

Relazione: semplice!

- 1) Rappresentazione del nostro processo (evento scatenante: descrizione del problema, ciò che è stato fatto)
  - ↳ uso di workflow commentato
  - ↳ phase + transition -O-[ ]-O
- 2) Risultati: solo quelli importanti, magari aggregando correttamente. bene commento dei risultati
- 3) Risposta: conclusioni finali per far capire che abbiamo ragionato sullo domanda

# INTRODUZIONE

- Intelligenza computazionale
- Metodologie di supporto alla decisione } alla base

1980: pochi dati, conoscenze scarse; decisione basata sull'esperienza  
 ↳ legato al med  
 2000: incremento di dati e conoscenza, decisione sia sull'esperienza, ma anche protocolli / linee guida

⇒ medicina personalizzata: vado a personalizzare il trattamento sul singolo paziente (e non solo tutti i pazienti aventi malattie uguali in modo uguale)

↳ elevato n° di dati: può dare problemi! È necessario estrarre i dati + importanti per cercare una soluzione e prendere una decisione.

sono necessari degli strumenti → X aggregare dati e fornire info

OTTIMIZZAZIONE: altro aspetto fondamentale → creare la versione migliore possibile del classificatore

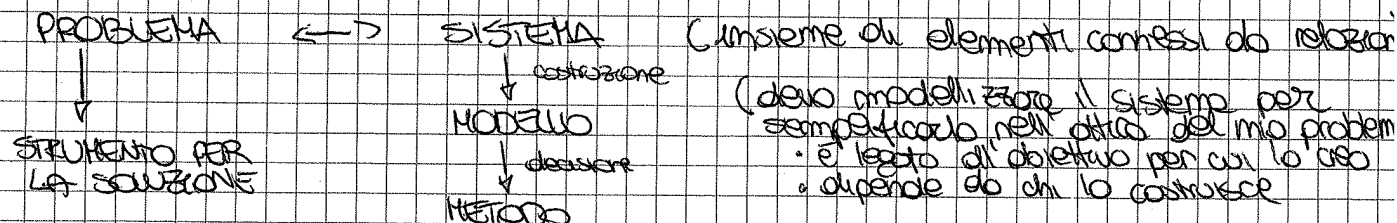
- scegliere il metodo giusto a seconda della situazione
- interpretazione dei risultati sulla luce del problema

DATI → INFORMAZIONI:

- preprocessing (es. via numerica, stime iniziali)
- feature extraction (costruzione variabili e dei valori che assumono) per decidere a quali classi appartengono
- classificazione
- post-processing

CLASSIFICARE = associare un determinato elemento ad una certa classe  
 ↳ con il rischio di commettere errore

punti critici: capire quali dati mi interessano, quale metodo di classificazione uso, comprendere peso del problema



per arrivare ad una buona soluzione è necessario creare in partenza un buon modello.

Devo evidenziare gli elementi del problema necessaria a trovare la soluzione  
posso sbagliare e dover ricominciare → modificare modello o metodo usato

→ dato un modello posso avere + metodi per trovare la soluzione

è importante avere un bagaglio di metodi per scegliere quello + appropriato

↳ metodi caratterizzati da una serie di parametri che devono essere ridefiniti  
di volta in volta del problema

→ caratterizzare le prestazioni del classificatore (quanti errori possiamo avere)

## PROCESSO DELLA DECISIONE

Noi sviluppiamo un elemento (classificatore) che ve ne fa parte

- strutturazione del problema → miglior comprensione di esso
- costruzione del modello (per noi il classificatore)
- usare il modello per supportare la decisione

"Stakeholders" → non partecipano direttamente al processo, ma devono essere  
considerati in quanto portatori di interesse relativamente al processo (es. utente del  
classificatore)

• Decision Aid → fornisce e' info aggiuntivo al decisore che ne terrà conto insieme  
ad altri dati

• Supporto alla decisione: è il dispositivo che prende la decisione stessa (es. PN/dati)  
ci sono algoritmi di classificazione

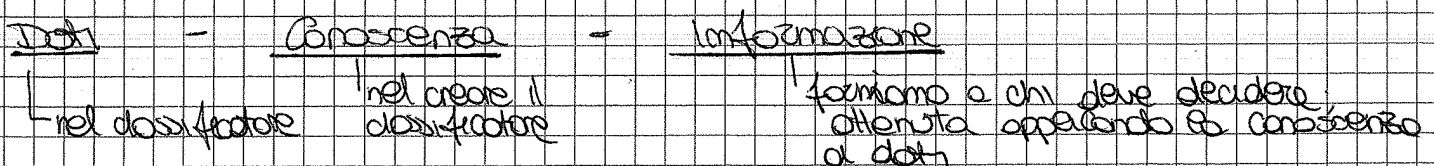
→ non sempre abbiamo i dati per risolvere il problema, il classificatore può non  
funzionare correttamente

→ le variabili in gioco possono essere molte: dobbiamo prendere solo quelle utili  
↳ feature extraction

3 elementi caratterizzanti il sistema di classificazione:

- una regola di classificazione
- dei prototipi di classi
- una misura della varianza di un elemento ad una classe

Feature → il nostro dati (recuperti in vario modo: misure effettuate, giudizi)



(Dato grezzo o elaborato (codificato)) → posso usare entrambi

errore → associato ai dati: può essere incrementato se il dato è

↳ può convenire usare il dato grezzo

dati codificati → anche giudizi elaborati come numeri  
↳ diventa difficile stabilire un giudizio

- Dati quantitativi (misure) vs dati qualitativi (giudizi)
  - ↳ non sempre migliore dei qualitativi, che cmq sono soggettivi
- Correttezza e validità dei dati
  - ↳ sostanzialmente facile da valutare
- Incoerenza dati (influenza la previsione dei dati):
  - legata a molti fattori → tempi differenti
    - ↳ persone differenti
    - ↳ strumentazione differente

## MISURE DI SIMILARITÀ

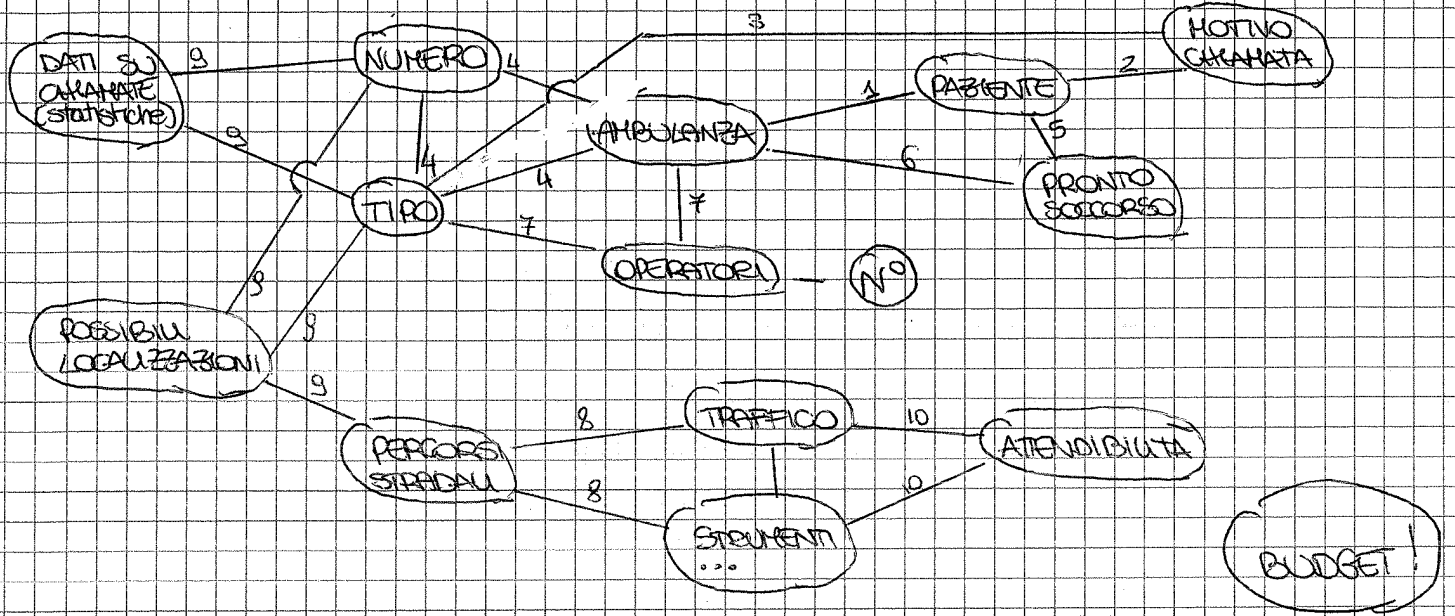
- ↳ varie misure di distanza (es. euclideo)
- ↳ per confrontare elemento e preterpo ed assegnare l'elemento
- NORMA L1:  $d(x, y) = \|x_i - y_i\| = |x - y| = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$   
mette bene in evidenza differenze molto grandi
- NORMA L∞:  $d(x, y) = \max_i (x_i - y_i)$   
mette in evidenza se c'è una grossa differenza

Posso classificare in modo diverso a seconda della norma usata (soprattutto degli elementi borderline)

Posso lavorare per insiemi → focus è l'intersezione  
↳ associo alla classe per cui ho + comunanza

## VALIDAZIONE:

- è un processo complesso.
- mi conduce a due scelte: il classificatore va bene o posso migliorarlo



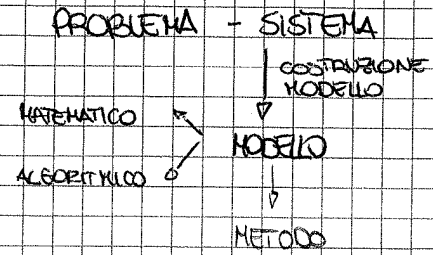
Associato ad ogni problema che dobbiamo affrontare c'è un sistema.

Noi andremo a lavorare sul modello del sistema.

sistema = elementi collegati da delle relazioni.

Possiamo avere <sup>formalizzazioni</sup> formalizzazioni matematiche e algoritmiche

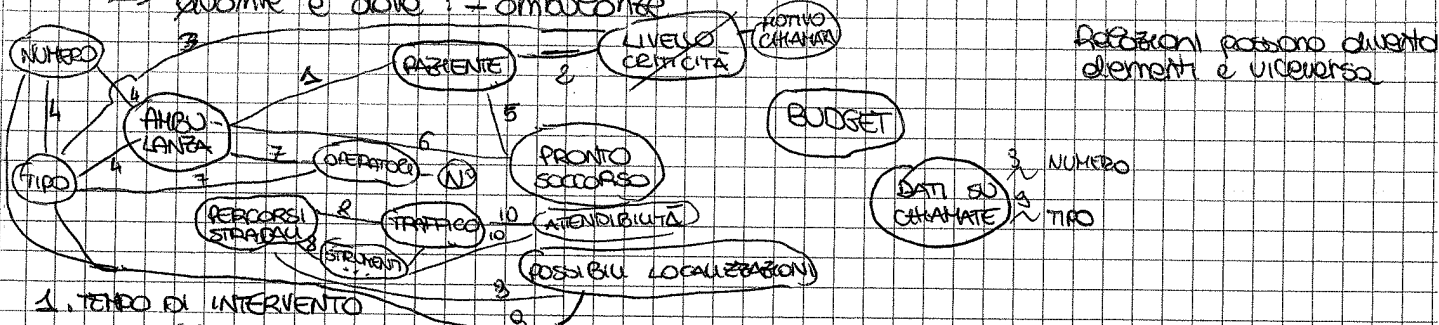
Uno strumento generale può essere un GRAFO (= insieme di nodi collegati con degli archi)  
↳ rappresentano le relazioni



ESEMPIO: localizzazione delle ambulanze sul territorio

↳ è dato il n° di ambulanze o devo decidere io? → devo decidere

⇒ quante e dove? - ambulanze



1. TEMPO DI INTERVENTO

↳ ho due tempi: sia quello perché l'ambulanza arrivi dal paziente che quello sul posto che quello per portare il paziente in pronto soccorso

↳ devo descrivere anche il territorio (= tipi di collegamento, traffico, ...)

→ attendibilità: non siamo ancora costretti da avere in tempo reale le info su traffico, sul navigatore

Il problema di queste rappresentazioni è capire quando fermarsi

↳ dobbiamo ancora formalizzare le relazioni

• Cambiamo 'livello categoria' con 'motivo della chiamata'

2. IL PAZIENTE CHAMA PER CHIEDERE ASSISTENZA
3. RICHIESTE DI ASSISTENZA DIVERSE ATTIVANO AMBULANZE DI TIPO DIVERSI
4. IL TIPO E IL NUMERO DELLE AMBULANZE DIPENDE DALLE TIPOLOGIE DI CHIAMATA

↳ per proporzioni posso usare le statistiche degli anni passati

5. RICOVERO
6. CRITERIO DI SCELTA DEL PRONTO SOCCORSO

↳ un linea di massima il più vicino, ma potrebbe non essere adatto, non preparato

→ dati due punti da raggiungere, difficilmente c'è un solo percorso, → ma bisogna tener conto del problema del traffico

10. Noi troviamo una soluzione che non potrà garantire delle tempistiche

↳ tempistiche medie o garantire almeno una certa tempistica...

Il budget può essere inserito, oppure per non complicare si trovano le soluzioni ottimali e poi si verifica che il budget sia adatto

# Esercizio:

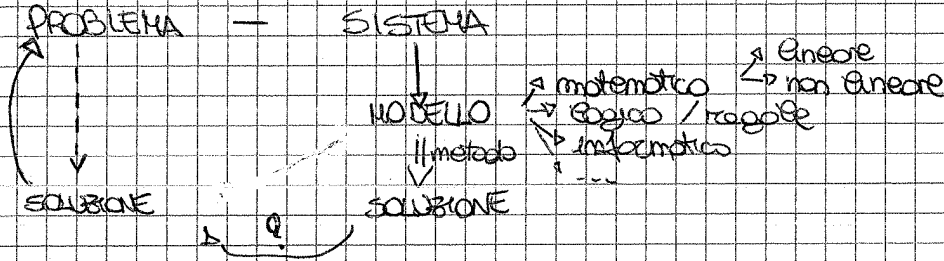
Struttura sanitaria <sup>→ privata</sup> accreditata. Si vuole aggiungere una prestazione ambulatoriale <sup>→ voglio</sup> ottimizzare il numero di medici, massimizzare i profitti

↳ avere liste d'attesa brevi

↳ più possibilità di scegliere / mantenere il medico

⇒ devo far scegliere ai pazienti questa struttura rispetto alla sanità pubblica

08-10-2017



Applicando un metodo al modello otteniamo una soluzione; è anche la soluzione del problema?

Si cercano di costruire modelli + flessibili, <sup>→</sup> rappresentare bene il sistema senza allontanarsi troppo dalla realtà (è difficile farlo con modelli matematici)

OTTIMIZZARE → cosa voglio ottimizzare, rispetto al modello → qual è la funzione obiettivo

Dato lo stesso modello si possono utilizzare metodi diversi

→ se non funziona si modifica qualcosa e si ripete il procedimento

## OTTIMIZZAZIONE

- funzione obiettivo

- vincoli

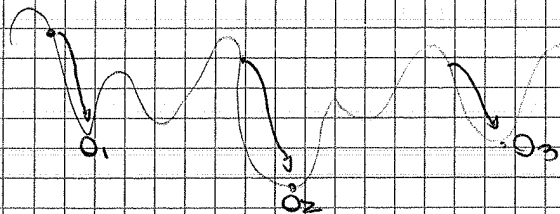
se la funz. obiettivo è lineare, è + facile <sup>→</sup> non c'è un sistema complesso.

↳ ha un solo ottimo. (quello <sup>non</sup> lineare ne ha + di uno)

↳ è fondamentale da quale punto parto

il problema è che quando arrivo ad un ottimo non so se è il migliore

↳ partire da + punti.



Se soddisfo i vincoli la soluzione è accettabile, se no no.

↳ posso inserirli nella funzione obiettivo.

↳ possono essere "inviolabili", oppure in altri casi posso "relaxarli"

es. ho diverse possibilità di utilizzare un budget per acquisizione apparecchiature

$$\text{BUDGET} = C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

$\begin{cases} \rightarrow n^{\circ} \text{ apparecchiature} \\ \rightarrow \text{tipo apparecchiature} \end{cases}$

ci sono situazioni in cui il budget è assolutamente finito (non riesco a spenderlo giusto)

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$