

Calcolo Parallelo e Distribuito I

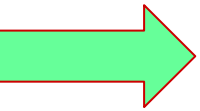
a.a. 2006-2007
A. Murli

Punti da analizzare:

1. Descrizione dello schema per l'ordinamento
Sequenziale di una **lista bitonica**
(**Bitonic Sort**)
2. Descrizione dello schema per l'ordinamento
Sequenziale di una **lista generica**
(**General Bitonic Sort**)
3. Descrizione dello schema per l'ordinamento
Parallelo di una **lista generica**
(**Parallel General Bitonic Sort**)



PGBS: Qual è l'algoritmo parallelo ?



Distribuzione dei dati

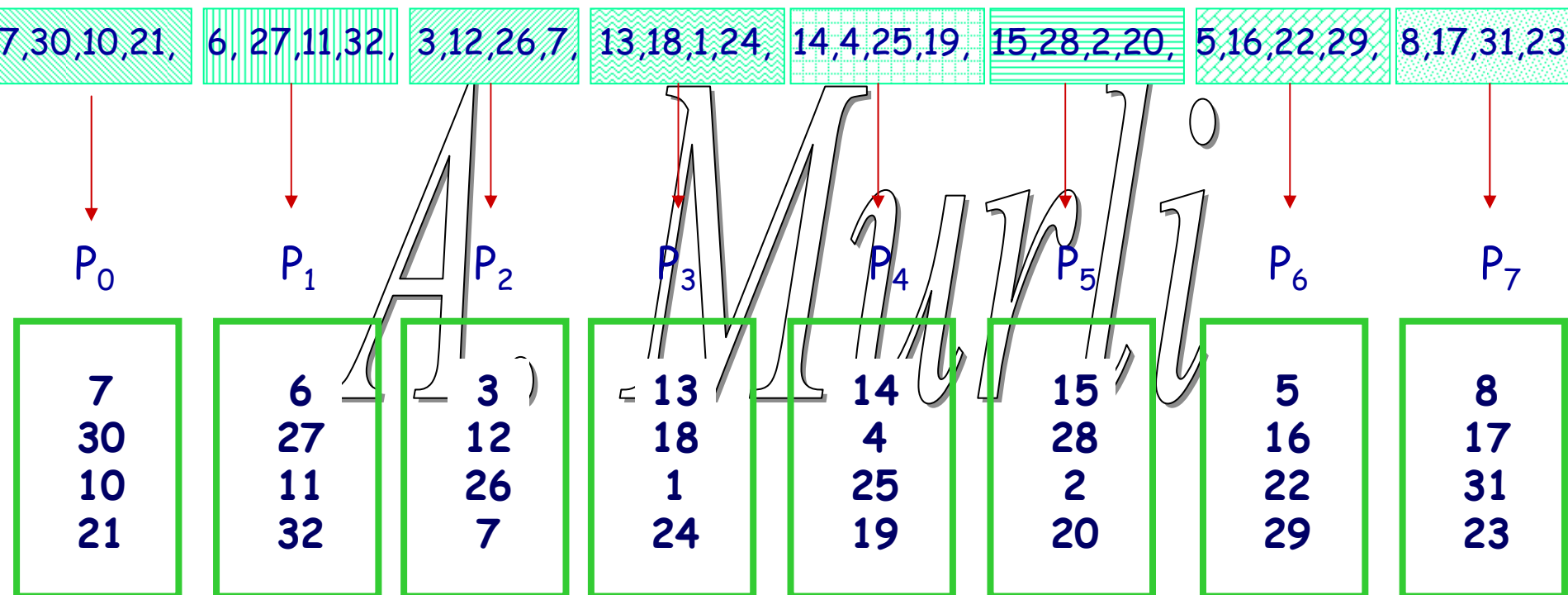
A Murli

STRATEGIA:

Distribuire la sequenza assegnata
equamente tra i processi

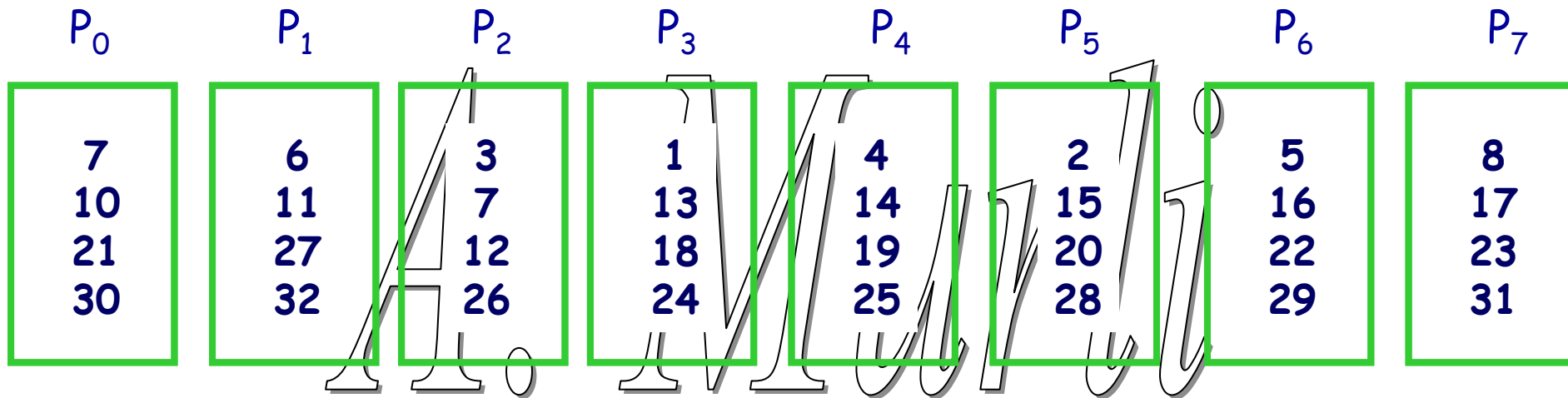
Esempio: $p=8$, $n=32$

Passo 1: distribuzione dati



Esempio: $p=8$, $n=32$

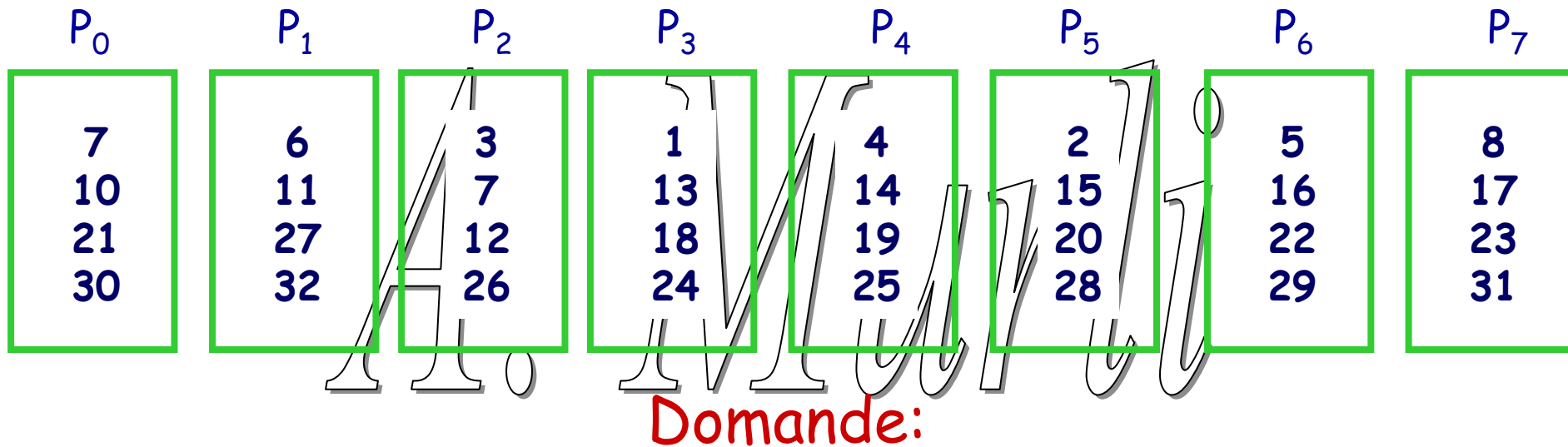
FASE 1 (SORTING LOCALE)



Ogni processore ordina in modo **crescente**
la propria **sottolista**

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)



- 1- Come identificare le coppie di processori a cui applicare l'algoritmo parallelo relativo al caso di $p=2$
- 2- Quali processori devono applicare la Co-Ex-Lo e quali la Co-Ex-Hi?

Esempio: $p=8$, $n=32$

Risposta:

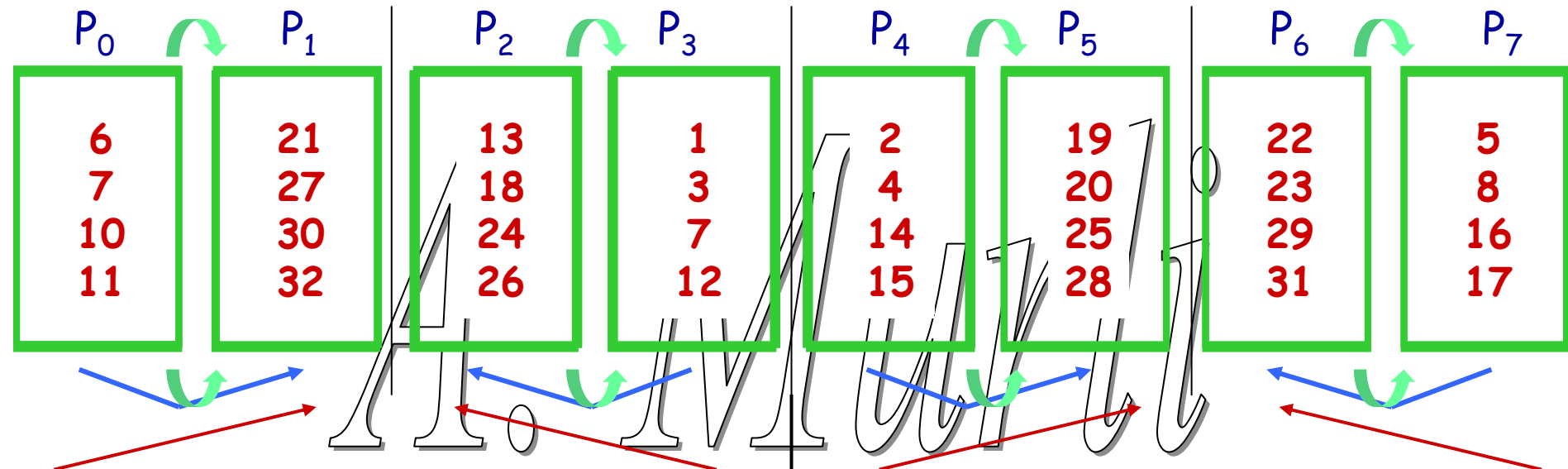
Utilizziamo come schema di **comunicazione** e di **Co-Ex** quello sviluppato per l'ordinamento **sequenziale** di una **lista generica** costituita da $N=8$ elementi.

Ordiniamo quindi **globalmente** la nostra lista in $\log_2 N = \log_2 8 = 3$ passi principali

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=1$ ($j=0$)



Ordinamento Crescente
C-E-Lo C-E-Hi

Ordinamento Decrescente
C-E-Hi C-E-Lo

Ordinamento Crescente Ordinamento Decrescente
C-E-Lo C-E-Hi C-E-Hi C-E-Lo

Sequenza globalmente bitonica

0000 0001 0010 0011

Sequenza globalmente bitonica

0100 0101 0110 0111

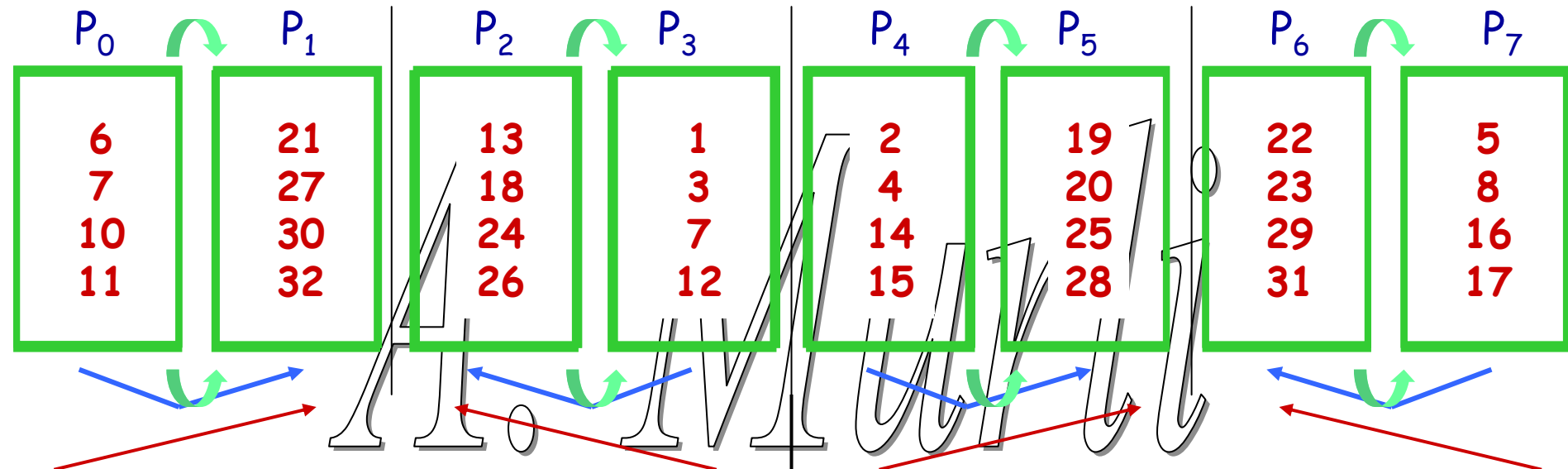
I processori il cui j -esimo bit è 0 comunicano con $P_{menum+1}$

I processori il cui j -esimo bit è 1 comunicano con $P_{menum-1}$

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=1$ ($j=0$)



Ordinamento Crescente
C-E-Lo C-E-Hi

Ordinamento Decrescente
C-E-Hi C-E-Lo

Ordinamento Crescente Ordinamento Decrescente
C-E-Lo C-E-Hi C-E-Hi C-E-Lo

Sequenza globalmente bitonica

0000 0001 0010 0011

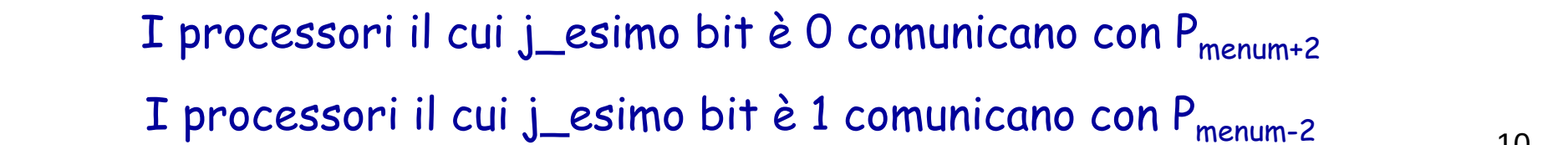
Sequenza globalmente bitonica

0100 0101 0110 0111

I processori il cui i -esimo bit = j -esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i -esimo bit $\neq$ j -esimo bit eseguono la C-E-Hi

Passo $i=2$ ($j=1$)

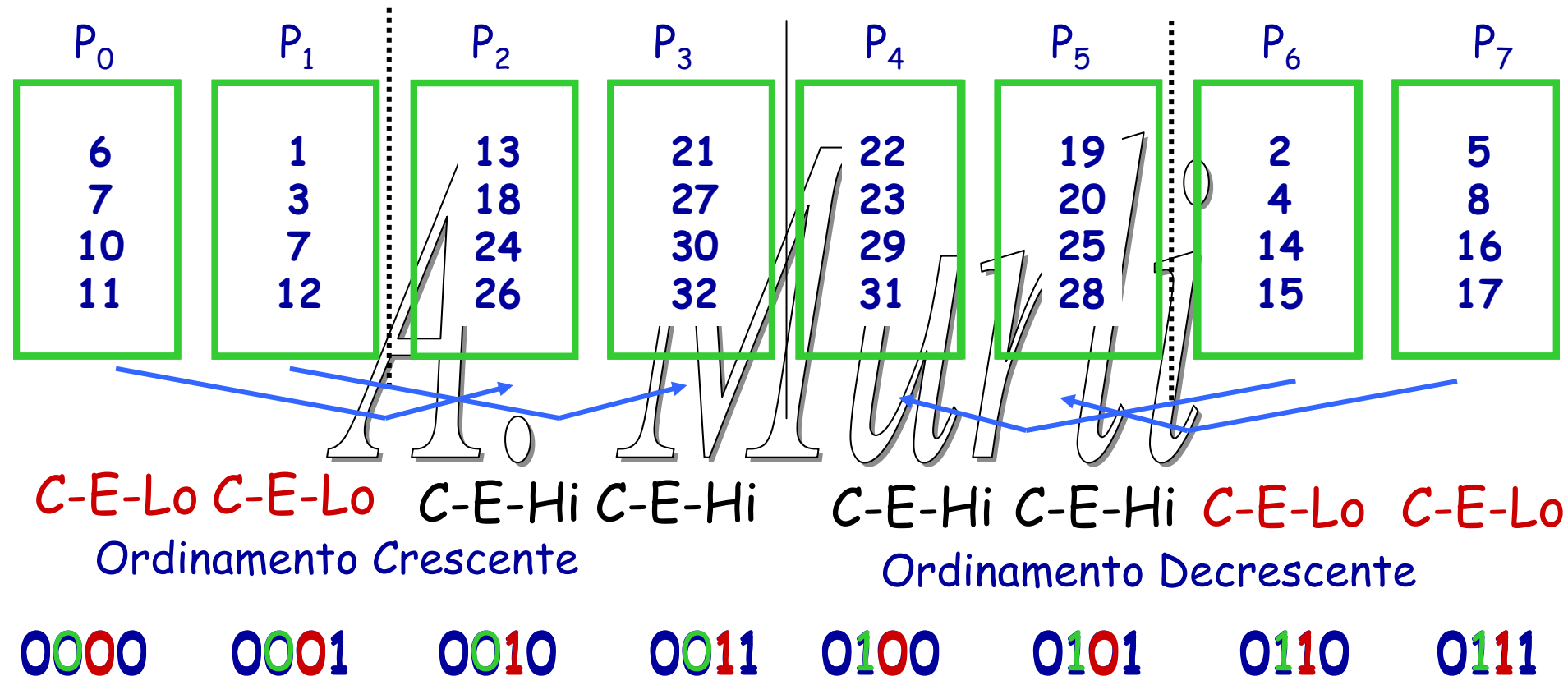


A. Murli - Calcolo Parallelo e Distribuito

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=2$ ($j=1$)



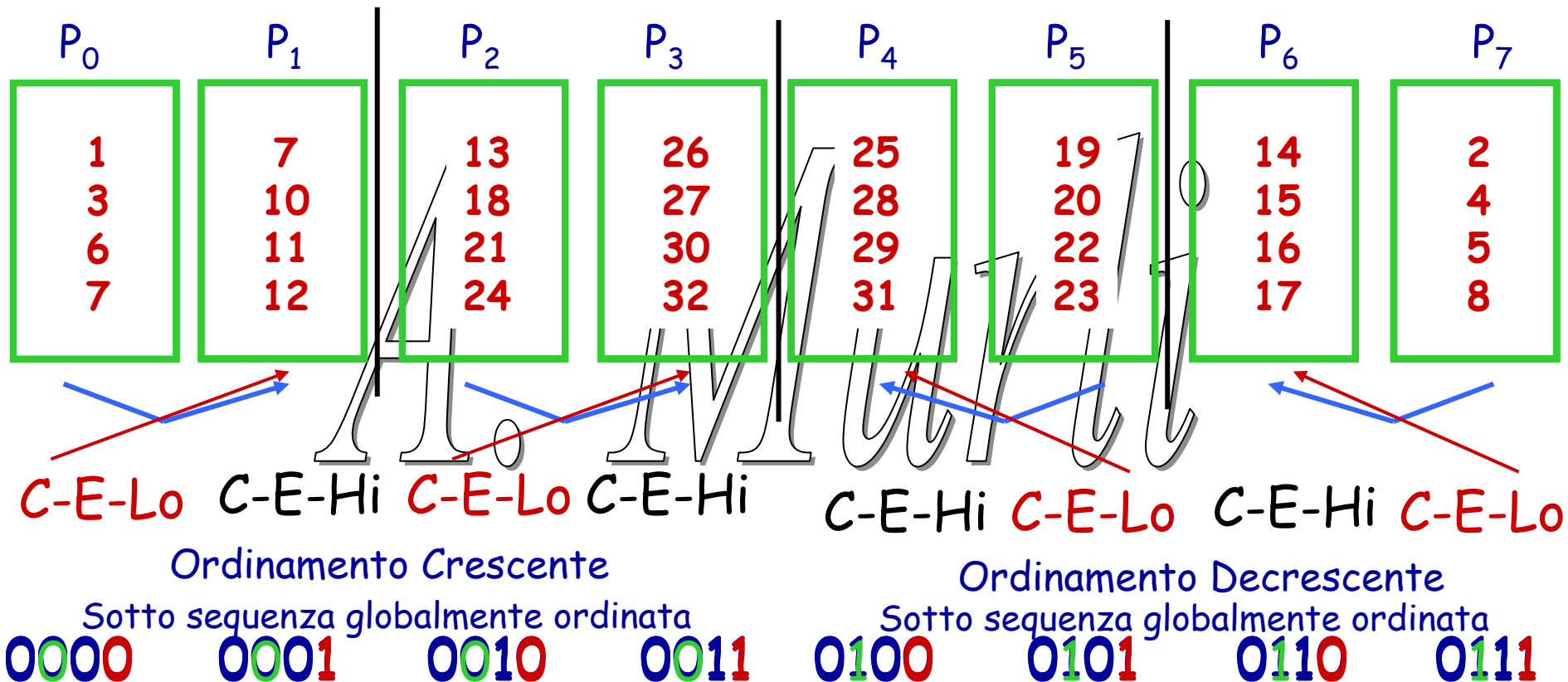
I processori il cui i _esimo bit = j _esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i _esimo bit $\neq$ j _esimo bit eseguono la C-E-Hi

Esempio: $p=8$, $n=32$ Sequenza globalmente bitonica

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=2$ ($j=0$)



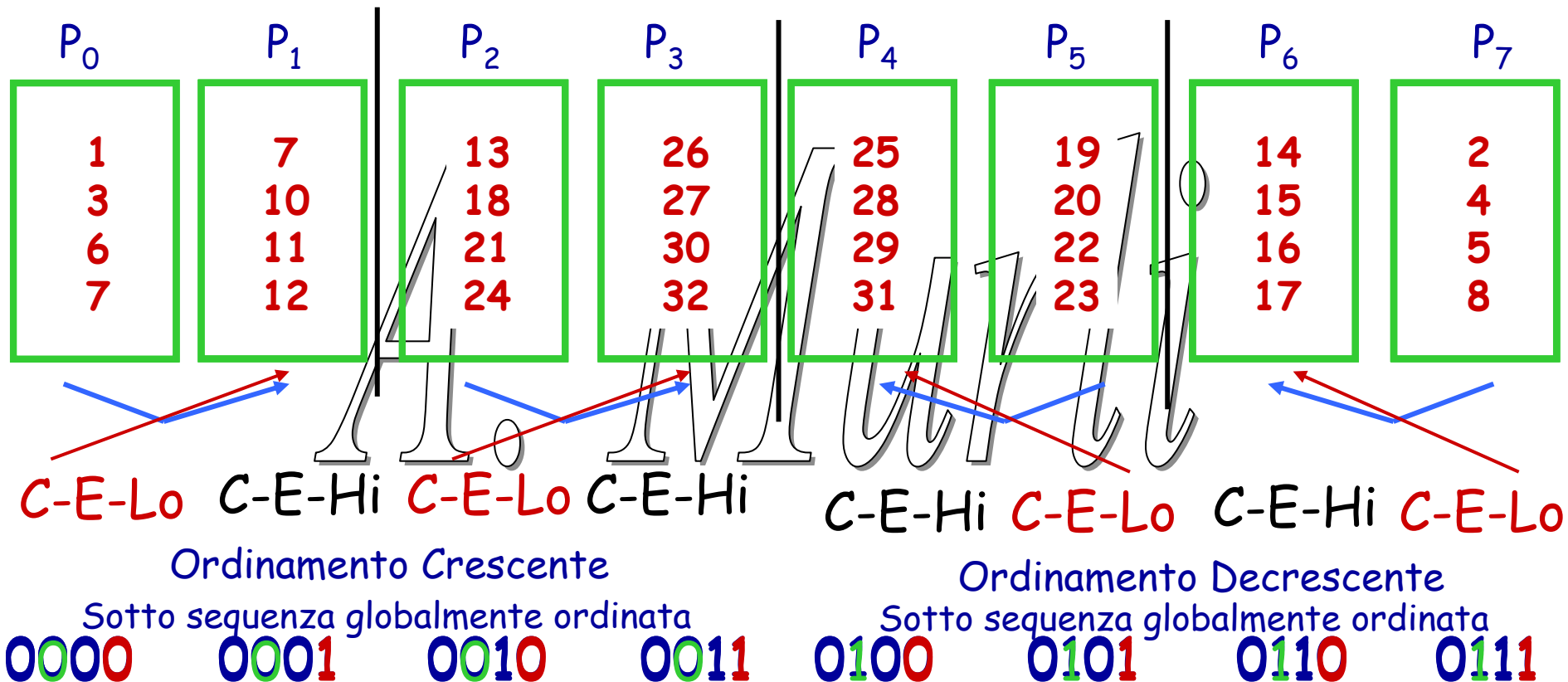
I processori il cui j -esimo bit è 0 comunicano con $P_{menum+1}$

I processori il cui j -esimo bit è 1 comunicano con $P_{menum-1}$

Esempio: $p=8$, $n=32$ Sequenza globalmente bitonica

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=2$ ($j=0$)



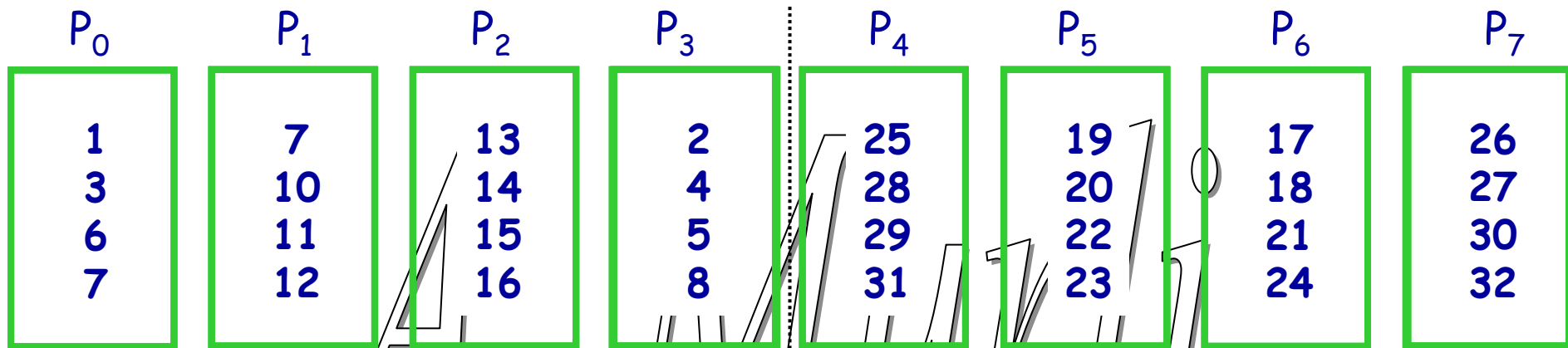
I processori il cui i -esimo bit = j -esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i -esimo bit $\neq$ j -esimo bit eseguono la C-E-Hi

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=3$ ($j=2$)



~~Sequenza globalmente bitonica~~

C-E-Lo C-E-Lo C-E-Lo C-E-Lo C-E-Hi C-E-Hi C-E-Hi C-E-Hi

Ordinamento Crescente

0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111

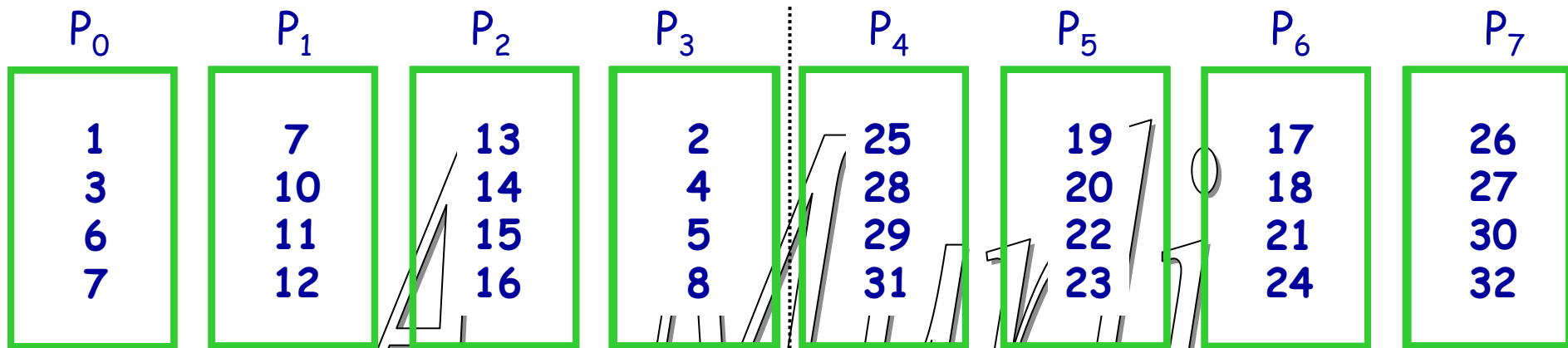
I processori il cui j -esimo bit è 0 comunicano con $P_{\text{menum}+4}$

I processori il cui j -esimo bit è 1 comunicano con $P_{\text{menum}-4}$

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=3$ ($j=2$)



~~Sequenza globalmente bitonica~~

C-E-Lo C-E-Lo C-E-Lo C-E-Lo C-E-Hi C-E-Hi C-E-Hi C-E-Hi

Ordinamento Crescente

0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111

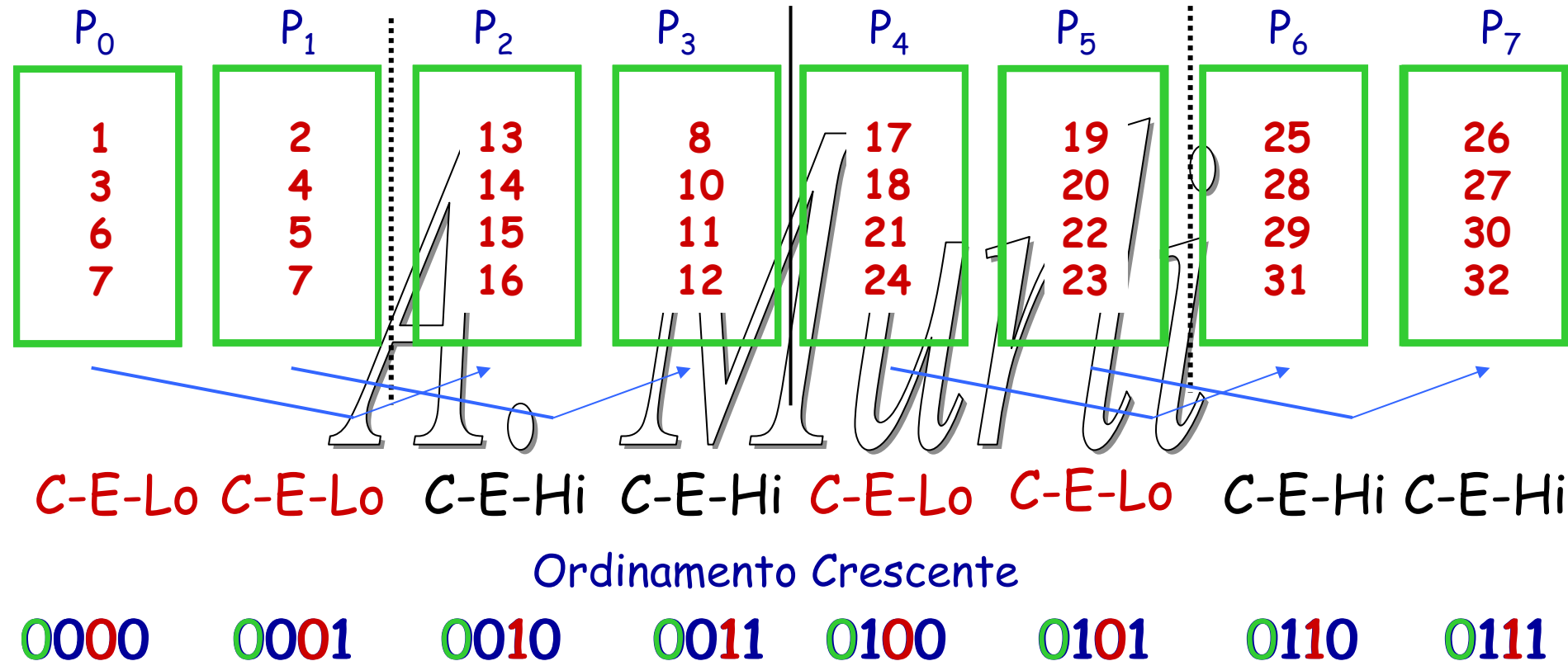
I processori il cui i _esimo bit = j _esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i _esimo bit $\neq$ j _esimo bit eseguono la C-E-Hi

Esempio: $p=8$, $n=32$

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=3$ ($j=1$)



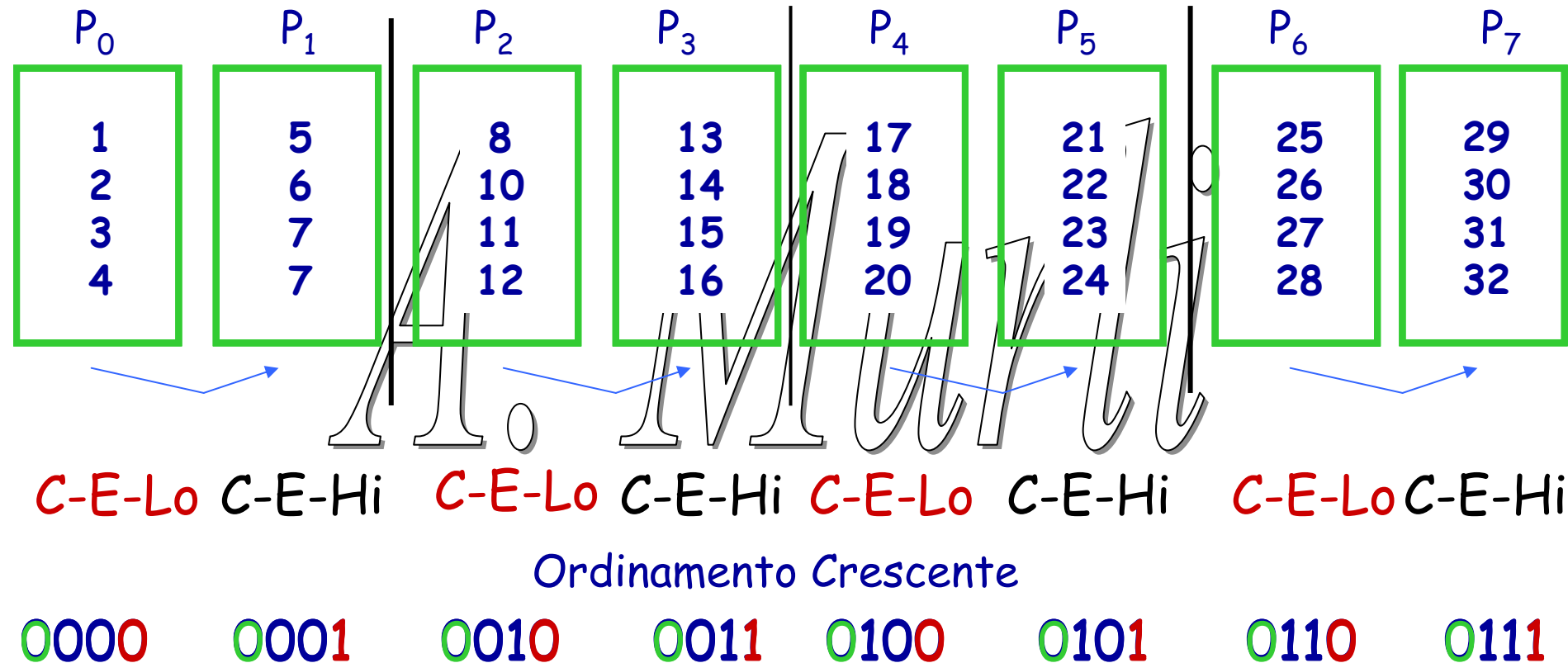
I processori il cui i _esimo bit = j _esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i _esimo bit $\neq$ j _esimo bit eseguono la C-E-Hi

Esempio: $p=8$, $n=32$ Lista globalmente ordinata

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=3$ ($j=0$)



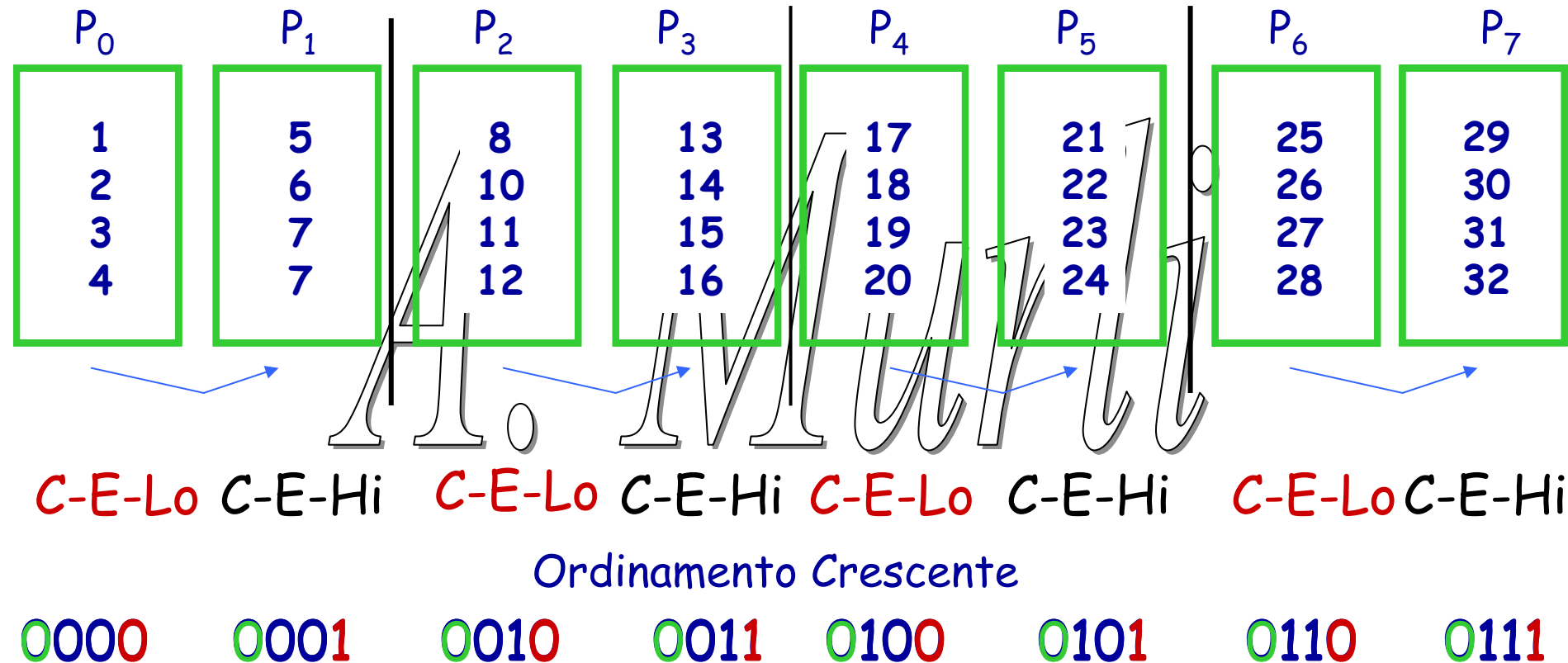
I processori il cui j -esimo bit è 0 comunicano con $P_{\text{menum}+1}$

I processori il cui j -esimo bit è 1 comunicano con $P_{\text{menum}-1}$

Esempio: $p=8$, $n=32$ Lista globalmente ordinata

FASE 2 (MERGING)

Passo $i=3$ ($j=0$)



I processori il cui i _esimo bit = j _esimo bit eseguono la C-E-Lo

I processori il cui i _esimo bit $\neq$ j _esimo bit eseguono la C-E-Hi

Ordinamento parallelo di una lista generica

Schema dell'algoritmo Per il PGBS

```
% Distribuzione degli elementi della lista tra  $p=2^m$  processi
% Ordinamento di ciascuna sottolista
for i :=1 to m do
    ibit:=[i-esimo bit di menum];
    for j:=i-1 to 0 do
        jbit:=[j-esimo bit di menum];
        r:=mnum%(  $2^{j+1}$ ) ;
        if(r< $2^j$ ) then
            proc:=menum+ $2^j$  ;
        else
            proc:=menum- $2^j$  ;
        endif
        if(ibit  $\neq$  jbit)then
            Co-Ex-Hi(...);
        else
            Co-Ex-Lo(...);
        endif
    endfor
endfor
return;
end
```

A. Murli
FINE ESERCITAZIONE