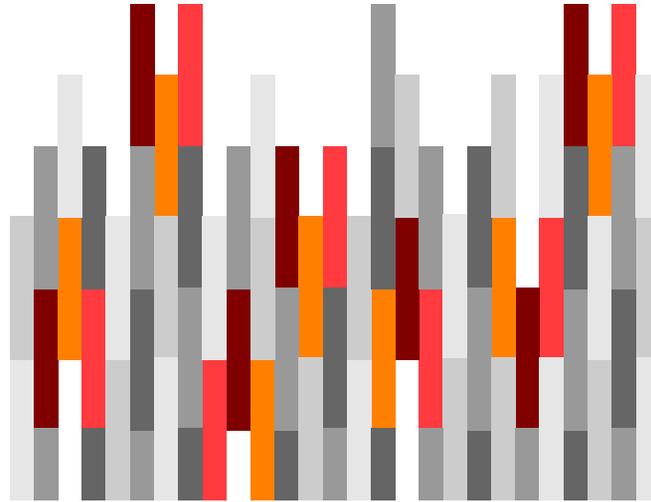


Fluency



Pensare in modo algoritmico

Capitolo 7

Algoritmi

“Omnia in mensura et pondere et numero”



Abu Ja'far Muhammad ibn Mûsâ al-Khwârizmî
in lingua [persiana](#): محمد خوارزمی

Algoritmo

- Un metodo per ottenere un risultato
 - preciso
 - sistematico
- alcuni esempi già visti:
 - *riconoscimento click* di un pulsante
 - *conversione* esadecimale/binario e viceversa

Algoritmi nella vita quotidiana

- Li abbiamo *imparati a scuola*
 - es.: le operazioni aritmetiche
- Li abbiamo *ricostruiti da soli*
 - es.: la ricerca di un numero telefonico
- Li abbiamo *letti ed eseguiti*
 - es.: istruzioni scritte

Descrizione precisa

- **Capacità**

- quali operazioni svolgere

- **Linguaggio**

il computer esegue le istruzioni
alla lettera

- descrizione

- **Contesto**

- caratteristiche dell' input e ambiente di esecuzione

Cinque proprietà degli algoritmi

- Input specificato
- Output specificato
- Determinatezza
- Efficacia
- Terminazione

Input specificato

- Dati trasformati per produrre l' output
- Specifica di:
 - tipo
 - quantità
 - forma

Es.: verniciatura libreria

- pezzi
- quantità
- preparazione

Output specificato

- Come sarà il *risultato atteso*

Es.: verniciatura libreria

*una libreria di cinque
scaffali colorata di
bianco*

Determinatezza

- Indipendenza dall' esecutore
- *La sequenza delle operazioni è sempre la stessa*
 - ogni passo dev' essere descritto in modo univoco
 - senza lasciare aspetti non determinati
- *Quali operazioni eseguire e quando*

Es.: verniciatura libreria

la libreria sempre
verniciata dello stesso
colore

Efficacia

- L' esecutore può eseguire le i informazioni
- Operazioni effettivamente ese

Es.: verniciatura libreria

*realizzare la gradazione
di colore del cielo
primaverile al tramonto
in California*

Terminazione

- L'elaborazione *deve giungere al termine*
 - in un *tempo finito*
- Con il compito completato
- oppure con la segnalazione alla soluzione

Eseguire un ciclo senza fine

Calcolare tutte le cifre di π

Algoritmi e linguaggi

- Linguaggio naturale
 - utilizzato per *comunicare fra persone*
 - sviluppato nel *corso del tempo*
 - *l'ambiguità* è parte dei linguaggi naturali

Algoritmi e linguaggi

- Linguaggi di programmazione
 - linguaggi *formali*
 - progettati per esprimere algoritmi
 - hanno una *definizione precisa*
 - non presentano ambiguità

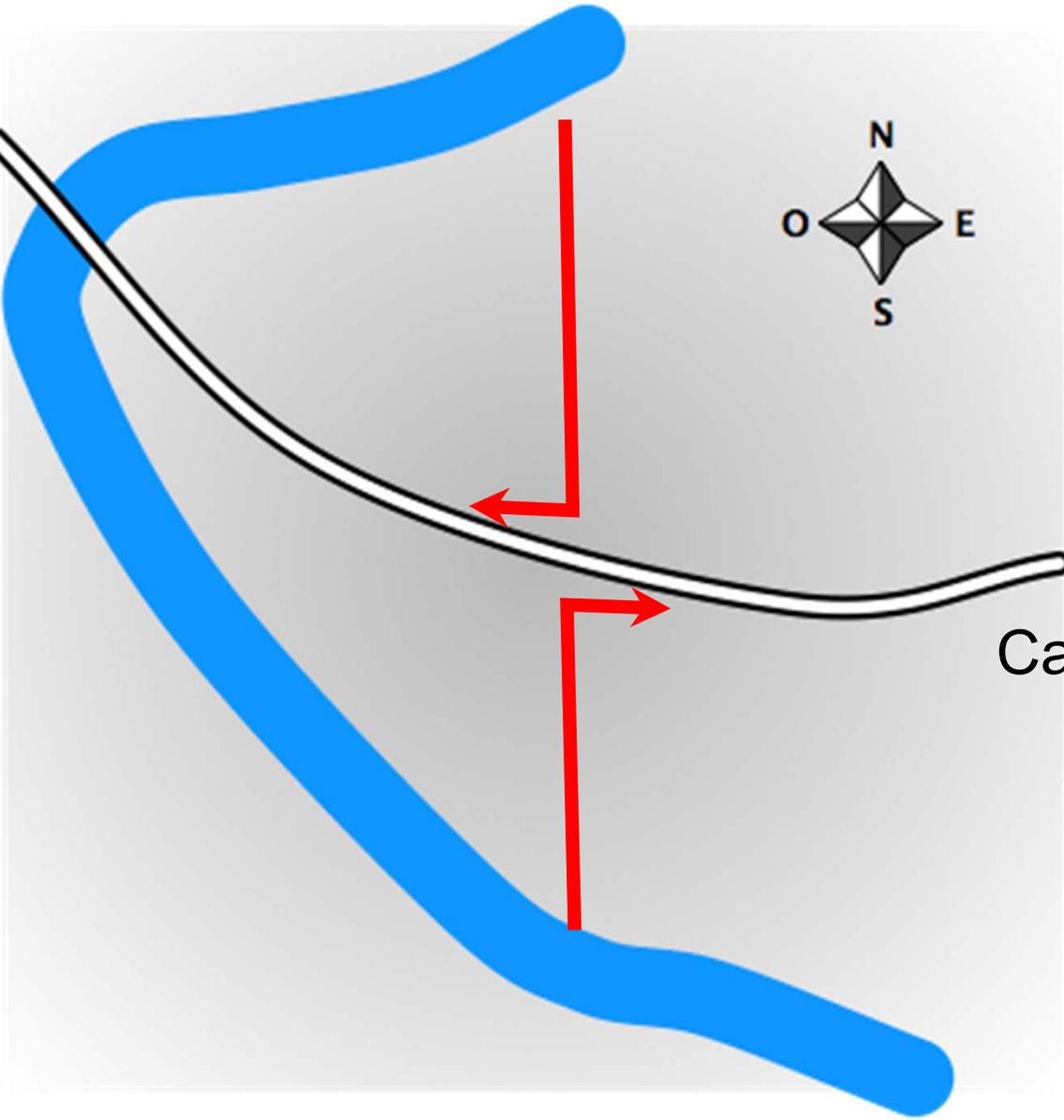
Importanza del contesto

- Un programma che
 - *soddisfi le proprietà* di un algoritmo e
 - *non è ambiguo*
- Potrebbe non funzionare
 - perché usato in un *contesto* sbagliato

Importanza del contesto

- Istruzioni percorso
 - "dal Tevere vai su 'Corso Vittorio Emanuele II' e gira a destra"
- Presume che si stia viaggiando in una certa direzione
 - se non è così, le istruzioni falliscono

Vaticano



Campidoglio

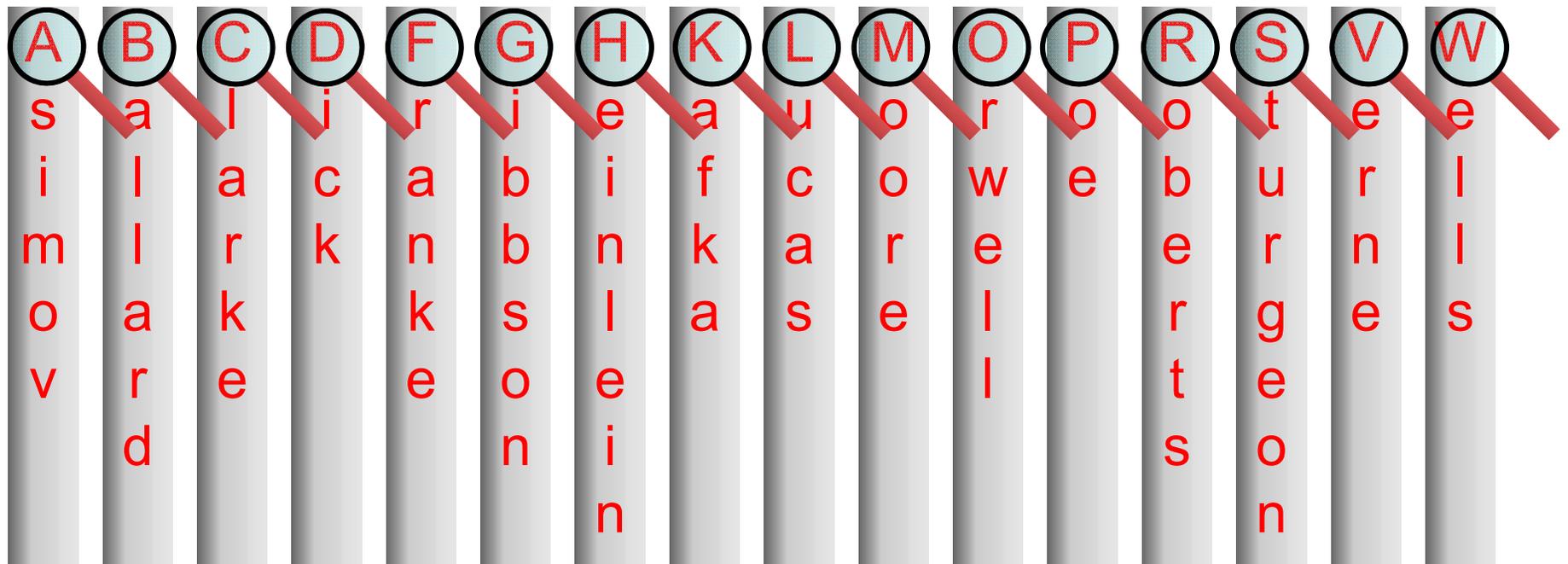
Programmi e algoritmi

- Un programma
 - è un *algoritmo espresso* in un linguaggio artificiale
 - opera in un determinato contesto
- L' algoritmo è un *metodo generale*
- Il programma è un *metodo specializzato*

Ricerca di un valore

- C'è un dato autore in una **sequenza ordinata** di n libri?
- Ricerca **lineare**
- Ricerca **binaria**

Ricerca lineare



Caso fortunato

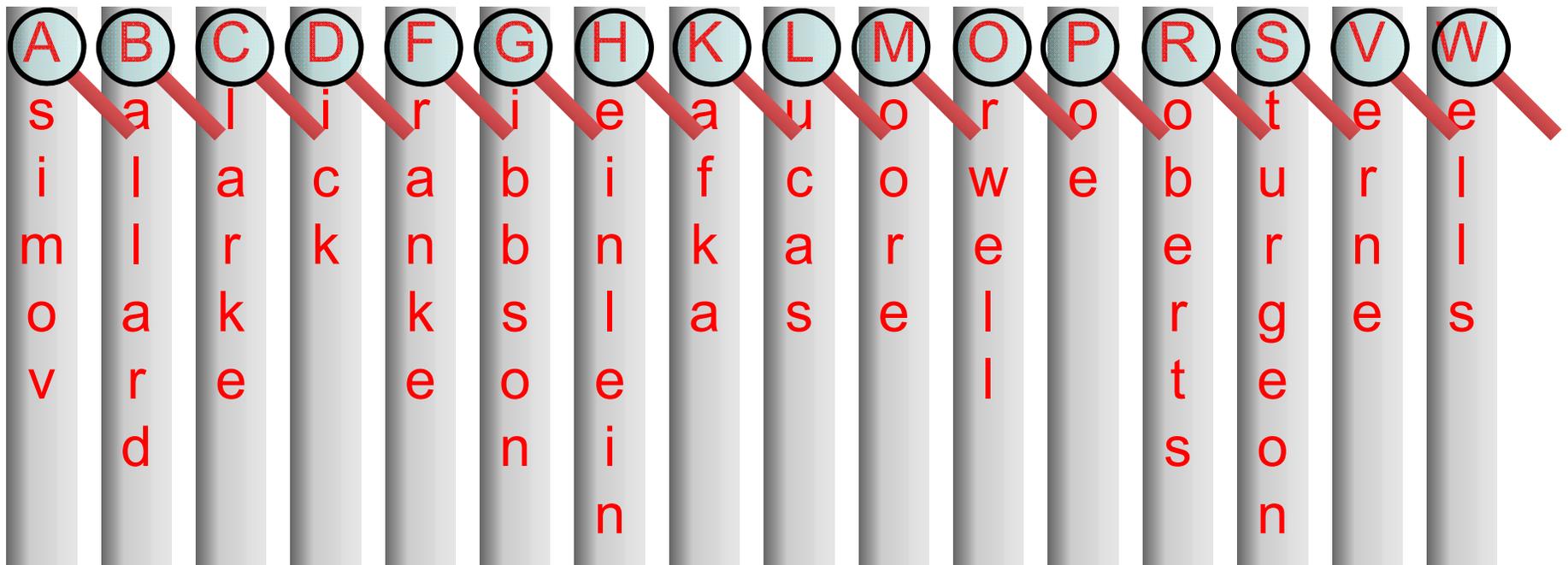
Asimov 1 confronto



A	B	C	D	F	G	H	K	L	M	O	P	R	S	V	W
s	a	l	i	r	i	e	a	u	o	r	o	o	t	e	e
i	l	a	c	a	b	i	f	c	o	w	e	b	u	r	l
m	a	r	k	n	b	n	k	a	r	e	e	e	r	n	s
o	r	k		k	s	l	a	s	e	l		r	g	e	
v	d	e		e	o	e						t	e		
					n	i						s	o		
						n							n		

Caso sfortunato

Wells16 confronti



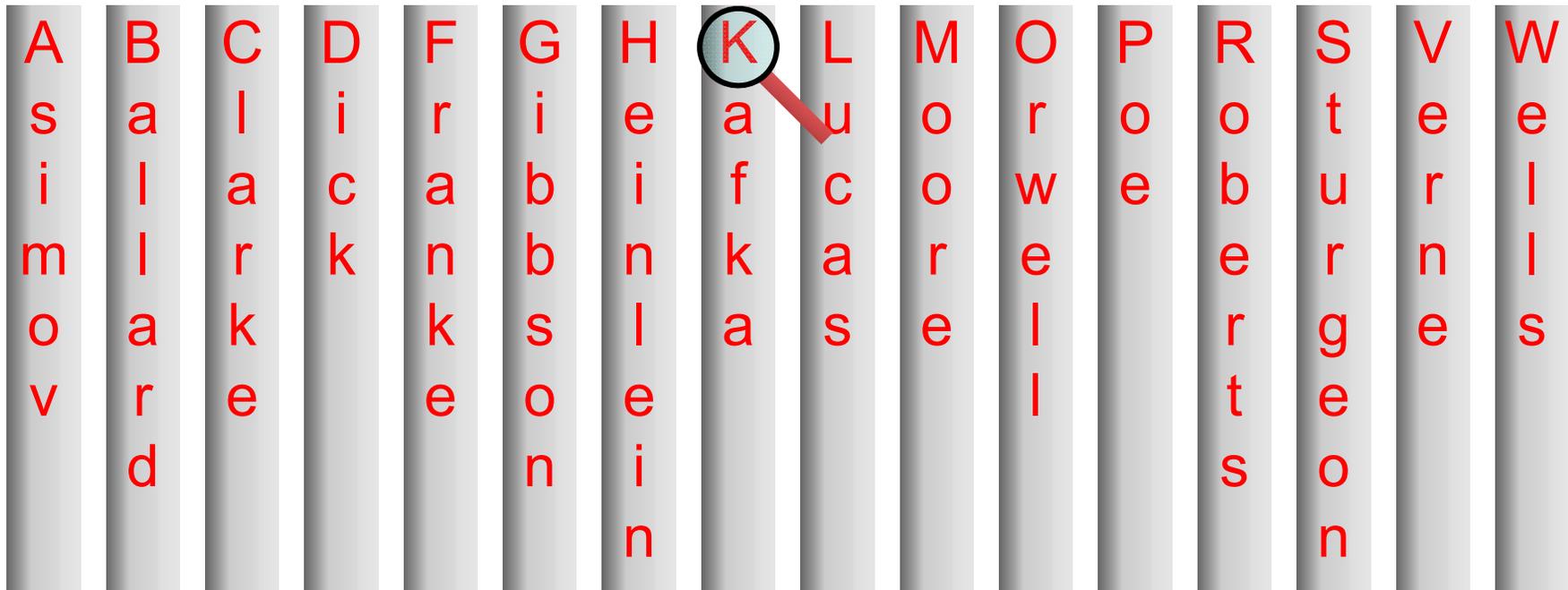
Caso intermedio

Kafka 8 confronti *in media*



Caso fortunato

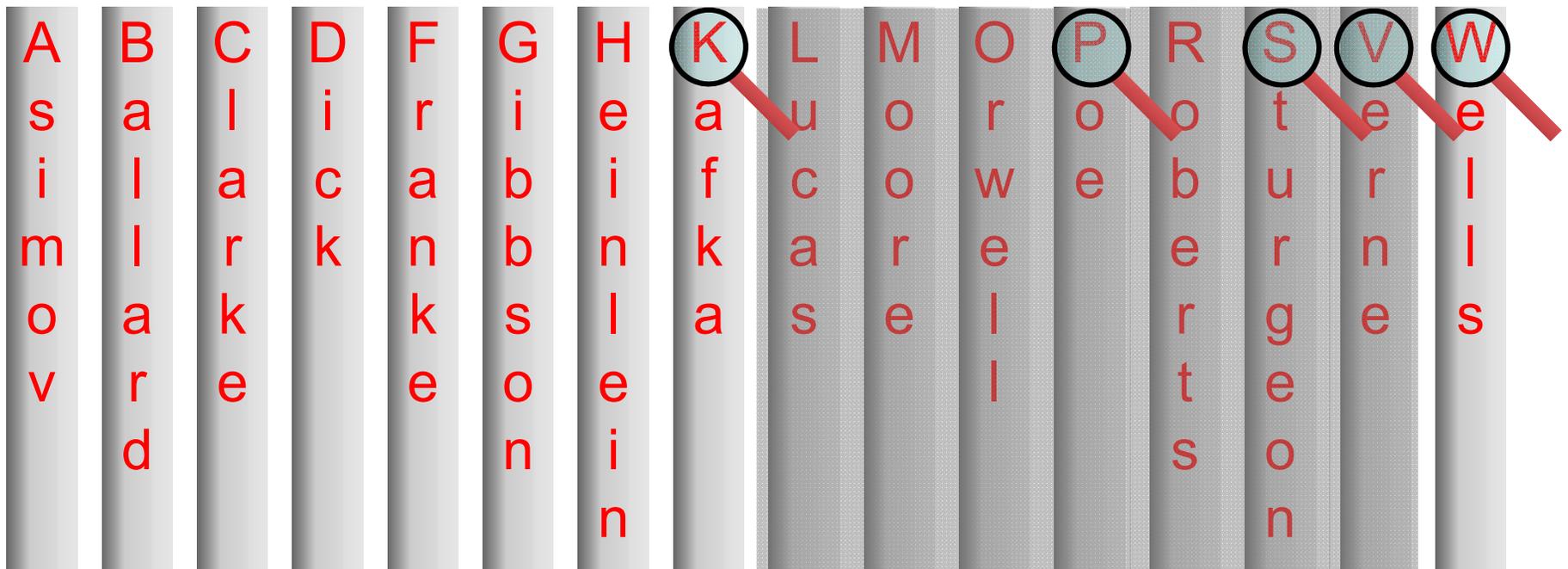
Kafka 1 confronto



A	B	C	D	F	G	H	K	L	M	O	P	R	S	V	W
s	a	l	i	r	i	e	a	u	o	r	o	o	t	e	e
i	l	a	c	a	b	i	f	c	o	w	e	b	u	r	l
m	l	r	k	n	b	n	k	a	r	e	e	e	r	n	s
o	a	k		k	s	e	a	s	e	l		t	g	e	
v	r	e		e	o	i						r	e		
	d				n	n						t	o		
												s	n		

Caso sfortunato

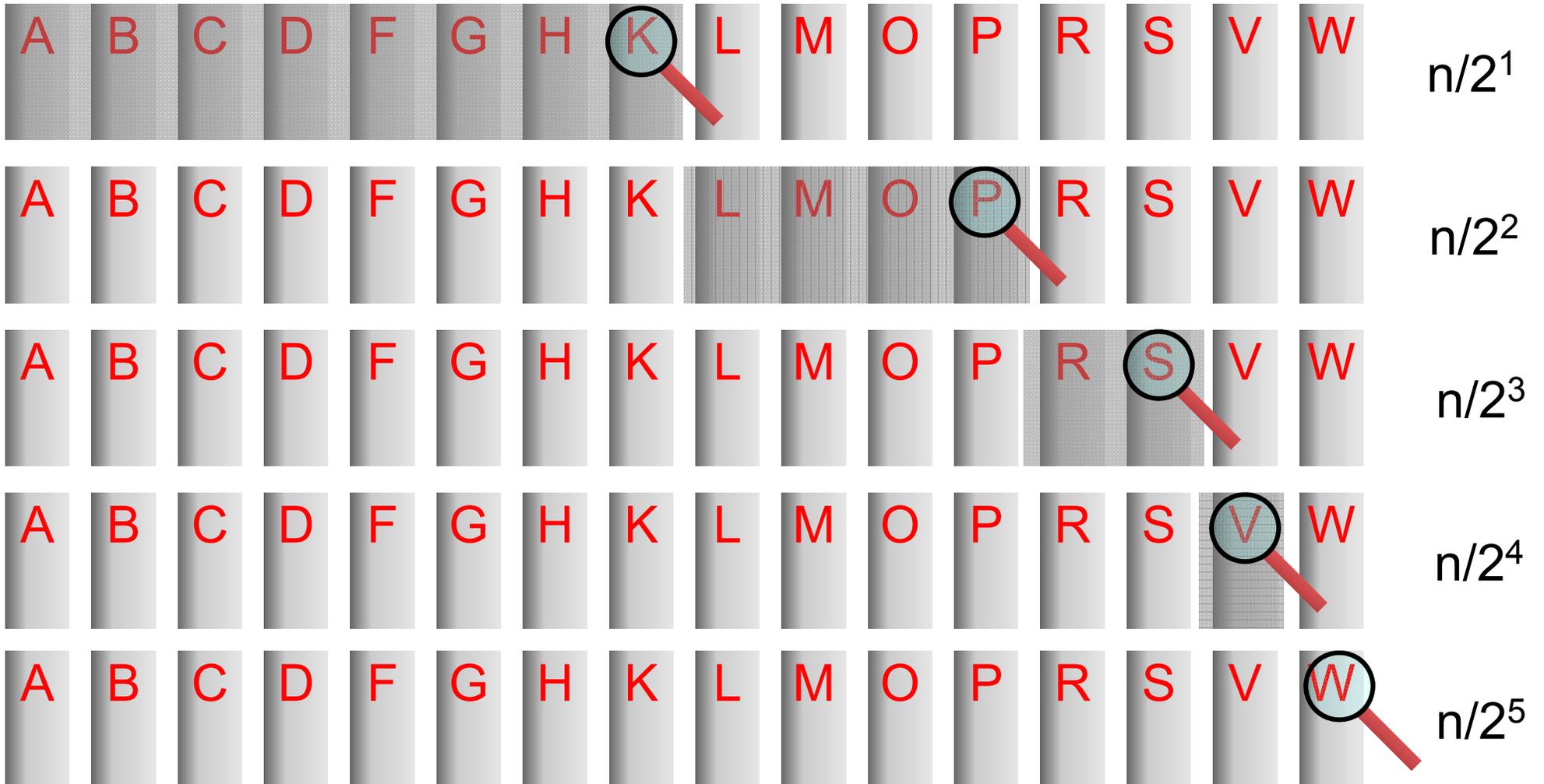
Wells 5 confronti



Quanto costa la binaria?

- **Migliore** dei casi
 - valore centrale \Rightarrow *1 confronto*
- **Peggior**e dei casi
 - p.e. valore agli estremi \Rightarrow *? confronti*
- **Caso medio**
 - quando accade? \Rightarrow *? confronti*

Divide et Impera



Confronto fra ricerche

caso	ricerca lineare	ricerca binaria
migliore	1	1
peggiore	n	$\log_2(n)$
medio	n/2	$\log_2(n)$

tempo	N	Log₂(N)
0.17 min	10 ¹	3.32
1.7 min	10 ²	6.64
16.6 min	10 ³	9.97
2.8 ore	10 ⁴	13.29
1.1 giorni	10 ⁵	16.61
1.6 sett.	10 ⁶	19.93
3.8 mesi	10 ⁷	23.25
3.1 anni	10 ⁸	26.6
30.1 anni	10 ⁹	29.9
3.1 secoli	11 ¹⁰	33.22

