
Modellazione di Workflow mediante le Reti di Petri

Prof. Giancarlo Fortino

g.fortino@unica.it

Introduzione

- Il successo di un sistema di workflow si basa sulla qualità dei flussi di lavoro che lo compongono.
 - Per modellare prima ed analizzare dopo un workflow, vi sono diversi strumenti a disposizione, come quello basato sulla teoria delle reti di Petri, introdotte nel 1962 da Carl Adam Petri, che presenta notevoli vantaggi.
 - Si tratta, infatti, di una tecnica grafica e, in quanto tale, semplice da utilizzare, ma, nonostante ciò, si basa su un buon rigore formale, facendo sì che ogni processo sia definito in maniera chiara ed inequivocabile.
 - Quindi le reti di Petri costringono ad utilizzare definizioni precise prevenendo ambiguità, incertezze e contraddizioni e, grazie alle forti basi matematiche, forniscono un formalismo che permette l'utilizzo di tecniche analitiche.
-

Concetti base

- Caso
 - Task
 - Processo
 - Istradamento (o Routing)
 - Emanazione (o Enactment)
-

Il Caso

- **Caratteristiche di un caso**
 - Identità unica
 - Tempo di vita
 - **Stato di un caso**
 - Attributi del caso (variabili)
 - Condizioni (o fasi, per tracciare il caso)
 - Contenuto (archivi, file, database)
-

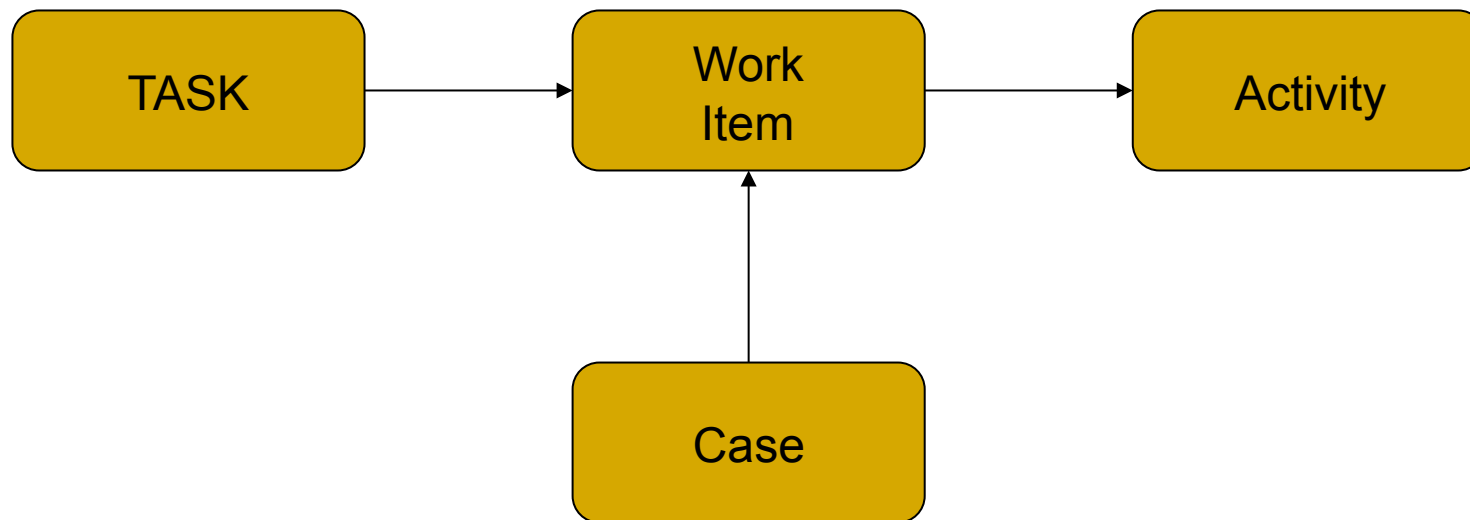
Il Task

- E' un'unità logica di lavoro
 - E' indivisibile: o viene eseguito tutto o non viene eseguito
 - Indivisibilità? Principal/Contractor
 - Tipi di Task: Manuali, Automatici, Semi Automatici
-

Task, Attività e Work Item

- Un task si riferisce ad un generico pezzo di lavoro e non alla realizzazione di un'attività per un caso specifico
 - Un work item è la combinazione di un caso e di un task che è in procinto di essere eseguito
 - Un work item è creato non appena lo stato di un caso lo permette e rappresenta l'effettivo pezzo di lavoro che deve essere fatto
 - Il termine attività si riferisce all'effettivo espletamento di un work item
 - Non appena il work item inizia ad essere eseguito diviene attività
 - Sia il work item che l'attività sono legati ad un caso specifico
-

Task, Attività e Work Item



Il processo

- Il processo può anche essere definito come una procedura per un particolare tipo di caso
 - Un processo è costruito sulla base di task e condizioni
 - Un processo può utilizzare un altro processo detto sottoprocesso a formare strutture gerarchiche
 - Il ciclo di vita di un caso è definito dal processo associato
-

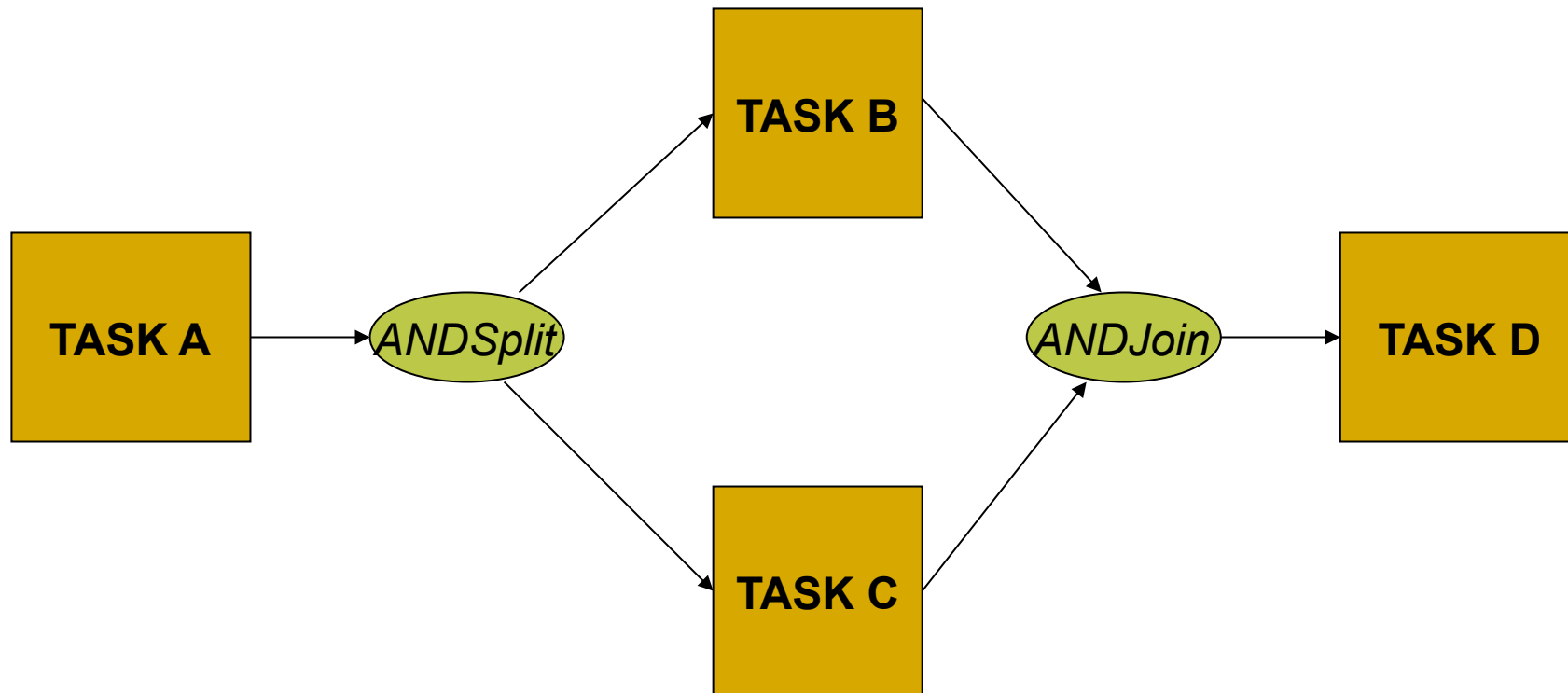
Routing

- Il routing permette di identificare quale ramo deve o può essere seguito in un processo cioè i task che devono essere eseguiti ed in che ordine.
 - Esistono dei costrutti di base:
 - Sequenziale
 - Parallelo (and-split, and-join)
 - Selettivo (xor-split, xor-join, or-split, or-join)
 - Iterativo
-

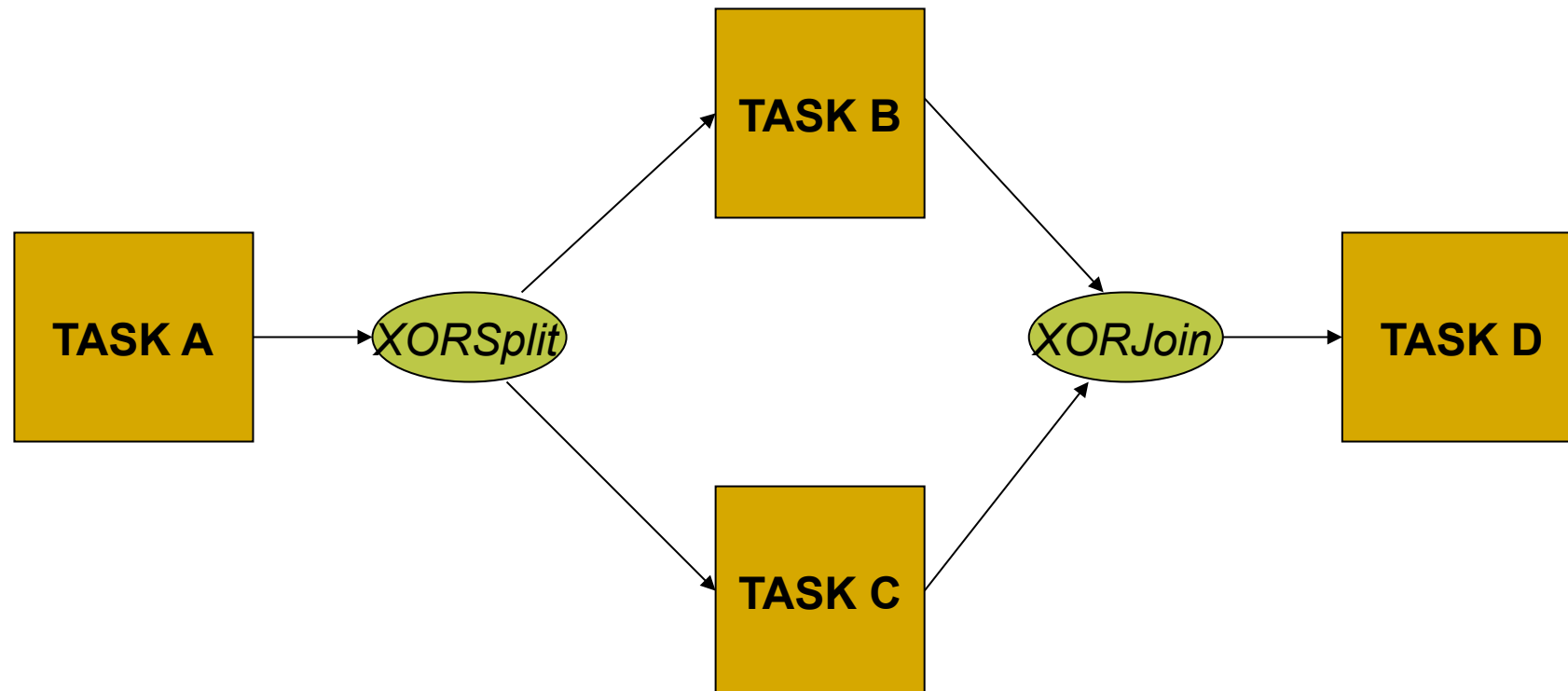
Routing: sequenziale



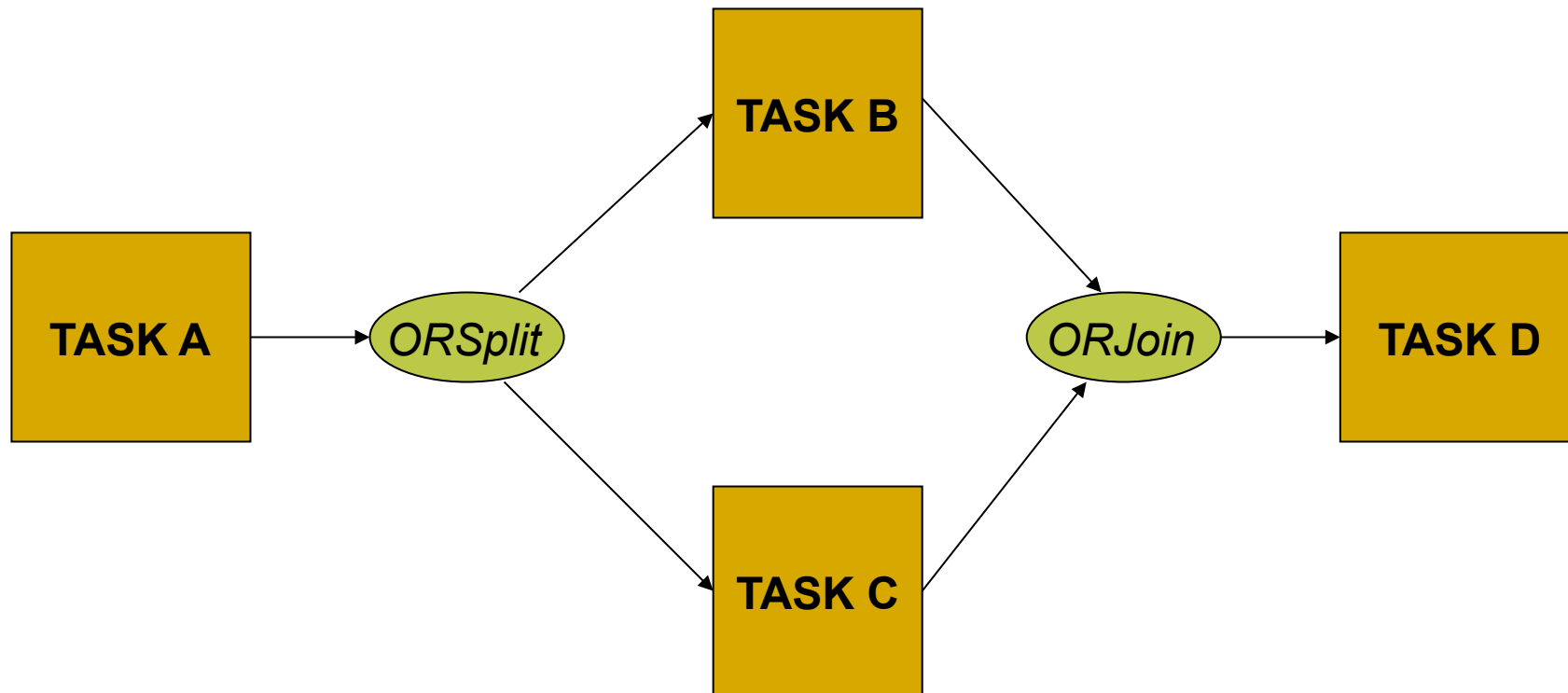
Routing: parallelo



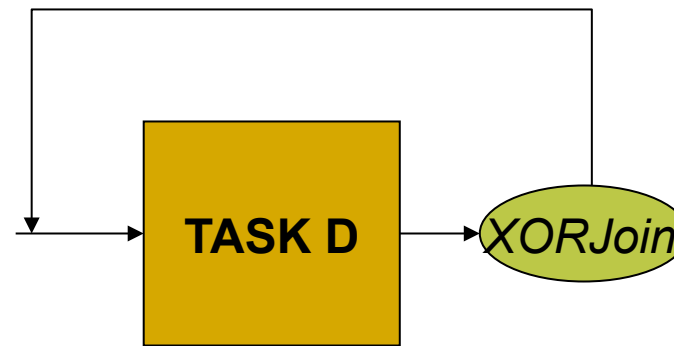
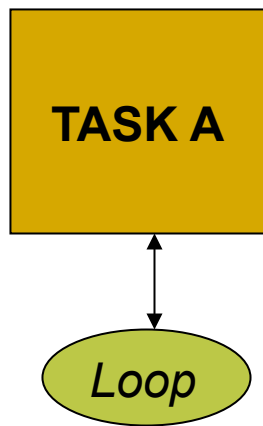
Routing: selettivo



Routing: selettivo



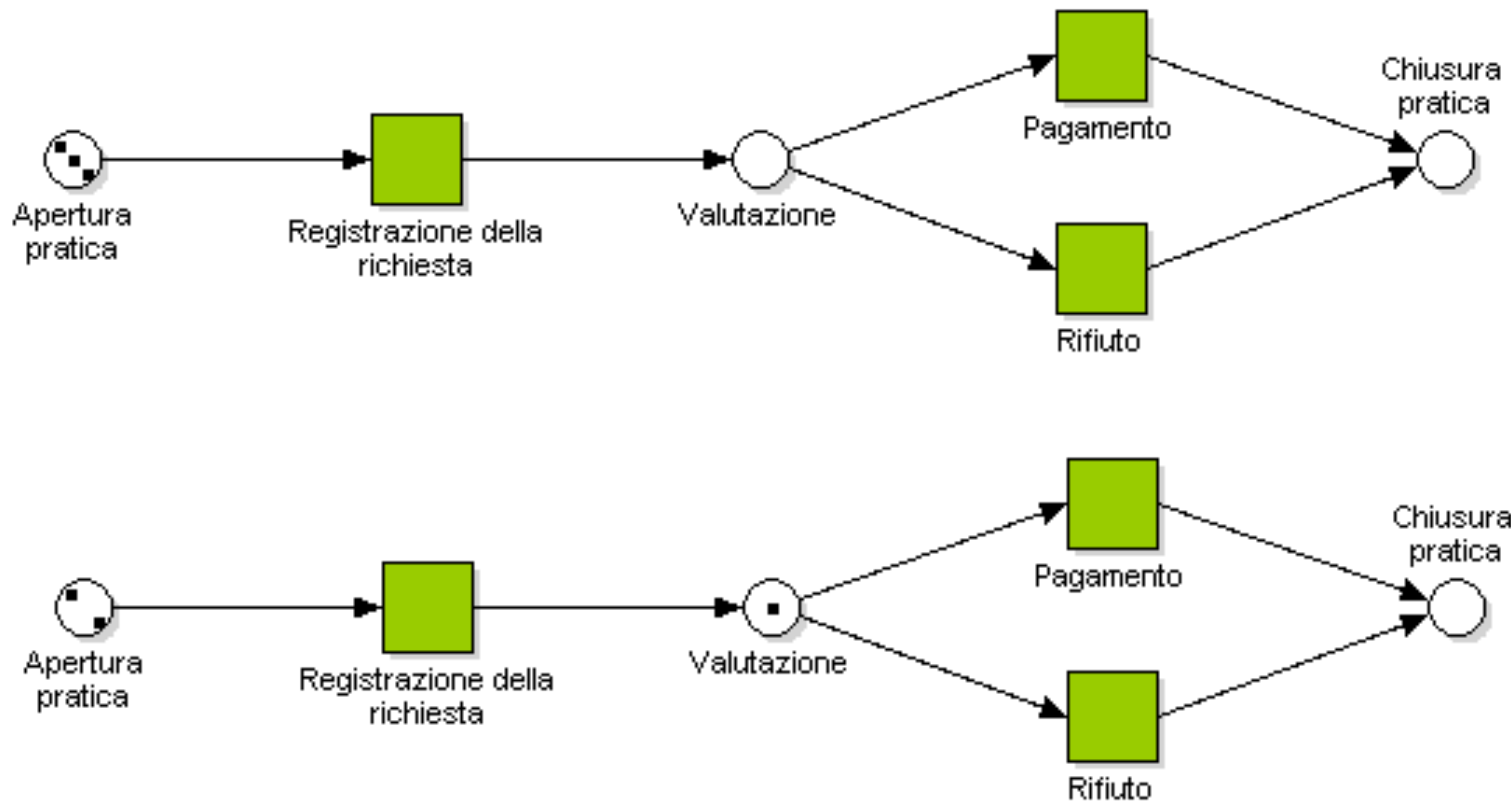
Routing: iterativo



Enactment

- Un work item è lavorato quando la risorsa assegnata al work item è pronta per lavorare
 - In gergo si dice che il work item ha come trigger una risorsa
 - Altri tipi di trigger sono:
 - Evento esterno (es. l'arrivo di un messaggio)
 - Lo spiro di un timer o segnale temporale
 - Un work item senza trigger è immediatamente eseguito
-

Esempio di reti di Petri: rimborso pratiche compagnia di assicurazione



Esempio di Rete di Petri

- Nella figura in alto vi sono tre gettoni, e quindi tre casi, nel primo posto “Apertura pratica”.
 - Questo vuol dire che solo la prima transizione “Registrazione della richiesta” è abilitata.
 - Nella figura in basso viene appunto mostrato il firing di questa transizione e un gettone viene posizionato nel posto seguente, ossia “Valutazione”.
 - A questo punto le transizioni abilitate sono “Registrazione della richiesta”, “Pagamento” e “Rifiuto”, ma non siamo in grado di dire a priori quale sarà la prossima transizione a scattare, quindi lo scatto di una transizione è di tipo non deterministico.
-

Significato di Transizioni, Posti e Gettoni

- Le transizioni sono le componenti attive del modello in quanto rappresentano le attività (un evento, un'operazione, una trasformazione o un trasporto) che possono essere realizzate modificando lo stato della rete, cioè facendo passare il processo da uno stato ad un altro, e quindi cambiando la collocazione dei gettoni nei posti.
 - I posti, invece, sono le componenti passive perché non possono cambiare lo stato della rete e rappresentano – ad esempio – una fase, una condizione o una posizione geografica.
 - Infine, i gettoni indicano oggetti materiali, rappresentanti informazioni, o casi.
-

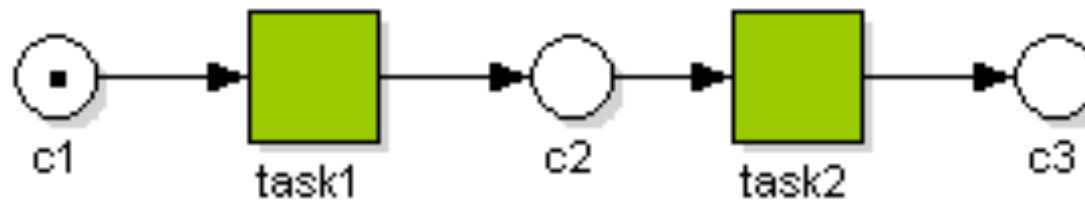
Rete di Petri: concetti di base

- Una rete di Petri è composta da posti (places) e transizioni (transitions), indicati rispettivamente usando un cerchio ed un rettangolo; questi vengono collegati per mezzo di una freccia orientata che ci permette di individuare i posti di input e di output per una transizione.
 - Non sono ammesse frecce da un posto ad un altro o da una transizione ad un'altra, ma soltanto frecce che collegano posti e transizioni tra loro.
 - La rete evolve passando attraverso una serie di stati, e lo stato viene rappresentato graficamente collocando dei gettoni (tokens) nei posti, rappresentati tramite dei punti di colore nero.
 - Questi gettoni indicano lo stato di avanzamento delle operazioni descritte nei passi del processo.
 - Quando vi è almeno un gettone in ogni posto di input la transizione è abilitata e, quindi, è pronta per scattare (firing), operazione che avviene rimuovendo un gettone da ogni posto che precede la transizione e collocando un gettone in ognuno dei posti che segue la transizione stessa.
 - In altre parole, nel momento del firing una transizione consuma dei gettoni dai posti di input e produce dei gettoni nei posti di output.
-

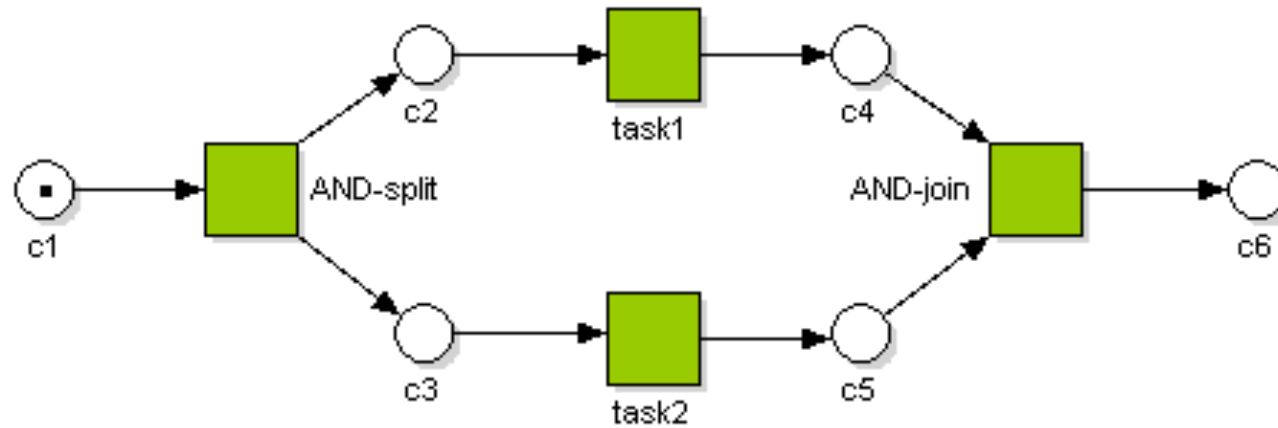
Stato della rete

- Lo stato della rete è indicato dalla distribuzione dei token tra i posti
 - Lo stato della rete d'esempio può essere illustrato da un vettore P con tre componenti una per ogni posto: (p_1, p_2, p_3)
 - Nello stato iniziale il vettore $P=(3,0,0)$
 - Dopo che scatta la transizione "Registrazione della Richiesta": $P=(2,1,0)$
 - Quali sono tutti gli stati ammissibili?
-

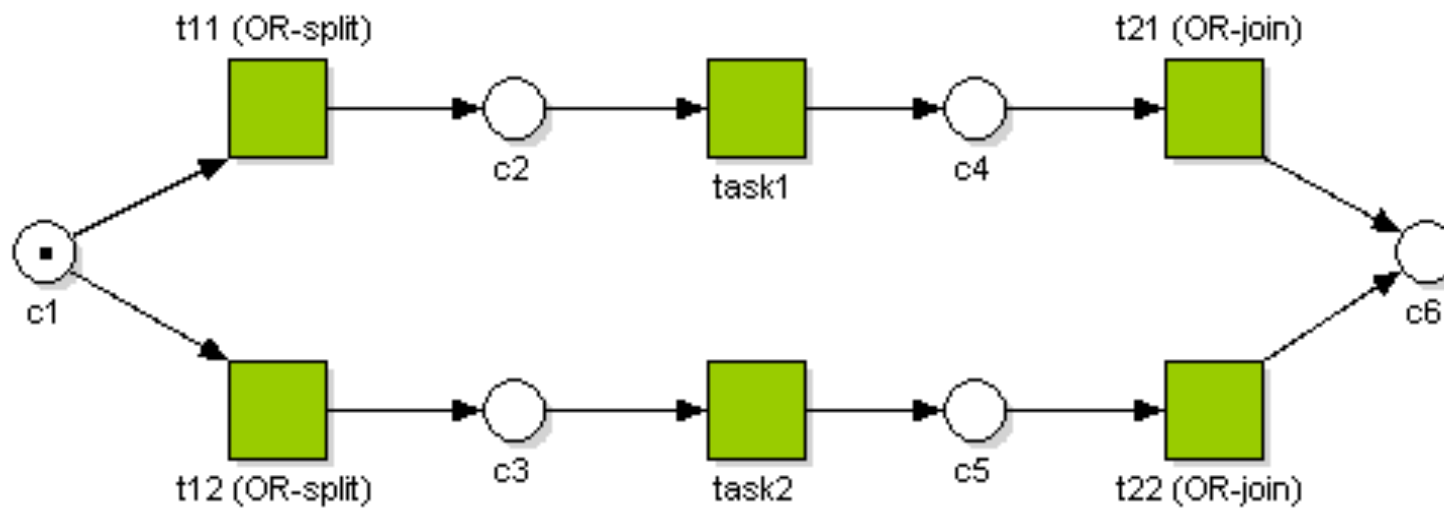
Routing: sequenziale



Routing: parallelo



Routing: selettivo



Routing: iterativa

