

Moltiplicazione egizia

MULTIPLICAZIONE EGIZIA(a, b)

```
1   $r = 0$ 
2  while  $a \neq 0$ 
3      if  $A \bmod 2 == 1$ 
4           $r = r + b$ 
5       $a = \lfloor a/2 \rfloor$ 
6       $b = 2b$ 
7  return  $r$ 
```

Esempio

a	b	p
13	19	0
6	38	19
3	76	19
1	152	95
0	304	247

Correttezza

Siano $a' = \lfloor a/2 \rfloor$, $b' = 2b$:

a **pari**: $a = 2k$:

$$ab = 2k \cdot b = k \cdot 2b = a' \cdot b';$$

a **dispari**: $a = 2k + 1$:

$$ab = (2k + 1)b = 2kb + b = k \cdot 2b + b = a' \cdot b' + b.$$

Complessità

Se moltiplicazione e divisione per 2 sono eseguite in tempo costante (bit shift), il costo della moltiplicazione egizia è $\Theta(\log a)$. L'algoritmo classico di moltiplicazione è invece $\Theta(\log a \log b)$ (ciascuna cifra di a viene moltiplicata per ogni cifra di b). La moltiplicazione egizia è quindi lineare rispetto alla dimensione dell'input, mentre l'altro è quadratico se entrambi i moltiplicandi hanno lo stesso numero di cifre.