Sistemi Reattivi

Linguaggio di specifica **CCS** (puro)

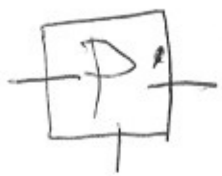
sia $P \in$ Proc. CCS $\quad \varphi : P \longrightarrow LTS_P \in \underline{LTS}$

descrive il comportamento di P

TRAMITE REGOLE DI INFERENZA

siano $P, P' \in$ Proc. CCS

? Quando P può essere sostituito da P' ?



1) LTS_P <u>iso</u> $LTS_{P'}$

⇒ troppo restrittiva

2) $\text{Tracce}(P) = \text{Tracce}(P')$

$P \sim^{T} P'$

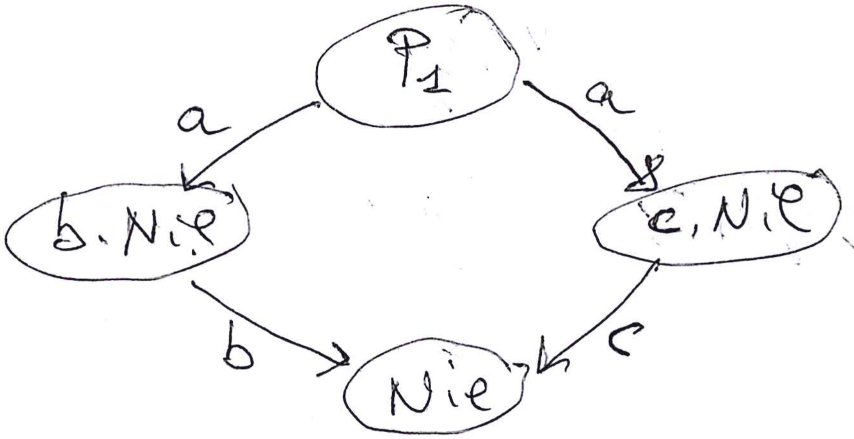
⇒ NON viene garantito di preservare o meno il DEADLOCK (si veda es. macchinette del caffe)

EQUIV. ALL'OSSERVAZIONE

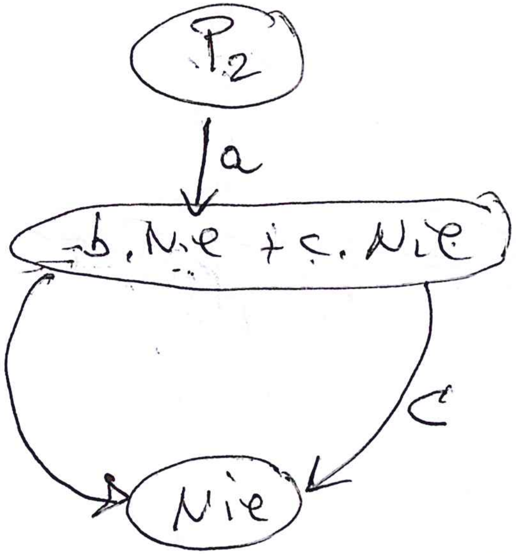
3) BISIMULAZIONE

$P_1 = a.b.Nil + a.c.Nil$ $\qquad$ $P_2 = a.(b.Nil + c.Nil)$

$\not\sim^{Bis}$

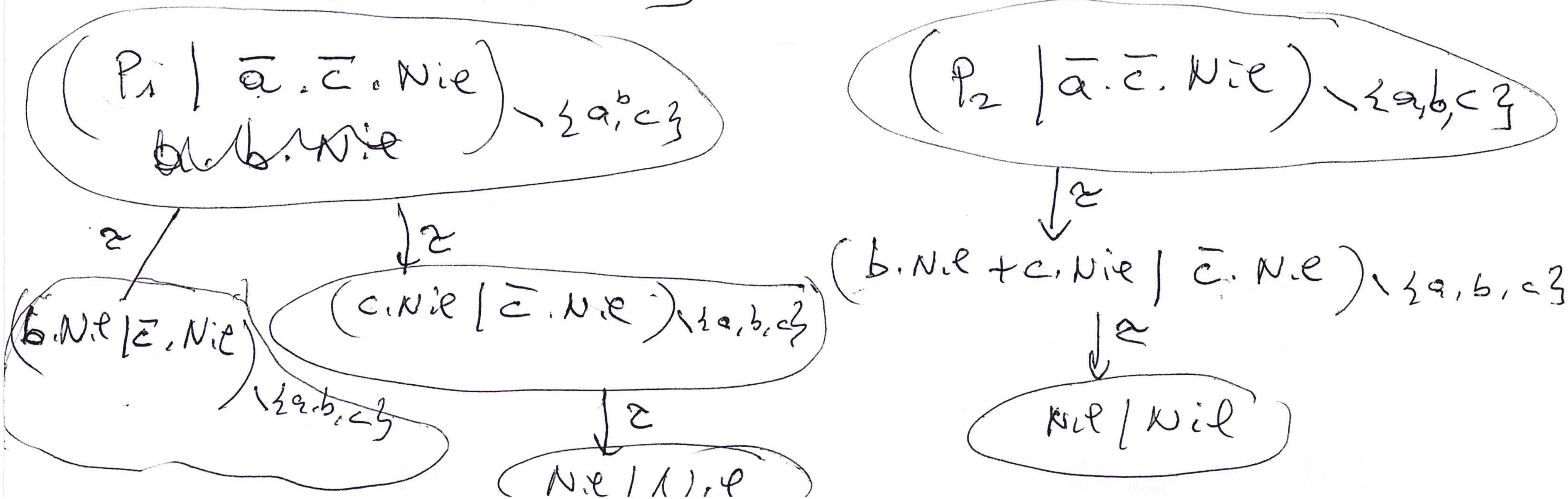


$\not\sim^{Bis}$

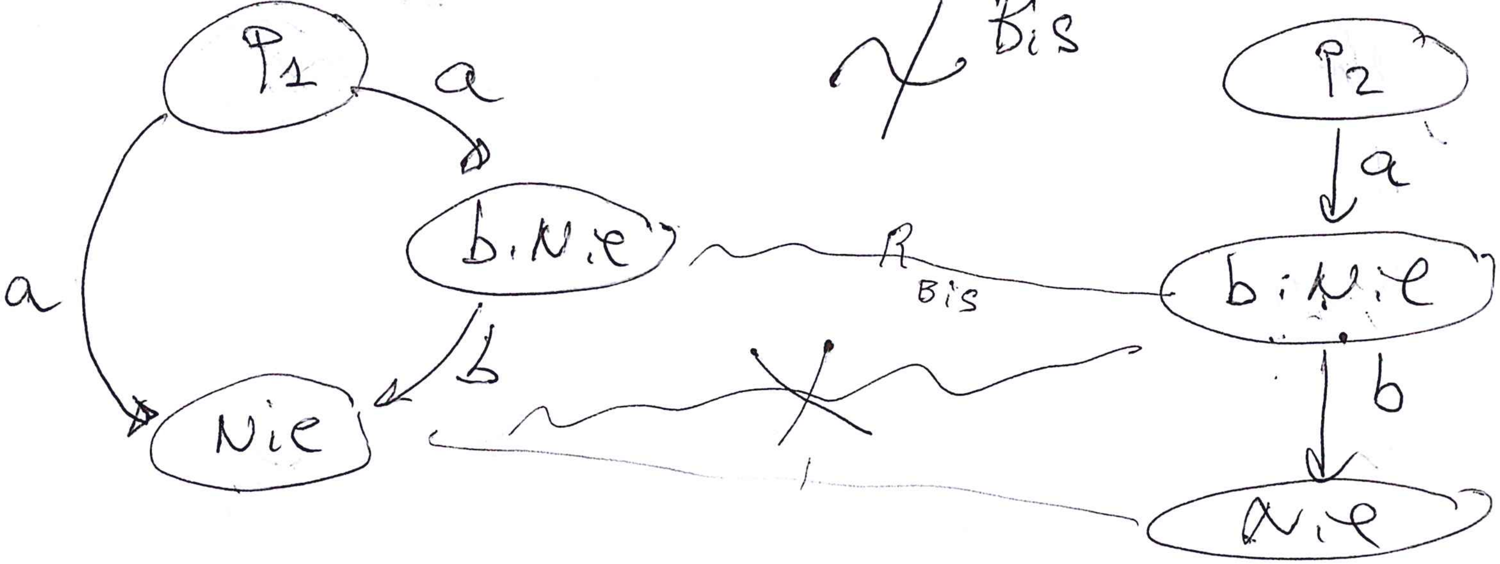


$\not\sim^{Bis}$

$Tracce(P_1) = \{\varepsilon, a, ab, ac\} = Tracce(P_2) \Rightarrow P_1 \overset{T}{\sim} P_2$



$P_1 = a.Nil + a.b.Nil$ $\qquad\qquad$ $P_2 = a.b.Nil$



$$Tracce(P_1) = Tracce(P_2) = \{\varepsilon, a, ab\}$$

$$P_1 \sim_T P_2$$

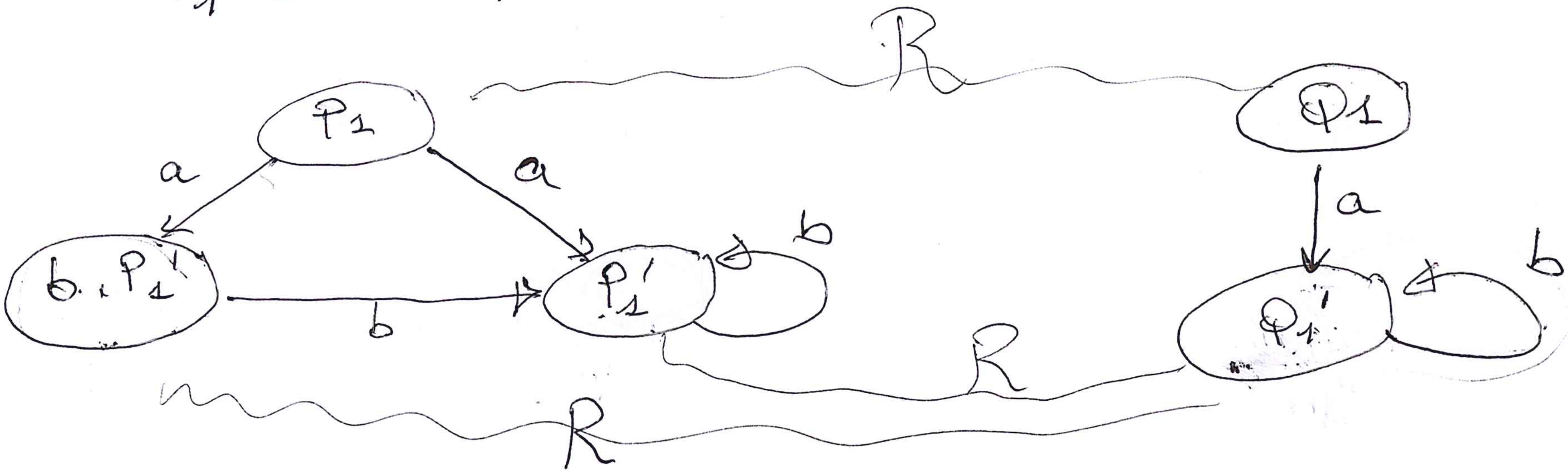
$$\not\sim_{Bis}$$

$P_1 = a.b.P_1' + a P_1'$

$P_1' = b.P_1'$

$Q_1 = a.Q_1'$

$Q_1' = b.Q_1'$



$$P_1 \overset{Bis}{\sim} Q_1$$

Una relazione binaria

$R \subseteq Proc.ccs \times Proc.ccs$ è una relazione di BISIMULAZIONE FORTE sse

$\forall p, q \in Proc.ccs$: $p R q$ vale che :

1) $\forall \alpha \in Act = A \cup \bar{A} \cup \{\tau\}$

se $p \xrightarrow{\alpha} p'$ allora $\exists q' \in Proc.ccs : q \xrightarrow{\alpha} q' \wedge$

$p' R q'$

2) $\forall \alpha \in Act$

se $q \xrightarrow{\alpha} q'$ allora $\exists p' \in Proc.ccs : p \xrightarrow{\alpha} p' \wedge$

$p' R q'$

2 processi p e q sono fortemente BISIMILI

$p \overset{Bis}{\sim} q$ sse $\exists R \subseteq Proc.ccs \times Proc.ccs$ ~~rel. di~~ relazione di BISIMULAZIONE FORTE :

$p R q$

$$\overset{Bis}{\sim} \;=\; \bigcup \{ R \subseteq Proccs \times Proccs \mid R \text{ è una relazione di BISIMULAZIONE FORTE} \}$$

TEOREMA

$\overset{Bis}{\sim} \subseteq Proccs \times Proccs$ è una rel. - rifl.
- simm.
- transitiva

è una relazione di equivalenza

$p \overset{Bis}{\sim} q$ se $\forall \alpha \in Act$

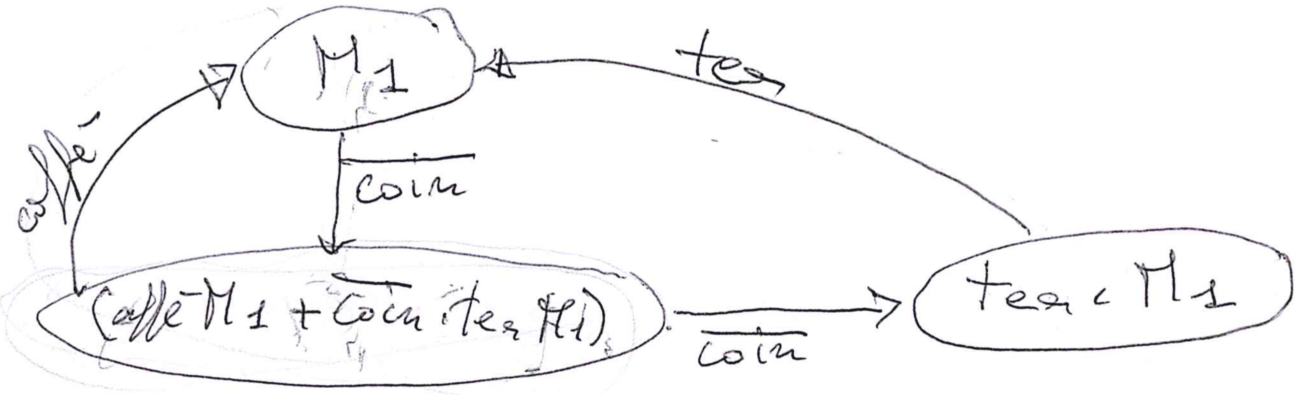
se $p \xrightarrow{\alpha} p'$ allora $\exists q' : q \xrightarrow{\alpha} q' \wedge p' \overset{Bis}{\sim} q'$

$\wedge$ se $q \xrightarrow{\alpha} q'$ allora $\exists p' : p \xrightarrow{\alpha} p' \wedge p' \overset{Bis}{\sim} q'$

TEOREMA

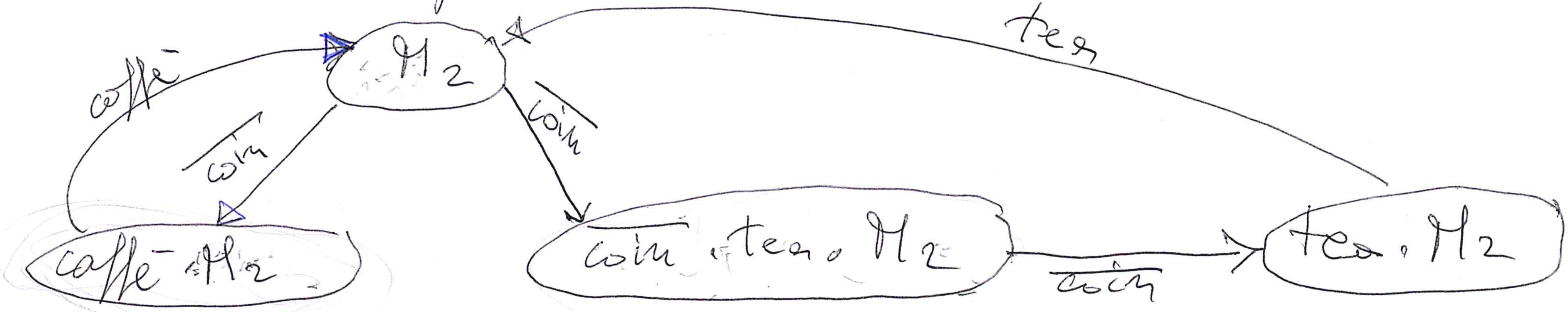
- $p \overset{Bis}{\sim} q \implies p \overset{T}{\sim} q \quad \forall p, q \in Proccs$
- MA <u>NON</u> il viceversa

$$M_1 = \overline{coin}.(caffe'.M_1 + \overline{coin}.tea.M_1)$$



$\not\sim$ Bis

$$M_2 = \overline{coin}.caffe'.M_2 + \overline{coin}.\overline{coin}.tea.M_2$$



$$Trace(M_1) = Trace(M_2) \Rightarrow M_1 \overset{T}{\sim} M_2$$

$(LP \mid M_i) \setminus \{coin, caffe'\}$