia di occhiali, come risulta da una stima delle entrate e dei lavoratori.³³ Un dato in cui forse rientrano anche i pezzi da esportazione.³⁴

Stradano e lo strabismo

Dato che si parla di lenti oftalmiche non è fuori luogo qui accennare al supposto strabismo di Stradano³⁵ per chiedersi se egli possa aver utilizzato lenti per correggere questa problematica. La risposta è negativa, pur con i *caveat* che si devono tenere presenti su argomenti di questo tipo. Verso il 1570 il primo trattamento per lo strabismo, che fu utilizzato da Ambroise Pare,³⁶ si limitava a una maschera che doveva impedire la visione all'occhio troppo decentrato per cercare una riabilitazione forzata. Le strategie moderne di tipo oftalmico e non chirurgico quali le lenti prismatiche sono un ritrovato assai recente, della fine dell'Ottocento.³⁷ Dunque alla domanda se Giovanni Stradano abbia mai usato gli occhiali per correggere lo strabismo si deve rispondere di no, ma ciò non toglie che abbia potuto farlo per correggere invece miopia o presbiopia.

Conclusioni

La storia degli occhiali a Firenze ci ha permesso di capire perché Stradano rappresenti così spesso i personaggi nelle sue opere con gli occhiali. Allo stesso tempo molti altri spunti vengono forniti dall'osservare lo sviluppo dell'ottica oftalmica. Emerge ad esempio chiaro come nell'evoluzione tecnologica il progresso non sia lineare. I moltissimi anni che passano tra le prime lenti e il loro utilizzo come ausilio nella lettura per persone in età avanzata è sicuramente un esempio assai indicativo di questo particolare processo. Un altro aspetto che leggiamo tra le righe è la vivacità, non solo artistica, ma anche tecnologica della Firenze del Quattrocento e del Cinquecento, una vivacità che fu sicuramente terreno fertile per un artista interessato all'innovazione come Stradano.



able than technical. The six eyeglass makers mentioned, in business in 1525, would have produced about 42,000 pairs of eyeglasses per year, as indicated by an estimate of income and workers³³. A fact that perhaps also implied export³⁴.

Stradanus and strabismus

Since we are talking about ophthalmic lenses, it seems logical to mention that Stradanus³⁵ supposedly suffered from a squint and to conjecture as to whether he might have used lenses to correct this problem. The answer is no, albeit with the relevant *caveats* related to these issues. Around 1570, the first treatment for strabismus, adopted by Amboise Pare,³⁶ was limited to a mask intended to block vision in the eye that was misaligned, seeking to force correction. Modern ophthalmic and non-surgical approaches, such as prism lenses, are a fairly recent discovery from the late nineteenth century.³⁷ So, to the question as to whether Johannes Stradanus ever used eyeglasses to correct his squint, the answer is no. This, however, does not mean that he did not try to correct near- or far-sightedness instead.

Conclusion

The history of eyeglasses in Florence has allowed us to understand why Stradanus so often depicted his protagonists wearing them. Many other insights are also provided by observing the development of ophthalmology. Meanwhile, it is clear that progress is not linear when it comes to technological innovation. The long period that elapsed between the first lenses and their use for reading in old age is undoubtedly a compelling example of this particular process. Another aspect that emerges is the vivacity, not only artistic but also technological, of 15th- and 16th-century Florence, a vivacity that was certainly fertile ground for an artist like Stradanus who was interested in innovation.

- ¹ CNR Istituto Nazionale di Ottica; Università degli Studi di Firenze.
- ² A. BARONI VANNUCCI, *Jan Van der Straet detto Giovanni Stradano. Flandrus pictor et inventor*, Milano-Roma, Jandi Sapi Editore 1997.
- ³ G. SINES, Y.A. SAKELLARAKIS, *Lenses in antiquity*, «American Journal of Archaeology», 91, 2, (1987), pp. 191-196.
- ⁴ V. RONCHI, *Altro è l'invenzione delle lenti, altro è l'invenzione degli occhiali*, «Atti della Fondazione Giorgio Ronchi», XXXV, 3 (1980), pp. 314-322.
- ⁵ ID., *Occhi e Occhiali*, Bologna, Zanichelli 1956, pp. 1-19.
- ⁶ GIORDANO DA PISA, *Quaresimale Fiorentino 1305-1306*, Edizione critica a cura di C. Delcorno, Firenze, Sansoni 1974, p. 75.
- ⁷ F. BONAINI (a cura di), *Chronica antiqua conventus Sanctae Catharinae de Pisis*, «Archivio storico italiano» I ser., tomo 6, parte II (1845) pp. 399-593.
- ⁸ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso: occhiali, bottoni e altre invenzioni medievali*, Bari, Laterza 2001, ed. cons. 2019, p. 4.
- ⁹ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso*, cit., p.10.
- ¹⁰ *Bel Vedere: Gli Occhiali del Museo Luxottica*, a cura di M. Del Vecchio, Luxottica, 1999, 2 voll.
- ¹¹ E. ROSEN, *The invention of eyeglasses*, «Journal of the history of medicine and allied sciences» 11, 1, (1956), pp.13-46.
- ¹² F.L. DEL MIGLIORE, *Firenze città nobilissima illustrata*, Firenze, nella Stamperia della Stella 1684.
- ¹³ Il tema del primato di Firenze nell'invenzione degli occhiali era stato caldeggiato anche da Francesco Redi (1626-1698) autore di un immaginario trattato medievale citato in una celebre lettera a Paolo Falconieri del 1690 pubblicata per la prima volta nel 1778, Cfr. F. REDI, *Lettera a Messer Paolo Falconieri intorno all'invenzione degli occhiali* (1690), in *Opere di Francesco Redi gentiluomo aretino e Accademico della Crusca*, presso Michele Stasi, Napoli 1778, p. 101.
- ¹⁴ D.M. MANNI, *Degli occhiali da naso inventati da Salvino Armati gentiluomo fiorentino. Trattato storico di Domenico Maria Manni Accademico Fiorentino*, Firenze, nella Stamperia di Anton Maria Albizzini 1733.
- ¹⁵ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso*, cit., p. 7.
- ¹⁶ I. DEL LUNGO, *Chi l'inventore degli occhiali?*, a cura di C. Frugoni, Firenze, Apice Libri 2014.
- ¹⁷ U. ECO, *Il nome della rosa*, Milano, Bompiani 1980, p. 94.
- ¹⁸ G. ALBERTOTTI, *Note critiche e bibliografiche riguardanti la storia degli occhiali*, «Annali di oftalmologia e clinica oculistica» XLIII, (1914), pp. 328-350.
- ¹⁹ V. ILARDI, *Renaissance Vision from Spectacles to Telescopes*, Philadelphia, American Philosophical Society 2007, p. 19.
- ²⁰ F. PETRARCA, *Prose*, ed. a cura di G. Martellotti, P. G. Ricci, E. Carrara, E. Bianchi, Milano-Napoli, Ricciardi 1955, p. 2.
- ²¹ V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., p. 51.
- ²² Ivi, p. 52.
- ²³ Ivi, p. 53.
- ²⁴ *Ibidem*.
- ²⁵ Ivi, pp. 54-55.
- ²⁶ A. GLASSER, M.C. CAMPBELL, *Presbyopia and the Optical Changes in the Human Crystalline Lens with Age*, «Vision research», 38, 2 (1998), pp. 209-229.
- ²⁷ J. ROZEMA, C. BOULET, Y. COHEN, W.K. STELL, L. IRIBARREN, G.H.M.B. VAN RENS, R. IRIBARREN, *Reappraisal of the Historical Myopia Epidemic in Native Arctic Communities*, «Ophthalmic and Physiological Optics», 41, 6 (2021), pp. 1332-1345.
- ²⁸ V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., pp. 82-87.
- ²⁹ Ivi, p. 84.
- ³⁰ Archivio di Stato di Firenze, *Carte del monastero del Paradiso, Entrate e Uscite* 148 (anni 1450-1461), *passim*.
- ³¹ Per questo attento lavoro di ricerca è doveroso ringraziare ancora una volta Vincent Ilardi, recentemente scomparso.
- ³² Per la lista completa delle attività e dei monasteri V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., pp. 253-256.
- ³³ Ivi, p. 175.
- ³⁴ La popolazione di Firenze inoltre era all'epoca non raggiungeva i 60.000 abitanti.
- ³⁵ M. DE VITO, *Lo Strabismo, Giovanni Stradano e l'autorappresentazione dei pittori nel soffitto del Salone dei Cinquecento*, «Medicea», 9, (2011), pp. 30-47.
- ³⁶ M.M. PARKS, *Strabismus care: past, present and future* «Documenta Ophthalmologica», 34, (1973), pp. 301-315.
- ³⁷ *Ibidem*.

- ¹ CNR National Institute of Optics; University of Florence.
- ² A. BARONI VANNUCCI, *Jan Van der Straet detto Giovanni Stradano. Flandrus pictor et inventor*, Milan-Rome, Jandi Sapi Editore 1997.
- ³ G. SINES – Y. A. SAKELLARAKIS, *Lenses in antiquity*, «American Journal of Archaeology», 91, 2, (1987), pp. 191-196.
- ⁴ V. RONCHI, *Altro è l'invenzione delle lenti, altro è l'invenzione degli occhiali*, «Atti della Fondazione Giorgio Ronchi», XXXV, 3 (1980), pp. 314-322.
- ⁵ V. RONCHI, *Occhi e Occhiali*, Bologna, Nicola Zanichelli 1956, pp. 1-19.
- ⁶ GIORDANO DA PISA, *Quaresimale Fiorentino 1305-1306*, A critical edition edited by C. Delcorno, Florence, Sansoni 1974, p. 75.
- ⁷ F. BONAINI (edited by), *Chronica antiqua conventus Sanctae Catharinae de Pisis*, «Archivio storico italiano» series I, book 6, part II (1845) pp. 399-593.
- ⁸ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso: occhiali, bottoni e altre invenzioni medievali*, Bari, Laterza 2001, recommended edition 2019, p. 4.
- ⁹ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso*, cit., p.10.
- ¹⁰ *Bel Vedere: Gli Occhiali del Museo Luxottica*, edited by M. Del Vecchio, Luxottica, 1999, 2 vols.
- ¹¹ E. ROSEN, *The invention of eyeglasses*, «Journal of the history of medicine and allied sciences» 11, 1, (1956), pp.13-46.
- ¹² F. L. DEL MIGLIORE, *Firenze città nobilissima illustrata*, in Firenze, in the Stamperia della Stella 1684.
- ¹³ The topic of Florence's leadership in the invention of eyeglasses had also been advocated by Francesco Redi (1626-1698), author of an imaginary medieval treatise quoted in a famous letter to Paolo Falconieri in 1690, first published in 1778; see F. REDI, *Lettera a Messer Paolo Falconieri intorno all'invenzione degli occhiali* (1690), in *Opere di Francesco Redi gentiluomo aretino e Accademico della Crusca*, presso Michele Stasi, Naples 1778, p. 101.
- ¹⁴ D. M. MANNI, *Degli occhiali da naso inventati da Salvino Armati gentiluomo fiorentino. Trattato storico di Domenico Maria Manni Accademico Fiorentino*, in Florence, in the Stamperia di Anton Maria Albizzini 1733.
- ¹⁵ C. FRUGONI, *Medioevo sul naso*, cit., p. 7.
- ¹⁶ I. DEL LUNGO, *Chi l'inventore degli occhiali?*, edited by C. Frugoni, Florence, Apice Libri 2014.
- ¹⁷ U. ECO, *The Name of the Rose*, Milan, Bompiani 1980, p. 94.
- ¹⁸ G. ALBERTOTTI, *Note critiche e bibliografiche riguardanti la storia degli occhiali*, «Annali di oftalmologia e clinica oculistica» XLIII, (1914), pp. 328-350.
- ¹⁹ V. ILARDI, *Renaissance Vision from Spectacles to Telescopes*, Philadelphia, American Philosophical Society 2007, p. 19.
- ²⁰ F. PETRARCA, *Prose*, edited by G. Martellotti, P. G. Ricci, E. Carrara, E. Bianchi, Milan-Naples, Ricciardi 1955, p. 2.
- ²¹ V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., p. 51.
- ²² *Ibid.*, p. 52.
- ²³ *Ibid.*, p. 53.
- ²⁴ *Ibidem*.
- ²⁵ *Ibid.*, pp. 54-55.
- ²⁶ A. GRZYBOWSKI – P. KANCLERZ, *Beginnings of Astigmatism Understanding and Management in the 19th century*, «Eye & Contact Lens», 44, (2018), [2017], 1, pp. 22-29.
- ²⁷ A. GLASSER – M. C. CAMPBELL, *Presbyopia and the Optical Changes in the Human Crystalline Lens with Age*. «Vision research», 38, 2 (1998), pp. 209-229.
- ²⁸ J. ROZEMA - CH. BOULET - Y. COHEN - W.K. STELL - L. IRIBARREN - G. H. M. B. VAN RENS - R. IRIBARREN, *Reappraisal of the Historical Myopia Epidemic in Native Arctic Communities*, «Ophthalmic and Physiological Optics», 41, 6 (2021), pp. 1332-1345.
- ²⁹ V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., pp. 82-87.
- ³⁰ *Ibid.*, p. 84.
- ³¹ Archivio di Stato di Firenze, *Carte del monastero del Paradiso, Entrate e Uscite* 148 (years 1450-1461), *passim*.
- ³² For the complete list of businesses and monasteries V. ILARDI, *Renaissance Vision*, cit., pp. 253-256.
- ³³ *Ibid.*, p. 175.
- ³⁴ Moreover, the population of Florence did not exceed sixty thousand at the time.
- ³⁵ M. DE VITO, *Lo Strabismo, Giovanni Stradano e l'autorappresentazione dei pittori nel soffitto del Salone dei Cinquecento*, «Medicea», 9, (2011), pp. 30-47.
- ³⁶ M. M. PARKS, *Strabismus care: past, present and future* «Documenta Ophthalmologica», 34, (1973), pp.301-315.
- ³⁷ *Ibid.*