

Relazione Esercizio Rete di Petri P/T

Francesco Ferraris, francesco.ferrari856@edu.unito.it

April 24, 2018

1 Rete A

Due master identici e due slave di tipo 1 identici .

1.1 La rete di Petri

La Figura 1 rappresenta la rete di Petri P/T del primo esercizio (rete A).

Il master è modellato dai posti {Master, Attesa, Finito} e dalle transizioni {Richiesta, Fine, Locale}

Lo slave di tipo 1 è modellato dai posti {P0, P1, P2, P3, P4, P5} e dalle transizioni {Inizio_servizio, T0, T2, Fine_servizio, T5}.

La richiesta del servizio verso l'unico tipo di slave (slave di tipo 1) è gestita attraverso un buffer in ingresso (posto Buffer) allo slave e uno in uscita (posto Buffer_fine). Le variabili S (slave) e M (master) definite nel tool permettono di impostare la marcatura iniziale. Per S=2 e M=2 otteniamo la marcatura richiesta dall'esercizio.

1.2 Considerazioni sul join

Il join effettuato dalla transizione *Fine_servizio* nello slave avviene sicuramente tra stessi sottoprocessi poichè abbiamo un'unica struttura per il master e un'unica struttura per lo slave.

1.3 Analisi del RG

Per quanto riguarda il grafo di raggiungibilità, aumentando il numero di master e di slave di una unità ciascuno come mostrato nella Tabella 1 ottengo che il numero di stati e archi del grafo raddoppia ad ogni incremento.

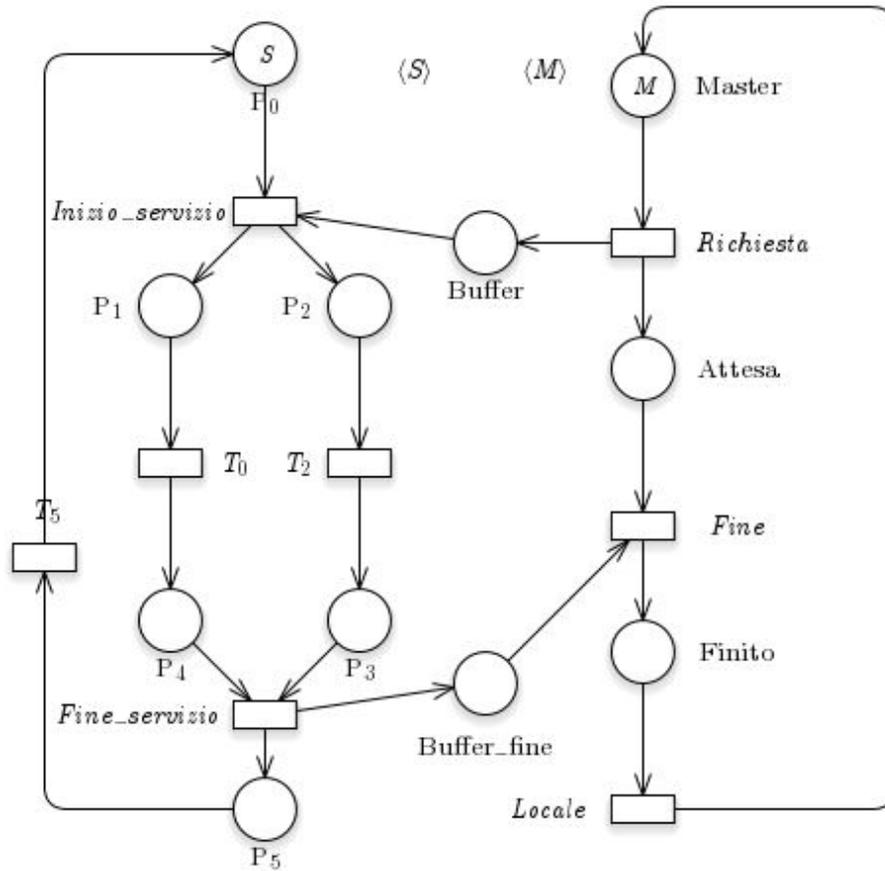


Figure 1: Rete A

| (M,S) | # stati | # archi |
|---------|---------|---------|
| (1,1) | 12 | 16 |
| (2,2) | 71 | 164 |
| (3,3) | 288 | 876 |
| (4,4) | 918 | 3312 |
| (5,5) | 2472 | 10032 |
| (6,6) | 5874 | 25992 |
| (7,7) | 12672 | 59928 |
| (8,8) | 25311 | 126192 |
| (9,9) | 47476 | 247104 |
| (10,10) | 84513 | 455884 |

Table 1: Statistiche RG rete A

2 Rete B

Due master identici e due slave, uno di tipo 1 e uno di tipo 2. Ad ogni ciclo il master sceglie in modo indipendente di quale dei due slave servirsi

2.1 La rete di Petri

La Figura 2 rappresenta la rete di Petri P/T del secondo esercizio (rete B).

Il master è modellato dai posti {Master, attesa, finito} e dalle transizioni {richiesta, fine, Locale}.

Lo slave di tipo 1 è modellato dai posti {P0, P1, P2, P3, P4, P5} e dalle transizioni {Inizio_servizio, T0, T2, Fine_servizio, T5}.

Lo slave di tipo 2 è modellato dai posti {P6, P7, P8, P9} e dalle transizioni {Inizio_servizio2, T3, Fine_servizio2, T6}.

Le comunicazioni tra master e slave sono modellate dai posti {Buffer_scelta, Buffer1, Buffer2, Buffer_fine}

La richiesta del servizio verso i due tipi di slave (slave di tipo 1 e 2) è gestita attraverso un buffer in ingresso (posto Buffer_scelta) che implementa una scelta libera con due transizioni (scelta_1, scelta_2) che permettono di scegliere lo slave da cui servirsi indipendentemente dal suo stato. Successivamente le richieste vengono inserite nei posti Buffer1 o Buffer2, in base allo slave selezionato, in attesa dell'esecuzione del servizio richiesto. Il posto Buffer_fine, in comune per i due slave, mantiene i token dei processi il cui servizio è stato eseguito e abilita la transizione fine nel master per indicare l'avvenuta conclusione del servizio richiesto. Le variabili S1, S2 (slave di tipo 1 e 2) e M (master) definite nel tool permettono di impostare la marcatura iniziale. Per S1=1, S2=1 e M=2 otteniamo la marcatura richiesta dall'esercizio.

2.2 Considerazioni sul join

Il join effettuato dalle transizioni *Fine_servizio*, *Fine_servizio2* nei rispettivi slave avviene sicuramente tra stessi sottoprocessi poiché abbiamo un'unica struttura per il master, nonostante ci siano due slave diversi.

2.3 Analisi del RG

La dimensione del RG cresce molto velocemente aumentando la marcatura iniziale.

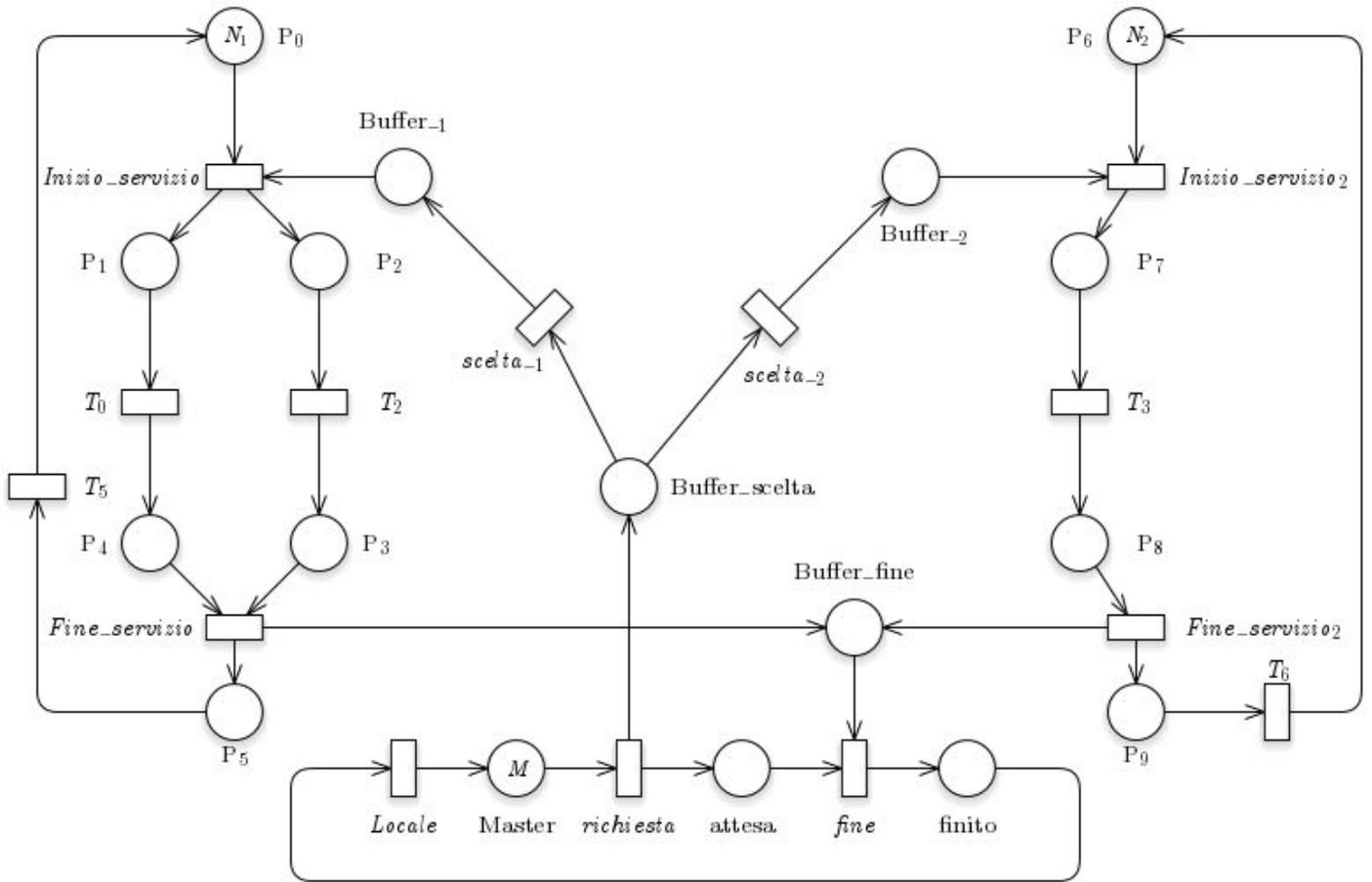


Figure 2: Rete B

| (M,S1,S2) | # stati | # archi |
|-----------|---------|---------|
| (1,1,1) | 36 | 68 |
| (2,2,2) | 473 | 1508 |
| (3,3,3) | 3676 | 15402 |
| (4,4,4) | 20475 | 102440 |
| (5,5,5) | 90272 | 513032 |
| (6,6,6) | 334243 | 2093364 |

Table 2: Statistiche RG rete B

3 Rete C

Due master distinti (seppur di uguale struttura). Ad ogni ciclo il master sceglie in modo indipendente di quale dei due slave servirsi .

3.1 La rete di Petri

La Figura 3 rappresenta la rete di Petri P/T del terzo esercizio (rete C).

Il master 1 è modellato dai posti {P21, attesa, P17} e dalle transizioni {richiesta, fine, loc}.

Il master 2 è modellato dai posti {P12, attesa2, P14} e dalle transizioni {loc2, fine2, richiesta2}.

Lo slave di tipo 1 è modellato dai posti {P0, P1, P2, P3, P4, P5} e dalle transizioni {Inizio_servizio, T0, T2, Fine_servizio, T5}.

Lo slave di tipo 2 è modellato dai posti {P6, P7, P8, P9} e dalle transizioni {Inizio_servizio2, T3, Fine_servizio2, T6}.

Le comunicazioni tra master e slave sono modellate dai posti {P11, P16, buffer_1, buffer_2, buffer_fine, P23, P18} e dalle transizioni {1_sceglie_1, 1_sceglie_2, 2_sceglie_1, 2_sceglie_2}.

La richiesta del servizio verso i due tipi di slave (slave di tipo 1 e 2) è gestita attraverso due buffer in ingresso (posti P11, P23) per i due master rispettivamente, che implementano due scelte libere con due transizioni per master (1_sceglie_1, 1_sceglie_2 e 2_sceglie_1, 2_sceglie_2) che permettono di scegliere lo slave da cui servirsi indipendentemente dal suo stato. Il numero di token presenti nei posti P16, P18 permette di contare il numero di master 1 e master 2 rispettivamente che hanno richiesto un servizio presso uno dei due slave. Successivamente le richieste vengono inserite nei posti buffer_1, buffer_2, in base allo slave selezionato, in attesa dell'esecuzione del servizio richiesto. Il posto buffer_fine, in comune per i due slave, mantiene i token dei processi il cui servizio è stato eseguito e abilita le transizioni fine1 e fine2 nei due master per indicare l'avvenuta conclusione del servizio richiesto. Le variabili S1, S2 (slave di tipo 1 e 2) e M1, M2 (master) definite nel tool permettono di impostare la marcatura iniziale. Per S1=1, S2=1 e M1=, M2=1 otteniamo la marcatura richiesta dall'esercizio.

3.2 Considerazioni sul join

Il join effettuato dalle transizioni *Fine_servizio*, *Fine_servizio2* nei rispettivi slave non è detto che avvenga tra due sottoprocessi creati dalla stessa fork, perchè ad esempio se i due master scelgono slave diversi il primo slave che termina l'esecuzione, effettuando la join con la transizione di fine servizio, abiliterà la conclusione del servizio richiesto in entrambi i master.

Con questo tipo di rete di Petri non è possibile risolvere il problema. Con le reti di Petri colorate il problema viene risolto perchè posso associare ad ogni esecuzione dello slave il master corretto.

3.3 Analisi del RG

Aumentando il numero di master e di slave di una unità ciascuno come mostrato nella Tabella 3 ottengo che il numero di stati e archi del grafo aumenta di circa 10 volte ad ogni incremento.

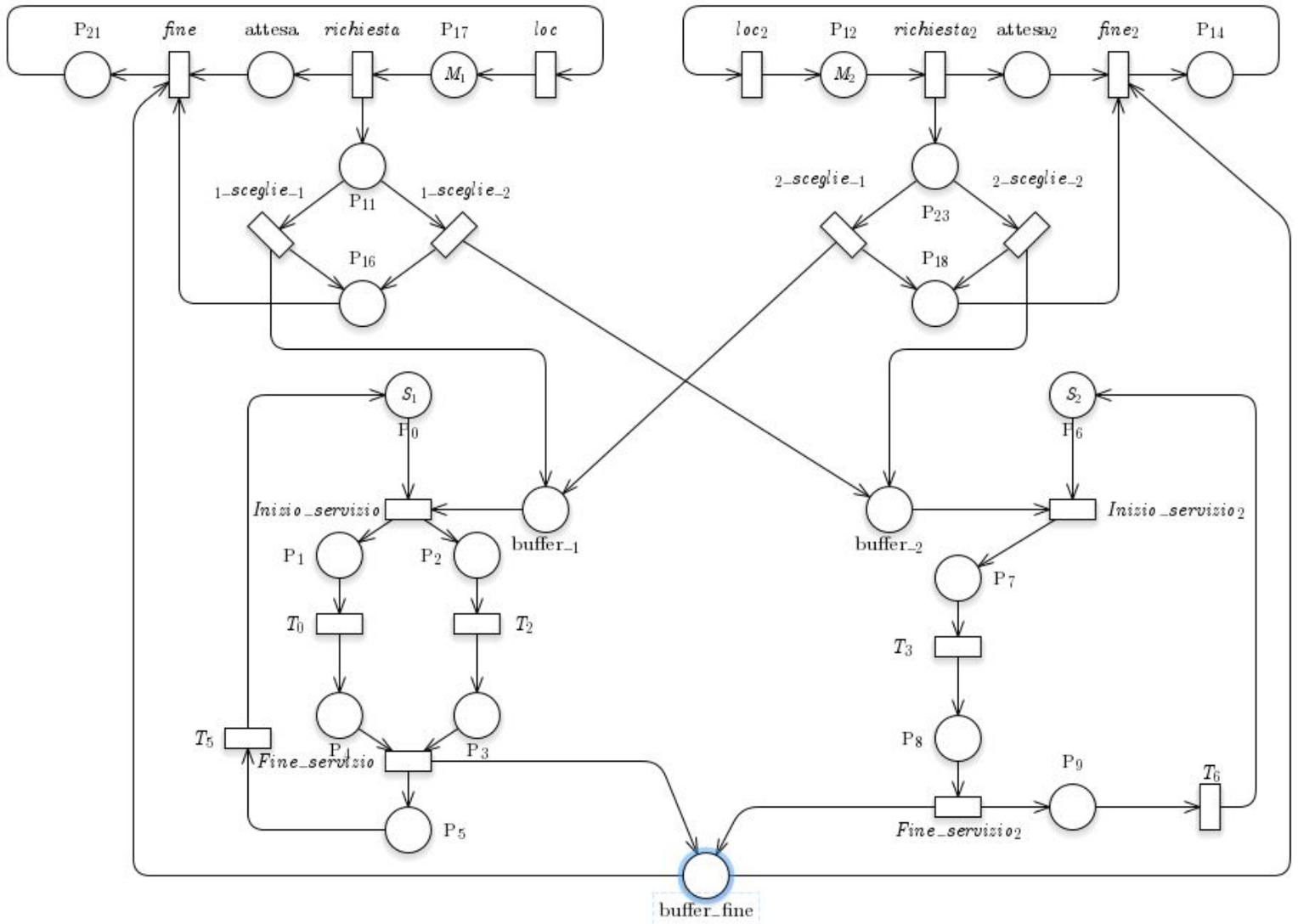


Figure 3: Rete C

| (M1,M2,S1,S2) | # stati | # archi |
|---------------|-----------|------------|
| (1,1,1,1) | 248 | 732 |
| (2,2,2,2) | 11952 | 61326 |
| (3,3,3,3) | 243656 | 1650672 |
| (4,4,4,4) | 2910220 | 23459370 |
| (5,5,5,5) | 24062064 | 218907096 |
| (6,6,6,6) | 151873412 | 1511432484 |

Table 3: Statistiche RG rete C

4 Rete D

Due master distinti (seppur di uguale struttura) con uno slave associato al singolo master (il primo master usa sempre lo slave di tipo 1 e il secondo usa sempre quello di tipo 2)

4.1 La rete di Petri

La Figura 4 rappresenta la rete di Petri P/T del quarto esercizio (rete D).

Il master 1 è modellato dai posti {P11, P12, attesa} e dalle transizioni {richiesta, fine, loc}.

Il master 2 è modellato dai posti {P21, attesa2, P17} e dalle transizioni {loc2, fine2, richiesta2}.

Lo slave di tipo 1 è modellato dai posti {P0, P1, P2, P3, P4, P5} e dalle transizioni {Inizio_servizio, T0, T2, Fine_servizio, T5}.

Lo slave di tipo 2 è modellato dai posti {P6, P7, P8, P9} e dalle transizioni {Inizio_servizio2, T3, Fine_servizio2, T6}.

Le comunicazioni tra master e slave sono modellate dai posti {P5, P10, P11, P13}.

Le coppie (master 1, slave 1) e (master 2, slave 2) formano due reti indipendenti tra di loro, in modo simile alla rete A bastano i posti P5 e P10 per la richiesta del servizio per i 2 master e i posti P11, P13 per la colclusione del servizio. Le variabili S1, S2 (slave di tipo 1 e 2) e M1, M2 (master) definite nel tool permettono di impostare la marcatura iniziale. Per S1=1, S2=1 e M1=1, M2=1 otteniamo la marcatura richiesta dall'esercizio.

4.2 Considerazioni sul join

Il join effettuato dalle transizioni *Fine_servizio*, *Fine_servizio2* nei rispettivi slave avviene sicuramente tra due sottoprocessi generati dalla stessa fork poichè ad ogni master è associato uno e uno solo slave.

4.3 Analisi del RG

Aumentando il numero di master e di slave di una unità ciascuno come mostrato nella Tabella 4 ottengo che il numero di stati e archi del grafo aumenta di circa

10 volte ad ogni incremento.

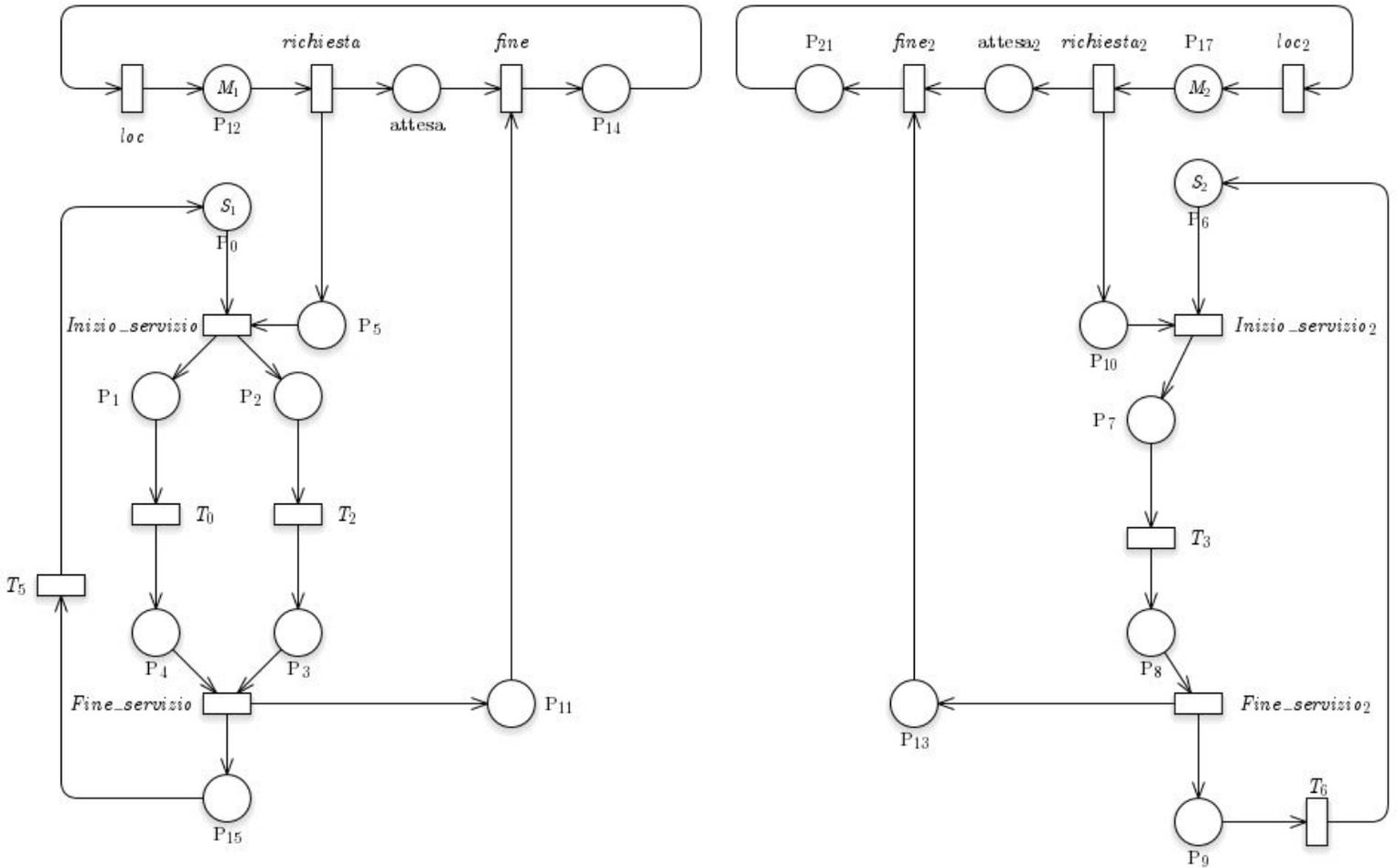


Figure 4: Rete D

| $(M1, M2, S1, S2)$ | # stati | # archi |
|--------------------|----------|-----------|
| (1,1,1,1) | 120 | 346 |
| (2,2,2,2) | 3479 | 15562 |
| (3,3,3,3) | 48384 | 282240 |
| (4,4,4,4) | 424116 | 2918160 |
| (5,5,5,5) | 2699424 | 20818224 |
| (6,6,6,6) | 13568940 | 113823864 |

Table 4: Statistiche RG rete D