

## MUSEO DEGLI STRUMENTI PER IL CALCOLO

Via Bonanno Pisano 2/B, PISA  
(Area dei Vecchi Macelli)

Il Museo degli Strumenti per il Calcolo conserva un patrimonio che ricopre un arco di tempo che va dal XVIII secolo ai giorni nostri. Due le collezioni principali: quella degli strumenti scientifici storici e quella delle macchine legate alla storia dell'informatica.

La Sezione degli Strumenti Scientifici raccoglie una collezione di strumenti di fisica e di astronomia che va dai primi del '700 ai primi del '900 e i prototipi ideati e realizzati da Antonio Pacinotti (1841-1912) fra cui la famosa Macchinetta, la prima dinamo a corrente continua. La collezione informatica, unica in Italia e notevole a livello internazionale spazia dagli aritmometri dell'800, ai grandi calcolatori degli anni '50-'90 e comprende pezzi unici, come la Calcolatrice Elettronica Pisana (1961), intorno alla quale si formò la prima scuola italiana di informatica, nonché le repliche dell'addizionatore e i simulatori della Macchina Ridotta (1957), in assoluto il primo calcolatore progettato e costruito in Italia, a Pisa.

Il Museo degli Strumenti per il Calcolo, la cui sede è nell'area dei Vecchi Macelli, offre ai visitatori una collezione unica in Italia, che spazia dagli strumenti scientifici utilizzati in fisica nel Settecento alle macchine per il calcolo personale, passando per i grandi calcolatori degli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso.

Fra le componenti alla base del concetto di "calcolo", la logica riveste un ruolo di primo piano. La formazione logica è una competenza acquisibile a qualunque fascia di età e propedeutica allo sviluppo di attitudini scientifiche. Il calcolo inteso nel senso di computazione ha poi subito nei secoli diverse trasformazioni, che ha bisogno di una sua storizzazione quale può essere offerta da una ricognizione delle tante macchine in mostra al Museo e da specifici laboratori che introducono ai concetti moderni di "digitalizzazione".

### 5 Caccia al cifrario nazista Le basi della crittografia applicate alla macchina Enigma

Scuola Secondaria  
di Secondo grado

#### Obiettivi:

- conoscenza di principi avanzati della crittografia in termini di segretezza, integrità e autenticità;
- apprendimento di un modello matematico che è alla base dell'informatica moderna.

Dopo una breve introduzione storica alla crittografia, che include il cifrario di Cesare e il disco cifrante di Leon Battista Alberti, viene illustrato ai partecipanti il funzionamento della macchina Enigma, utilizzata durante la Seconda Guerra Mondiale dall'esercito tedesco e decrittato con il contributo di Alan Turing.



### 6 La macchina di Turing (MdT) Una sfida sulla prima macchina universale

Scuola Secondaria  
di Secondo grado

#### Obiettivi:

- conoscenza della vita e delle opere di un personaggio simbolo del XX secolo;
- apprendimento di un modello matematico che è alla base dell'informatica moderna.

Alan Turing è ricordato soprattutto per il suo contributo alla decrittazione di Enigma, ma fra i suoi contributi figura il concetto astratto di macchina universale: uno strumento che è in grado di simulare il comportamento di ogni computer. I partecipanti sono introdotti alle idee base della macchina, e si sfideranno nella risoluzione di semplici problemi utilizzando il linguaggio pensato per la MdT.



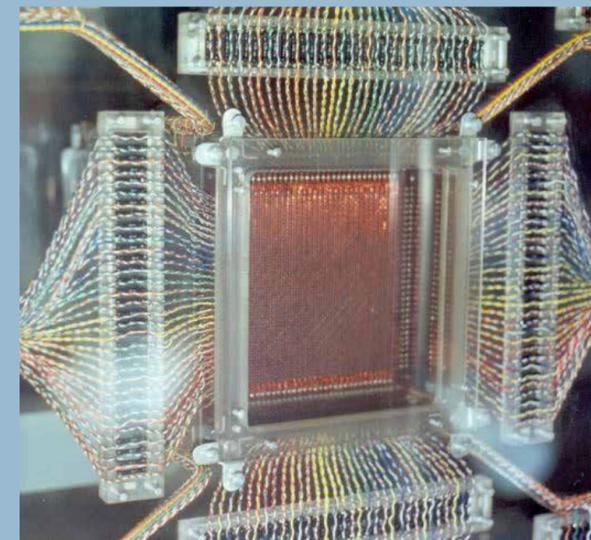
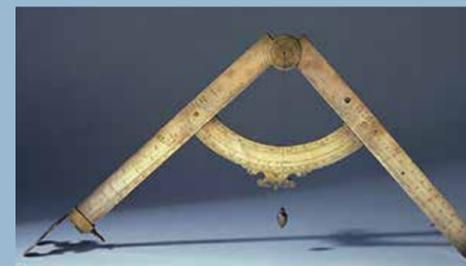
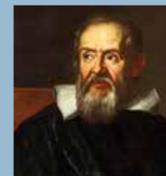
### 7 Il compasso di Galileo Prima del regolo, calcolare con le proporzioni

Scuola Secondaria  
di Secondo grado

#### Obiettivi:

- conoscenza di una tecnica avanzata di calcolo alternativa ai metodi digitali;
- apprendimento di un modello matematico che è alla base della tecnologia rinascimentale.

Fra i contributi di Galileo Galilei alla scienza moderna, il compasso che prende il suo nome si propone come uno strumento, basato sulla teoria delle proporzioni, per eseguire diversi tipi di calcolo. I partecipanti, dotati ognuno di una propria replica moderna, seguiranno le istruzioni ed eseguiranno le operazioni proposte dall'operatore su una ricostruzione in scala 6:1 del compasso originale.



### 8 Lezioni al Museo, a cura del progetto HMR

Scuola Secondaria  
di Secondo grado

Durata: 4 ore

#### Obiettivi:

Le lezioni sono state pensate per gli studenti delle scuole superiori e in generale per tutti i gruppi interessati ad approfondire specifici argomenti di informatica studiandoli sui cimeli del Museo. I contenuti sono frutto del lavoro di ricerca di HMR e sono condivisi con l'insegnamento di Storia dell'Informatica del corso di laurea in Informatica Umanistica.

Ogni singola lezione occupa una mattina, con pause e tempi per stimolare l'interazione fra i ragazzi, i docenti e l'esperto di HMR, e si sviluppa su tre piani:

- la lezione vera e propria, con la spiegazione dell'argomento;
- la contestualizzazione storica, con il racconto della conquista del risultato scientifico o tecnologico;
- l'esperienza, con visite ai dettagli di specifici cimeli e attività con macchine del passato, originali, ricostruite in hardware o come simulatori software.



Gli argomenti delle lezioni spaziano dalle codifiche delle informazioni all'anatomia dei calcolatori, dai linguaggi di programmazione alle basi di grafica e musica digitale, dalla modellazione alla simulazione della realtà, dall'informatica come industria ai grandi progetti che l'informatica ha reso possibili, dall'informatica raccontata a quella immaginata nella fantascienza.

Informazioni dettagliate, riferimenti, titoli suggeriti e materiale didattico sono alla pagina web <http://hmr.di.unipi.it/LezioniAIMuseo>

I docenti sono invitati a contattarci per costruire insieme le Lezioni, integrandole nei loro programmi scolastici e usando al meglio le competenze di HMR e il tempo della mattina al Museo.

Università di Pisa - Sistema Museale di Ateneo



## Museo degli Strumenti per il Calcolo

Offerta didattica per le scuole

(Anno scolastico 2016-2017)

Infanzia, Primaria  
e Secondaria di Primo e Secondo grado



### 1 Un mondo logico

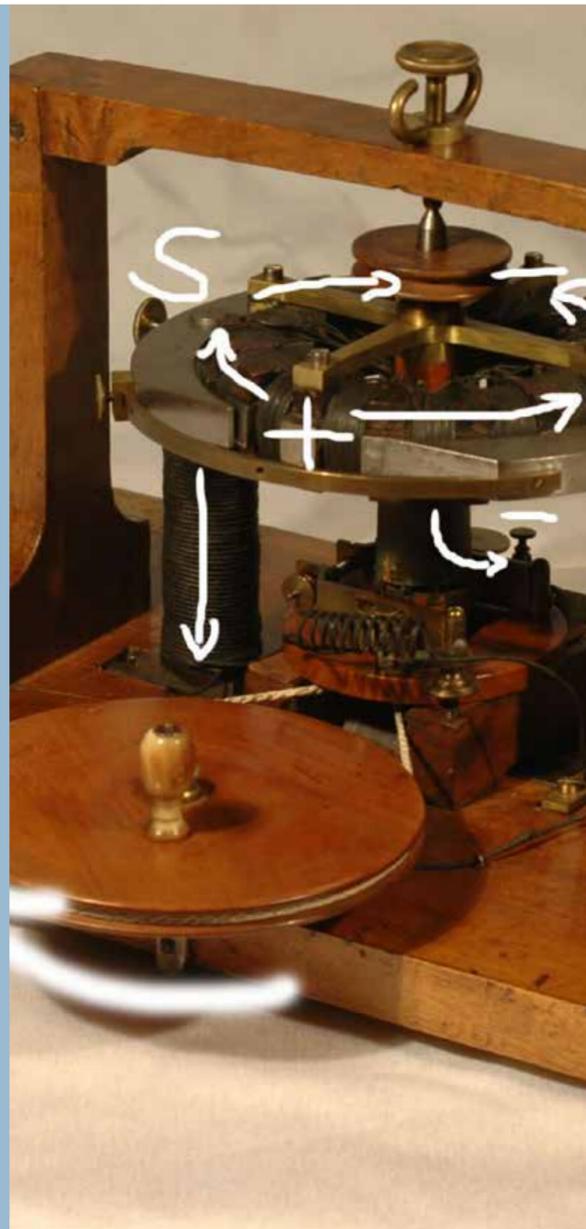
Impariamo a caratterizzare il mondo che ci circonda

Scuola Primaria

#### Obiettivi e risultati attesi:

- distinguere e classificare, e quindi riconoscere, le caratteristiche legate a un oggetto;
- imparare ad ordinare secondo criteri quantitativi e qualitativi.

Partendo da un kit di oggetti caratterizzati da proprietà intrinseche quali forma, spessore, colore e utilizzo, i partecipanti, divisi in squadre, si sfidano in un torneo. Ogni squadra classifica gli oggetti in base alle qualità logiche che riesce a individuare, poi sceglie un oggetto del kit che l'altra squadra deve indovinare ponendo domande su una qualità logica alla volta, la cui risposta può essere Sì o No.



### 2 La caccia al tesoro

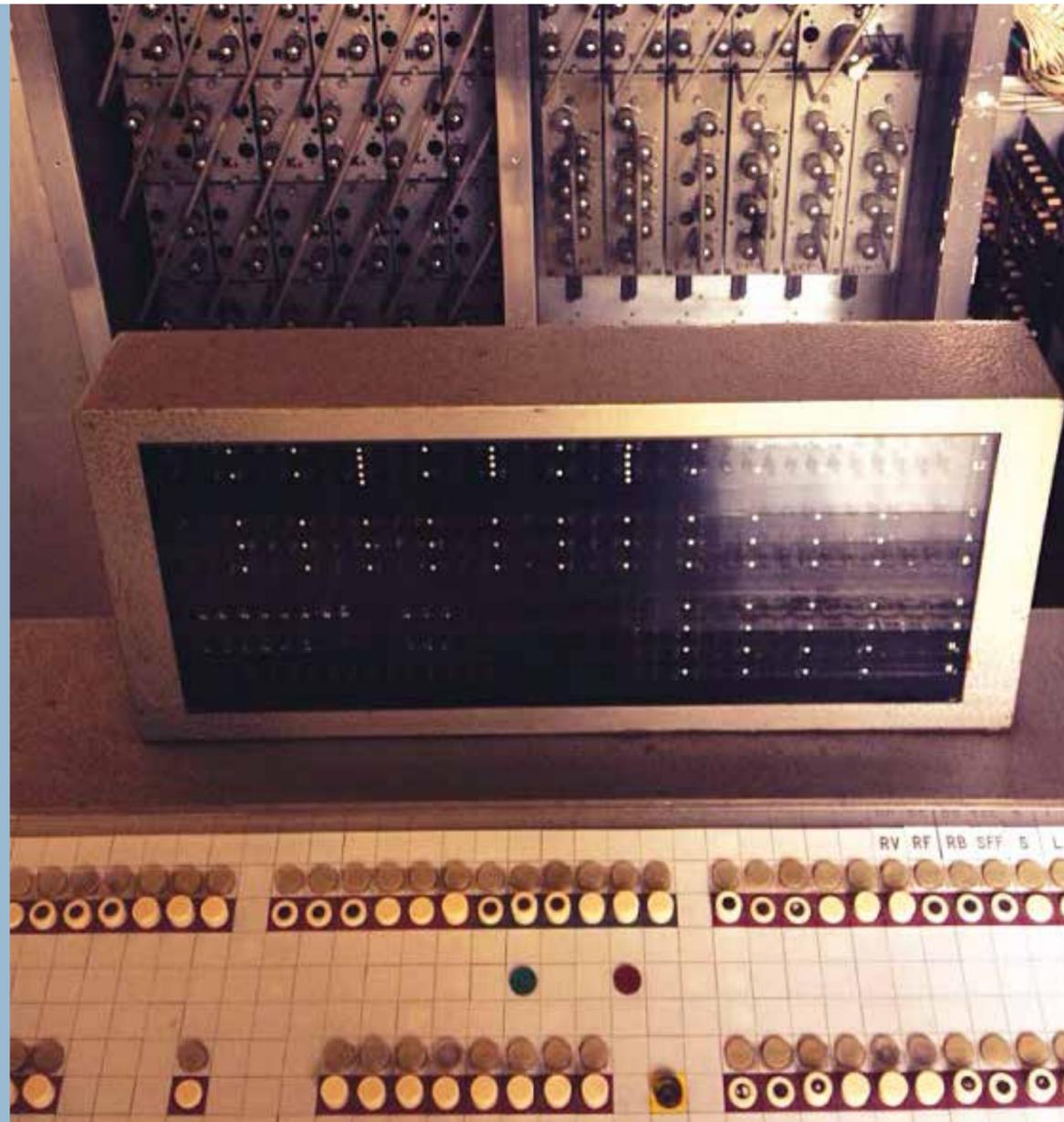
Scopri le caratteristiche delle macchine esposte

Scuola Primaria (I-II classe)

#### Obiettivi e risultati attesi:

- riconoscere l'evoluzione delle principali macchine per il calcolo;
- identificare le caratteristiche delle macchine per il calcolo nel loro sviluppo diacronico.

Dopo una visita guidata che illustra gli strumenti per il calcolo presenti nelle sale museali, i partecipanti, divisi in squadre, si avventureranno in un percorso a tappe fino alla meta, risolvendo quiz di tipo logico o rispondendo a domande relative alle stesse macchine esposte.



### 3 La scrittura segreta

Una introduzione alla crittografia

Scuola Secondaria di Primo grado

#### Obiettivi e risultati attesi:

- conoscenza dei principi base della crittografia in termini di segretezza, integrità e autenticità;
- apprendimento di un modello matematico che è alla base dell'informatica moderna.

Dopo una introduzione al concetto di crittografia, i partecipanti realizzano una versione cartacea del disco cifrante di Leon Battista Alberti, il primo apparecchio per la cifratura polialfabetica, e in seguito, divisi in squadre, si sfideranno in una prova di scrittura e decrittazione di messaggi in codice.



### 4 Contare con un sì e un no

Principi della matematica binaria

Scuola Secondaria di Primo grado

#### Obiettivi e risultati attesi:

- conoscenza dei principi base della aritmetica binaria;
- apprendimento di un modello logico matematico che è alla base dell'informatica.

Si introducono i partecipanti ai concetti di base dell'aritmetica binaria coinvolgendoli in un gioco a gruppi che li vede astronauti ed esploratori su vari pianeti. In ognuno di questi pianeti il sistema numerico è diverso dalla base 10 a cui siamo abituati. I vari gruppi si sfideranno in una competizione di calcolo che deve basarsi sulle diversità di sistema.



#### Informazioni utili

L'offerta didattica è consultabile nella sezione "Educazione museale" del sito internet del Sistema Museale di Ateneo [www.sma.unipi.it](http://www.sma.unipi.it)  
Costi attività (per partecipante):  
- percorso didattico: 5,00 €  
- visita guidata: 3,00 €  
La durata di ogni percorso didattico è di 1 ora e 30 minuti.  
La durata di ogni visita guidata è di 45 minuti.

#### Come prenotare

È necessario compilare l'apposito modulo disponibile sul sito [www.sma.unipi.it](http://www.sma.unipi.it) (sezione Educazione Museale).  
È inoltre possibile ricevere il modulo via fax o per email contattando i Servizi Educativi del Sistema Museale (fax + 39 050 2210602; email [educazione.sma@unipi.it](mailto:educazione.sma@unipi.it))

#### Per informazioni

Servizi Educativi SMA-segreteria  
(dal lunedì al venerdì dalle ore 9.00 alle ore 13.00)  
E-mail: [educazione.sma@unipi.it](mailto:educazione.sma@unipi.it)  
Tel: + 39 050 2213626 - 625  
Fax: + 39 050 2210602