



Architetture di commutazione con buffer ottici e architetture ibride opto-elettroniche

Ing. Michele Savi
DEIS - Università di Bologna

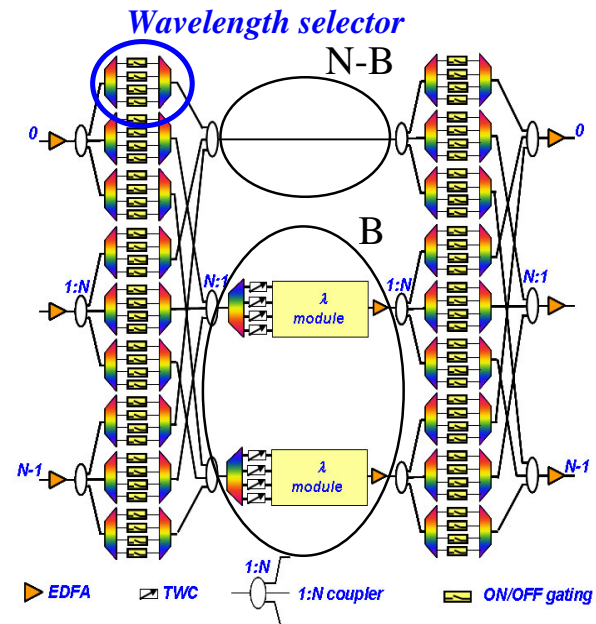
michele.savi@unibo.it

Architetture di commutazione con bufferizzazione

- Permettono di risolvere la contesa nel dominio temporale, in aggiunta al dominio della lunghezza d'onda
- Buffer completamente ottici
 - Fiber Delay Lines (FDLs)
 - Spezzoni di fibra che consentono la memorizzazione di un pacchetto per un tempo prefissato
 - Il pacchetto (payload) rimane nel dominio ottico per tutto il percorso all'interno dell'architettura
- Buffer elettronici (architettura ibrida opto-elettronica)
 - Random Access Memories (RAMs)
 - Consentono la memorizzazione di un pacchetto per un tempo a piacere
 - Richiedono la conversione da dominio ottico a elettronico e viceversa

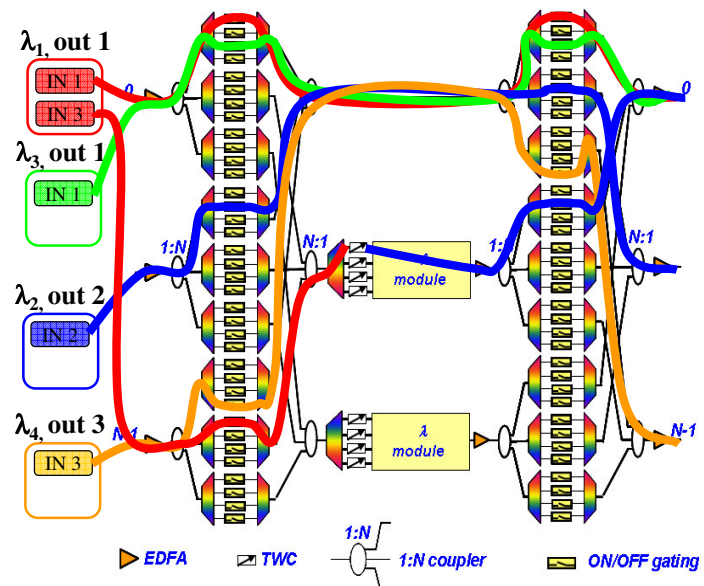
Implementazione dello schema SPW: architettura Space-Lambda-Space (S- λ -S) multi-stadio

- Architettura che implementa lo schema SPW con ridotta complessita' in termini di interruttori ottici (SOA)
- Il primo e terzo stadio sono broadcast & select
- I convertitori sono divisi in B gruppi
 - In un gruppo ci sono M TWCs, ognuno serve una differente lunghezza d'onda
 - B TWCs per lunghezza d'onda
- Complessita': $2N^2M$, non dipende dal numero di convertitori

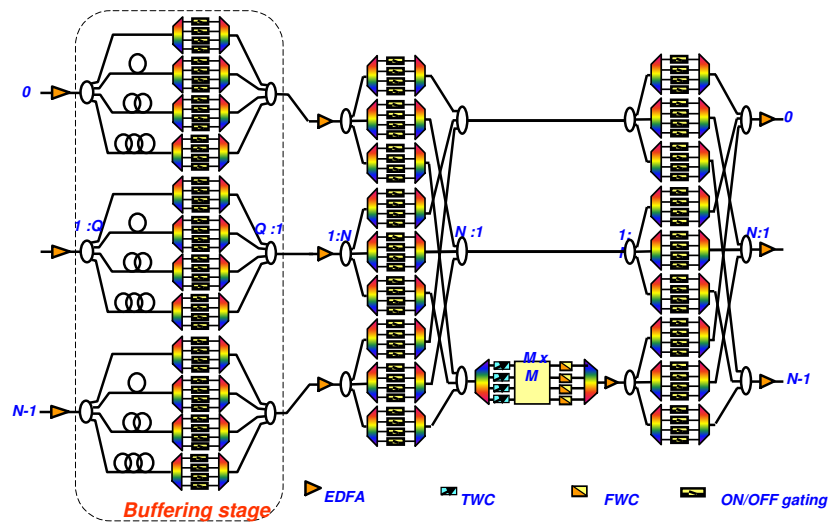


Algoritmi di controllo S- λ -S: esempio

- Algoritmo di scheduling euristico
- Fase 1: raggruppamento i pacchetti
- Fase 2: spedisco i pacchetti senza conversione
- Fase 3: spedisco i pacchetti con conversione



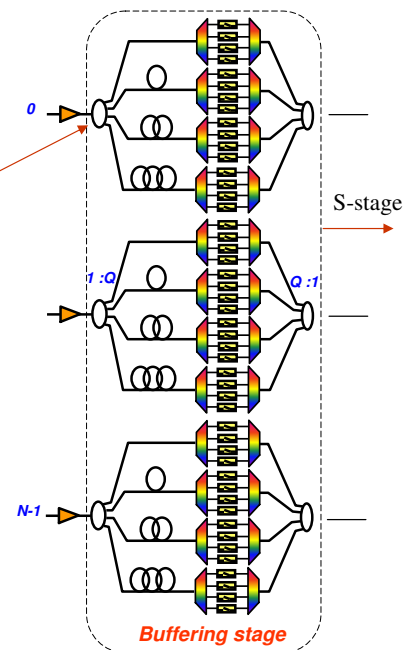
Architettura con accodamento ottico in ingresso



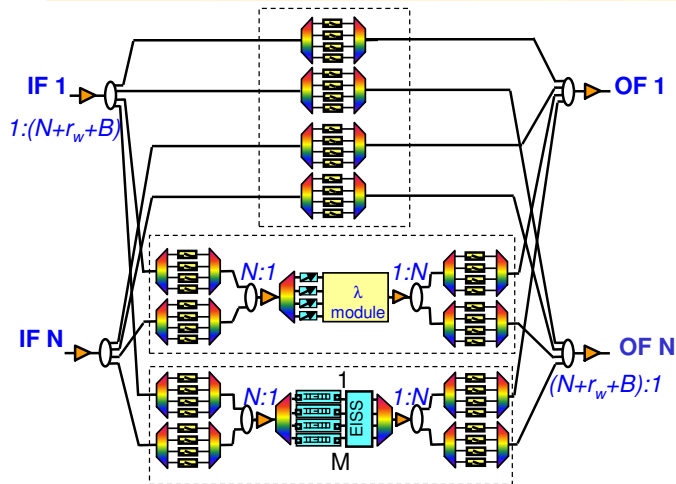
- Uno stadio di accodamento ottico basato su FDLs aggiunto in ingresso
- Rappresenta un SPW con accodamento in ingresso

Stadio di accodamento ottico in ingresso

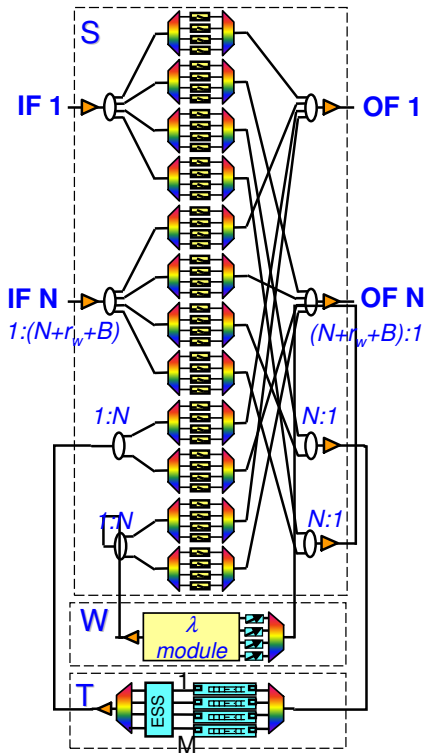
- Q copie del segnale WDM in ingresso
 - Possibili ritardi, $D = kT$, $k=0..Q-1$; T è la durata del pacchetto
- WSs permettono di selezionare quale pacchetto voglio spedire
 - Scheduling per input queueing possono essere applicati
- Pacchetti nello stesso canale di ingresso sono organizzati in una lista
 - FIFO
 - Liste servite in maniera FIFO
 - Servizio round-robin fra le liste
 - Window
 - Permette di superare il blocco dovuto a HOL
 - La lista viene scorsa per una finestra W e se un pacchetto è diretto a una fibra non bloccata viene spedito



Architettura ibrida opto-elettronica

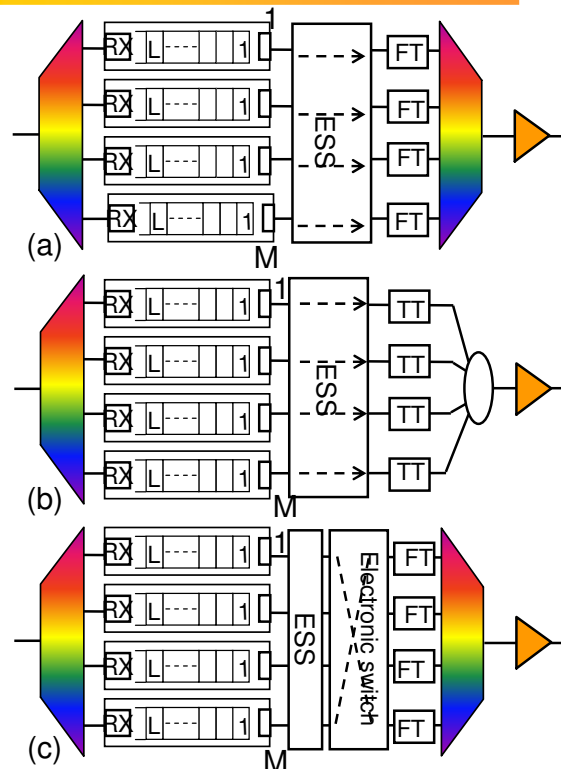


- Ho diversi blocchi di convertitori (r_w) e di buffer **elettronici** (B)
 - Buffer con M line card ognuno
 - Dedicare per lunghezza d'onda



Tipologie di blocchi di buffer

- Line cards per la memorizzazione del pacchetto elettronico con L posti in coda
- Electronic slot synchronizer per la sincronizzazione dei pacchetti da spedire nel dominio ottico
- Laser per trasmissione
 - Fixed transmitters (FT), a
 - Tunable transmitters (TT), b
- Lo schema con TT si può anche implementare con FT se si utilizza uno switch elettronico



Architettura ibrida: differenti alternative

- In ogni time slot bisogna scegliere se considerare prima i pacchetti presenti nei buffer o i pacchetti provenienti dalle fibre in ingresso (diverse politiche)
 - Buffer First (BF)
 - Input Fiber First (IFF)
- A seconda delle scelte hardware e delle politiche ottengo 4 differenti possibilità
 - FT-BF
 - TT-BF
 - FT-IFF
 - TT-IFF

Risoluzione della contesa nel dominio temporale

