



**Pisa, culla dell'informatica
11-12 giugno 2009**

Hackerando la macchina ridotta

G.A. Cignoni, D. Ceccarelli, C. Imbrenda

**Software e interfaccia utente
di una calcolatrice pisana
degli anni '50**



www.di.unipi.it/ridotta

1/8+1





**Pisa, culla dell'informatica
11-12 giugno 2009**

Hackerando la macchina ridotta

G.A. Cignoni, D. Ceccarelli, C. Imbrenda

**Quando, per
usare una calcolatrice,
era normale indossare il camice**

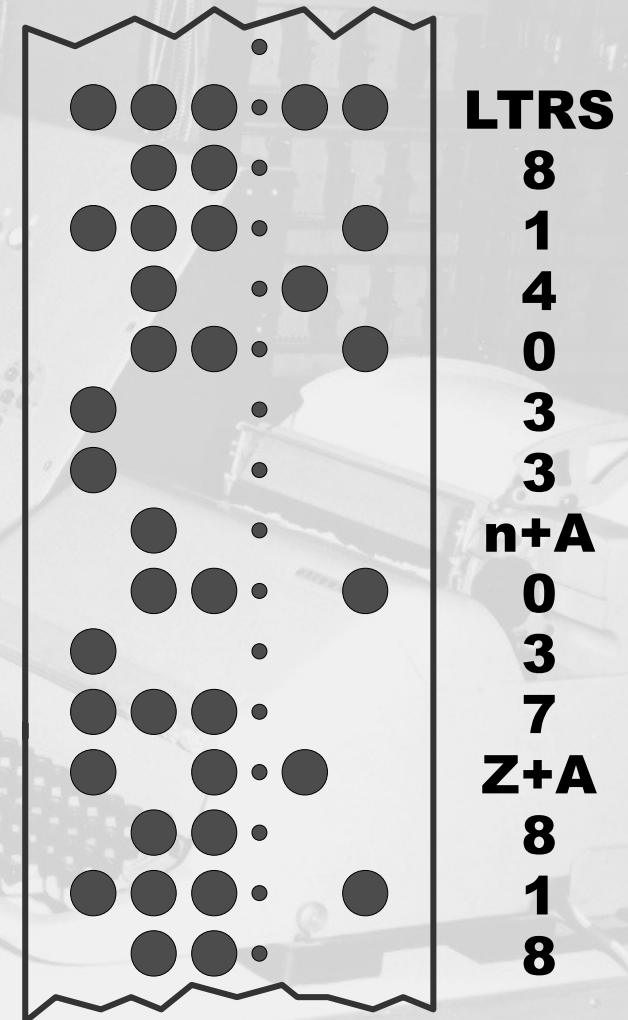


- **Storia dell'informatica per smanettoni**
 - **Ricostruire gli avvenimenti**
 - **Comprendere le tecnologie del passato**
 - **Avere la curiosità di vederle in funzione**
 - **Dove la documentazione manca occorre formulare ipotesi e verificarle sperimentalmente**
- **Il progetto**
 - **Nato per caso ... di studio (2006)**
 - **Ha incontrato Storia dell'Informatica (2008)**
 - **Ha raccolto contributi preziosi e inestimabili**

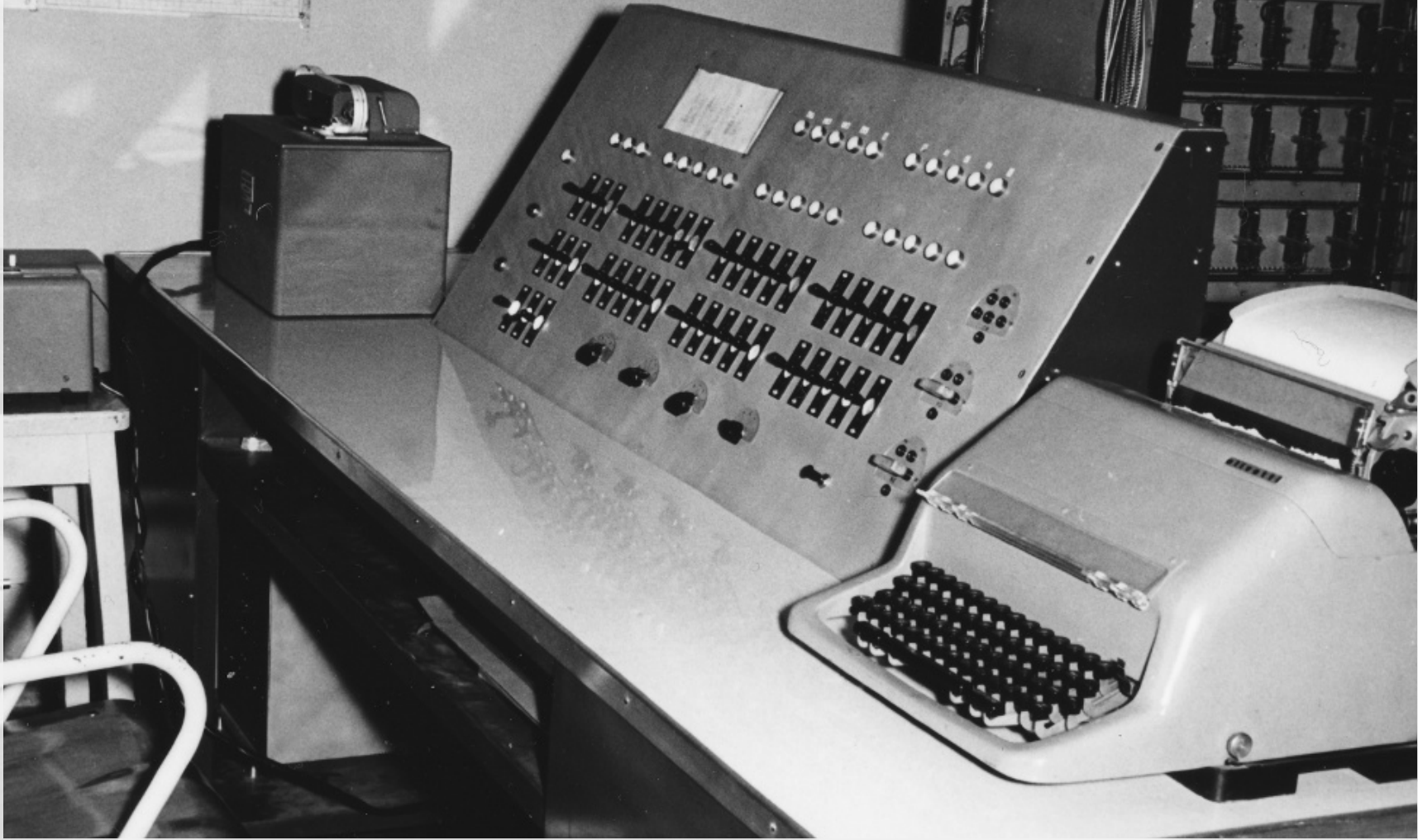
La macchina ridotta

- **Progettata nel '56, realizzata nel '57**
- **Sostanzialmente diversa dalla CEP definitiva**
 - **Nucleo centrale, macchina ridotta, macchina pilota**
 - **Scelte: insieme di istruzioni, microprogrammi**
 - **Circuiti: 18 vs 36 bit, addizionatore**
 - **Tecnologie: transistor, controllo**
- **Documentazione dispersa**
 - **MR v1, progetto, documentazione completa**
 - **MR v2, realizzazione, modifiche rilevanti, molte lacune nella documentazione**

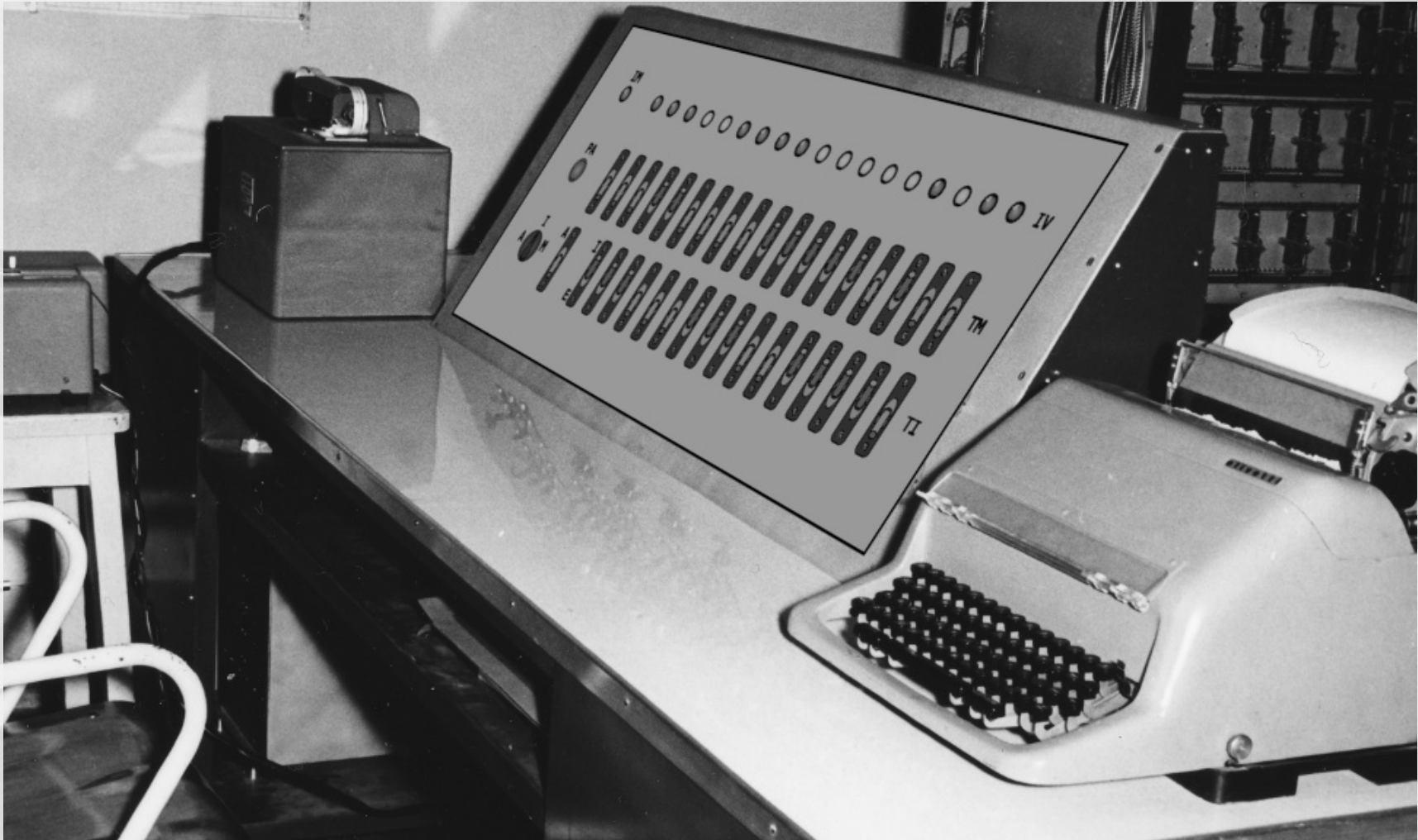
- **Software di sistema**
 - **Aritmetica in virgola fissa: moltiplicazione e divisione**
 - **Stampa in decimale**
 - **Caricamento e “compilazione” di programmi e dati**
- **Restaurato**
 - **Perché mai provato**
 - **Corretto e integrato**
 - **Cercando di preservare lo stile**



L'interfaccia utente



L'interfaccia utente



- **Un programma di stampa di stringhe**
 - **Stringhe C, terminate da NUL (sic)**
 - **Stampa di un messaggio di benvenuto**
- **Lettura da nastro**
 - **Prima uscita della versione completa del software di sistema restaurato**
 - **Il sottoprogramma di lettura è, in realtà, un primitivo assembler**
 - **I programmi erano codificati su nastro come istruzione, un carattere “mnemonico” e argomento, tre caratteri decimali**

◦ Stampa di stringhe

```

0_1  n+A  c1  # A = "n+B 000"           FIGS 100 030  LF  113
      A+A  stp  # A = "n+B stp"           Y    115
0_2  AM   0_3  # modifica il programma in 0_3      W    103
0_3  nop                    # n+B str[i] carattere corrente in B      P    000
      BM   tmp  # copia in tmp ...           E    114
      n+A  tmp  # ... per copiare in A       LF   114
      A-A  _01  # sottrae 1, se è NUL A ...   I    029
      Z-A   u   # ... diventa negativo e salta all'uscita X    112
      BU                    # stampa il carattere corrente K    000
      n+A  0_3  # copia in A l'istruzione in 0_3 LF   103
      A+A  _01  # incrementa A              Y    029
      Z    0_2  # salta per fare un'altro ciclo A    102
u     F    0_1  # termina                   CR   100
c1    n+B  000  # costante per inizializzare il ciclo NUL  000
tmp   nop                    # variabile temporanea per copiare B in A P    000
stp   nop  str  # puntatore alla stringa    P    116
str   nop   31  # stringa di default, inizia con FIGS P    031
...

```