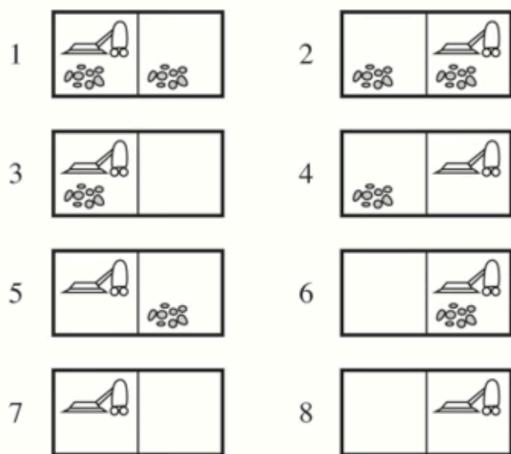


DOMINI CON AZIONI NON DETERMINISTICHE



Aspira (non deterministica)

- se riquadro sporco
 - ① lo pulisce
 - ② ma a volte pulisce anche l'altro
- se riquadro pulito
 - ① non fa nulla
 - ② ma a volte lo sporca

] POSSIBILI AZIONI

] POSSIBILI AZIONI

ESEMPIO

ASPIRA, SIAMO NELLO STATO 1



POSSIAMO SCRIVERE LO PSEUDO-CODICE:

[ASPIRA, IF STATO = 5 THEN [DESTRA, ASPIRA] ELSE []]

SE VADO NELLO STATO
5 MI SPOSTO A DX
E ASPIRO

ALTRIMENTI VISTO CHE ANDRÒ
NELLO STATO 7 CHE È PULITO,
NON FADE NULLA

NON ABBIAMO PIÙ QUINDI UN PERCORSO MA UN PIANO DI CONTINGENZA.
LA SOLUZIONE QUINDI NON SARÀ UNA LISTA MA UN ALBERO.

PRENDIAMO COME ESEMPIO L'ASPIRAPOLVENE CON LE POSSIBILI AZIONI/CONSEGUENZE:

- SE ASPIRA IN UNA STANZA SPORCA LA PULISCE, A VOLTE PULISCE ANCHE UNA STANZA ADIACENTE
- SE ASPIRA IN UNA STANZA PULITA, A VOLTE RILASCIÀ SPORCO

POSSIAMO USARE UN ALBERO AND-OR PER RAPPRESENTARLO:

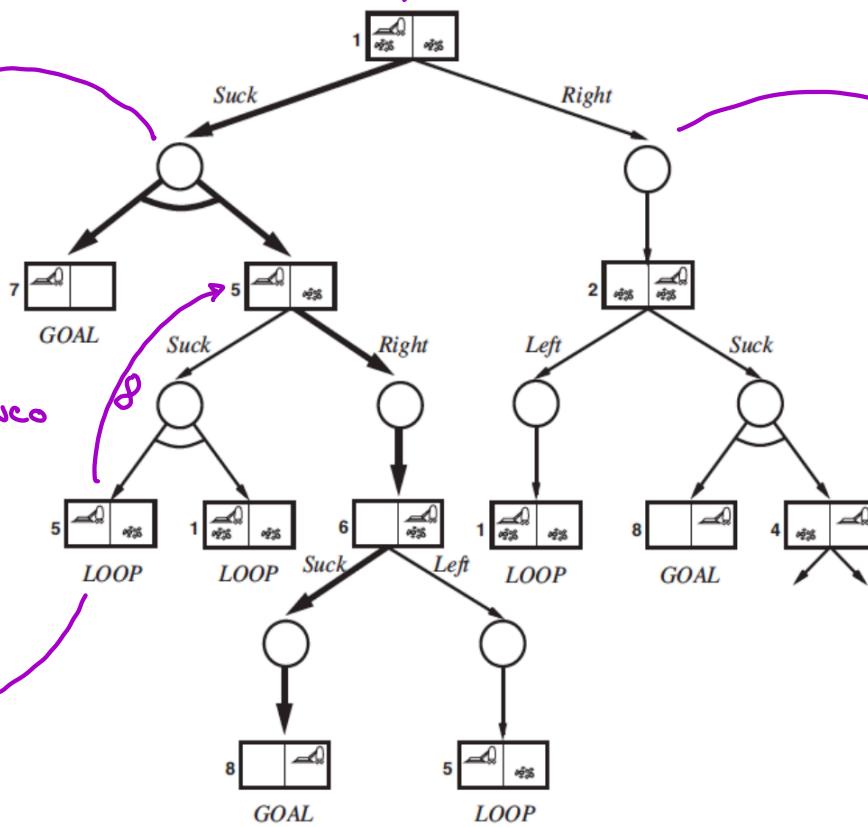
- NODI OR → SCELTE ALTERNATIVE DELL'AGENTE
- NODI AND → CONTINGENZE DETERMINATE DALL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE
 - ↳ SONO TUTTE DA CONSIDERARE

NODO OR, CONSIDERO UNA
DELLE DUE AZIONI ↗ (SUCK, RIGHT)

NODO AND.
 L'AZIONE SUCK
 "SUCK" SU UNA
 STANZA SPORCA PUÒ
 COMPORTARE:
 • PULISCE
 • PULISCE ANCHÉ
 LA STANZA AFFIANCO
QUINDI CONSIDERO
ENTRAMBE LE
CASISTICHE

L'AZIONE RIGHT
 PUÒ COMPORTARE
 SOLO LO
 SPOSTAMENTO
 A DESTRA

Loop ritorna allo
stato precedente



POSSIAMO PRENDERE COME ALTRO ESEMPIO L'ASPIRAPOLVERE CON LE SEGUENTI AZIONI / CONSEGUENZE:

- QUANDO SI SPOSTA PUÒ ACCADERE CHE L'AZIONE FALLISCE

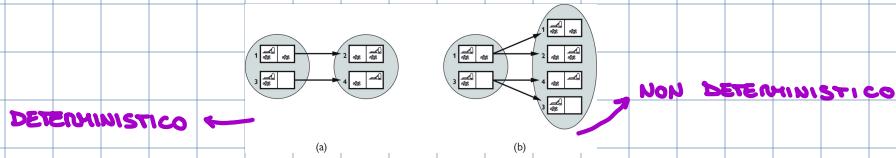
RICERCA SENZA SENSORI (SENSORLESS)

STATO CREDENZA → INSIEME DI STATI POSSIBILI IN BASE ALLE CONOSCENZE DELL' AGENTE

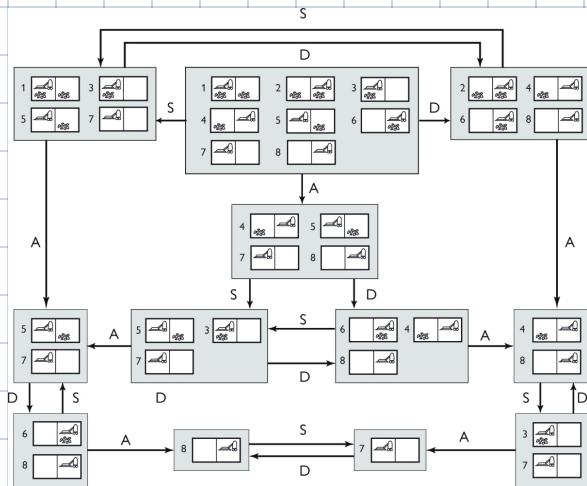
ESEMPIO ASPIRAPOLVERE, NON PERCEPISCE LA SUA LOCAZIONE NÉ SE LA STANZA È PULITA o SPORCA, MA CONOSCE:

- LA GEOGRAFIA DEL SUO MONDO
- L'EFFETTO DELLE SUE AZIONI

AZIONI NON DETERMINISTICHE FANNO CRESCERE LA DIMENSIONE DEGLI STATI CREDENZA.



SPAZIO DEGLI STATI CREDENZA DELL' AGENTE ASPIRA POLVERE:



SUPPONIAMO DI ESSERE NELLO STATO INIZIALE
DOVE L'AGENTE PUÒ ESSERE IN {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}
CON L'OPERAZIONE: DESTRA, ASPIRA, SINISTRA, ASPIRA
POSSIAMO VEDERE COME CI RICONDURREMO SEMPRE
ALLO STATO 7.

SAPENDO L'EFFETTO DELLE AZIONI POSSIAMO QUINDI RIDURRE LO SPAZIO DEGLI STATI DI EDENZA

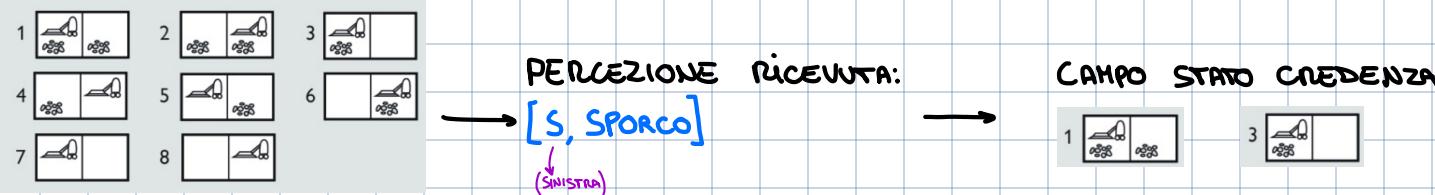
RICERCA SU GRAFO → I NUOVI STATI RAGGIUNTI VENGONO CONTROLLATI PER VEDERE SE SONO STATI RAGGIUNTI, QUESTO METODO FUNZIONA ANCHE PER GLI STATI - CREDENZA.

AD ESEMPIO ESEGUENDO: ASP. , SIN. , ASP. RAGGIUNGIAMO $\{5,7\}$, INVECE CON: SIN. RAGGIUNGIAMO $\{1,3,5,7\}$ CHE È UN SOPRAINSIEME DI $\{5,7\}$ POSSIAMO QUINDI EVITARE DI RISOLVERE $\{1,3,5,7\}$ CONCENTRANDOCI SULLO STATO-CREDENZA PIÙ FACILE OLTRE $\{5,7\}$.

VICEVERSA SE $\{1, 3, 5, 7\}$ È GIÀ STATO GENERATO E RISULTA RISOLVIBILE ALLORA QUALSIASI SUO SOTTOINSIEME COME $\{5, 7\}$ È CERTAMENTE RISOLVIBILE.

RICERCA AMBIENTI PARZIALMENTE OSSERVABILI

LE PERCEZIONI RESTRINGONO L'INSIEME DI STATI POSSIBILI



DALLO STATO INIZIALE QUINDI EFFETTUAMO 3 OPERAZIONI:

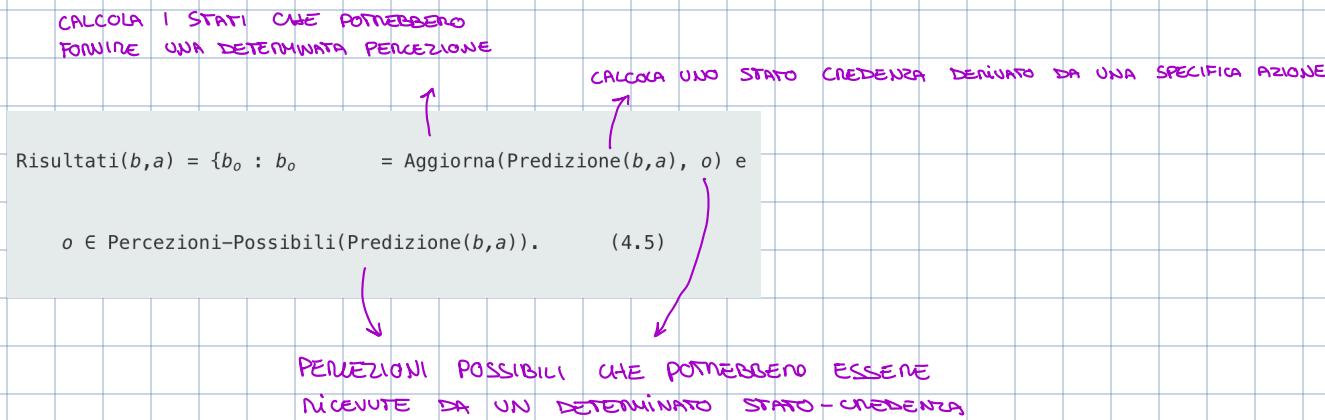
- **PREDIZIONE** → CALCOLA LO STATO-CREDENZA RISULTANTE DALL'AZIONE.
 - **PERCEZIONI POSSIBILI** → CALCOLA L'INSIEME DELLE PERCEZIONI CHE POTREBBERO ESSERE OSSERVATE NELLO STATO-CREDENZA PREDICTO.

RISULTATO STATO-AZIONE = STATO PREDETTO

- AGGIORNAMENTO → CALCOLA PER OGNI POSSIBILE PERCEZIONE LO STATO-CREDENZA CHE HA POTUTO PRODURRE QUELLA PERCEZIONE

$$b_o = \text{Aggiorna}(\hat{b}, o) = \{s : o = \text{Percezione}(s) \text{ e } s \in \hat{b}\}.$$

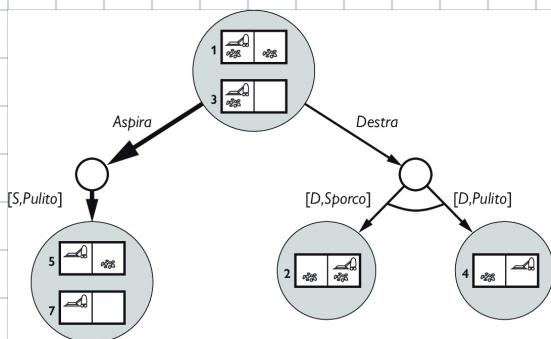
METTENDO QUINDI INSIEME LE FASI OTTIENIAMO I POSSIBILI STATI-CREDENZA RISULTANTI DA UNA DATA AZIONE CON LE SEGUENTI PERCEZIONI POSSIBILI.



RICOSTRUENDO UN ORDINE!

- CALCOLA LO STATO-CREDENZA POSSIBILE DA UN'AZIONE
 - ↳ CALCOLA LE PERCEZIONI POSSIBILI NELLO STATO-CREDENZA CALCOLATO
 - ↳ CALCOLA I POSSIBILI STATI CHE POTTEREBBNO FORNIRE QUELE PERCEZIONI

DATO UN MONDO PARZIALMENTE OSSERVABILE, AD ESEMPIO COME QUELLO DEL VACUUM CHE PERCEPISCE SOLO LA STANZA DOV'È E SE SPORCA O MENO, QUESTA È UNA POSSIBILE SOLUZIONE ASSUMENDO COME PERCEZIONE INIZIALE [A, SPORCO]



[ASPIRA, DESTRA, IF STATO-CRED. == 6 THEN ASPIRA ELSE []]



RICERCA ONLINE

FINO AD ORA ABBIANO PIANIFICATO LE AZIONI E POI LE ABBIANO ESEGUITE.

↳ RICERCA ONLINE → L'AGENTE OPERA ALTERNANDO COMPUTAZIONE - AZIONE, ESEGUE UN'AZIONE, OSSERVA L'AMBIENTE E SCEGLIE L'AZIONE SUCCESSIVA.

- ⊕ UTILE IN DOMINI NON DETERMINISTICI E AMBIENTI DINAMICI
- ⊖ VULNERABILE AI VICOLI CIECHI, OVVERO STATI IRREVERSIBILI IN CUI NON POSSIAMO TORNARE ALLO STATO PRECEDENTE