

# Applicazioni di Intelligenza Artificiale

Andrea Bonarini

Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione  
Artificial Intelligence and Robotics Lab  
Via Ponzio 34/5 - 20133 Milano

Tel. (02) 2399 3525

# Diagnosi

- Identificare il guasto di un sistema (impianto industriale, paziente, ...) a partire da sintomi
- Diagnosi a sistema guasto
- Monitoring



# Definizioni

- Sintomo:  
**dato osservato diverso da dato atteso**
- Guasto:  
**malfunzionamento di un impianto**
- Candidato:  
**parte dell'impianto candidata ad essere responsabile del guasto**
- Test:  
**azione sull'impianto volto ad ottenere informazioni utili alla diagnosi**
- Probe:  
**acquisizione dati**

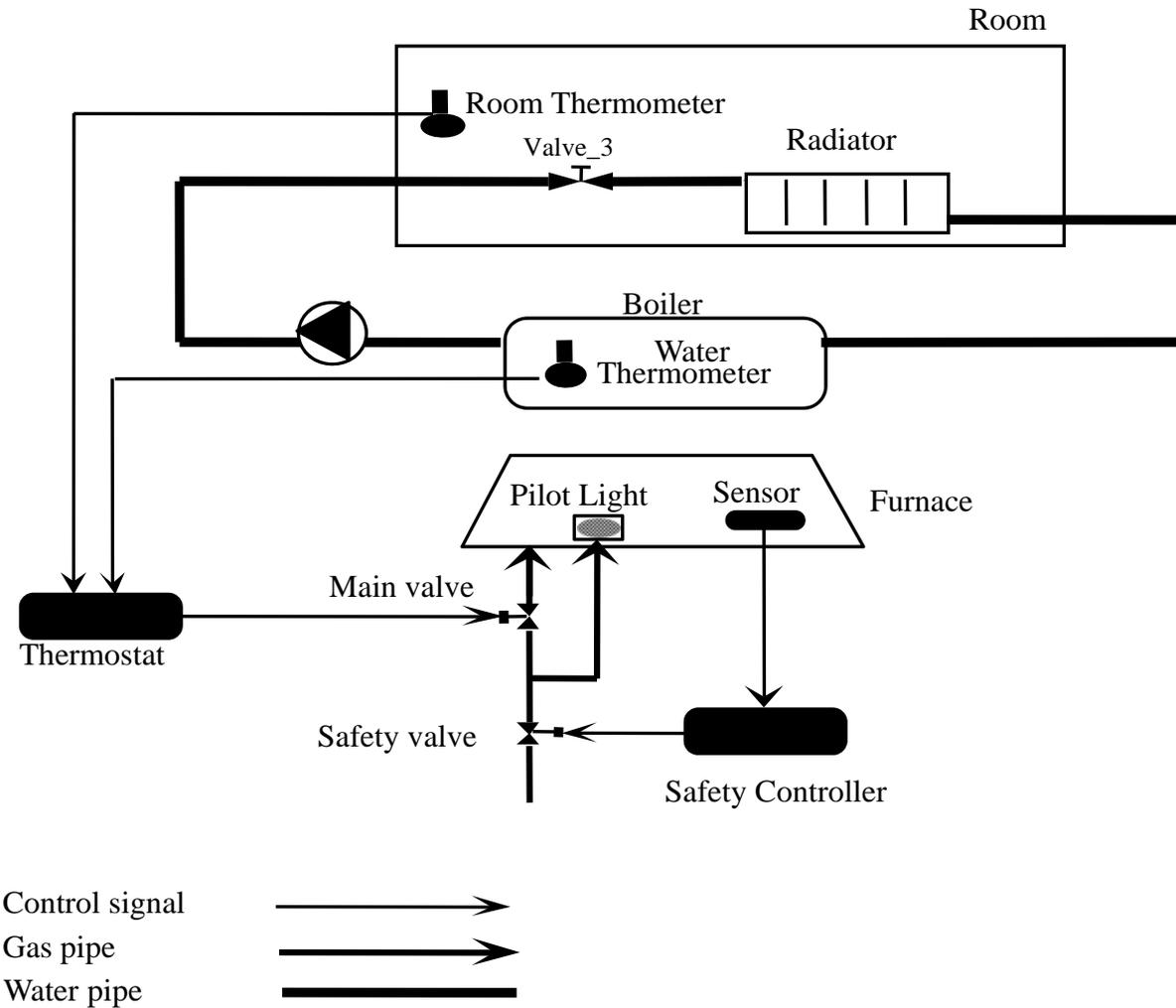
# Diagnosi di un sistema guasto

- **Caratteristiche**
  - **sistema fermo a causa del guasto**
    - **niente dati sullo stato che ha causato il guasto**
    - **impossibilità di funzionamento**
    - **record degli stati passati**
  - **possibilita' di effettuare test**
  - **necessità di ridurre i tempi di arresto**

# Monitoring

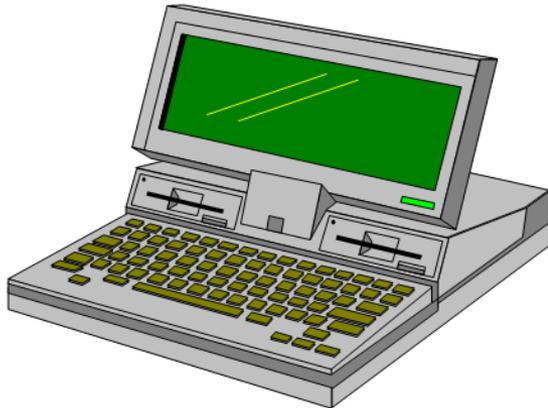
- **Caratteristiche:**
  - **sistema funzionante**
    - **possibilita' di analizzare lo stato**
    - **possibilita' di analizzare il prodotto**
  - **impossibilita' di effettuare test**
  - **elaborazione on-line**
  - **tempi di reazione medio-bassi**

# Un Esempio



# Classificazione

- Riconoscere un elemento come avente delle caratteristiche identificate a priori



Ha tastiera  
Ha schermo  
Ha disk driver



**computer**

# Pianificazione

- Identificare il miglior uso delle risorse a disposizione per raggiungere un obiettivo
- Pianificazione di azioni
- Scheduling di risorse



# Pianificazione di azioni

- Rappresentare azioni
- Rappresentare interazione tra azioni
- Porsi obiettivi
- “Simulare” il raggiungimento di un obiettivo concatenando azioni

# Rappresentare azioni

- **Rappresentazione classica (Fikes, Nilsson)#**
  - **precondizioni: cosa deve essere vero per poter eseguire l'azione**
    - **condizioni abilitanti: cosa deve essere vero e non può essere realizzato dall'agente**
    - **precondizioni proprie: cosa deve essere vero e si può realizzare**
  - **action: descrizione dell'azione**
  - **effetti: come cambia il mondo a causa dell'esecuzione dell'azione**
    - **add-list: cosa viene aggiunto alla descrizione del mondo a causa dell'azione**
    - **delete-list: cosa viene tolto dalla descrizione del mondo a causa dell'azione**

# Due esempi

- GO TO  $x, y$

- PUT ON  $x, y$

# Un esempio di pianificazione

Come puo' il robot ■ raggiungere il suo obiettivo?



# Problemi con l'approccio classico

- E' impossibile definire tutto ciò che succede a causa di un'azione nel modo reale
- Un'azione nel mondo reale spesso non è descrivibile con forme logiche

# Scheduling

- Rappresentare le risorse
- Rappresentare gli obiettivi
- “Ottimizzare” l’uso delle risorse per il raggiungimento degli obiettivi

# Rappresentazione delle risorse

## Capacità

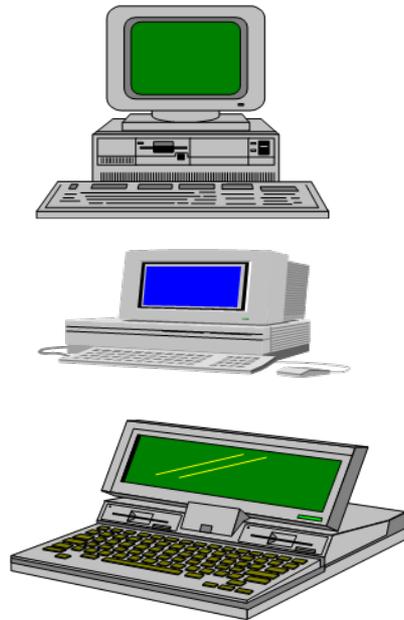
- Cosa **la risorsa può fare**
- Cosa ha bisogno **per farlo**
- Quanto tempo **richiede**

# Controllo

Fornire valori per attuatori (variabili di controllo) che permettano di ottenere un comportamento desiderato data una situazione descritta da sensori (variabili osservabili)#

# Apprendimento Automatico

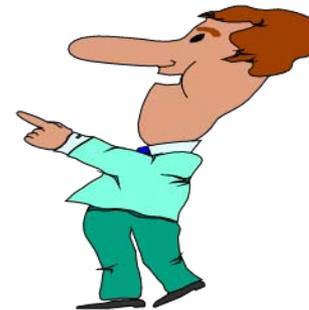
Imparare concetti (azioni, comportamenti,...) a partire da dati



**Data mining**

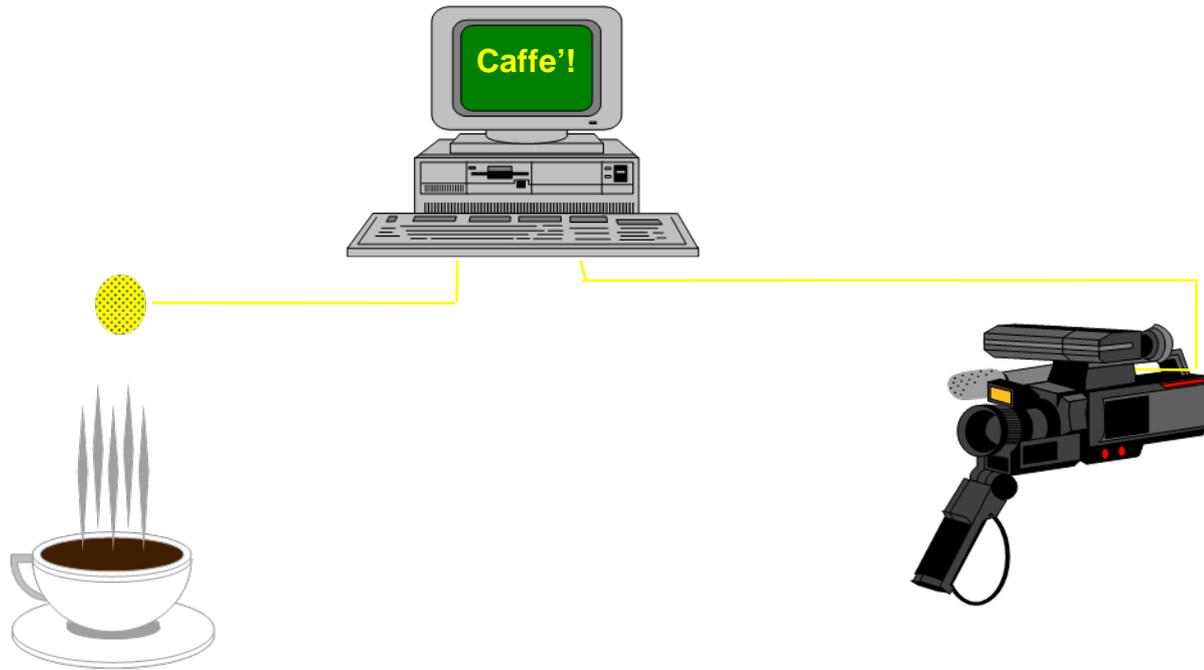
**Knowledge management**

**Computer!**



# Perception

Interpretare i dati sensoriali



# Intelligent Tutoring Systems

- Teach/train people
- Personalized tutor

**dare allo studente cio' di cui ha bisogno,  
con le modalita' a lui piu' adatte, nei tempi  
e luoghi a lui adatti => necessita' di un  
modello dello studente**



# Interazione Uomo-macchina

Interagire in linguaggio naturale o con strumenti multimediali con le persone, capendone intenzioni e desideri e fornendo prestazioni utili

