

## **Cristalli, specchi e telescopi Novità, ispirazioni artistiche e tecnologie dall'Europa al Giappone nei secoli XVI-XIX**

TIZIANA IANNELLO

Il processo d'interscambio artistico, scientifico e culturale che avvicinò il Giappone all'Europa nei secoli XVI-XIX fu caratterizzato dalla trasmissione e condivisione di manufatti artistici, oggetti d'uso quotidiano, strumenti scientifici e utensili pratici, nonché da una serie di competenze tecniche, abilità artistiche, mode e novità che entrarono a far parte di una più ampia acquisizione di notizie sul mondo occidentale e al tempo stesso dell'immaginario collettivo. Un caso paradigmatico è stato, tra gli altri, quello della diffusione del vetro e delle relative arti e tecniche, ovvero di un prodotto che circolava tra Occidente e Oriente sin dall'antichità lungo le Vie della Seta. Il vetro fu infatti un prezioso oggetto di scambio nelle transazioni tra Mediterraneo, India, Asia centrale e orientale, come attestano gli scavi che documentano la presenza di antichi vetri islamici, sasanidi e romani sino in Cina, Corea e Giappone. Ne sono una testimonianza ulteriore i diversi reperti ritrovati nelle aree di Nara, Kyoto e nel sito di Tamura (Prefettura di Kōchi, Shikoku), che hanno riportato alla luce esemplari di un raffinatissimo vasellame proveniente da Siria, Persia e Impero Romano risalenti ai primi secoli dell'era volgare, oltre a perle e piccoli oggetti in vetro di fattura locale (Gan et al. 2009).<sup>1</sup>

L'apertura del commercio *nanban* e il successivo sopraggiungere di navi inglesi e olandesi favorirono l'introduzione nell'arcipelago di diversi oggetti d'uso comune, articoli raffinati e strumenti scientifici in vetro. Da qui un rinnovato interesse per un materiale e un'arte, quella vetraria, quasi ormai dimenticata nel paese. La presenza di stazioni commerciali europee in Giappone e di mercanti, missionari, diplomatici, naturalisti e medici contribuì a diffondere la conoscenza di una varietà di prodotti in vetro, dagli occhiali da vista agli specchi, dal vasellame comune ai cristalli artistici sino a strumenti scientifici di vario tipo, che promossero la conoscenza e graduale diffusione di oggetti d'uso quotidiano, dispositivi e strumenti tecnici, a vantaggio di un proficuo interscambio culturale con gli Europei. Quando i mercanti e i missionari introdussero i primi cristalli e prodotti in vetro – come vedremo più avanti – il vetro riaccese un nuovo interesse artistico e iniziò a rappresentare motivo di attrattiva anche e soprattutto sul piano tecnico-scientifico. Utensili e apparecchi in vetro del tutto sconosciuti, come occhiali da vista, specchi a copertura d'amalgama, orologi a

---

<sup>1</sup> I reperti di fattura locale ritrovati in Giappone all'analisi chimica risultano essere vetri in prevalenza potassici, o più raramente sodici (Koezuka-Yamasaki 2016: 221-229).

pendolo, clessidre, cannocchiali, telescopi, microscopi, termometri, barometri, prismi ottici furono una vera rivelazione per i Giapponesi, poiché consentirono loro non soltanto di usufruire di alcuni strumenti utili nella vita di tutti i giorni ma anche di scoprire molti aspetti inconsueti o del tutto ignoti delle abitudini quotidiane, della cultura tecnica, di generi e stili artistici dell'Europa coeva.<sup>2</sup>

Fu in tale contesto che la produzione del vetro conobbe una graduale riscoperta da parte di artigiani e intenditori giapponesi. Reperti archeologici, fonti letterarie e collezioni museali consentono di ricostruire oggi come questa riscoperta sia stata verosimilmente facilitata dall'ingresso di oggetti, dispositivi e articoli di lusso in vetro, realizzati in Europa con le più raffinate e avanzate tecnologie del tempo. Per quanto lenta ad attecchire, l'arte vetraria prese a decollare in Giappone nel XVIII secolo per non arrestarsi più,<sup>3</sup> tanto da essere oggi molto diffusa e apprezzata e da raggiungere produzioni notevoli per qualità (soprattutto nell'ambito dell'ottica di precisione) e quantità a livello mondiale.<sup>4</sup>

La peculiare versatilità del vetro come materiale consente di affrontare il tema da una prospettiva multidisciplinare, orientata a diversi ambiti di ricerca, che includono la storia dell'arte, l'archeologia, la storia della cultura materiale, la storia della scienza e della tecnica. In tal senso, il vetro e il suo utilizzo in tempi e luoghi anche molto distanti forniscono numerosi spunti di analisi in un'ottica di storia globale, al fine di far luce su aspetti e vicende della storia passata e presente relativamente a usi e costumi, mode, stili e tendenze artistiche, tecnologie e scoperte scientifiche (Iannello 2019a: 9-13, 71-74).

Per ragioni di sintesi, ci proponiamo d'inquadrare l'argomento esaminando i seguenti aspetti: 1) l'uso del vetro nella vita quotidiana; 2) il vetro artistico, anche come ausilio in arte e come materiale architettonico; 3) l'applicazione del vetro in campo tecnologico e scientifico.

## 1. Il vetro antico e medievale tra Europa e Giappone

Quando i vetri occidentali raggiunsero il Giappone, la tecnologia del vetro era già conosciuta in Asia Orientale: nell'arcipelago fu introdotta verosimilmente da vetrai cinesi e coreani, ipotesi suffragata dalle tecniche di lavorazione e dalla composizione chimica dei reperti che in larga misura erano simili nelle produzioni vetrarie sino-coreane. Il vetro giapponese antico è attestato tra la fine del periodo Jōmon e gli inizi Yayoi, dunque dal IV-III secolo a.C. in poi. La maggior parte dei reperti include

---

<sup>2</sup> In particolare, sugli aspetti artistici e d'uso quotidiano legati al vetro occidentale in Giappone v. Screech 2002.

<sup>3</sup> Per un'ampia trattazione sulla storia del vetro in Giappone si rimanda a Blair 1973; per un ampliamento sul tema alla luce di studi più recenti v. Iannello 2019a.

<sup>4</sup> Il Giappone, insieme a Cina e Russia, è oggi uno dei maggiori produttori di vetro industriale al mondo. Per una lettura sul tema, si veda Pauer 1995.

perline di vetro fuso, biglie in cristallo di rocca (quarzo ialino), vetri lavorati per piccole sculture zoomorfe e recipienti. Essendo custoditi in templi e tumuli funerari o adoperati per arredi religiosi e sculture lignee di divinità, si ritiene che tali oggetti fossero al tempo ritenuti rari e con un alto valore simbolico di carattere religioso. Il vetro soffiato – conosciuto in area mediterranea intorno al I secolo a.C. – risulta molto più tardo in Giappone perché databile al periodo Kofun (VI-VII secolo d.C. circa), cui risale una prima produzione di vasellame e perle realizzate con tale tecnica. Al contempo, vi sono testimonianze di vetro soffiato d'importazione, interrato in tumuli e luoghi sacri, i cui reperti sono oggi custoditi nei quattro maggiori Musei nazionali di Tokyo, Kyoto, Nara e del Kyūshū. Anche questi ritrovamenti segnalano la presenza di pezzi di fattura persiana e romana. Sempre al tardo periodo Kofun risale una consistente produzione di vetro autoctono in forma di dischi, biglie e perle di varia tipologia e taglia (*marudama* 丸玉, *kodama* 小玉, *magatama* 勾玉, questi ultimi i più noti ciondoli a forma di virgola adoperati per ornamento o come oggetti cerimoniali, sino ad allora prodotti con materiali naturali, minerali e pietre dure, tra cui argilla, giadeite, quarzo, nefrite) (Gan et al. 2009; Gan et al. 2016).

Occorre a questo punto fare una precisazione fondamentale. La tecnica del vetro soffiato segnò in generale una tappa cruciale nell'evoluzione dell'arte vetraria, che offrì così una produzione di oggetti molto più sofisticata e pregiata rispetto a quella precedente ma, passando al periodo tardo-medievale, la vera innovazione nella tecnologia fu la creazione di vetro trasparente incolore per mezzo dell'aggiunta di particolari sostanze per purificarlo, ottenuto dapprima in area siriana nel XIV secolo e utilizzato nella produzione delle tipiche lampade pensili da moschea, dipinte a smalti policromi e istoriate con iscrizioni (Mariacher 1959: 8-9, 24). Il procedimento della trasparenza del vetro passò quindi dalla Siria a Venezia, dove furono prodotti vetri di altissima qualità e purezza, per cui ben presto l'area veneta si specializzò nella manifattura di specchi e occhiali da vista già nel corso del Trecento. Ciò che è essenziale sottolineare è il fatto che il vetro incolore sarebbe stato finalizzato non solo a un uso artistico e ornamentale – com'era avvenuto sino ad allora per il vetro colorato in tutta l'area mediterranea e nel resto dell'Asia, India e Cina comprese<sup>5</sup> – ma conobbe in Italia e in Europa applicazione in tutta una serie di oggetti pratici (occhiali da vista, specchi, lenti d'ingrandimento, clessidre, orologi), in strumenti tecnici e scientifici che facevano uso di lenti ottiche (cannocchiali, telescopi, microscopi), oltre che in ambito architettonico (vetrate, finestre) e decorativo (vetro cristallo e vetri artistici).

Per ritornare al Giappone classico, con l'introduzione del buddhismo (metà circa del VI secolo) l'impiego del vetro nella produzione di perle per rosari, di reliquiari, di urne cinerarie ebbe modo di specializzare la produzione di articoli prettamente religiosi e dalla forte valenza spirituale, spesso a imitazione della più pregiata giada.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Nel mondo mediterraneo come in quello asiatico il vetro era per lo più apprezzato come materiale colorato a imitazione o in sostituzione delle pietre dure semipreziose.

<sup>6</sup> La giada, più rinomata del vetro in Giappone in quanto pietra dura e non prodotto artificiale,

Durante i periodi Nara (710-794) e Heian (794-1185) vi fu un'espansione della manifattura vetraria giapponese, grazie proprio alle vetrerie annesse a templi e luoghi sacri. Un esempio di arte vetraria di queste epoche resta un reliquiario con vaso in vetro bianco contenente reliquie sacre del Buddha, oggi custodito presso il Tōdaiji di Nara e classificato tra i Tesori Nazionali del Giappone. In questo periodo, anche il cristallo di rocca era adoperato in alternativa al vetro, spesso incastonato a formare gli occhi delle statue lignee di buddha e *bosatsu*. Diversi esemplari di vasellame e perle in vetro del periodo Heian sono custoditi oggi presso il Byōdōin a Uji (Prefettura di Kyoto).

Pur non essendo una manifattura preminente in confronto al bronzo, alle ceramiche e alle lacche, quella del vetro giapponese continuò a essere realizzata sino all'epoca Kamakura (1185-1333), per poi sparire quasi del tutto fino al periodo Sengoku (1477-1576), a meno di nuove scoperte archeologiche che ne riportino esemplari più tardi alla luce ascrivibili all'intervallo di tempo indicato. A oggi, la produzione vetraria autoctona è documentata da sempre più rari ritrovamenti archeologici a mano a mano che si procede verso il periodo Muromachi (1336-1573), così che la manifattura del vetro iniziò a ridursi fino a esaurirsi.<sup>7</sup>

## 2. Ricezione e prima diffusione del *vidro*

Quando esemplari di cristalli e oggetti inusuali in vetro furono introdotti in Giappone, alcuni artisti, vetrai ed estimatori si cimentarono nel tentativo di collezionare originali pezzi pregiati tra vasi, gioielli e specchi e di adoperarsi in primi esperimenti di lavorazione artistica del vetro, suscitando così nuovo interesse per il materiale e ispirando l'apertura di piccoli laboratori artigianali e più tardi di rare botteghe che vendevano oggetti 'esotici' in vetro d'ispirazione occidentale a Nagasaki, Osaka, Edo. Specchi, vetri trasparenti e lastre per finestre, come vedremo, influenzarono in seguito stili, tecniche e tendenze estetiche nella pittura, in disegno, nella stampa d'arte e in architettura (Blair 1973; Screech 2002).

Oltre al vetro artistico comunque furono importati strumenti e vetri scientifici e da farmacia sia a scopo d'uso dei naturalisti e medici che accompagnavano le missioni commerciali, sia su richiesta esplicita di interpreti, funzionari e scienziati giapponesi incuriositi dagli apparecchi e dagli strumenti in dotazione alle basi com-

---

presentava lo svantaggio di tempi di lavorazione molto più lunghi rispetto al vetro.

<sup>7</sup> È curioso notare come, nello stesso momento in cui il vetro prese a declinare in Giappone, altrettanto accadde nel resto dell'Asia, in Cina, in India e nel mondo islamico e mediterraneo, mentre l'Europa medievale prese a produrre e perfezionare le proprie tecniche di fabbricazione del vetro, ad esempio a Venezia e in tutta l'area veneta (specialmente per la produzione di specchi, cristalli e lenti ottiche), ma anche in altri centri italiani (si ricorda tra gli altri Altare). Dal Cinquecento poi l'arte vetraria conobbe ampia diffusione in tutta Europa. Per un ampliamento sul tema si rimanda a Macfarlane et al. 2002: 99-121; Tait [1991] 2012.

merciali europee. L'introduzione del vetro trasparente e delle lenti ottiche si accompagnò pertanto alla trasmissione di conoscenze su tecnologie e apparecchi ancora del tutto sconosciuti in Giappone, quali barometri, termometri, clessidre, prismi ottici, cannocchiali, telescopi, microscopi e altri dispositivi, stimolando curiosità, speculazioni e indagini rivoluzionarie non altrimenti realizzabili senza l'uso di vetri e lenti ottiche, trovando applicazione in campo fisico, botanico, astronomico, biologico, medico (MacFarlane et al. 2002: 79-98, 208-213; Iannello 2019a: 66ss.).

È legittimo chiedersi perché il vetro non fosse diffuso in Giappone o in Cina come in Europa nello stesso periodo e perché, una volta conosciuto, tardasse a diffondersi nel mondo est-asiatico. Una spiegazione scientifica a questo quesito vuole che in Giappone come in Cina e in Corea non fossero state sviluppate tecniche abbastanza sofisticate e non si utilizzassero le stesse materie prime sufficienti e necessarie a realizzare un vetro trasparente di qualità come in Europa, dove la trasparenza si otteneva purificando la materia dalle scorie con sostanze specifiche come il biossido di manganese (Murano) o di ossido di piombo e potassio (Inghilterra, Boemia). In altre parole, la mancanza di materie prime e un ritardo nella tecnologia di lavorazione sembrerebbero suggerire il mancato sviluppo dell'arte vetraria in Giappone. Una spiegazione di tipo sociologico invece evidenzia il ritardo culturale nella diffusione di oggetti pur di richiamo e di grande utilità, dei quali non si aveva però ancora dimestichezza d'uso. Si potrebbe anche pensare a una spiegazione puramente estetica, come suggerisce ad esempio Tanizaki Jun'ichirō (1886-1965) in *In'ei raisan* (Libro d'ombra, 1933), dove osserva che:

Il famoso vetro cinese del diciottesimo secolo non è forse più simile alla giada, o all'opale, che a un vetro occidentale? Anche in Oriente era conosciuta, sin dai tempi remoti, l'arte vetraria: e tuttavia, da noi fiorì la ceramica, mentre l'arte del vetro fiorì in Occidente; la ragione di ciò andrà cercata, ritengo, nella nostra sensibilità estetica. Non dico che aborriamo tutto quello che luccica; è tuttavia evidente che preferiamo, alle tonalità chiare, fredde e scintillanti, quelle un po' offuscate, e caliginose. Nella pietra preziosa, come nel vasellame, ci piacciono quei riflessi profondi e velati che sono inseparabili dalla patina del tempo. Fuor d'eufemismo, questa cosiddetta "patina" altro non è che sudiciume accumulato nel corso dei secoli. "Lustro delle mani" la chiamano i Cinesi; noi Giapponesi la chiamiamo (con espressione analoga) *nare* (Mariotti [1992] 2009: 25-26).

L'introduzione del vetro europeo era avvenuta contestualmente ai primi contatti con i *nanbanjin* dopo il 1543. Così, dal periodo Azuchi-Momoyama (1573-1603) si avvia una graduale riscoperta giapponese del vetro. Si annoverano quindi rari esemplari di una produzione vetraria autoctona ascrivibile a questo periodo, peraltro differente da quella realizzata in passato: vasellame dalla fattura molto più ampia e in vetro soffiato, smalti e cloisonné. Al contrario che in precedenza, cominciarono a essere prodotti vetri non più solo per un mercato di lusso o per funzioni religiose e sacre, bensì adatti anche a fini utilitaristici e di più ampia destinazione. Il momento era particolarmente fecondo all'importazione di oggetti artistici, in

quanto *daimyō*, notabili e autorità locali del Kyūshū e dell'Honshū erano sovente patrocinatori di arti e commerci, investendo in collezioni d'arte e oggetti esotici e curiosi. Tra questi, il vetro era di certo uno dei più mirabili e apprezzati, oltre che costoso. Anche emergenti e facoltosi mercanti, interessati a quanto di nuovo e redditizio proveniva dai contatti con i nuovi ospiti occidentali, richiedevano oggetti e pezzi in vetro.

Tra i primi prodotti d'importazione diretta europea, si ricordano alcuni esemplari introdotti da Francesco Saverio S.I. (1506-1552), giunto nel 1549 a Yamaguchi. Dalle fonti sappiamo che il missionario recò in dono primi oggetti in cristallo – provenienti forse da Venezia o dalla Spagna – per il *daimyō* di Sūo, Ōuchi Yoshitaka (1507-1551). Tra i vari doni, le fonti parlano di un grande orologio a pendolo, un recipiente in cristallo, uno specchio e due paia di occhiali da vista, oggetti purtroppo andati perduti. Altro caso di nota è quello di Luís Fróis S.I. (1532-1597), il quale donò un'ampolla contenente dolciumi a Oda Nobunaga (1534-1582) e un piatto di vetro ad Ashikaga Yoshiaki (1537-1597). È da menzionare infine la visita alle vetriere muranesi dei quattro giovani legati giapponesi, giunti in Italia nel 1585 in occasione della missione al Papato allestita da Alessandro Valignano S.I. (1539-1606). Durante la visita a Murano, gli emissari ricevettero in dono otto grandi specchi e due casse contenenti cinquecento pezzi di vetri di Murano (Di Russo 2016: 566).<sup>8</sup>

Iniziarono a essere conosciuti alcuni tipi di vetri, benché rari e molto costosi, riservati dunque ancora all'élite. Tra questi, diversi tipi di cristalli tra vasellame, bottiglie, bicchieri, calici, coppe ecc., che stimolarono una prima produzione giapponese d'imitazione occidentale. Gli occhiali furono forse il dispositivo che connotò maggiormente gli Europei in Giappone e quello che fu reputato essere il più pratico e desiderato, al punto che i Giapponesi solevano rompere specchi, vasellame e cristalli importati per adoperarli come lenti o per farne essi stessi occhiali da vista. Come riferisce il Kampffer circa i prodotti più amati dai Giapponesi, vi erano appunto “specchi dall'Europa [...] che venivano infranti per farne cannocchiali, lenti d'ingrandimento e occhiali” (Scheuchzer 1906: II, 8, 214]. Articoli molto rinomati e apprezzati erano poi gli specchi. Com'è noto, l'uso degli specchi in Giappone era diffuso tradizionalmente soprattutto in ambito religioso nei santuari shintoisti. Secondo quanto osservato dal naturalista tedesco, “talvolta specchi di grandi dimensioni erano posti al centro dei templi, affinché i credenti potessero rimirarsi, in modo che così come vedevano i loro volti, così potevano mostrare le colpe e gli inganni dei loro cuori agli occhi degli Dei immortali” (Scheuchzer 1906: II, 2, 10]. Lo specchio portatile o la specchiera da parete non solo non erano conosciuti ma destarono grande curiosità e crescente apprezzamento soprattutto fra le donne, diffondendosi dal Settecento. Per quanto riguarda gli orologi, a seguito dell'introduzione del primo orologio a pendo-

---

<sup>8</sup> Si coglie l'occasione per ringraziare Marisa Di Russo per la gentile segnalazione relativa a questo punto nel volume a sua cura del *De Missione*.

lo da parte del Saverio, gli artigiani giapponesi esperti in tecniche metallurgiche si adoperarono nella loro fabbricazione, che divenne regolare per quanto limitata già dalla fine del 1500 (Pacey 1991: 88). Testimonianze di vetri antecedenti al periodo Edo o risalenti al suo inizio si ritrovano in alcune collezioni private di discendenti di famiglie notabili del Kyūshū, che custodiscono esemplari di recipienti, bottiglie e piatti di vetro di provenienza e di varia fattura europea, tra cui cristalli di Boemia (Blair 1973: 177, 214).

### 3. Dal vetro al *giyaman* e *garasu*

Per quanto riguarda la diffusione del vetro in Giappone successiva al commercio *nanban*, all'alba del periodo Edo l'inserimento dei mercanti inglesi e olandesi nei traffici est-asiatici contribuì all'esportazione diretta di vetro allora proveniente dall'Olanda, dalle Fiandre e dall'Inghilterra, le cui manifatture vetrarie facevano ormai concorrenza al sempre pregiato vetro di Murano. Con il confino degli Olandesi a Nagasaki dopo il 1639, l'apertura di un magazzino per le merci a Deshima, con annessa residenza per gli inviati e con tanto di fattoria per la coltivazione di ortaggi e l'allevamento di animali da cortile, offrì l'opportunità di venire a contatto con una residenza europea in miniatura dove oggetti, arredamenti e corredi d'uso quotidiano parlavano di quel tanto lontano mondo europeo. Interpreti e traduttori, *rangakusha*, funzionari e autorità a contatto con gli Olandesi potevano ammirare tra questi oggetti i numerosi prodotti in vetro in dotazione all'agenzia commerciale, dove si trovavano servizi di stoviglie, lampadari, specchi, occhiali, lanterne, orologi e strumenti adoperati da medici, chirurghi e naturalisti che accompagnavano i mercanti della Compagnia, portando in dotazione libri, stampe, effetti personali ma anche una lunga serie di vetri scientifici e d'uso pratico, come orologi, clessidre, specchi, termometri, ampolle e recipienti per sostanze medicinali, barometri, telescopi, microscopi.

Il passaggio dell'importazione di vetro al commercio nord-europeo è attestato in modo inequivocabile nella terminologia giapponese. Il vetro d'importazione, denominato in origine 瑠璃 *ruri* oppure 玻璃 *hari* (dal cinese 玻璃 *boli* omonimo per 'lapislazzuli'), con i Portoghesi, il commercio *nanban* e la diffusione della cultura *kirishitan* si chiamò ビイドロ *biidoro* (port. *vidro*) (Boxer 1953: 208). Con l'arrivo di Olandesi e Inglesi esso fu presto ribattezzato ギヤマン *gyaman* (port. *diamante*, oland. *diamant*) e ガラス / 硝子 *garasu* (ing. *glass*; oland. *glas*), come tuttora è in genere definito. L'uso di termini ispirati a parole estere dimostra come nel corso del tempo il vetro fosse recepito in Giappone quale prodotto tipicamente straniero, a riprova di un interesse crescente, o comunque di un certo fascino del Giappone per la cultura e il mondo europei. Ancora oggi, le mostre dedicate a questo tema ripercorrono la storia del vetro europeo in Giappone richiamando alla memoria le diverse terminologie a seconda delle varie fasi d'importazione (Sasaki 1986; Oka 1996).

In mancanza o comunque data la scarsità di reperti fisici a testimonianza del commercio d'importazione di vetro – a causa anche della fragilità intrinseca del materiale – è possibile risalire al tipo e grosso modo alla quantità di vetri importati europei attraverso le fonti scritte, in particolare quelle commerciali (liste di carichi di navi, registri doganali, diari di bordo) ma anche annali, memoriali, cronache ufficiali, manuali, libri illustrati, stampe, dipinti e incisioni. Tra le fonti giapponesi, degne di menzione sono ad esempio gli *Edo bakufu nikki*, che registrano le missioni ufficiali delle delegazioni olandesi alla capitale e riportano dati relativi agli omaggi offerti a *shōgun* e autorità. Una cronaca dell'epoca Keian relativa al marzo 1650 riferisce ad esempio che, nel corso di una missione ufficiale a Edo, l'inviato olandese Andries Frisius offrì un grosso specchio in vetro a Tokugawa Iemitsu (1604-1651) e due telescopi a suo figlio Ietsuna (1641-1680) (Hesselink 2002: 158). In letteratura, un lungo compendio di oggetti di scambio in vetro a Deshima è presentato nel *Kai tsūshō kō* (Osservazioni sul commercio e le relazioni con la Cina e i barbari, 1695) dal geografo e astronomo Nishikawa Jōken (1648-1724), il quale fa riferimento a specchi grandi e piccoli, utensili, bottiglie, piatti, coppe, bicchieri e calici, occhiali, orologi da parete e da tavolo, telescopi, lenti d'ingrandimento, prismi, camere oscure, lanterne pensili e lucerne da tavolo. Tra le testimonianze dei mercanti inglesi, il diario del capitano John Saris dell'*East India Company* riporta che tra le merci richieste in Giappone figuravano in particolare «bicchieri d'ogni tipo, bottiglie, recipienti e tazze, piatti da portata, vassoi, boccali da birra [...] bicchieri da vino [...] specchi di diverse misure, vetri di Moscovia», mentre tra i doni consegnati alle autorità di Hirado si citano «vetri prospettici e specchi di grandi dimensioni» (Satow 1900: 205, 229). Dalle cronache sulla missione in Europa (1613-20) di Hasekura Tsunenaga (1571-1622) è noto che Date Masamune (1567-1636) ricevette due candelabri in vetro direttamente dalla Spagna. E ancora, nei documenti olandesi risulta che l'agente Jacob Specx della *Vereenigde Oostindische Compagnie* (VOC) facesse dono di alcune pregiate bottiglie in cristallo a Ieyasu (1543-1616) e a Hidetada (1579-1632), mentre si registrano alcuni vetri di provenienza inglese offerti ai Matsuura di Hirado (Okamura 1953, 264). Un repertorio di interesse è inoltre quello degli *Eisch boeken*, i libri commerciali contabili dei mercanti della VOC, dove sono elencate lunghe liste di oggetti esportati in Giappone tra i quali figurano moltissimi dati relativi alle merci richieste a Deshima, dove non manca un dettagliato e ampio compendio di vetri, comprensivo anche di alcuni disegni degli articoli commissionati direttamente dai clienti giapponesi (Ōmori 1991: 203-206). Infine, anche le fonti gesuitiche risalenti alla parentesi *kirishitan* offrono indicazioni per risalire alla diffusione del vetro in Giappone, come testimonia ad esempio il padre Vice-provinciale Francesco Pasio S.I. in una sua lettera del 1594 circa la tendenza diffusa durante l'era Keichō (1596-1615) tra alcuni convertiti giapponesi di “commissionare costosi ciondoli ovali con l'immagine di Gesù o della Madonna dipinta su vetro” (Boxer 1951: 207-208).



#### 4. Il vetro negli usi pratici, tecnici e scientifici

Nel tempo, iniziò a diffondersi una conoscenza del vetro quale oggetto tipicamente associato agli Europei e al loro mondo anche nell'immaginario collettivo, modificando in un certo senso la percezione e il modo stesso di vedere cose, persone, ambienti, natura (Screech 2002: 1-5, *passim*). Presero dapprima a diffondersi le stampe e i dipinti che riproducevano scene e personaggi legati alla base della VOC a Deshima e alla residenza olandese a Edo, dove erano ritratti gli inviati della Compagnia in scene di vita quotidiana, con i loro corredi di vetri. In ambito domestico e per uso quotidiano, occhiali, orologi e specchi furono molto richiesti tra i prodotti d'importazione o di più rara fattura locale d'imitazione. Anche oggetti decorativi come cristalli, vetri artistici, servizi da tavola, fermacarte, pettini e fermagli per capelli divennero diffusi e molto apprezzati.

Un articolo di grande richiamo in Giappone furono gli specchi portatili a scopo estetico, di cui sono piene le stampe *ukiyo*e che ritraggono giovani donne che si rimirano allo specchio. Più rari invece gli specchi di grandi dimensioni al fine di abbellire le pareti, come era d'uso invece in Europa. Identificati come strumento a scopo scientifico, o ancora di più per la funzione religiosa e sacra che avevano nei luoghi religiosi, essi erano considerati impropri per un uso fisso e costante, se appesi. Forse anche per questa ragione furono commerciati in larga parte specchi di piccole dimensioni piuttosto che grandi – visto, tra l'altro, il prezzo esorbitante che avevano – ma anche perché si potevano introdurre di contrabbando più facilmente. Un genere di specchi che ebbe diffusione in Giappone, perché meno costoso rispetto a quelli in vetro d'importazione, fu quello degli specchi deformanti realizzati in mica, imitazioni scadenti dei più pregiati articoli occidentali. Veri e propri cultori di specchi furono Sugita Genpaku (1733-1817) e Shiba Kōkan (1747-1818) (Screech 2002: 157-165).

Anche gli orologi meccanici furono da subito molto ammirati, in quanto considerati una pratica soluzione di calcolo del tempo rispetto alle più tradizionali meridiane, agli orologi idraulici, alle clessidre ad acqua e all'incenerimento dell'incenso. Il Giappone fu l'unico paese asiatico a cimentarsi nella fabbricazione di orologi meccanici di tipo occidentale, apportando anche innovazioni tecniche a partire dal Seicento, anche grazie a un'abilità che i Giapponesi avevano acquisito nell'arte del *karakuri*, i meccanismi d'automazione per le bambole meccaniche (*karakuri ningyō*) e gli automi d'intrattenimento per il teatro delle marionette. Le tecniche del *karakuri* furono perfezionate anche grazie agli Olandesi e teorizzate da Hosokawa Hanzō nell'opera *Karakuri kikō zui* (Introduzione al *karakuri*, 1796) (Pacey 1991: 94; Screech 2002: 78-80).

Per quanto riguarda gli occhiali, la cui produzione in vetro era una parte essenziale del processo di fabbricazione, furono realizzati dapprima con parti di vetro ricavate da pezzi di specchi europei rotti all'occorrenza. Essi avevano una forte attrattiva estetica e di costume, perché connotavano un uso tipicamente occidentale, che allo stesso tempo denotava attenzione per la modernità e il progresso tecnologico. Con

la diffusione della tecnica di lavorazione delle lenti ottiche – che sembra fosse stata introdotta a Nagasaki dal mercante Hamada Yahei (?-?) alla fine del Cinquecento – anche i Giapponesi cominciarono a specializzarsi nell’ottica di precisione e a realizzare lenti da vista di buona qualità, sebbene la loro diffusione risalisse a non prima della seconda metà del Settecento (Blair 1973: 93-94).

La produzione vetraria giapponese, che si avvale tra l’altro dell’uso di manuali occidentali, fu guidata dagli Olandesi e da maestri vetrai cinesi a Nagasaki. In quanto alle tecniche di lavorazione, i testi di fine epoca Edo evitavano di rivelare i trucchi del mestiere e i metodi di fabbricazione. Un manuale dettagliato sulla manifattura del vetro apparve a opera di Kazuyoshi Hanai (?-?) nel 1830 con il titolo *Hari seiko zensho* (Manuale di arte vetraria). A descrivere e illustrare l’arte del *biidoro* a fini divulgativi fu il *Wakan sansai zue* (Enciclopedia illustrata sino-giapponese, 1712-1714) a opera di Terashima Ryōan (attivo nel XVIII secolo), il quale espone le caratteristiche del materiale come segue:

In origine [il *biidoro*] proveniva dai paesi *nanban*. Un abitante di Nagasaki apprese il metodo di fabbricazione e lo produsse. Di recente se ne produce in quantità a Ōsaka. Per la sua produzione è necessario adoperare polvere di silice e nitrati [...] Il colore originale è bianco, cangiante al color vino, viola, blu o giallo-verdastro con l’aggiunta di polveri chimiche [...] Imita il cristallo, l’ambra e il lapislazzuli. È gradevole se adoperato per bottiglie e calici di vino e per vasellame. La sua fragilità è motivo di rammarico. Non è inferiore al cristallo se utilizzato per gli occhiali. Il vetro consente il passaggio totale della luce solare (cit. in Blair 1973: 182).<sup>9</sup>

Dall’era Genroku (1688-1704), la curiosità per gli strumenti tecnici e l’interesse dell’élite per oggetti curiosi e inusuali favorì la creazione di prime vetrerie a Nagasaki, Edo, Kyoto, Osaka. La prima fabbrica di lastre per vetri aprì nel 1773, mentre le prime botteghe specializzate nella vendita di oggetti in vetro importati dall’Olanda aprirono a Nagasaki e a Edo sul finire del Settecento, come nel caso del *Muranoya* di Minoya Heiroku, aperto nella capitale intorno al 1790 (Screech 2002: 29-30).<sup>10</sup>

I vetri scientifici completarono l’ampio ventaglio d’utilizzo del prodotto e contribuirono a diffondere conoscenze e tecnologie con cui i Giapponesi familiarizzarono nel corso del periodo Edo, preparandosi al rapido processo d’industrializzazione e modernizzazione della successiva era Meiji (1868-1912). Fin dal commercio *nanban* e in seguito dal Seicento e dal Settecento fu introdotta un’ampia gamma di strumenti e utensili a uso di laboratorio e farmaceutico. Questi dispositivi aprirono la mente di cultori e scienziati giapponesi sulla possibilità di eseguire indagini, di studiare la na-

---

<sup>9</sup> L’opera è consultabile anche in versione digitale sul sito di *National Diet Library Digital Collections* all’indirizzo: [https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/898186?\\_lang=en](https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/898186?_lang=en)

<sup>10</sup> Come rilevato da Screech (2002: 182), è curioso notare come nonostante vendessero dichiaratamente vetri olandesi (*Oranda gyoku shinajina*), *Muranoya* richiamasse il nome del ben più noto sito al mondo di produzione vetraria di Murano.

tura e osservare i fenomeni celesti ed ebbero un ruolo fondamentale nello stimolare curiosità e attività speculative, favorendo l'esecuzione di esperimenti, studi e ricerche e dimostrando in modo empirico e con sempre maggior precisione la veridicità di calcoli e teorie. In questo modo le tecnologie del vetro apportarono un contributo significativo alla moderna scienza e tecnologia in Giappone. L'impatto di questi e simili apparecchi fu determinante in settori come l'astronomia, la cosmologia e la meteorologia, contribuendo a una riflessione e a un confronto con le tradizionali teorie di derivazione cinese. Un altro contributo importante si riscontrò nell'ambito della medicina, della botanica e della zoologia, laddove il microscopio ottico consentì un'osservazione molto accurata di realtà invisibili a occhio nudo altrimenti non realizzabile. Inoltre, il vetro si rivelò sul piano sperimentale di grande supporto in seguito in ambiti come la chimica, l'edilizia, l'industria estrattiva, la meccanica e l'industria bellica.<sup>11</sup>

## 5. L'impatto del vetro in arte e nell'architettura

Oltre a essere un prodotto estero costoso ma pur sempre attrattivo, ormai abbastanza diffuso dalla seconda metà del Settecento, il vetro s'identificò in Giappone con quel concetto di *seikaku* 精確 正確 ('precisione', 'esattezza', 'rigore') che ebbe enorme influenza nel progresso della conoscenza scientifica e non di meno in ambito artistico. Scienziati, appassionati e artisti incuriositi dalla scienza, dalla tecnologia e dalle arti europee poterono apprezzare gli svariati ambiti di applicazione delle tecnologie che facevano uso del vetro. Attraverso quest'ultimo artisti e *rangakusha* poterono mettere in pratica nozioni e conoscenze che solo tecniche particolari potevano consentire di realizzare. In ciò, specchi, vetri trasparenti e camere ottiche davano l'opportunità, ad esempio, di comprendere e applicare le tanto apprezzate teorie della prospettiva lineare sviluppate in Europa, adoperata soprattutto nella riproduzione di paesaggi, vedute, nature morte, figure umane, animali e piante, spesso d'ispirazione europea. Testi scientifici e manuali pratici offrivano stimolanti ispirazioni per calcografie, xilografie e acqueforti che illustravano parti anatomiche umane o animali o di piante e vegetali, realizzabili con l'aiuto di specchi e strumenti ottici come lenti d'ingrandimento, occhiali e microscopi.

La tecnica del chiaroscuro, come quella della prospettiva, fu una scoperta strettamente legata all'uso di mezzi di ausilio al disegno quali specchi, lastre trasparenti e lenti, che aprirono al tempo stesso a una nuova visione delle cose e del mondo. Secondo Timon Screech (2002) *glass was integral to the notion of seeing in the manner of Ran*. L'osservazione stessa degli Europei e delle loro dimore forniva ispirazione e suggestioni che in buona misura erano legate al vetro, ai suoi usi in Occidente e

---

<sup>11</sup> Su questi argomenti si rimanda per ulteriori approfondimenti a: Hirose 1964; Goodman 1967; Nakayama 1969; MacLean 1974; Sugimoto, Swain 1978.

alle applicazioni scientifiche che ne derivavano. In quanto dispositivo di supporto alle tecniche di disegno, il vetro fungeva da vera e propria macchina prospettica. Le stampe e la pittura giapponesi d'influenza europea, ovvero il *ranga* ('pittura olandese'), denominato anche *yōga* o *yōfuga* ('pittura occidentale'), fecero uso di specchi, occhiali e lenti nell'esecuzione di scene in prospettiva, di autoritratti e di nature morte, utili anche nelle rappresentazioni naturaliste per le particolareggiate miniature di animali e piante, o anche di dettagli anatomici riprodotti nei manuali di medicina e chirurgia. Gli artisti giapponesi sperimentarono questi supporti nell'esecuzione dei lavori di disegno e con essi nella pittura a olio. Nei generi del *Nanban e* ('pittura *Nanban*') e del *Nagasaki hanga* ('stampe di Nagasaki'), ispirati all'arte occidentale, la replica di soggetti, oggetti e scene di vita, connessi ai luoghi in cui la presenza europea era confinata, contribuì a diffondere la conoscenza di generi, metodi e stili artistici. Ne fu un caso esemplare l'*ukiyo e* nell'imitazione di stampe e incisioni occidentali, per le quali erano adottate teorie e strumenti ottici in uso in Europa per eseguire con precisione le regole prospettiche. Anche la scuola pittorica di Akita (*Akita ranga*), nota per i suoi soggetti e temi della tradizione giapponese, riprodotti con tecniche e stili occidentali – come il disegno prospettico, l'ombreggiatura, il *trompe-l'oeil*, la pittura a olio – fu rappresentata da artisti come Shiba Kōkan, Odano Naotake (1749-1780) e Satake Shozan (1748-1785), *daimyō* di Akita e fondatore della scuola, i quali coltivavano gli 'studi olandesi' e diffusero la conoscenza degli stili occidentali.

Nell'ambito dei generi minori sono infine da annoverare produzioni come il *bii-doro e*, la pittura su vetro la cui tecnica era ispirata soprattutto ai vetri cinesi importati a Nagasaki e a quelli olandesi – e i *megane e* (lett. 'immagini, pitture ottiche') o *karakuri e* ('dipinti ingannevoli'), ovvero le *vue d'optique*. Anche queste ultime tecniche si basavano sull'uso di camere oscure per la visione tridimensionale, più conosciute come *Oranda megane* ('lenti olandesi'), introdotte intorno al 1640 dagli Olandesi (Oka 1992: 105-122).<sup>12</sup>

L'origine del vetro artistico di produzione autenticamente giapponese, considerato come *Wa garasu* 和ガラス, ebbe luogo nelle botteghe di Satsuma nel Kyūshū grazie al patrocinio del *daimyō* Shimazu Narioki (1791-1859), il quale intuì il potenziale artistico di un prodotto sofisticato come il vetro cristallo.<sup>13</sup> A Satsuma furono invitati vetrai esperti provenienti da Edo, che istruirono gli artigiani locali sulle tecniche apprese a loro volta dagli Europei. L'interesse per l'arte vetraria fu tale da garantire la produzione del primo vetro artistico intagliato autoctono, il famoso *Satsuma kiriko* 薩摩切子, che traeva ispirazione dai cristalli olandesi e boemi. La

<sup>12</sup> Sullo sviluppo in Giappone di camere oscure e immagini prospettiche, e più in generale dell'arte fotografica si rimanda a Menegazzo (2010: 263ss; 2013: 207-218).

<sup>13</sup> Al vetro giapponese sono state dedicate numerose mostre e cataloghi. Si segnalano in particolare: Santorī Bijutsukan (1969); Toyama Bijutsukan (1988); Kōbe Shiritsu Hakubutsukan (1990; 2014). Nello specifico sul *Wa garasu* si veda Miho Museum (2017). Una panoramica su quest'ultima mostra in Tan (2017).

caratteristica di tale vetro è quella di avere intagli profondi evidenziati dalla sovrapposizione di vetro colorato generalmente rosso, blu o verde. Anche nella capitale la produzione dell'*Edo kiriko* nel tardo periodo Edo si specializzò in un tipo di cristallo che si differenziava da quello prodotto a Satsuma per la minore presenza di colore e per un intaglio meno netto (Tsuchiya 1984: 102-110; Knothe 2010: 216).

L'uso del vetro in ambito architettonico è decisamente più tardo rispetto al settore artistico e artigianale. Un tentativo d'uso di vetrate era stato sperimentato nei castelli giapponesi ma presto abbandonato a causa dell'alto costo e soprattutto della mancanza di tecnologie sufficientemente avanzate nella manifattura di lastre per vetri. Le finestre in vetro furono adoperate nell'architettura residenziale solo quando il vetro divenne una produzione di tipo industriale dal periodo Meiji in poi.<sup>14</sup> Diversamente, nell'architettura d'interni si hanno alcune testimonianze di lastre di vetri dipinti utilizzati come pannelli di *shōji* in castelli, templi e residenze di lusso. Un esempio di utilizzo del vetro a decorazione di porte scorrevoli – delle quali oggi restano soltanto le cornici, conservate presso lo Zennōji di Sendai, a cui l'edificio stesso fu donato – si registra presso la residenza del *daimyō* Date Tsunamune (1640-1711) a Edo edificata agli inizi dell'era Genroku (Blair 1973: 178). La residenza dei Maeda a Kanazawa, completata nel 1863, conserva diversi pannelli con vetri trasparenti di fattura, stile e con iscrizioni cinesi. Oltre a questi ultimi, di provenienza probabilmente olandese sono inoltre dieci pannelli in vetro posti all'interno delle cornici di legno presenti sotto gli *shōji* di alcune finestre (Blair 1973: 177-178).

## 6. Conclusioni

L'introduzione del vetro europeo in Giappone ha rappresentato tanto un arricchimento del repertorio di manufatti artistici e artigianali di provenienza estera – associati a gusti, stili e tendenze tipicamente occidentali – quanto una tappa significativa nella conoscenza della cultura materiale e del sapere scientifico dell'Europa dell'età moderna. Oltre alla trasmissione di competenze in materia di arte vetraria vera e propria, l'incontro con il vetro europeo fu una scoperta culturale di grande portata, che non solo fece riscoprire i molteplici usi di un materiale pressoché in disuso in Asia tra i secoli XIV-XVI ma diffuse una serie di tecniche, stili, abilità artistiche e artigianali, conoscenze scientifiche legate alla sua applicazione pratica.

Sebbene la diffusione di vetri a uso quotidiano fosse lenta nel tempo, anche per l'alto costo di realizzazione e dunque di vendita dei prodotti di più largo richiamo come specchi, occhiali e cristalli, il vetro riuscì a cambiare il modo di osservare se stessi e la realtà circostante, il modo degli artisti di guardare alle figure, ai paesaggi e alle cose e dunque anche a rappresentarli in modo diverso, con metodi e forme di-

---

<sup>14</sup> Per un approfondimento sul tema del vetro nell'architettura giapponese si vedano a Coaldrake (1996) e Chaiklin (2005).

verse, laddove vi era ovviamente apertura a quanto il mondo occidentale proponeva di nuovo o di diverso al Giappone. Sul piano pratico, ceramiche, porcellane e legni pregiati restano tuttora predominanti nelle case e sulle tavole giapponesi ma il vetro ha un posto speciale per coloro i quali coltivano un gusto particolare per l'estetica e la produzione artistica d'ispirazione straniera, come ancora testimonia la produzione del vetro *kiriko*. Diversi musei giapponesi o ampie collezioni all'interno di musei sono dedicati quasi esclusivamente al vetro, a riprova del valore estetico, scientifico e utilitaristico di un prodotto di grande pregio e di enorme utilità pratica, ora raffinato ora pratico e versatile.<sup>15</sup>

### Riferimenti bibliografici

- Blair, Dorothy (1973). *A History of Glass in Japan*. Tokyo: Kodansha International.
- Boxer, Charles R. (1953). *The Christian Century in Japan, 1549-1650*. Berkeley: University of California Press.
- Coaldrake, William H. (1996). *Architecture and Authority in Japan*. London: Routledge.
- Chaiklin, Martha (2005). "A Miracle of Industry: The Struggle to Produce Sheet Glass in Modernizing Japan". In Low, Morris F. (a cura di). *Building a Modern Japan: Science, Technology, and Medicine in the Meiji Era and Beyond*. New York: Palgrave Macmillan, pp. 161-181.
- Da Costa Kaufmann, Thomas; North, Michael (2014) (a cura di). *Mediating Netherlandish Art and Material Culture in Asia*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Di Russo, Marisa (2016) (a cura di). Valignano, Alessandro. *Dialogo sulla missione degli ambasciatori giapponesi alla curia romana e sulle cose osservate in Europa e durante tutto il viaggio: Basato sul diario degli ambasciatori e tradotto in latino da Duarte de Sande, sacerdote della Compagnia di Gesù (Biblioteca dell'«Archivum Romanicum» – Serie I: Storia, Letteratura, Paleografia, Vol. 450)*. Firenze: Leo S. Olschki.
- Gan, Fuxi; Brill, Robert H.; Tian, Shouyun (2009) (a cura di). *Ancient Glass Research along the Silk Road*. New Jersey: World Scientific.
- Gan, Fuxi; Li, Qinghui; Henderson, Julian (2016) (a cura di). *Recent Advances in the Scientific Research on Ancient Glass and Glaze*. New Jersey: World Scientific/World Century.
- Goodman, Grant K. (1967). *The Dutch Impact on Japan (1640-1853)*. Leiden: Brill.
- Hesselink, Reinier H. (2002). *Prisoners from Nambu. Reality and make-believe in seventeenth-century Japanese diplomacy*. Honolulu: University of Hawai'i Press.
- Hirose, Hideo (1964). "The Influence of European Culture on Japanese Astronomy". *Monumenta Nipponica*, 19, pp. 61-80.

---

<sup>15</sup> Tra i maggiori musei e collezioni del vetro in Giappone si ricordano il *Tokyo Kokuritsu Hakubutsukan* (Museo Nazionale di Tokyo), il *Suntorii Bijutsukan* di Tokyo (Museo d'arte Suntory), il *Kobe Shiritsu Hakubutsukan* (Museo municipale di Kobe), il *Miho Museum* di Kōga (Prefettura di Shiga), il *Bindeisha Biidoro-Giyaman-Garasu Bijutsukan* (Museo d'arte del vetro) di Matsuyama (Prefettura di Ehime), il *Toyama Garasu Bijutsukan* (Museo d'arte del vetro di Toyama) e il *Benechian Garasu Bijutsukan* (Museo d'arte del vetro veneziano) di Hakone.

- Iannello, Tiziana (2019a). *La civiltà trasparente. Storia e cultura del vetro tra Europa e Giappone*. Milano: Luni editrice.
- Iannello, Tiziana (2019b). “Arte e scienza tra Occidente e Oriente. Il vetro europeo nel Giappone Edo (1603-1867)”. *Journal of Glass Studies*, 61, pp. 209-225.
- Knothe, Florian (2010). “East Meets West: Cross-Cultural Influences in Glassmaking in the 18th and 19th Centuries”. *Journal of Glass Studies*, 52, pp. 201-216.
- Kōbe Shiritsu Hakubutsukan (1990) (a cura di). *The Biidoro ten: Edo jidai no garasu, iki to bi tokubetsuden. The ‘Vidro’: Chic and Beauty of the Glassware Manufactured in the Edo Period*. Kōbe: Kōbe-shi Supōtsu Kyōiku Kōsha.
- Kōbe Shiritsu Hakubutsukan (2014) (a cura di). *Giyaman ten. Akogare no yunyū garasu to Nihon. Diamante. Imported Glassware and Japan, 17th-19th Century*. Kōbe: Kōbe Shiritsu Hakubutsukan.
- Koezuka, Takayasu; Yamasaki, Kazuo (2009) “Scientific Study of the Glass Objects Found in Japan from the Third Century BC to the Third Century AD”. In Gan, Fuxi; Brill, Robert; Tian, Shouyun (a cura di). *Ancient Glass Research along the Silk Road*. New Jersey: World Scientific, pp. 221-229.
- Macfarlane, Alan; Martin, Gerry (2002). *Glass. A World History*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mac Lean, Johannes (1974). “The Introduction of Books and Scientific Instruments into Japan, 1712-1854”. *Japanese Studies in the History of Science*, 13, pp. 9-68.
- Mariacher, Giovanni (1959). *Il vetro soffiato. Da Roma antica a Venezia*. Milano: Electa.
- Mariotti, Giovanni ([1992] 2009) (a cura di). Tanizaki, Jun’ichirō. *Libro d’ombra*. Milano: Bompiani.
- Menegazzo, Rossella (2010). “Nuove visioni dall’Occidente. L’arrivo della fotografia in Giappone”. In Maurizi, Andrea (a cura di). *Atti del XXXIII Convegno di Studi sul Giappone (Milano, 24-26 settembre 2009)*. Milano: Aistugia - Università degli Studi di Milano-Bicocca, pp. 259-273.
- Menegazzo, Rossella (2013). “Fotografie e immaginario fotografico nelle silografie dell’ukiyo-e Bakumatsu e Meiji”. In Casari, Matteo; Scrolavezza, Paola (a cura di). *Giappone, storie plurali*. Bologna: I libri di Emil, pp. 207-218.
- Miho Museum; Okayama Shiritsu Oriento Bijutsukan (2017) (a cura di). *Wa-garasu no bi o motomete: Bindeisha korekushon – The Beauties of Japanese Glass: The Bindeisha Collection*. Shiga-ken Kōka-shi: Miho Museum.
- Nakayama, Shigeru (1969). *A History of Japanese Astronomy: Chinese Background and Western Impact*. Cambridge: Harvard University Press.
- Oka, Yasumasa (1992). *Megane-e shinkō: Ukiyo-e shitachi ga nozoita Seiyō*. Tokyo: Keisō Shobō.
- Oka, Yasumasa (1996). *Biidoro, giyaman zufu: Edo jidai no garasu iki to bi – Vidro & giyaman: Chic and Beauty of the Glassware Manufactured in the Edo Period*. Kyoto: Tankōsha.
- Okamura, Chibiki (1953). *Kōmō bunkashi wa*. Tokyo: Sōgensha.
- Ōmori, Minoru (1991). “The Eisch Boek in Dutch-Japanese Trade”. In Haellquist, Karl R. (a cura di). *Asian Trade Routes*. London: Curzon, pp. 199-208.
- Pacey, Arnold (1991). *Technology in World Civilization*. Cambridge: The MIT Press.
- Pauer, Erich; Sakata, Hironobu (1995) (a cura di). *Papers on the History of Industry and Technology of Japan. Volume III: The Development of the Japanese Glass Industry*. Marburg: Förderverein Marburger Japan-Reihe.

- Santorī Bijutsukan (1969) (a cura di). *Tokubetsu chinretsu Edo no garasu*. Tokyo: Santorī Bijutsukan.
- Satow, Ernest M. (1900) (a cura di). *The Voyage of Captain John Saris to Japan, 1613*. London: Hakluyt Society.
- Sasaki, Yoriko (1986) (a cura di). *Biidoro, giyaman, garasu: Nihon no garasu shōshi*. Sapporo: Hokkaidō Shinbunsha.
- Scheuchzer, John J. (1906) (trad.). Kaempfer, Engelbert. *The History of Japan. Together with a description of the Kingdom of Siam*. New York: Macmillan.
- Screech, Timon (2002). *The Lens within the Heart. The Western Scientific Gaze and Popular Imagery in Later Edo Japan*. Honolulu: University of Hawai'i Press.
- Sugimoto, Masayoshi; Swain, David L. (1978). *Science and Culture in Traditional Japan, A.D. 600-1854*. Cambridge: The MIT Press.
- Tait, Hugh ([1991] 2012) (a cura di). *5000 Years of Glass*. London: British Museum.
- Tan, Yvonne (2017). "The Beauty of Japanese Glass". *Asian Art Newspaper* [http://asianart-newspaper.com/the-beauty-of-japanese-glass/#prettyphoto\[group\]/6/](http://asianart-newspaper.com/the-beauty-of-japanese-glass/#prettyphoto[group]/6/) (21/08/2018).
- Toyama Bijutsukan (1988) (a cura di). *Tokubetsuten giyaman biidoro. Edo Garasukan korekushon: Ikoku jōcho tadayou Edoki no garasu*. Toyama-shi: Toyama Bijutsukan.
- Tsuchiya, Yoshio (1984). "Satsuma Kiriko Japan's first Artistic Cut Glass". *Journal of Glass Studies*, 26, pp. 102-110.