La Sezione
“DISEGNO TECNICO”
del Museo Lombardo di Storia dell’Agricoltura

S. Angelo Lodigiano (Lodi)

Rita ***Brunetti*** *- Edoardo* ***Rovida***

Progetto editoriale:
Lettera22 scrl
comunicazione e immagine
Pantigliate (MI)

In copertina:
disegno meccanico degli anni '50 di Carlo Rovida.

ISBN-10: 88-902394-0-9
ISBN-13: 978-88-902394-0-3

Prima edizione: 2006

Il Museo di Storia dell'Agricoltura, nel maggio 2004, si è arricchito di questa collezione di strumenti da disegno, donati da Rita Brunetti e da Edoardo Rovida.

Il dono è stato apprezzato perché i legami fra disegno tecnico ed agricoltura, come è detto ampiamente nel testo, sono molteplici ed articolati.

Una collezione di strumenti da disegno, quindi, si colloca bene nel nostro Museo e ci si augura che, da un lato, faccia conoscere alle giovani generazioni strumenti che, ormai, fanno parte della storia e dall'altro interessi e stimoli studi in questa non secondaria branca della storia della tecnica.

Un particolare ringraziamento va dato all'ingegner Edoardo Rovida e a sua moglie Rita Brunetti.

Questa donazione fatta da un appassionato cultore della natura ma di formazione professionale ingegnere, oltretutto docente al Politecnico di Milano, è anche una prova di una collaborazione ad alto livello con la facoltà di Agraria, promotrice di questo Museo fin dalla sua origine, due importanti enti culturali ben noti nella preparazione di giovani in tanti settori della nostra economia.

Giuseppe Barbiano di Belgiojoso

È in mezzo alla pianura, in un castello ben conservato, e traccia la storia dell'agricoltura padana: ora si è arricchito di una collezione di strumenti da disegno, quel tipo di disegno tecnico che tanto è connesso alla cultura agricola. È una "fatica" e un dono di Rita Brunetti ed Edoardo Rovida, conosciuti ancora studenti presso il Politecnico di Milano ed amici da subito e di sempre, accomunati da affinità scientifiche e morali ed ammirati per la loro costante ed illuminata attività: la pubblicazione ne illustra egregiamente i contenuti ed è guida compiuta alla consultazione e seducente alla visitazione. La loro è una convinzione profonda ed un atto di amore verso la "storia" che si fa memoria ed insegnamento, che vivifica ricerca e progresso, che procede per atti concreti che, come questo, segnano e testimoniano il procedere infaticabile di questi miei due amici propugnatori di cultura e di fede ed esempi encomiabili di dedizione alla conservazione e trasmissione di beni del passato, spesso troppo presto obliati con la errata giustificazione della loro desuetudine. Il coniugare l'agricoltura ed il disegno è riavvicinare il segno dell'aratro accolto dal terreno ed il segno della matita accolto dal foglio, è traccia di evoluzioni e rivoluzioni umane, è espressione di azioni e speculazioni di una robusta radice contadina base e guida del nostro essere e che non può dimenticarsi nel nostro divenire.

Così si illumina l'importanza di una presentazione sistematica e di una azione di diffusione di questa donazione che fonda ed inizia concretamente all'interno del museo una sezione sul disegno tecnico ed è anche un pressante invito a quanti verranno sollecitati ad aumentarne la consistenza.

Gian Francesco Biggioggero

IL DISEGNO TECNICO

1. Legami fra disegno tecnico ed agricoltura

La sezione "Disegno Tecnico" del Museo, che parte dalla collezione di strumenti da disegno Brunetti-Rovida ed è stata realizzata con il contributo della Banca Popolare di Milano, documenta il profondo legame fra disegno tecnico ed agricoltura. I legami intercorrenti fra disegno tecnico ed agricoltura sono molteplici ed articolati. Il disegno, infatti, costituendo il mezzo di comunicazione fondamentale fra tecnici, è lo strumento imprescindibile che sta alla base di tutte le realizzazioni tecniche.

L'agricoltura, infatti, con la sua grande trasversalità, si avvale di costruzioni rurali, opere idrauliche, macchine e strumenti: alla base di tutte queste realizzazioni c'è il disegno tecnico.

A ciò si aggiunga l'agrimensura, disciplina, per sua natura, vicina al disegno tecnico. C'è poi da ricordare la figura dell'ingegnere di campagna, le cui funzioni oggi sono svolte, più frequentemente, dai dottori in agronomia, che costituiva in passato l'interfaccia fra proprietari ed affittuari: il suo ampio utilizzo degli strumenti da disegno costituisce un ulteriore punto di contatto fra disegno tecnico ed agricoltura.

2. Le tappe fondamentali del disegno tecnico

Il disegno tecnico ha origini molto antiche e risale agli albori della civiltà, quando l'uomo ha iniziato a rappresentare graficamente manufatti. Inizialmente il disegno ha finalità esclusivamente artistiche e documentative, anziché tecnico-costruttive.

Il carattere costruttivo dei disegni inizierà solo con il Rinascimento ed i trattatisti (il nome di Leonardo da Vinci è un esempio sufficiente per tutti).

Nel XVIII secolo, Monge introduce la geometria descrittiva e le proiezioni ortogonali che, consentendo la rappresentazione piana di un oggetto tridimensionale, sono ancor oggi il mezzo fondamentale di comunicazione fra tecnici.

Nel XIX secolo, il disegno tecnico viene usato sempre più largamente nelle industrie che in tale secolo nascono e si sviluppano. Allo scopo di preparare le professionalità a tutti i livelli, che l'industria, sempre più massicciamente richiede, l'insegnamento istituzionalizzato, dalle scuole professionali alle università, trasmette in modo sempre più ampio le competenze sul disegno tecnico.

Il XX secolo, oltre allo sviluppo dell'industria ed al conseguente sviluppo dell'insegnamento istituzionalizzato, vede due grandi fatti che coinvolgono il disegno tecnico:

a) nascono gli Enti normatori che emanano norme atte a regolare ogni attività tecnica e, quindi, il disegno. I disegni, quindi, diventano sempre meno diversificati, per quanto riguarda lo stile di esecuzione: le norme tendono a far sì che i disegni diventino più uniformi e meno ricercati esteticamente;
b) l'avvento del calcolatore, a partire soprattutto dagli anni '70, avviene con grande rapidità, coinvolgendo tutti gli ambiti della grafica, della progettazione e dell'industria. Cambia radicalmente il modo di concepire e di eseguire il disegno. In linea generale, si tende a realizzare un modello tridimensionale dell'oggetto, sul quale è possibile eseguire verifiche e simulazioni e, quindi, passare ai disegni costruttivi in proiezioni ortogonali.

Molta strada è stata percorsa dai primi software CAD, semplici "sostituti" elettronici dei tecnigrafi, agli attuali modellatori tridimensionali parametrici, variazionali ed associativi, in grado di rigenerare ed adattare automaticamente il modello dell'intero sistema al variare di alcune sue dimensioni secondo leggi definibili dall'utente.

Il disegno non è più, quindi, avulso dalle altre fasi del processo progettuale.

A valle di tali software si collocano i sistemi CAM e CAPP, i primi tesi a stilare il programma di lavoro nel linguaggio delle moderne macchine utensili (anch'esse controllate da computer), i secondi utilizzati per definire l'intero ciclo di lavorazione di un prodotto.

Accanto ai sistemi di modellazione, anche se oggi sono sempre più frequentemente integrati in essi, si collocano i software dedicati alla simulazione della realtà, basati sull'implementazione di metodi analitici e numerici, che furono ideati nei secoli precedenti, ma che hanno avuto un grande impulso nelle ultime decadi.

Il più noto è sicuramente il metodo degli elementi finiti (Finite Element Method, FEM) sempre più ampiamente impiegato per la realizzazione di simulazioni di svariate categorie e tipologie di sistemi, anche molto complessi. Si tratta infatti di un metodo nato per la soluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali, che può essere utilizzato per lo studio della meccanica tanto dei continui, quanto dei fluidi, oltre che per l'analisi di fenomeni di trasporto e diffusione e per lo studio di campi elettromagnetici.

3. Gli strumenti da disegno

Una classificazione degli strumenti può essere desunta dalla definizione di "disegno" riconducibile alla seguente: "tracciamento di linee su di una superficie piana allo scopo di rappresentare un oggetto tecnico". Analizzando tale definizione, scaturiscono gli "elementi costituenti" del disegno, che possono essere i seguenti:

a) appoggio alla superficie
b) tracciamento per la rappresentazione
c) ausilio al tracciamento
d) misura
e) calcolo
f) osservazione

Attribuendo al disegno le caratteristiche di una funzione e alle funzioni le prerogative degli insiemi, si può interpretare la definizione del disegno sopra riportata come "insieme somma" degli elementi costituenti sopra elencati. Gli strumenti da disegno possono essere interpretati come le "soluzioni costruttive" che permettono di realizzare la funzione "disegno". Facendo riferimento ai soli strumenti da disegno tradizionali, la tabella riportata di seguito ne mostra alcuni esempi significativi, classificati in relazione alle "funzioni componenti" del disegno.

Funzione componente	Esempi di strumenti
appoggio	tavoletta, tavolo
tracciamento	compasso, balaustrino, matita, tiralinee, tiralinee a punteggiare, temperamatite, raschietto, gomma, griglia per cancellature
ausilio al tracciamento	riga a T, squadre, righe, curvilinee, sagome, tratteggigrafi, tecnigrafi
misura	goniometro, righe graduate, compasso a punte fisse, calibro, micrometro, planimetro, compasso di riduzione, scalimetro
calcolo	regolo calcolatore
osservazione	lenti, sistemi di illuminazione

APPOGGIO

La figura 1 mostra una tavoletta in tecnopolimero, usata come appoggio e come sostituto del tecnigrafo.

Fig. 1 Tavoletta da disegno dei primi anni Settanta (°), usata come supporto per fogli fino al formato A3. La riga graduata scorrevole e girevole ne fa un sostituto efficace del tecnigrafo.

TRACCIAMENTO

Gli strumenti tradizionali hanno avuto un'evoluzione molto lenta nel tempo e per secoli sono rimasti sostanzialmente invariati. Le figure 2, 3, 4, 5, 6 mostrano alcune tappe dell'evoluzione della matita. Fra gli strumenti di tracciamento possono essere considerati anche i dispositivi per colorare (fig. 7) e i tiralinee (fig. 8). Per quanto riguarda i compassi, le figure che vanno dalla 9 alla 14 ne mostrano alcune tappe dell'evoluzione.

Fig. 2 Matita del XIX secolo.

Fig. 3 Matita (fine XIX secolo) con la custodia graduata in centimetri e millimetri. L'elemento tracciante scorre telescopicamente all'interno del corpo, azionato da un pulsante guarnito con un granato. La matita è conservata in una custodia, firmata Robert Linzeler.

Fig. 4 Matita dell'inizio del XX secolo con un portamatite in argento.

Fig. 5 Matita automatica del 1940 (°). A tre colori (rosso, verde, blu) a scatto con sezione esagonale e i lati zigrinati per l'impugnatura. La parte posteriore ha la funzione di tappo e di alloggiamento delle mine di riserva.

Fig. 6 Scatola con una serie di matite degli anni Quaranta. Reca la dicitura Koh-I-Noor Hardtmuth Czechoslovakia.

Fig. 7

Cassetta di colori (c.a. 1890) appartenuta a Maria Rossi Rovida (nonna di Edoardo Rovida) e utilizzata per dipingere i suoi numerosi quadri, alcuni dei quali sono esposti al Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura. La cassetta è in legno ed è completa di tavolozza e di alcuni tubetti di colore.

Fig. 8

Tiralinee risalente al 1920 circa. Lo strumento, in origine costituito da 8 pezzi, è ora mancante di due. La scatola, molto bella, (ora un po' danneggiata), porta la dicitura "Geremia Bardelli - Fabbricatore Specialista - Milano corso di Porta Romana 89"(°).

Fig. 9

Scatola di compassi francesi della fine del XIX secolo, costituita da otto pezzi e con la dicitura "Boucart 53 Quai de l'Horloge Paris".

Fig. 10

Balaustrino costituito da due pezzi, della fine del XIX secolo, contenuto in una scatola di notevole pregio estetico, rivestita di velluto.

Completo di compassi (°), anch'esso della fine del XIX secolo, costituito da undici pezzi in acciaio e ottone e contenuto in una scatola di legno. La scatola, rivestita internamente di velluto, è di grande validità estetica. È possibile osservare la scritta "Allemano Giuseppe Meccanico Torino".

Fig. 11

Fig. 12

Piccolo compasso con tre tipi di punte intercambiabili (fissa, per matita e configurata a tiralinee), della fine del XIX secolo.

Esempio di compassi dell'inizio del XX secolo.

Fig. 13

Fig. 14

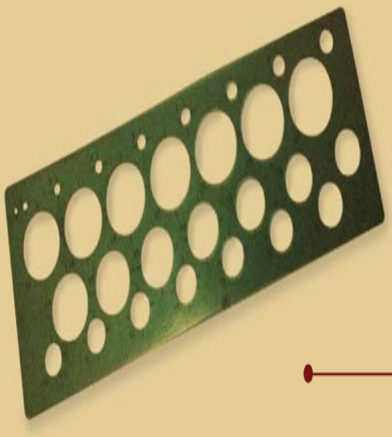
Scatola di compassi (°) degli anni Trenta, di produzione E.O.Richter & C. È costituita da tredici pezzi e sul coperchio reca la dicitura "E.O.Richter & C. - Chemnitz 1836" ed il monogramma "E.O.R.".

AUSILIO AL TRACCIAMENTO

Questi strumenti, uniti soprattutto a matite e tiralinee, hanno la funzione di aiutare il tracciamento di caratteri alfanumerici (fig. 15), di forme geometriche (fig. 16), di archi (fig. 17) e di segmenti di rette (figg. 18 e 19).

Normografo degli anni Cinquanta di produzione Tamburini - Milano (°°).
Attrezzi del genere erano molto usati per la scrittura di lettere e numeri. Sono stati poi sostituiti prima dai trasferibili adesivi e, successivamente, dalle applicazioni dell'elaboratore.

Fig. 15



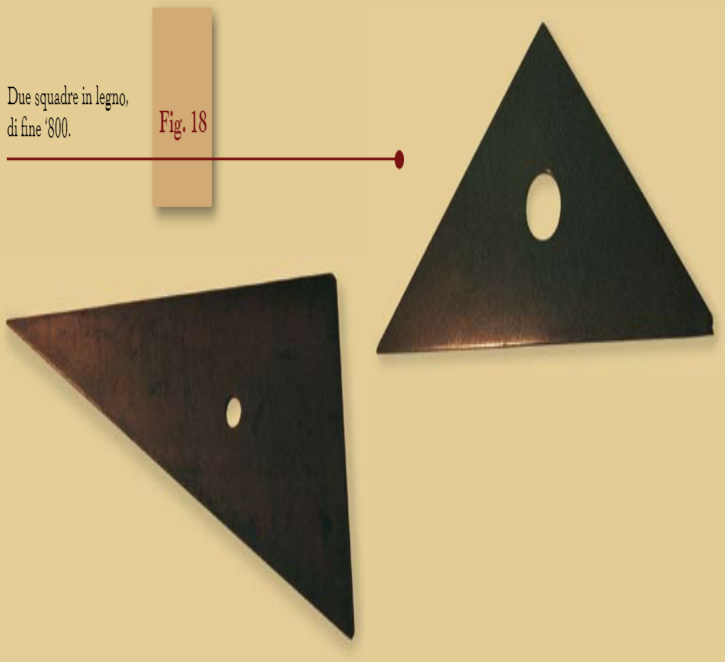
Mascherina per il tracciamento di cerchi. Fino agli anni Ottanta erano in commercio mascherine simili, con sagome relative a curve di vario raggio e ad elementi dei vari ambiti tecnici, da quelli di bulloneria, alle strutture chimiche, agli elementi architettonici ed urbanistici.

Fig. 16

Mascherina in plexiglas degli anni Cinquanta, anch'essa molto usata in passato, con numerosi archi a raggi di curvatura variabili, adatta al tracciamento di curve policentriche.

Fig. 17

Due squadre in legno, di fine '800. Fig. 18



"Riga a parallelogramma", detta anche "paralleligrafo" o "tratteggigrafo", di fine '800 (°). L'applicazione principale era il tracciamento dei tratteggi delle parti sezionate. Questa riga è stata costruita dal laboratorio di Giuseppe Caldera di Casale Monferrato. È stata esposta nella mostra "Disegni di macchine. Evoluzione di un linguaggio nello sviluppo della tecnica" al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano (1987 - 88) e alla mostra "Cento anni dell'Associazione Laureati del Politecnico di Milano" a Mantova (2002). Fig. 19

MISURA

Nell'esecuzione di disegni tecnici è spesso necessario eseguire misure o verificare dimensioni, sia angolari (figg. 20, 21, 22, 23), sia lineari (figg. 24, 25, 26).

Goniometro della fine del XIX secolo. Fig. 20

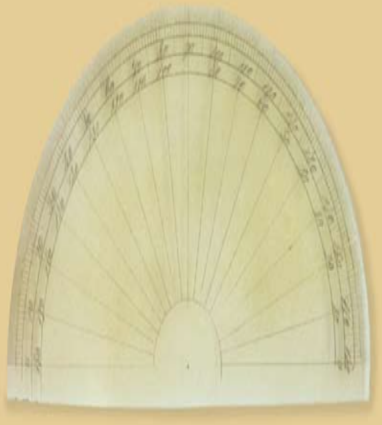
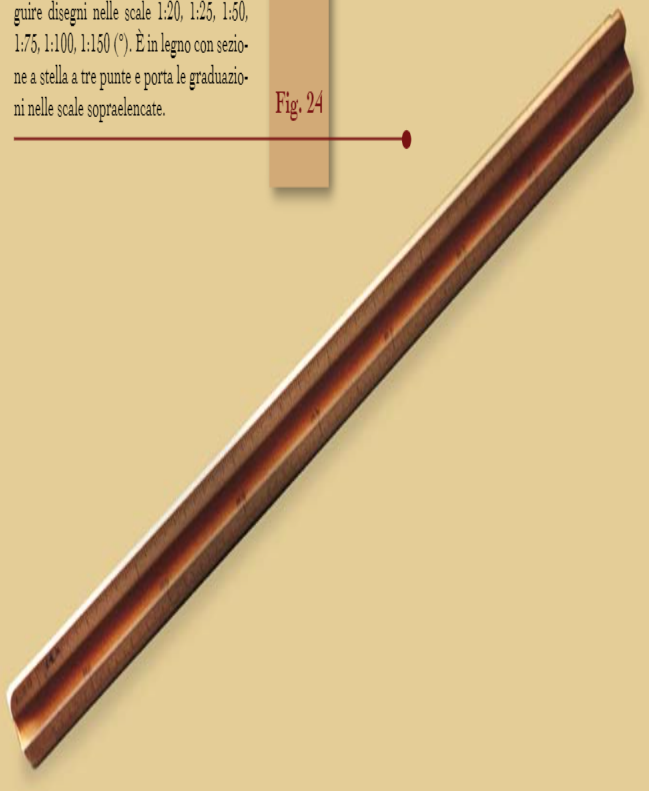


Fig. 21 Goniometro della fine del XIX secolo.

Goniometro del 1920 circa. Fig. 22

Fig. 23 Goniometro dell'inizio del XX secolo.

Scalimetro (inizio '900) utilizzato per eseguire disegni nelle scale 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100, 1:150 (°). È in legno con sezione a stella a tre punte e porta le graduazioni nelle scale sopraelencate. Fig. 24



Coppia di compassi a punte fisse della fine del XIX secolo, di fattura molto fine. Ciascun compasso ha le punte a sezione semicircolare; sull'insieme delle due, a compasso chiuso, è ricavata una filettatura sulla quale si avvita il cappuccio.

Fig. 25

Compasso risalente al 1920 circa: le due aste sono incernierate fra di loro e sono mantenute allontanate da una molla circolare, sormontata da un perno di impugnatura. L'avvicinamento o l'allontanamento delle due aste è comandato da un gambo filettato, collegato a una delle due aste mediante cerniera, sul quale si impegna un dado circolare zigrinato che preme sull'altra asta.

Fig. 26

Fanno parte della collezione anche i "Servizi completi da disegnatore" che acquistano importanza e si diffondono fra il XVIII e il XIX secolo. Tali completi, che raccolgono sia strumenti di misura sia di calcolo, accompagnano la diffusione dei disegni tecnici nella nascente industria (figg. 27 e 28).

Completo per disegnatore della fine del XVIII secolo contenuto in una custodia rivestita in pelle di pesce, molto in uso a quell'epoca. Firmato Jo. Anningson, contiene, oltre a un cucchiaino, una matita e un blocco per appunti costituito da sottilissimi fogli di avorio. Rispetto al secondo completo (figura 28) ha dimensioni più ridotte ed è più semplice.

Fig. 27

Completo per disegnatore dell'inizio del XIX secolo, contenuto anch'esso in una custodia rivestita in pelle di pesce. Contiene undici pezzi in metallo e avorio e molto probabilmente è appartenuto a un disegnatore professionista. I pezzi contenuti sono alcuni tiralinee, compassi, riga, compasso geometrico e un goniometro.

Fig. 28

CALCOLO

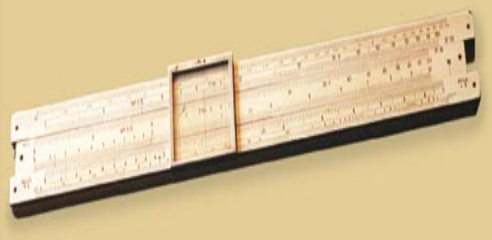
I calcoli che accompagnano il disegno o che caratterizzano il processo progettuale espresso dal disegno, si avvalgono di strumenti quali il compasso geometrico (figg. 29 e 30), vero antenato del regolo ed il regolo calcolatore (figg. 31, 32, 33 e 34).

Compasso geometrico, dell'inizio del XVIII secolo, costituito da due aste incernierate ad una estremità. Inventato da Galileo, alla fine del XVI secolo, questo tipo di compasso può essere considerato un antenato del regolo calcolatore. Realizzato con finissima fattura, in ottone con le cifre incise, è firmato Butterfield e porta le diciture "a Paris Cordes" "les Metaux", "les Parties Egales" e "les Poligone". Butterfield, meccanico di origine tedesca, muore a Parigi nel 1724. Ingegnere di Luigi XIV per gli strumenti matematici, lascia il suo nome a un orologio solare ed è autore di diversi trattati.

Fig. 29

Compasso geometrico risalente al 1940 circa. A differenza di quello di figura 29, porta la cerniera in posizione intermedia ed è contenuto in una scatola con la dicitura "Ecobra". Questo strumento è utilizzato per variare la scala di un disegno o per dividere un segmento in parti uguali.

Fig. 30



Regolo calcolatore degli anni Venti, con base 250 mm (°). Il regolo calcolatore, incontrastato strumento di calcolo di ingegneri e tecnici fino al 1970, è basato sui logaritmi ed è costituito da una parte fissa, da una scorrevole e da un cursore. Allineando tali elementi, è possibile compiere un gran numero di operazioni, con approssimazioni dell'ordine del 5%.

Fig. 31

Regolo calcolatore circolare (°), basato sullo stesso principio di quello mostrato nella figura 31, risalente agli anni Cinquanta. Esso è in metallo e porta la dicitura "Klimsch" e "Organizzazione P. Capitini - via Fontana 18 - Milano".

Fig. 32

Regolo calcolatore Aristo degli anni Sessanta (°°), completo di custodia in plastica e di tavole di conversione.

Fig. 33

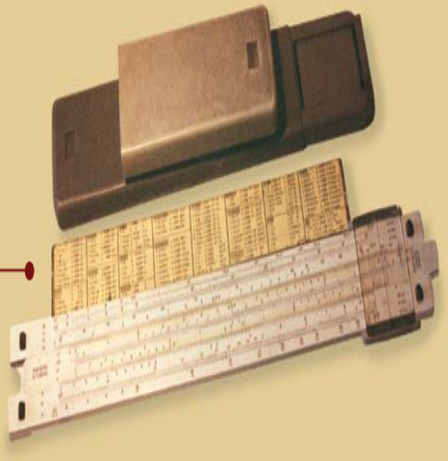


Fig. 34

Regolo calcolatore Nestler degli anni Sessanta (°°°), con base 250 mm, completo di custodia in pelle e tavole di conversione.

OSSERVAZIONE

Fra gli strumenti da disegno possono, in senso lato, essere considerati quelli che permettono di migliorare l'osservazione (figg. 35 e 36).

Occhiali a "pince-nez", con elegante custodia liberty degli anni Dieci.
Gli occhiali sono stati esposti alla mostra "Disegni di macchine. Evoluzione di un linguaggio nello sviluppo della tecnica" al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia di Milano (1987-88) ed alla mostra "Cento anni dell'Associazione Laureati del Politecnico di Milano" a Mantova (2002).

Fig. 35

Lucerna ad olio (1830 circa) utilizzata a Pavia, nei suoi studi letterari, dal professore Carlo Rossi, bisnonno di Edoardo Rovida.

Fig. 36

Inaugurato nel 1981 dal Ministro della Scienza, il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, si trova a Sant'Angelo Lodigiano, all'interno del Castello Visconteo di proprietà della fondazione "Morando Bolognini". Le varie sezioni illustrano la sequenza delle rivoluzioni tecnologico-agrarie tracciando la storia dell'agricoltura dalla preistoria ad oggi. Attraverso l'esposizione di oggetti e la ricostruzione di ambienti legati alla civiltà rurale, il Museo documenta le due grandi epoche dell'agricoltura lombarda e mondiale: la prima, imperniata sul lavoro manuale e sugli strumenti artigiani, conclusasi pochi decenni fa, la seconda, imperniata sull'applicazione dei metodi scientifici in agricoltura, sull'industrializzazione degli strumenti agricoli e sulla meccanizzazione del lavoro.

Bibliografia di approfondimento

F. Massero "Disegno di macchine" Hoepli 1937
F. Jones "Mechanical Drawing" The Industrial Press 1941
H. J. Spooner "Machine Drawing and Design for Beginners" Longmans, Green & Co 1943
F. E. Giesecke, A. Mitchell, H. C. Spencer "Technical Drawing" Macmillan 1948
W.J.Luzadder "Fundamentals of Engineering Drawing" Prentice-Hall 1946
F. Zozzora "Engineering Drawing" McGraw-Hill 1953
W. J. Luzadder "Technical Drawing Essentials" Prentice-Hall 1956
T. E. French, C. L. Svensen "Mechanical Drawing" McGraw-Hill 1957
A. Bachmann, D. R. Forberg "Technisches Zeichnen" Teubner 1963
A.A.V.V. "Disegni di macchine. Evoluzione di un linguaggio nello sviluppo della tecnica" Milano 1987
E. Rovida "Dallo scalpello al mouse. Evoluzione e storia del disegno tecnico" Paravia Scriptorium 1999
E. Chirone, E. Rovida "Uno sguardo retrospettivo sugli strumenti da disegno" Convegno Nazionale XIV ADM - XXXIII AIAS Bari 31 agosto - 2 settembre 2004

(°) strumento utilizzato da Carlo Rovida, padre di Edoardo
(°°) strumento utilizzato da Edoardo Rovida
(°°°) strumento utilizzato da Rita Brunetti