

# Illustrazione di uno dei concetti innovativi di Crosetto che permette di sostenere un'alta velocità dei dati in ingresso e di analizzare con precisione le informazioni ricevute

Il grafico illustra il flusso dei dati in un canale elettronico del sistema a processori-paralleli 3D-Flow durante dodici cicli di clock. In ciascun clock il sistema acquisisce un pacchetto di dati in ingresso e fornisce dei dati in uscita, permettendo, in ogni stazione, una durata di processamento dei dati più lunga dell'intervallo di tempo che intercorre tra due pacchetti di dati consecutivi in ingresso.

Ciascuna stazione del sistema a processori paralleli 3D-Flow consiste in una matrice x-y di processori interconnessi in modo da poter effettuare scambi di dati in modo veloce e bidirezionale tra processori adiacenti (North, East, West, South –NEWS-).

L'intero algoritmo deve essere eseguito dall'inizio alla fine in ciascun processore 3D-Flow dal momento che è necessario scambiare i dati con i processori adiacenti ed operare sul medesimo pacchetto di dati riferiti ad un determinato istante dell'acquisizione.

I processori situati nella medesima posizione x-y nelle matrici di diverse stazioni sono connessi attraverso le porte Top-Bottom (come illustrato nella figura) formando un canale elettronico.

Nell'esempio riportato nella figura a destra, il processore 3D-Flow è replicato 5 volte nel sistema a processori-paralleli 3D-Flow. (Il numero di volte in cui il 3D-Flow è replicato corrisponde al rapporto tra il tempo massimo di esecuzione dell'algoritmo e l'intervallo di tempo che intercorre tra due pacchetti di dati consecutivi in ingresso).

Nell'esempio illustrato il tempo di esecuzione dell'algoritmo è di 500 nanosecondi e l'intervallo di tempo che intercorre tra due pacchetti di dati consecutivi in ingresso è di 100 nanosecondi (Quindi avremo:  $500/100 = 5$ ).

Nella figura il 3D-Flow è simboleggiato con tre funzioni: a) un "bypass switch", cioè un interruttore per il trasferimento dei dati, indicato da una freccia racchiusa dentro un rettangolo, b) un "bypass register", cioè un registro di uscita, indicato dal rettangolo a destra della freccia e c) una CPU o unità di processo, indicata dal rettangolo sotto la freccia.

Un "bypass switch" invia un pacchetto di dati alla sua CPU e trasferisce quattro pacchetti di dati alle stazioni successive.

Time	Proc (1d)	Reg (1d)	Proc (2d)	Reg (2d)	Proc (3d)	Reg (3d)	Proc (4d)	Reg (4d)	Proc (5d)	Reg (5d)
1t	1									
2t	1	i2								
3t	1	i3	2							
4t	1	i4	2	i3						
5t	1	i5	2	i4	3					
6t	6	r1	2	i5	3	i4				
7t	6	i7	2	r1	3	i5	4			
8t	6	i8	7	r2	3	r1	4	i5		
9t	6	i9	7	i8	3	r2	4	r1	5	
10t	6	i10	7	i9	8	r3	4	r2	5	r1
11t	11	r6	7	i10	8	i9	4	r3	5	r2
12t	11	i12	7	r6	8	i10	9	r4	5	r3

La Tabella illustra la sequenza dei pacchetti di dati in tempi diversi in un canale elettronico 3D-Flow. Un pacchetto di dati contiene le informazioni ricevute in un determinato istante da un "canale del rivelatore" del 3D-CBS.

Nella prima colonna a sinistra della tabella compare il tempo di clock "t". I numeri che si trovano nelle colonne della tabella Proc (1d), Proc (2d), Proc (3d), Proc (4d), Proc (5d), rappresentano i pacchetti dei dati che sono elaborati dal processore 3D-Flow in quell'istante nella stazione specifica.

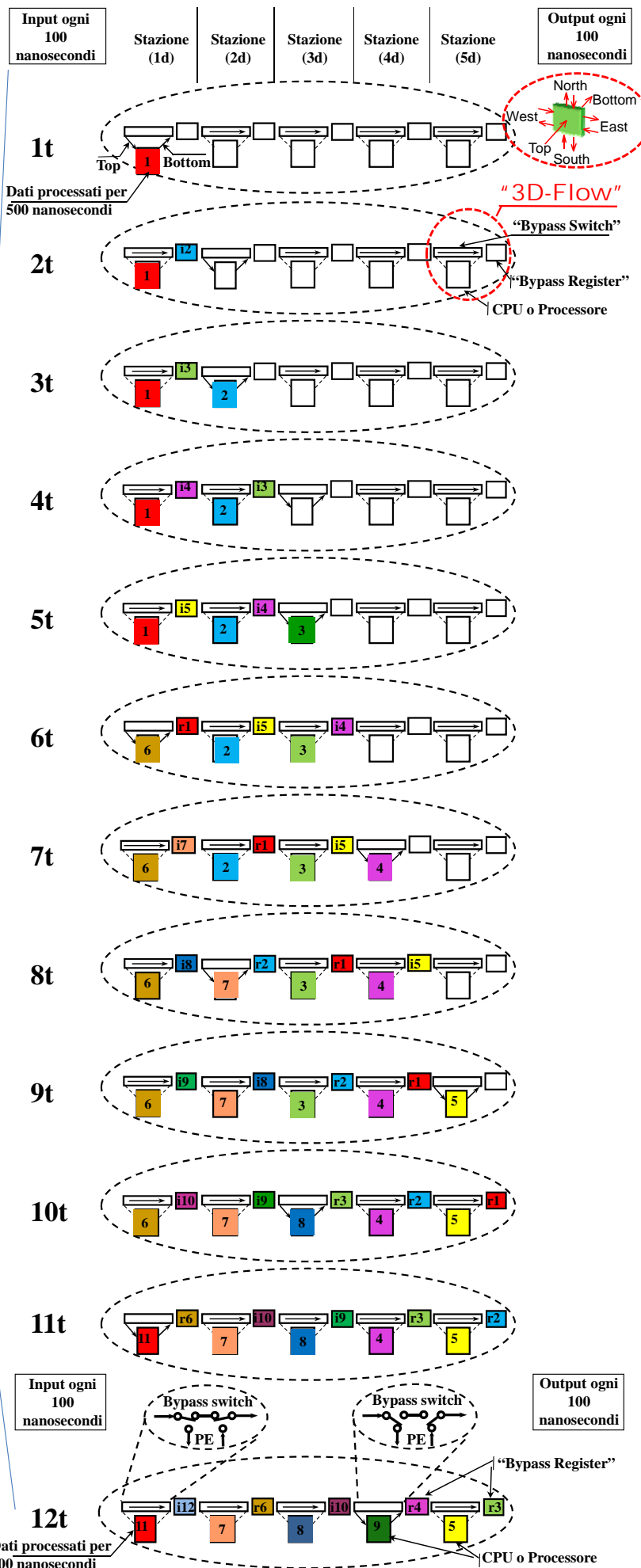
I numeri che si trovano nelle colonne della tabella Reg (1d), Reg (2d), Reg (3d), Reg (4d), Reg (5d), indicati come ix e rx sono rispettivamente i dati di ingresso e i risultati che scorrono da registro a registro nella catena del canale elettronico verso il punto di uscita, senza passare attraverso altri processori.

Occorre notare che il pacchetto di dati No. 1 rimane nel processore della prima stazione per cinque cicli, mentre i prossimi quattro pacchetti di dati in arrivo (i2, i3, i4 e i5) vengono trasferiti oltre (dal "bypass switch" –interruttore per il trasferimento dei dati-) alla prossima stazione.

Ad esempio, al clock 6t, mentre il processore 1d riceve il pacchetto di dati No. 6, allo stesso tempo invia in uscita i risultati r1 dell'elaborazione precedente. Questo r1 viene poi trasferito all'uscita del sistema 3D-Flow senza essere processato in altre stazioni.

Si può osservare che i dati in ingresso ed i risultati nel sistema 3D-Flow sono intercalati in modo tale che a sinistra ci sono solo dati in ingresso, a destra solo risultati ed al centro sono intervallati e aumenta il numero di risultati verso l'uscita.

[www.crosettofoundation.org/uploads/291.it.pdf](http://www.crosettofoundation.org/uploads/291.it.pdf)



Dati processati per 500 nanosecondi

CPU o Processore