Strumenti di osservazione astronomica in uso alla Specola di Brera in Milano di cui si ha documentazione storica

Pietro Broglia, Osservatorio Astronomico di Milano - Merate
Edoardo Proverbio, Università di Cagliari & Osservatorio Astronomico di Milano

1 - La documentazione storica

1.1 Il ruolo degli strumenti di osservazione e di misura nello sviluppo della teorica e pratica della scienza è ampiamente documentato e accettato dagli storici (25). Sotto il profilo della ricerca storica la strumentazione scientifica rappresenta un documento fondamentale (26), non solo per la "interpretazione" di un esperimento o di un processo di conoscenze scientifiche in atto, ma anche come "materializzazione" di un insieme di conoscenze tecniche e tecnologiche, caratteristico di un determinato momento storico. Infine, nella scienza moderna, uno strumento si presenta spesso come un "teorema reificato" (27), nel senso che esso viene progettato e costruito direttamente in funzione dell' esperimento da realizzare, e contiene quindi in sè una rappresentazione virtuale dell' esperimento programmato e della stessa teorica che tale esperimento intende verificare.

Di pari passo col crescere dell'interesse per la storia della strumentazione astronomica, e della strumentazione in generale, si è maturata e consolidata la consapevolezza dell' importanza che il recupero, il restauro e la conservazione degli strumenti antichi sino a noi pervenuti vengono ad assumere per la ricerca storica. Si sono cosi realizzati in questi ultimi anni presso alcuni Osservatori astronomici italiani significative raccolte e musei di strumentazione astronomica (28), e un progetto di catalogazione e di informatizzazione degli strumenti di osservazione e di misura di interesse storico esistenti presso gli Osservatori astronomici e astrofisici italiani è in fase di completamento (29).

E' tuttavia purtroppo noto che gli strumenti storici sino a noi pervenuti rappresentano spesso solo una modesta parte degli strumenti di osservazione e di misura utilizzati in epoche più o meno lontane, e per mezzo dei quali si sono realizzati nel passato quei progressi nelle scoperte e nello studio dei fenomeni celesti che sono alle origini delle nostre attuali conoscenze. Tentativi di ricostruire in modo il più possibile completo il patrimonio strumentale principale ed accessorio utilizzato negli Osservatori astronomici italiani in epoche passate rappresentano quindi, a nostro avviso, un significativo contributo alla storia della strumentazione, e un utile punto di riferimento per ricerche più particolari riguardanti la storia delle istituzioni e della ricerca astronomica (30).

1.2 L' Osservatorio astronomico di Brera, progettato dal padre gesuita Ruggero Giuseppe Boscovich nel 1765, già qualche anno prima della sua realizzazione aveva avviato una certa attività osservativa utilizzando strumenti di osservazione di cui è rimasta solo una fugace memoria storica (si veda il lavoro cit. nella Tavola 1 : Codice A). Nel corso di più di due secoli di attività venne poi fatto uso di un gran numero di strumenti di osservazione e di misura che segnarono le tappe più importanti del lavoro di ricerca svolto dagli astronomi della Specola milanese. La storia di questi strumenti si intreccia infatti strettamente con quella dei programmi, dei risultati scientifici acquisiti e delle scoperte fatte.

Il recupero della documentazione relativa agli strumenti di osservazione e di misura è peraltro affidata a vari tipi di documenti :

(i) inventari amministrativi;

(ii) documentazione originale della consistenza degli strumenti di osservazione e di misura esistenti contenuta in rapporti e relazioni dell' epoca;

(iii) documentazione della consistenza degli strumenti di osservazione e misura esistenti in una data epoca contenuta in lavori di ricerca posteriori.

Nella Tavola 1 è dato l' elenco dei vari documenti con i relativi riferimenti bibliografici (codici documentari) da noi utilizzati per ricostruire la consistenza del patrimonio strumentale che in varie epoche e fino ai giorni nostri ha caratterizzato l' attività astronomica dell' Osservatorio di Brera, e stabilire un primo Catalogo generale di questa stessa strumentazione primaria di osservazione. Da questa ricerca sono stati pertanto esclusi, oltre agli strumenti geomagnetici, topografici e meteorologici, tutti gli strumenti di osservazione accessori (micrometri, fotometri, spettrografi, et cet.), e gli altri strumenti di misura (orologi, galvanometri, et cet.) e di registrazione (cronografi, et cet.) di cui si è fatto uso. Tenendo conto della tipologia sopra introdotta, i vari documenti della Tavola 1 sono cosi da ripartire : al tipo (i) i codici G, H ed I; al tipo (ii) i codici C, D, E ed F; al tipo (iii) i codici A, B ed L.

Sulla base dell' analisi dei differenti codici documentari è stato possibile stabilire, per ciascuno di essi, e per la varie epoche a cui gli stessi codici fanno riferimento, la consistenza della strumentazione esistente, e di quella di cui, all' epoca, vi era memoria storica. L' elenco di questi strumenti di osservazione, appartenuti all' Osservatorio di Brera, è presentato nella Tabella 1. In essa, per ciascun codice documentario, sono dati : il numero progressivo assegnato allo strumento all' interno del codice, il nome dello strumento (oggetto), l' anno di acquisizione e le sue principali caratteristiche ottiche quali risultano dall' esame del codice (apertura e focale dell' obiettivo), infine il nome dell' artefice, la città e la nazione di provenienza. A partire dal codice B è dato inoltre, accanto al numero progressivo, il numero assegnato allo stesso strumento, se questo esiste, nel codice che precede, in modo da facilitare, ove possibile, lo studio della persistenza di uno stesso strumento, o della sua memoria storica, in epoche diverse.

2 - Il Catalogo degli strumenti di osservazione

2.1 L' analisi dei differenti codici documentari ha permesso di stabilire un primo Catalogo degli strumenti di osservazione di interesse storico acquisiti e utilizzati presso l' Osservatorio di Milano, e poi di Milano-Merate, a partire dall' epoca della sua fondazione e fino ai giorni nostri (31). L' elenco degli strumenti appartenuti all' Osservatorio milanese, quale risulta dall' esame dei codici presentati nella Tabella 1, è dato nella successiva Tabella 2. In questa, accanto al nome dello strumento (oggetto), è indicata la data più probabile di acquisizione desunta dai codici, e il numero progressivo che a ciascun strumento è stato assegnato all' interno dei vari codici nei quali lo stesso strumento è più o meno ampiamente citato. Dalla Tabella risulta che, in totale, gli strumenti di osservazione appartenuti all' Osservatorio di Milano di cui si ha, ad oggi, memoria storica, assommano a 83, di cui 23 ancora attualmente esistenti.

2.2 Dall' esame dei dati e dei riferimenti contenuti all' interno dei differenti codici nei quali uno strumento è citato, è stato possibile stabilire le caratteristiche ottiche (medie dei valori riportati nei vari codici) più significative relative a questo stesso strumento, date nella Tabella 3. Per gli strumenti astrometrici dotati di cerchi graduati orizzontali [o] e/o verticali [v], è data, quando possibile, la misura del diametro o del raggio (per i quadranti murali). In alcuni casi è stato poi indicato il nome del costruttore della montatura della strumento (sopra), e quello (sotto) che ha invece realizzato la parte ottica (obiettivo).

Dall' esame di questa Tabella risulta che alcuni artefici, tra quelli che hanno costruito strumenti appartenuti all' Osservatorio di Milano, hanno realizzato più di uno strumento, o strumenti di tipo diverso. L' elenco di questi artefici, e degli strumenti da loro realizzati, con le loro caratteristiche essenziali, è indicato nella Tabella 4.

3 - Tipologia degli strumenti di osservazione e loro costruttori

3.1 Con i dati raccolti nella Tabella 3 è stata effettuata una prima classificazione degli strumenti di osservazione appartenuti alla Specola milanese, suddividendo questi stessi strumenti secondo la nomenclatura in tipi e oggetti proposta da Bònoli et al. (32), come risulta dalla Tabella 5.

Una ulteriore analisi dei dati di Tabella 3 ha permesso poi di compilare un elenco degli artefici e costruttori degli strumenti di osservazione di cui si è fatto uso all'Osservatorio di Milano (si veda la Tabella 6).

Da questo elenco emerge un primo dato di un certo interesse, ed è che il numero dei costruttori italiani di strumenti astronomici utilizzati a Milano-Merate è solo di poco inferiore al numero dei più celebrati, noti, e numerosi costruttori (meccanici e ottici) tedeschi. Ciò conferma il bisogno che a questi tecnici e costruttori italiani venga riservato da parte degli storici una maggiore attenzione, e più attente ed approfondite ricerche vengano condotte, riguardanti la loro attività ed il ruolo da essi avuto nello sviluppo della strumentazione e delle tecniche osservative. La presenza significativa in Italia di competenze e di capacità di ottimo livello nel campo dell' ottica e della meccanica astronomica di precisione nel corso degli ultimi due secoli è confermata anche dal numero di strumenti prodotti, come appare dai dati riportati nella Tabella 7. Circa un terzo degli strumenti acquisiti dalla Specola milanese tra quelli costruiti da autori noti sono stati infatti realizzati da artefici e presso officine italiane.

3.2 Non è tra gli scopi di questo lavoro affrontare analisi e fare considerazioni approfondite, che sarebbero per altro inevitabilmente affrettate, a partire dai dati rappresentati nelle precedenti Tabelle, o ancora fornire informazioni più specifiche e puntuali di carattere tecnico sui vari strumenti elencati nella Tabella 3. Tutti questi temi, ed altri riguardanti l' organizzazione della ricerca nella Specola braidense, e i risultati acquisiti con l' uso di una tale strumentazione sono stati in parte già affrontati, e potranno essere approfonditi e completati in altra sede.

Riteniamo tuttavia di fare cosa utile, proprio ai fini sopra accennati, di fornire ulteriori riferimenti bibliografici riguardanti, se non tutti, almeno i più importanti fra gli strumenti di osservazione di cui si è fatto uso nell' Osservatorio milanese. Nella Tabella 8 è dato un elenco di questi riferimenti bibliografici, specificati poi nelle Note al testo, oltre quelli già elencati nella Tavola 1. Nella Tabella, in corrispondenza del numero progressivo che individua ciascun oggetto, dato nella Tabella 3, col nome e l' artefice dello strumento, sono indicati i numeri dei riferimenti bibliografici, da (1) a (24 bis), precisati, come si è detto, nelle Note al testo che seguono.

Tavola 1 Riferimenti bibliografici relativi ai Codici documentari a cui si è fatto ricorso nella compilazione della Tabella 1 per la ricerca di strumenti appartenuti all ' Osservatorio di Milano di cui si ha memoria storica

Codice A : E. Proverbio, "Sui primi strumenti di astronomia di posizione della Specola di Brera in Milano (1760-1766)", Giornale di astronomia, 1984, 2, 191-200.

Codice B : E. Proverbio, "La strumentazione astronomica dell' Osservatorio di Brera-Milano e l' attività di R.G. Boscovich dal 1765 al 1772", Giornale di astronomia, 1986, 3, 25-32.

Codice C : E. Proverbio, "Historical and critical comment on the 'Risposta' of R.J. Boscovich to a paragraph in a letter by Prince Kaunitz", Nuncius, 1987, 2, 171-226.

Codice D : A. Masotti, "Una relazione inedita di Paolo Frisi sopra l' Osservatorio di Brera", Rendiconti Istit. Lombardo di Scienze e Lettera, 1948, LXXXI, 3-43.

Codice E : A. de Cesaris, " De aedificio et machinis Speculae Astronomicae Mediolanensis commentarius", in : Ephemerides Astronomicae Anni Intercalari 1780 ad Meridianum Mediolanensis, supputatae ab Angelo de Cesaris, Mediolani, 1779, 273-316.

Codice F : "Relazione" al Governo redatta da Francesco Carlini su richiesta di Pietro Moscati il 13 marzo 1815, (cfr. Archivio Osser. di Brera, Corrispondenza scientifica, 1815, C 104)

Codice G : "Inventario di tutti i mobili ed effetti, esistenti di ragione Erariale nel R.I. Osservatorio d' Astronomia nel Palazzo di Brera", (cfr. Archivio Osser. di Brera, AAV, 14).

Codice H : "Inventario dell' Osservatorio di Brera del 1867 e Supplemento del 1871 [sottoscritto da Giovanni Schiaparelli], (cfr. Archivio Osser: di Brera, Corrispondenza scientifica, 1867, C 89).

Codice I : "Inventario dell' Osservatorio di Milano-Brera del 1921 [con annotazioni fatte nel 1945? relative agli strumenti andati distrutti o danneggiati a seguito del bombardamento del 9 agosto 1943], e strumenti inventariati dal 1921 al 1970.

Codice L : F. Zagar, " L' Osservatorio astronomico di Milano nella storia", in : Atti del Symposium Intern. celebrativo del 250° anniversario della nascita di R.G. Boscovich e del 200° anniversario della fondazione dell' Osservatorio di Brera, Milano, 1963, 31-60.

Tabella 1 -Elenco degli strumenti di osservazione astronomica appartenuti all' Osservatorio di Brera **secondo differenti** codici

Codice A : Proverbio I (1760 - 1766)

N.o A	Oggetto	Anno	Apertura (pollici)	Focale (piedi)	Artefice	Città	Nazione
1	Cannocchiale	1760	?	40	?	Milano	Italia
2	Sestante	1760-63	?	6	?	Milano	Italia
3	Gnomone I	1763 ?	-	-	?	Milano	Italia
4	Strumento dei passaggi	1763-64	?	4	Canivet	Parigi	Francia
5	Telescopio gregoriano	1765 ?	?	2 ?	Short ?	Londra ?	G.B.
6	Sestante mobile (a due cannocchiali)	1766	?	6	Canivet	Parigi	Francia

Codice B : Proverbio II (1765 - 1772)

N.o B	N.o A	Oggetto	Anno	Apertura (pollici)	Focale (piedi)	Artefice	Città	Nazione
1	3	Gnomone I	1763 ?	-	-	?	Milano	Italia
2	4	Strumento dei passaggi	1763-64	?	4	Canivet	Parigi	Francia
3	5 ?	Telescopio (con micrometro di Dollond)	1763-64	?	2	Short	Londra	G.B.
4	6	Sestante mobile (a due cannocchiali)	1766	?	6	Canivet	Parigi	Francia
5		Gnomone II	1765-66	-	-	?	Milano	Italia
6		Quadrante murale	1768	?	6	Canivet	Parigi	Francia
7		Macchina parallattica	1771 ?	?	?	Canivet	Parigi	Francia

Codice C : Memoria di R.G. Boscovich (febbraio 1773)

N.o C	N.o B	Oggetto	Anno	Apertura (pollici)	Focale (piedi)	Artefice	Città	Nazione
1 [49]	6	Quadrante murale	1768	?	6	Canivet	Parigi	Francia
2 [49]		Cannocchiale fisso (Sirio)	?	?	?	?	?	?
3 [52]		Cannocchiale fisso	?	?	?	?	?	?
4 [52]		Cannochiale fisso (Vega)	?	?	?	?	?	?
5 [52]		Cannocchiale diottrico	?	?	20	?	?	?
6 [52]		Cannocchiale catadiottrico (proprietà R.G Boscovich)	?	?	1 1/2	Short	Londra	G.B.
7 [52]	3	Cannocchiale catadiottrico (con micrometro obiettivo di Short)	1765?	?	2	Short	Londra	G.B.
8 [54]		Macchina parallattica (modello in legno)	?	?	?	?	?	?
9 [55]	2	Istrumento de passaggi	?	?	?	Canivet	Parigi	Francia
10[55]	7	Macchina parallattica (di legno)	?	?	?	Canivet	Parigi	Francia
11[55]	4	Sestante (a due cannocchiali)	?	?	6	Canivet	Parigi	Francia
12*[69]		Istrumento azimutale e verticale		?	?	?	?	?
13*[70]		Macchina parallattica	-	?	?	?	?	?
14*[71]		Settore a due cannocchiali	-	?	[10]	?	?	?
15*[72]		Istrumento dei passaggi (ad asse fisso)	-	?	?	?	?	?
16*[72]		Quadrante murale	-	?	?	?	?	?

* Strumenti astronomici di cui Boscovich propose l' acquisto

[ ] Numero del § della Memoria del Boscovich in cui lo strumento è citato

Codice D : Relazione di Paolo Frisi sulla Specola braidense (22 agosto 1773)

N.o D	N.o C	Oggetto	Data	Apertura (pollici)	Focale (piedi)	Artefice	Città	Nazione
1 [I]	11	Sestante astronomico	?	?	?	?	?	?
2 [II]	9	Istrumento de passaggio	?	?	?	?	?	?
3 [II]		Meridiana [Gnomone II]	?	?	?	?	?	?
4 [II]		Istrumento dei passaggi (commesso a Londra)	-	?	?	?	Londra	G.B.
5 [III]	10	Macchina parallattica	?	?	?	?	?	?
6 [IV]	16*	Quadrante murale (commesso a Londra)	-	?	8	?	Londra	G B
7 [IV]	1	Quadrante murale	?	?	?	Canivet	Parigi	Francia
[8][V]	14*	Settore astronomico (a due cannocchiali)	-	?	?	-	-	-
[9][VI]	13*	Macchina equatoriale	-	?	?	-	-	-
[10]*[VII]	12*	Istrumento azimutale	-	?	?	-	-	-
11[VIII]	7	Telescopio (con micrometro di Dollond)	?	?	?	Short	Londra	G B
12[VIII]	4	Cannocchiale fisso (Vega)	?	?	?	?	?	?
13[VIII]	2	Cannocchiale fisso(Sirio)	?	?	?	?	?	?

[ ] Strumenti proposti dal Boscovich di cui il Frisi sconsiglia l' acquisto
[ ]* Strumenti proposti dal Boscovich di cui il Frisi consiglia l'acquisto
[ ] (in seconda colonna) Numero del § nella Relazione di Frisi nel quale lo strumento è citato

Codice E : Ephemedides Astronomicae 1780

N.o E	N.o D	Oggetto	Data	Cerchio (pollici)	Apertura (pollici)	Focale /(piedi)	Artefice	Città	Nazione
1	7	Quadrante	?	6	[1 1/2]	[6]	Canivet	Parigi	F
2	1	Sestante mobile	?	6	?	[6]	Canivet	Parigi	F
3		Settore equatoriale	?	[48]	[4]	[5 2/3]	Sisson	Londra	G.B.
4		Istrumento meridiano (obiettivo acromatico di Dollond)	?	?	[4]	6	Megele	Milano	I
5		Cannocchiale (obiettivo acromatico di Dollond)	?	?	?	8	Megele	Milano	I
6		Macchina parallattica (obiettivo a tre lenti di G F. Fromond)	?	?	?	3	Megele	Milano	I
7		Telescopio	?	?	?	2	Dollond	Londra	G.B.
8	11	Telescopio	?	?	?	2	Short	Londra	G.B.
9		Cannocchiale acromatico	?	?	?	?	?	?	?
10		Cannocchiale acromatico	?	?	?	?	?	?	?
11		Cannochiale acromatico	?	?	?	?	?	?	?
12		Cannocchiale semplice	?	?	?	40	?	?	?
13		Cannocchiale semplice	?	?	?	18	?	?	?
14		Cannocchiale semplice	?	?	?	10	?	?	?
15		Cannocchiale semplice	?	?	?	8	?	?	?
16		Cannocchiale semplice	?	?	?	6	?	?	?
17		Cannocchiale semplice	?	?	?	4	?	?	?
18		Cannocchiale semplice	?	?	?	3	?	?	?

Codice F : Relazione al Governo di Francesco Carlini (13 marzo 1815)

N.o F	N.o E	Oggetto	Data	Cerchio (pollici)	Apertura/Focale (pollici) / (piedi)		Artefice	Città	Nazione
1	1	Quadrante murale	?	?	?	6	Canivet	Parigi	F
2	2	Sestante	?	?	?	6	Canivet	Parigi	F
3		Quadrante murale	?	?	?	8	Ramsden	Londra	G.B.
4	3	Settore equatoriale	?	?	?	5	Sisson	Londra	G.B.
5		Telescopio newtoniano	[1792]	-	?	7	Herschel	Londra	G.B.
6	5	Cannocchiale acromatico	?	-	?	8	Megele Dollond	Londra	G.B
7	9?	Cannocchiale acromatico	?	-	?	10	Dollond	Londra	G.B
8	7	Cannocchiale acromatico	?	-	?	2	Dollond	Londra	G.B.
9	8	Cannocchiale acromatico (micrometro obiettivo di Reichenbach)	?	-	?	2	Short	Londra	G.B.
10		Circolo moltiplicatore	?	?	?	3	?	?	?
11		Strumento di passaggio	?	-	?	6	?	?	?
12		Telescopio riflettore	[1811]	-	[11]	[17]	Amici	Modena	I
13		Telescopio riflettore	[1811]	-	[6 1/2]	[7]	Amici	Modena	I
14		Telescopio riflettore	[1811]	-	[9 1/3[	[12]	Gualtieri	Modena	I

Codice G : Inventario Specola di Brera (23 dicembre 1815)

N.o G	N.o F	Oggetto	Data	Cerchio (pollici)	Apertura/Focale (pollici) / (piedi)		Artefice	Città	Nazione
1 [1]	3	Quadrante murale (con cannocchiale acromatico)	?	?	?	8	Ramsden	Londra	G.B.
2 [1]	1 ?	Quadrante [di ferro] (con cannocchiale acromatico)	?	?	?	7	?	?	?
3 [1]	11	Strumento di passaggio	?	-	[4 1/3]	6	Reichenbach	Monaco	G
4 [2]	12	Specchio metallico (con montatura a parte)	?	-	11	[17]	Amici	Modena	I
5 [2]		Specchio metallico	?	-	11	[17?]	Gualtieri	Modena	I
6 [2]		Specchio metallico	[1811]	-	4	?	[Amici]	[Modena]	[I]
7 [4]		Quadrante [di ferro] (con due cannocchiali acromatici)	?	[18]	?	?	?	[Milano]	[I]
8 [7]	8?	Telescopio	?	-	?	?	Dollond	Londra	G.B.
9 [7]		Telescopio	?	-	?	?	Dollond	Londra	G.B.
10 [7]		Circolo di Borda	?	15	?	?	[Troughton]	Londra	G.B.
11 [7]		Macchina parallattica	?	-	?	?	?	?	?
12 [7]		Sestante [di legno]	?	10	?	?	?	?	?
13 [7]	5	Telescopio	?	-	?	8	Herschel	Londra	G.B.
14 [7]		Telescopio	?	-	?	8	Amici	Modena	I
15 [7]		Cannocchiale acromatico	?	-	?	?	Ramsden	Londra	G.B.
16 [7]		Cannocchiale	?	-	?	3	?	?	?
17 [7]		Cannocchiale	?	-	?	3	?	?	?
18 [7]	9	Cannocchiale	?	-	?	2	?	?	?
19 [7]		Cannocchiale (occhio di gatto)	?	-	?	?	?	?	?

20 [7]		Macchina parallattica	[1784]	-	?	?	Megnié	Parigi	F
21 [7]		Circolo [ripetitore] di Borda	[1794]	15	?	?	Lenoir	Parigi	F
22 [7]		Macchina parallattica	?	-	?	?	Megele	Milano	I
23 [7]	6	Cannocchiale	?	-	?	6	Dollond	Londra	G.B
24 [7]	7	Cannocchiale	?	-	?	9	Dollond	Londra	G.B
25 [c]		Circolo ripetitore	?	-	?	?	?	?	?
26 [c]	10	Circolo ripetitore	?	-	?	3	Reichenbach	Monaco	G
27 [c]		Istrumento di passaggio	?	-	?	5	?	Milano	I
28 [c]	2 ?	Sestante [di ferro]	?	?	?	?	?	?	?
29 [c]	4	Settore equatoriale [di bronzo] (con cannocchiale acromatico)		-	?	?	Sisson	Londra	G.B.

[ ] Numero del § nell' Inventario

Codice II : Inventario del 1867 (aggiornato nel 1871*)

N.o II	N.o G	Oggetto	Data	Cerchio [cm] [piedi]	Apertura/Focale [cm] [pollici]	[cm] [piedi]	Artefice	Citta	Nazione
1		Telescopio rifrattore	[1865]	-	[21,7] [8]	[315]	[Merz]	[Monaco]	G
2	25 ?	Circolo astronomico	?	-	?	?	?	Vienna	A
3	26	Circolo astronomico	[1809]	100 v [3]	8,5 [3 1/6]	114 [3 1/2]	Reichenbach	?	?
4	3	Strumento dei passaggi	?	-	?	?	Reichenbach	?	?
5	29	Settore equatoriale	?	?	10,8 [4]	190	?	?	?
6		Grande circolo ripetitore	[1809]	37 o	[3 1/6]	[3 1/2]	Reichenbach	?	?
7		Strumento passaggi portatile	?	-	?	?	Ertel & Sohn	Monaco	G
8		Grande teodolite	?	35 o	?	?	Reichenbach	?	?
9*		Strumento dei passaggi	?	-	?	?	Ertel	?	?
10*		Strumento universale	?	?	?	?	Repsold	?	?
11*		Cercatore di Porro	?	-	?	?	Porro	Milano	I

12		Quadrante mobile	?	?	?	?	Megele	Milano	I

Codice I : Inventario del 1921 (con annotazioni fatte nel 1945 [?] relative agli strumenti andati distrutti ** o danneggiati* dal bombardamento dell' 9 agosto 1943) e strumenti inventariati dopo il 1921 e fino al 1970#

N.o I	N.o H	Oggetto	Data	Cerchio [cm]	Apertura/Focale [mm] [pollici]	[cm] [piedi]	Artefice	Città	Nazione
1	1	Rifrattore equatoriale	?	-	218 [8]	?	Merz	Monaco	G
2		Rifrattore equatoriale	?	-	487 [18]	?	Merz-Repsold	Monaco	G
3		Rifrattore equatoriale	1882	-	171 [6]	?	Merz-Cavignato	Monaco	G
4	5	Settore equatoriale	?	?	108 [4]	?	Sisson e Plossl	Londra	G.B
5	3	Circolo moltiplicatore	?	81 o 97 v	85 [3]	?	Reichenbach	Monaco	G
6		Rifrattore altazimutale	?	-	115 [4 1/4]	?	Megele e Dollond	Milano	I
7	11	Rifrattore	?	-	?	?	Porro	Milano	I
8		Rifrattore equatoriale e altazimutale	?	-	85 [3]	?	Fraunhofer	Monaco	G
9	8	Teodolite	?	32 o	?	?	Reichenbach	Monaco	G
10		Teodolite	?	18 o	?	?	Dufour ?	?	?
11		Rifrattore equatoriale e altazimutale*	?	-	91 [3 1/3]	?	Megele e Dollond	Milano	I
12		Cannocchiale*	?	-	40	?	?	?	?
13		Rifrattore equatoriale* (sopra piedestallo di ghisa)	?	-	90 [3 1/3]	?	Dollond	Londra	G.B.
14		Cannocchiale*	?	-	65	?	?	?	?
15		Cannocchiale portatile*	?	-	35	?	?	?	?
16		Cannocchiale* (sopra tripode)	?	-	60	?	?	?	?
17		Cannocchiale*	?	-	35	?	?	?	?
18		Cannocchiale*	?	-	45	?	?	?	?
19		Cannocchiale*	?	-	40	?	?	?	?

		(sopra tripode)								
20		Cannocchiale con montatura altazimutale*	?	-	75	?	Ramsden	Londra	G.B
21		Circolo meridiano** (rinnovato dalla Filotecnica)	|1834| [1877]	97 o	108 [4]	?	Starke	Vienna	A
22	2 ?	Circolo moltiplicatore*	?	50	?	?	Jaworski	Vienna	A
23		Circolo moltiplicatore*	?	43	?	?	Lenoir	Parigi	F
24		Circolo moltiplicatore*	?	45	?	?	Troughton	Londra	G.B
25		Teodolite ripetitore*	?	22 o	?	?	Reichenbach	Monaco	G
26		Teodolite	?	9 o	?	?	Citelli	|Milano|	I
27		Teodolite	?	9	?	?	Robinson	?	?
28	9	Strumento dei passaggi	?	-	58 | 2 |	?	Ertel	Monaco	G
29	4 ?	Strumento dei passaggi**	?	-	120	?	Reichenbach	Monaco	G
30		Strumento dei passaggi	?	-	88	?	Megele e Dollond	Milano	I
31	6	Strumento universale ripetitore**	?	34 o 28 v	?	?	Reichenbach	Monaco	G
32		Sestante* (montato su tripode)	?	?	?	?	Grindel	Milano	I
33		Circolo a riflessione*	?	42	?	?	Troughton	Londra	G B
34		Cercatore* (altazimutale ed equatoriale)	?	-	?	?	W. & S. Jones	Londra	G.B
35		Cercatore* (altazimutale ed equatoriale)	?	-	?	?	Grindel	Milano	I
36		Quadrante murale*	?	260 v	?	?	Ramsden	Londra	G B
37		Quadrante murale*	?	195 v	?	?	Canivet	Parigi	F
38		Cercatore equatoriale	?	-	?	?	Grindel	Milano	I
39		Cercatore (altazimutale ed equatoriale)	?	-	?	?	Adams	Londra	G.B
40		Cannocchiale* (altazimutale ed equatoriale)	?	-	?	?	?	?	?
41		Macchina parallattica (piedestallo di legno)	?	-	101	?	?	?	?
42		Obiettivo (originale del settore di Sisson)	?	-	102	?	Sisson	Londra	G.B
43		Sestante mobile	?	195	?	[195] [6]	Canivet	Parigi	F
44		Sestante (in legno)*	?	?	?	?	Adams	Londra	G.B
45		Sestante (mancante del cannocchiale)	?	?	?	?	Salmoiraghi	Milano	I

46	12	Quadrante mobile (mancante del cannocchiale)	?	68	?	[68] [2]	?	?	?	?
47		Quadrante mobile (mancante del cannocchiale)	?	49	?	[49] [1 1/2]		Megele	Milano	I
48		Riflettore newtoniano* (specchio metallico)	?	-	157	? [6]		Amici	Modena	I
49		Riflettore newtoniano* (specchio metallico)	?	-	278	? [10]		Amici	Modena	I
50		Riflettore gregoriano* (specchio metallico)	?	-	125	? [4 1/2]		Dollond	Londra	G.B.
51		Riflettore gregoriano* (specchio metallico)	?	-	115	? [4 1/4]		Short	Londra	G.B.
52		Riflettore newtoniano* (specchio metallico)	?	-	255	? [9 1/2]		Gualtieri	Modena	I
53		Riflettore newtoniano (specchio metallico)	?	-	133	? [5]		?	?	?
54		Eliostata*	?	-	?	?		s' Gravesande	?	N
55		Diottra a cannocchiale*	?	-	?	?		?	?	?
56		Riflettore smaltato	?	-	300	?		?	?	?
57		Diottra a cannocchiale a distanziometro	?	-	?	?		Utzschneider & Reichenbach	Monaco	G
58		Strumento per osservare le stelle cadenti	?	-	?	?		?	?	?
59#		Strumento dei passaggi	1925	-	?	?		Bamberg	Monaco	G
60#		Strumento dei passaggi	1928-30		?	?		Salmoiraghi	Milano	I
61#		Teodolite Gigas	1964	-	?	?		Askania	Berlino	G
62#		Rifrattore (tripletto) (montatura Merz 18 pollici)	1962	-	420	?		Galileo-Morais	Firenze	I

20 [7]		Macchina parallattica	[1784]	-	?	?	Megnié	Parigi	F
21 [7]		Circolo [ripetitore] di Borda	[1794]	15	?	?	Lenoir	Parigi	F
22 [7]		Macchina parallattica	?	-	?	?	Megele	Milano	I
23 [7]	6	Cannocchiale	?	-	?	6	Dollond	Londra	G.B
24 [7]	7	Cannocchiale	?	-	?	9	Dollond	Londra	G.B
25 [c]		Circolo ripetitore	?	-	?	?	?	?	?
26 [c]	10	Circolo ripetitore	?	-	?	3	Reichenbach	Monaco	G
27 [c]		Istrumento di passaggio	?	-	?	5	?	Milano	I
28 [c]	2 ?	Sestante [di ferro]	?	?	?	?	?	?	?
29 [c]	4	Settore equatoriale [di bronzo] (con cannocchiale acromatico)		-	?	?	Sisson	Londra	G.B.

[ ] Numero del § nell' Inventario

Codice II : Inventario del 1867 (aggiornato nel 1871*)

N.o II	N.o G	Oggetto	Data	Cerchio [cm] [piedi]	Apertura/Focale [cm] [pollici]	[cm] [piedi]	Artefice	Citta	Nazione
1		Telescopio rifrattore	[1865]	-	[21,7] [8]	[315]	[Merz]	[Monaco]	G
2	25 ?	Circolo astronomico	?	-	?	?	?	Vienna	A
3	26	Circolo astronomico	[1809]	100 v [3]	8,5 [3 1/6]	114 [3 1/2]	Reichenbach	?	?
4	3	Strumento dei passaggi	?	-	?	?	Reichenbach	?	?
5	29	Settore equatoriale	?	?	10,8 [4]	190	?	?	?
6		Grande circolo ripetitore	[1809]	37 o	[3 1/6]	[3 1/2]	Reichenbach	?	?
7		Strumento passaggi portatile	?	-	?	?	Ertel & Sohn	Monaco	G
8		Grande teodolite	?	35 o	?	?	Reichenbach	?	?
9*		Strumento dei passaggi	?	-	?	?	Ertel	?	?
10*		Strumento universale	?	?	?	?	Repsold	?	?
11*		Cercatore di Porro	?	-	?	?	Porro	Milano	I

					4 1/3	6			
20	49	Riflettore metallico [ridotto a 12 piedi nel 1840]	1811	-	[325] 12	[520] 16	Amici	Modena	I
21		Circolo ripetitore [ordinato nel 1803]	1815	[49] 1 1/2	?	?	Troughton	Londra	GB
22	33	Circolo ripetitore [ordinato nel 1803]	1815	[49] 1 1/2	?	?	Troughton	Londra	GB
23	21	Circolo meridiano [rimodernato dalla Filotecnica nel 1877]	1834	?	?	?	Starke	Vienna	A
24	1	Telescopio rifrattore(^)	1865	-	217 8	?	Merz	Monaco	G
25	28	Strumento dei passaggi	1866	-	?	?	Ertel	Monaco	G
26		Strumento dei passaggi [installato nel 1870 nell' Orto botanico]	1869	-	?	?	Ertel	Monaco	G
27	2	Telescopio equatoriale [obiettivo distrutto nel 1962]	1882	-	487 18	698 [21 1/2]	Merz-Repsold	Monaco	G
28	3	Cercatore	1882	-	160 6	[137]	Merz	Monaco	G
29	59//	Strumento dei passaggi	1924	-	70		Bamberg	Monaco	G
30		Cerchio meridiano	1924	-	?	?	Ertel	Monaco	G
31		Strumento dei passaggi	1957	-	100	[103]	Askania	Berlino	G
32		Astrolabio Danjon	1961	-	[100]	[100]	Levallois	Parigi	F
33	61#	Teodolite Gigas	1964	-	?	?	Askania	Berlino	G
34*		Telescopio riflettore [montatura equatoriale]	1926	-	1000	?	Zeiss	Jena	G
35*		Telescopio riflettore [montatura coudè]	1962	-	500	?	SIT	Milano	I
36*		Telescopio riflettore	1962	-	1370	?	Ruths	Genova	I

* Strumenti di osservazione attualmente attivi

(^) La montatura originale del rifrattore si trova nella cupola di Schiaparelli a Brera. L'obiettivo è esposto nel museo della Specola. Una seconda montatura costruita da Salmoiraghi per lo stesso obiettivo si trova al Museo della Scienza e della Tecnica di Milano

Tabella 2 Elenco degli strumenti appartenuti all' Osservatorio di Milano e relativi codici di riferimento (N.o* assegnato agli strumenti in : Proverbio & Calledda, cit. nella nota 30)

N.o	N.o*	Oggetto	Data	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
1		Cannocchiale	1760	1	-	3	-	12	-	-	-	-	-
2		Sestante	1760 - 63	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		Gnomone I	1763 ?	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
4		Strumento dei passaggi	1763 - 64	4	2	9	2	-	-	-	-	-	1
5		Telescopio gregoriano (con micrometro di Dollond)	1765	5	3	7	11	8	9	18	-	51	-
6*	1	Sestante mobile (a due cannocchiali)	1766	6	4	11	1	2	2	28	-	43	-
7		Gnomone II	1765 - 66	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-
8*	2	Quadrante murale	1768	-	6	1	7	1	1	2	-	37	12
9		Macchina parallattica	1771 ?	-	7	10	5	-	-	11	-	41?	-
10		Cannocchiale fisso (Sirio)	?	-	-	2	13	9?	7	24	-	14?	-
11		Cannocchiale fisso (Vega)	?	-	-	4	12	10?	-	-	-	12?	3
12		Cannocchiale diottrico	?	-	-	5	-	13	-	-	-	13?	-
13		Cannocchiale catadiottrico	[1765]	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
14		Macchina parallattica	[1772]	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
15*	3	Settore equatoriale	1774	-	-	-	-	3	4	29	5	4	14
16*	4	Istrumento meridiano	1775	-	-	-	-	4	-	27	-	30	15
17		Cannocchiale	?	-	-	-	-	5	6	24?	-	16?	-
18*	14	Macchina parallattica	?	-	-	-	-	6	-	22	-	-	-
18 b*	7	Rifrattore altazimutale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	11?	-
19		Telescopio	?	-	-	-	-	7	8	8	-	50?	-
20		Cannocchiale acromatico	?	-	-	-	-	11	-	9?	-	15?	-
21		Cannocchiale semplice	?	-	-	-	-	14	-	-	-	17?	-
22		Cannocchiale semplice	?	-	-	-	-	15	-	-	-	18?	-
23		Cannocchiale semplice	?	-	-	-	-	16	-	-	-	19?	-
24		Cannocchiale semplice	?	-	-	-	-	17	-	16	-	-	-
25		Cannocchiale semplice	?	-	-	-	-	18	-	17	-	-	-
26*	10	Quadrante murale	1791	-	-	-	-	-	3	1	-	36	16
27		Telescopio newtoniano	1792	-	-	-	-	-	5	13	-	-	17
28*	11	Circolo moltiplicatore	1809	-	-	-	-	-	10	26	3	5	18
29		Telescopio riflettore	1811	-	-	-	-	-	12	4	-	49	20
30		Telescopio riflettore	1811	-	-	-	-	-	13	14	-	48	-
31		Telescopio riflettore	1811	-	-	-	-	-	14	-	-	52	-
32		Strumento dei passaggi	1812	-	-	-	-	-	11	3	4	29	19
33		Telescopio riflettore	1812-13	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
34*	9	Quadrante mobile	?	-	-	-	-	-	-	7	12	47?	-
35		Specchio metallico	1811	-	-	-	-	-	-	6	-	53	-
36		Circolo di Borda	1795	-	-	-	-	-	-	10	-	24	-

37		Cannocchiale acromatico	?	-	-	-	-	-	-	15	-	20	-
38*	8	Macchina parallattica	?	-	-	-	-	-	-	20	-	-	13
39		Circolo [ripetitore] di Borda	1794	-	-	-	-	-	-	21	-	23	6
40		Sestante	?	-	-	-	-	-	-	12	-	44	-
41		Cannocchiale (occhio di gatto)	?	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-
42*	13	Circolo ripetitore	?	-	-	-	-	-	-	25	2	22	8
43*	15	Telescopio rifrattore	1865	-	-	-	-	-	-	-	1	1	24
44		Strumento universale	1809	-	-	-	-	-	-	-	6	31	11
45		Strumento dei passaggi	?	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
46*	12	Teodolite	?	-	-	-	-	-	-	-	8	9	9
47		Strumento dei passaggi	1866	-	-	-	-	-	-		9	28	25
48		Strumento universale	?	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
49		Cercatore di Porro	?	-	-	-	-	-	-	-	11	7?	-
50*	16	Telescopio rifrattore	1882	-	-	-	-	-	-	-	-	2	27
51		Telescopio rifrattore	1882	-	-	-	-	-	-	-	-	3	28
52		Telescopio rifrattore	?	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
53		Teodolite	?	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
54		Circolo meridiano	1834	-	-	-	-	-	-	-	-	21	23
55		Teodolote ripetitore	?	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10
56		Teodolite	?	-	-	-	-	-	-	-	-	26	-
57		Teodolite	?	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-
58*	6	Rifrattore altazimutale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
59		Sestante	?	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-
60		Circolo di riflessione	1815	-	-	-	-	-	-	-	-	33	22
61		Cercatore	?	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-
62		Cercatore	?	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-
63		Cercatore equatoriale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-
64		Cercatore	?	-	-	-	-	-	-	-	-	39	2
65		Cannocchiale altazimutale ed equatoriale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-
66		Obiettivo di Sisson (N.o 15)	1774	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-
67		Sestante	?	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-
68*	5	Quadrante mobile	?	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-
69		Eliostata	?	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-
70		Diottra a cannocchiale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	55	-
71		Riflettore smaltato	?	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-
72		Diottra a cannocchiale	?	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-
73		Strumento per stelle cadenti	?	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-
74*	17	Strumento dei passaggi	1925	-	-	-	-	-	-	-	-	59#	29
75*	18	Strumento dei passaggi	1928-30	-	-	-	-	-	-	-	-	60#	-
76*	22	Teodolite Gigas	1964	-	-	-	-	-	-	-	-	61#	33
77		Rifrattore (tripletto)	1962	-	-	-	-	-	-	-	-	62#	-
78		Circolo ripetitore	1815	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
79		Strumento dei passaggi	1869	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
80*	19	Cerchio meridiano	1924	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
81*	23	Strumento dei passaggi	1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31
82*	24	Astrolabio Danjon	1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32
83*	20	Teodolite	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Strumenti di osservazione tuttora esistenti e conservati presso il Museo storico dell' Osservatorio di Brera o presso il Museo della Scienza e della Tecnica di Milano

Tabella 3 Elenco degli strumenti appartenuti all' Osservatorio astronomico di Milano e loro più importanti elementi di individuazione

N.o	N.o*	Oggetto	Anno	Cerchio piedi [cm]	Apertura pollici [mm]	Focale piedi [cm]	Artefice	Città	Nazione
1		Cannocchiale	1760	-	?	40	?	Milano	I
2		Sestante	1760-63	?	?	6	?	Milano	I
3		Gnomone I	1763?	-	-	-	Lagrange?	Milano	I
4		Strumento passaggi	1763-64	-	?	4	Canivet	Parigi	F
5		Telescopio gregoriano (con micrometro di Dollond)	1765	-	4 1/4 [115]	2	Short	Londra	GB
6*	1	Sestante mobile (a due cannocchiali)	1766	6 [195]	?	6 [195]	Canivet	Parigi	F
7		Gnomone II	1765-66	-	-	-	Lagrange?	Milano	I
8*	2	Quadrante murale	1768	6	1 1/2	6	Canivet	Parigi	F
9		Macchina parallattica (di legno)	1771	?	3 3/4 [101]	?	Canivet	Parigi	F
10		Cannocchiale fisso (Sirio?)	?	-	2 1/2? [65]	10	Dollond	Londra	GB
11		Cannocchiale fisso (Vega?)	?	-	1 1/2? [40]	?	Short	Londra	GB
12		Cannocchiale diottrico	?	-	3 1/3?	20	Dollond	Londra	GB
13		Cannocchiale catadiottrico (proprietà Boscovich)	1765?	-	?	1 1/2	Short	Londra	GB
14		Macchina parallattica (modello in legno)	1772?	-	?	?	?	?	?
15*	3	Settore equatoriale (con obiettivo acromatico)	1774	5 [162]	4? 108	5 [190]	Sisson Ploss	Londra Vienna	GB A
16*	4	Strumento meridiano (con obiettivo acromatico)	1775	-	4? [88]	6 [195]	Megele Dollond	Milano Londra	I GB
17		Cannocchiale (con obiettivo acromatico)	?	-	? [60?]	8 [260]	Megele Dollond	Milano Londra	I GB
18*	14	Macchina parallattica (obiettivo a 3 lenti di G.F.Fromond)	?	-	?	3	Megele/Grindel	Milano	I
18b*	7	Rifrattore altazimutale	1775?	-	3 1/3? [91]	?	Megele	Milano	I
19		Telescopio gregoriano	?	-	4 1/2?	2	Dollond	Londra	GB
20		Cannocchiale acromatico	?	-	? [35]	?	Dollond?	Londra?	GB?
21		Cannocchiale semplice	?	-	? [35]	10	?	?	?
22		Cannocchiale semplice	?	-	? [45]	8	?	?	?
23		Cannocchiale semplice	?	-	? [40]	6	?	?	?
24		Cannocchiale semplice	?	-	?	4	?	?	?
25		Cannocchiale semplice	?	-	?	3	?	?	?

26*	10	Quadrante murale (obiettivo acromatico)	1773? 1791	8 [260]	3	8	Ramsden	Londra	GB
27		Telescopio newtoniano	1792	-	6 1/6	7	Herschel	Londra	GB
28*	11	Circolo moltiplicatore	1809	3?v [100v]	3 1/6?	3 1/2	Reichenbach	Monaco	G
29		Telescopio riflettore	1811	-	11	17?	Amici	Modena	I
30		Telescopio riflettore	1811	-	6	8	Amici	Modena	I
31		Telescopio riflettore	1811	-	9 1/2?	12?	Gualtieri	Modena	I
32		Strumento passaggi	1812	-	4 1/3?	6	Reichenbach	Monaco	G
33		Telescopio riflettore	1812-13	-	11	17?	Gualtieri	Modena	I
34*	9	Quadrante mobile	1784?	1 1/2	?	1 1/2? [49]	Megele?	Milano?	I?
35		Specchio metallico	1811?	-	5? [133]	?	Amici?	Modena?	I?
36		Circolo moltiplicatore di Borda	1788	1 1/4 [45]	?	1 1/2 [49]	Throughton	Londra	GB
37		Cannocchiale acromatico	?	-	2 2/3? [75]	?	Ramsden	Londra	GB
38*	8	Macchina parallattica (rifatta da Megele)	1784?	-	?	3 1/2 [114]	Mégnié Dollond	Parigi Londra	F GB
39		Circolo ripetitore di Borda	1794?	1 1/4 [43]	?	1 1/2 [49]	Lenoir	Parigi	F
40		Sestante di legno	?	5/6	?	?	Adams	Londra	GB
41		Cannocchiale (occhio di gatto)	?	?	?	?	?	?	?
42*	13	Circolo [verticale] ripetitore	?	1 1/2? [50]	?	1 1/2 [49]	Jaworski	Vienna	A
43*	15	Telescopio rifrattore	1865	-	8 [217]	? [315]	Merz	Monaco	G
44		Strumento universale	1809	? [37o]	3 1/6?	3 1/2?	Reichenbach	Monaco	G
45		Strumento passaggi	?	-	?	?	Ertel & Sohn	Monaco	G
46*	12	Teodolite [ripetitore]	?	? [38o]	?	?	Reichenbach	Monaco	G
47		Strumento passaggi	1866	-	2? [58]	?	Ertel	Monaco	G
48		Strumento universale	?	?	?	?	Repsold	Amburgo	G
49		Cercatore [di Porro]	?	-	?	?	Porro	Milano	I
50*	16	Telescopio rifrattore	1882	-	18 [487]	? [698]	Merz-Repsold	Monaco	G
51		Telescopio rifrattore	1882	-	6 [171]	?	Merz-Cavignato	Monaco	G
52		Telescopio rifrattore	?	-	3? [85]	?	Fraunhofer	Monaco	G
53		Teodolite	?	? [18o]	?	?	Dufour?	?	F?
54		Circolo meridiano (rinnovato dalla Filotecnica)	1834 1877	- [97o]	4? [108]	?	Starke	Vienna	A
55		Teodolite ripetitore	?	? [220]	?	?	Reichenbach	Monaco	G

56		Teodolite	?	?	?	?	Chan	?	I
				[90]					
57		Teodolite	?	?	?	?	Robinson	?	GB
				[90]					
58*	6	Rifrattore altazimutale	1778?	-	4 1/4?	8?	Megele	Milano	I
					[115]	[244?]	Dollond	Londra	GB
59		Sestante (montato su tripode)	?	?	?	?	Grindel	Milano	I
60		Circolo a riflessione (ordinato nel 1803)	1815	1 1/2 [42]	?	?	Troughton	Londra	GB
61		Cercatore	?	-	?	?	M. & S. Jones	Londra	GB
62		Cercatore	?	-	?	?	Grindel	Milano	I
63		Cercatore equatoriale	?	-	?	?	Grindel	Milano	I
64		Cercatore equatoriale ed altazimutale	?	-	?	?	Grindel	Milano	I
65		Cannocchiale equatoriale ed altazimutale	?	-	?	?	?	?	?
66		Obiettivo originale del settore di Sisson	[1774]	-	? [102]	?	Sisson	Londra	GB
67		Sestante	?	?	?	?	Salmoiraghi	Milano	I
68*	5	Quadrante mobile	?	? [68]	?	2? [68]	?	?	?
69		Eliostata	?	-	?	?	s'Gravesande	Leida?	N
70		Diottra a cannocchiale	?	-	?	?	?	?	?
71		Telescopio Rifrettore (smaltato)	?	-	? [300]	?	?	?	?
72		Diottra a cannocchiale (a distanziometro)	?	-	?	?	Utzschneider & Reichenbach	Monaco	G
73		Strumento per stelle cadenti	?	-	?	?	?	?	?
74*	17	Strumento passaggi	1925	-	? [70]	?	Bamberg	Monaco	G
75*	18	Strumento passaggi	1928-30	-	?	?	Salmoiraghi	Milano	I
76*	22	Teodolite Gigas	1964	-	?	?	Askania	Berlino	G
77		Obiettivo rifrattore (tripletto)	1962	-	? [420]	?	(Galileo,Morais)	Firenze	I
78		Circolo ripetitore (ordinato nel 1803)	1815	1 1/2 [49]	?	?	Troughton	Londra	GB
79		Strumento passaggi (istallato nel 1870 nell' Orto botanico)	1869	-	?	?	Ertel	Monaco	G
80*	19	Cerchio meridiano	1924	-	?	?	Ertel	Monaco	G
81*	23	Strumento passaggi	1957	-	? [100]	? [103]	Askania	Berlino	G
82*	24	Astrolabio Danjon	1961	-	? [100]	? [100]	Levallois	Parigi	F
83*	20	Teodolite	1920?	? [170]	? [40]	?	Salmoiraghi	Milano	I

Tabella 4 Elenco dei costruttori con più di uno strumento

Nome costruttore, città e nazione
N.o (Tabella 3), Nome strumento, Data, Dimensione cerchio, apertura e focale in piedi[cm],pollici]mm] e piedi[cm]

Canivet, Parigi, Francia

4	Strumento passaggi	1763-64	-	?	4
5*	Sestante mobile	1766	6 [195]	?	6 [195]
8*	Quadrante murale	1768	6	1/2	6
9	Macchina parallattica (legno)	1771	?	3 1/4 [101]	?

Short, Londra, GB

5	Telescopio gregoriano (con micrometro di Dollond)	1765	-	4 1/4 [115]	2
11	Cannocchiale fisso	?	-	1 1/2? [40]	?
13	Cannocchiale catadiottrico	1765?	-	?	1 1/2

Dollond, Londra, GB

10	Cannocchiale fisso	?	-	2 1/2? [65]	10
12	Cannocchiale diottrico	?	-	3 1/3? [190]	20
16*	Obiettivo acromatico strumento meridiano	1775	-	4? [88]	6 [195]
17	Obiettivo acromatico cannocchiale	?	-	[60?]	8 [260]
19	Telescopio gregoriano	?	-	4 1/2? [125]	2
20	Cannocchiale acromatico	?	-	[35]	?
58*	Obiettivo rifrattore altazimut	1778?	-	4 1/4 [115]	8? [244?]

Megele, Milano, Italia

16*	Strumento meridiano (obiettivo di Dollond)	1775	-	4? [88]	6 [195]
17	Cannocchiale (obiettivo Dollond)	?	-	? [60?]	8 [260?]
18*	Macchina parallattica (obiettivo a 3 lenti di Fromond)	?	-	?	3
18b*	Rifrattore altazimutale ed equatoriale (obiettivo Dollond)	[1775]	-	3 1/3? [91]	?
34*	Quadrante	[1784]	1 1/2	?	1 1/2?
58*	Rifrattore altazimutale (obiettivo Dollond)	[1778]	-	4 1/2? [115]	8? [244?]

Grindel, Milano, Italia

59	Sestante (montato su tripode)	?	?	?	?
62	Cercatore	?	-	?	?
63	Cercatore equatoriale	?	-	?	?
64	Cercatore equatoriale ed altazimutale	?	?	?	?

Ramsden, Londra, GB

26*	Quadrante murale (con obiettivo acromatico)	1773 1791	8 [260]	3	8
37	Cannocchiale acromatico	?	-	2 2/3 [75]	?

Reichenbach, Monaco, Germania

28*	Circolo moltiplicatore	1809	3v? [100v]	3 1/6? [85]	3 1/2 [114]
32	Strumento passaggi	1812	-	4 1/3? [120]	6 [195]
44	Circolo ripetitore	1809	? [37o]	3 1/6?	3 1/2
46*	Teodolite	?	? [32o]	?	?
55	Teodolite ripetitore	?	? [22o]	?	?

Amici, Modena, Italia

29	Telescopio riflettore	1811	-	11	17?
30	Telescopio riflettore	1811		6	8
35	Specchio metallico	1811?	-	5? [133]	?

Gualtieri, Modena, Italia

31	Telescopio riflettore	1811	-	9 1/3? [255]	12?
33	Telescopio riflettore	1812-13	-	11	17?

Troughton, Londra, GB

36	Circolo moltiplicatore di Borda	1788	1 1/4 [45]	?	1 1/2 [49]
50	Circolo a riflessione	1803 1815	1 1/2 [42]	?	?
78	Circolo ripetitore	1803 1815	1 1/2 [49]	?	?

Repsold, Amburgo, Germania

48	Strumento universale	?	?	?	?
50*	Montatura telescopio rifrattore	1882	-	18 [487]	? [698]

Merz, Monaco, Germania

43*	Telescopio rifrattore	1865	-	8	?
50*	Telescopio rifrattore (montatura Repsold)	1882	-	18 [487]	? [698]
51	Telescopio rifrattore (montatura Cavignato)	1882	-	6? [171]	?
80	Cercatore [di comete]	1882	-	6 [160]	? [137?]

Ertel, Monaco, Germania

45	Strumento passaggi	?	-	?	?
47	Strumento passaggi	1866	-	2? [58]	?
79	Strumento passaggi	1869	-	?	?
80*	Cerchio meridiano	1924	-	?	?

Salmoiraghi, Milano, Italia

67	Sestante	?	?	?	?
75*	Strumento passaggi	1928-30	-	?	?
83*	Teodolite	1920?	? [17o]	? [40]	?

Askania, Berlino, Germania

76*	Teodolite Gigas	1964	-	?	?
81*	Strumento passaggi	1957	-	? [100]	? [103?]

Tabella 5. Classificazione degli strumenti di osservazione appartenuti all' Osservatorio di Milano secondo tipi e oggetti

Tipi	Oggetti	N.o (vedi Tabelle 2 e 3)
Strumenti astrometrici (pre-galileiani)	Gnomone	3, 7
Strumenti astrometrici (post-galileiani)	Cerchio meridiano	54, 80*
	Circolo orizzontale	46*, 60, 78
	Circolo verticale	28*, 42*
	Teodolite astronomico	46*, 55
	Teodolite	53, 56, 57, 83*
	Circolo di Borda	36, 39
	Strumento universale	44, 48
	Sestante	2, 6*, 40, 59, 67
	Quadrante murale	8*, 26*
	Quadrante mobile	34*, 68*
	Strumento dei passaggi	4, 16*, 32, 45, 47, 74*, 75*, 79, 81*
	Macchina parallattica	9, 14, 18*, 38*
	Settore equatoriale	15*, [66]
	Astrolabio a prisma Danjon	82*
	Teodolite Gigas	76*
Telescopi rifrattori	Diottra a cannocchiale	70, 72
	Cannocchiale semplice	1, 21, 22, 23, 24, 25
	Cannocchiale acromatico (montatura altazimutale e/o equatoriale a treppiede, o senza montatura)	10,11,12,17,18bis*,20,37,[41], 49, 58*, 61, 62, 63, 64, 65, 80
	Rifrattore acromatico (montatura equatoriale)	43*, 50*,51, 52
	Obiettivo a tre lenti	77
Telescopi riflettori	Telescopio gregoriano	5, 13, 19
	Telescopio newtoniano	27, 29, 30, 31, 33, [35]
	Eliostato	69
	Specchio (sferico o parabolico)	71
	[Strumento per stelle cadenti]	73

Tabella 6 Elenco dei costruttori degli strumenti di osservazione appartenuti all' Osservatorio di Brera

Artefici italiani

Nome	Data di nascita e morte	Città	Strumenti prodotti
Lagrange, Louis	1711 - 1783	Milano	3?, 7?
Megele, Giuseppe	1740 - 1816	Milano	16*, 17, 18*, 18*b, 34*, 58*
Grindel, Carlo	1780 - 1854	Milano	59, 62, 63
Amici, Giovanbattista	1786 - 1863	Modena	29, 30, 25
Gualtieri, Crisostomo	? - ?	Modena	31, 33
Porro, Ignazio	1801 - 1875	Milano	49
Citelli, ?	? - ?	[Milano]	56
Salmoiraghi, A.	? - ?	Milano	67, 75*, 83*
Morais, Cesare [Officine Galileo]	? - ?	Firenze	77

Artefici francesi

Canivet, ?	1751 - 1774	Parigi	4, 6*, 8*, 9
Mégnié, Pierre Bernard	1751?- 1807	Parigi	38
Lenoir, Etienne	1744 - 1852	Parigi	39
Dufour?, ?	? - ?	?	53
Levallois, ?	meta XX secolo	Parigi	82*

Artefici inglesi

Short, James	1710 - 1768	Londra	5, 11, 13
Dollond, Peter	1730 - 1820	Londra	10, 12, 16*(ottica), 17(ottica) 18*b(ottica), 19, 20?, 58*(ottica)
Sisson, Jeremiath	II metà XVIII secolo	Londra	15*, 66(ottica)
Ramsden, Jesse	1735 - 1800	Londra	26*, 37
Adams, George	1704 - 1773	Londra	40, 64
Herschel, William	1738 - 1832	Londra	27
Troughton, Edward	1753 - 1832	Londra	36?, 60, 78
Robinson, [Thomas Charles]	[1792 - 1841]	Londra	57
Jones, Samuel & William	I metà XIX secolo	Londra	61

Artefici olandesi

s'Gravesande, W.J.	I metà XVIII secolo	[Leida]	69

Artefici tedeschi

Utzschneider, Joseph	1763 - 1840	Monaco	72
Fraunhofer, Joseph	1787 - 1826	Monaco	52
Reichenbach, George	1772 - 1826	Monaco	28*, 32, 44, 46*,55, [72]
Merz, George	1793 - 1867	Monaco	43*, 50*
Merz, Sigmund (figlio)	1824 - ?	Monaco	51
Ertel, George	1813 - 1863	Monaco	45
Ertel, Gustav	1829 - 1875	Monaco	47, 79, 80*
Repsold, George	1804 - 1885	Amburgo	48, [50*]
Repsold, Adolf	1806 - 1871	Amburgo	48
Bamberg, Carl Johann Wilhelm	1847 - 1892	Monaco	74*
Askania Werke AG	-	Berlino	76*, 81*

Artefici austriaci

Ploss, G. Simone	1794 - 1868	Vienna	[15*]
Jaworski, ?	I metà XIX secolo	Vienna	42*
Starke, G. Christian	metà XIX secolo	Vienna ?	54

Artefici ignoti	?	?	21, 22, 23, 24, 25, 41, 65, 68*, 70, 71, 73

Tabella 7 Numero strumenti appartenuti all' Osservatorio di Milano e nazione di provenienza

Nazione di provenienza	Numero strumenti	Numero strumenti esistenti
Italia	24	7
Francia	8	4
Gran Bretagna	18	2
Germania	19	8
Austria	2	1
Olanda	1	0
Paese ed autore ignoto	11	1
Totali	83	23

Tabella 8 Strumenti di osservazione appartenuti all' osservatorio di Milano di cui esiste altra documentazione storica oltre quella data nei codici elencati nella Tavola 1

N.o	Oggetto	Artefice	Riferimenti bibliografici
1	Cannocchiale	?	(1), (4)
2	Sestante	?	(5), (12)
4	Strumento dei passaggi	Canivet	(1)
5	Telescopio gregoriano	Short	(2), (8), (9), (18)
6	Sestante mobile	Canivet	(12), (20)
7	Gnomone II	[Lagrange]	(8)
8	Quadrante murale	Canivet	(12)
9	Macchina parallattica	Canivet	(3), (7)
10	Cannocchiale fisso (Surio?)	Dollond	(9), (12)
11	Cannocchiale fisso (Vega?)	Short	(12)
15	Settore equatoriale	Sisson	(6), (7), (15), (24)
16	Strumento meridiano	Megele/Dollond	(7), (8)
17	Cannocchiale acromatico	Megele/Dollond	(9)
26	Quadrante murale	Ramsden	(10)
27	Telescopio newtoniano	Herschel	(11)
28	Circolo moltiplicatore	Reichenbach	(14), (16), (19), (22)
32	Strumento dei passaggi	Reichenbach	(17), (21)
34*	Quadrante murale	Megele	(19)
36	Circolo moltiplicatore	Throughton	(19)
37	Cannocchiale acromatico	Ramsden	(20)
39	Circolo ripetitore	Renoir	(13), (16), (19), (20)
42	Circolo ripetitore	Jaworski	(20)
54	Circolo meridiano	Starke	(23)
78	Circolo ripetitore	Throughton	(19), (20)
81*	Strumento dei passaggi	Askania	(24 bis)

4 - Note e riferimenti bibliografici

(1) De Cesaris A., Reggio F., "Opposition de Saturne", Ephemerides Astronomicae ad Meridianum Mediolanensis (nel seguito EA), Mediolani, 1774, 119-136.

(2) Reggio F., "Dell' anello di Saturno", EA, ibid., 137-155.

(3) NN, "Experiences faites a l' Observatoire de Brera", EA, ibid., 157-194.

(4) NN, "Sur la longitude du College de Brera à Milan", EA, Mediolani, 1775, 137-147.

(5) Cfr., ibid.

(6) Reggio F., "Observationes Mercurii AN 1776, EA,Mediolani, 1776, 118-123.

(7) Reggio F., "Descriptio sectoris aequatorialis nuper collocati in Specupa astronomica mediolanensis", EA, 1777, 201-210.

(8) Reggio F., "De machinis Speculae astronomicae mediolanensis commentarius alter", EA, Mediolani,1781, 166-220.

(9) De Cesaris A., "Observationes anuli Saturni mensibus Augusti et Octobris 1789", EA, Mediolani,1790,87-91.

(10) De Cesaris A., "De quadrante murali quem Speculae Mediolanensi construxit Jesse Remsden:Londini, Commentarius",Mediolani, EA, 1791. 73-104.

(11) De Cesaris A., "De Telescopio Herschel",Mediolani, EA, 1794, 101-116.

(12) De Cesaris A., "Commentarii de vita Francisci Reggii".Mediolani, EA, 1805, 5-20.

(13) NN, EA, 1806, 48.

(14) Oriani B., "Distanza dallo zenit del Sole e delle stelle fisse osservate presso il meridiano con un nuovo circolo moltiplicatore", EA,Milano, 1811, App., 1-16.

(15) Oriani B., "Osservazioni della prima cometa dell' anno 1811",Milano, EA, 1813, App., 3-30.

(16) Oriani B., "Latitudine della Specola di Brera",Milano, EA, 1814, App., 3-43.

(17) Carlini F., "Ascensioni rette della stella polare",Milano, EA, 1818, App., 82-104.

(18) Mossotti O. F., "Sulla figura e sul tempo di rotazione del Sole",Milano, EA, 1820, App., 41-78.

(19) Oriani B., "Posizione geografica di alcuni monti visibili da Milano",Milano, EA, 1822, App., 3-26.

(20) Carlini F., "Solstizi osservati con un circolo moltiplicatore di 18 pollici",Milano, EA, 1828, App., 6-74.

(21) Carlini F., "Ascensioni rette della Luna",Milano, EA, 1834, App., 3-129.

(22) Carlini F., "Solstizi osservati col circolo moltiplicatore di Reichenbach",Miloano, EA, 1835, App., 3-120.

(23) Kreil C., "Esame del nuovo circolo meridiano",Milano, EA, 1835, App., 121-152.

(24) Kreil C., Osservazioni sulla librazione della Luna",Milano, EA, 1836, App., 3-61.

(24 bis) Proverbio E., "I micrometri e le livelle dello strumento Askania Ap 100 dell' Osservatorio Astronomico di Brera", Boll. di Geodesia e Scienze affini, Anno XX, 1961 (2), 241-278.

(25) Cfr., Hackmann W. D., "Instrumentation in the theory and practice of science : scientific instruments as evidence and as an aid to discovery", Annali Istit. & Museo Storia della Scienza, Anno X (1), 1985, 87-115.

(26) Jacques Roger, puntualizzando il ruolo della documentazione nella ricerca storica, giustamente osserva : "The document is necessarly the starting point of any research. This can be an instrument, an experimental practice, a herbarium, or anatomical drawing, but most often it is a text." (Cfr., Roger J., "History of science : problems and practices. History of science(s), History of mentalities, Micro-History", Nuncius, 1995 (1), 3-26.

(27) Cfr., Bachelard G., L' intuition de l' instant, Paris, 1932, 140-42.

(28) Oltre al prestigioso "Museo astronomico e Copernicano" dell' Osservatorio di Roma, realizzato nel 1882 (cfr., Il Museo astronomico e Copernicano, a cura di Marinella Calisi, Roma, 1982; Marinella Calisi, Guida alla visita del Museo astronomico e Copernicano di Roma, Roma, 1991), sono oggi accessibili e attivi : il Museo storico dell' Osservatorio di Milano-Merate (cfr., E. Miotto, G. Tagliaferri, P. Tucci, La strumentazione nella storia dell' Osservatorio astronomico di Brera, Milano, 1990); il Museo storico dell' Osservatorio di Napoli-Capodimonte (cfr., La Collina di Urania, Napoli, 1992); e il Museo dell' Osservatorio astronomico e del Dipartimento di astronomia dell' Università di Bologna (cfr., E: Baiada, F: Bònoli, A. Braccesi, Museo della Specola, Bologna, 1995).

(29) Cfr:, Proverbio E., "Observational instruments of historical interest in existence in italian astronomical Observatories", Nuncius, Anno X, 1995 (1), 307-320.

(30) Cfr., Proverbio E., "L' Osservatorio astronomico di Napoli : sugli strumenti di osservazione di cui si ha memoria storica", in : La Collina di Urania, cit. nella nota 28; Proverbio E., Calledda P., "Cannocchiali e telescopi di interesse storico e loro costruttori in uso degli Osservatori astronomici italiani", Memorie della Soc. Astronomica Italiana, Vol. 66 (4), 1995, 753-768.

(31) E' stato accettato il principio di attribuire il carattere ed il nome di "strumento di interesse storico", agli strumenti di cui si ha documentazione storica, ed a quelli, esistenti, non più in uso attivo.

(32) Cfr., Bònoli F., Calisi M., Proverbio E., Ranfagni P., "Una proposta di classificazione della strumentazione storica astronomica", in : Atti del Seminario sul recupero e valorizzazione del patrimonio strumentale, et cet., Cagliari, 1994, 11-29. A quest' ultima classificazione uno degli autori ha apportato, come appare dalla Tabella 5, alcune modifiche.