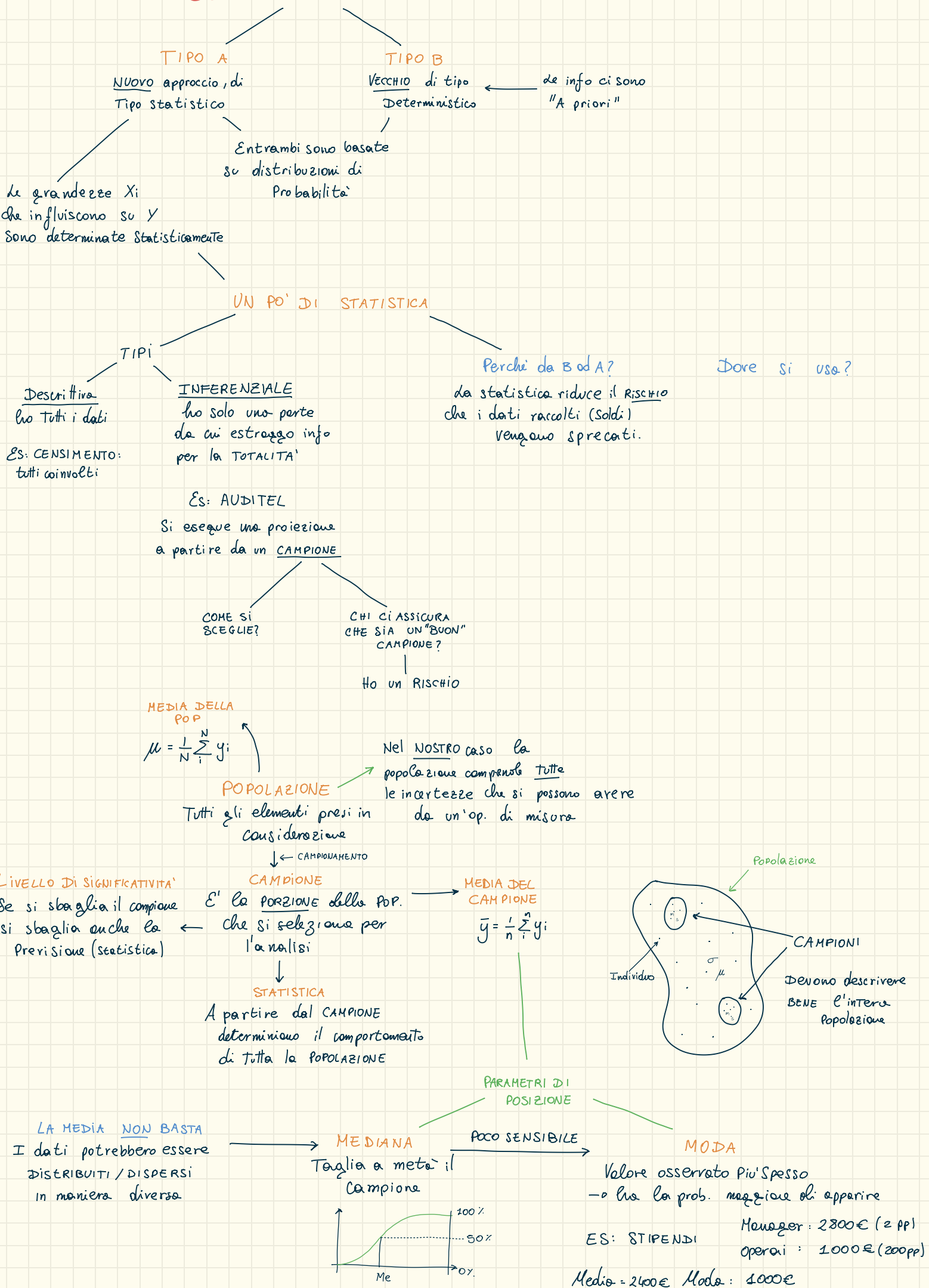
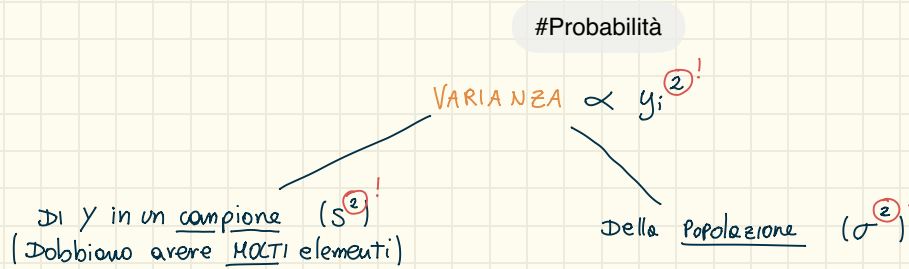


# VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA SECONDO LA GUM



Ma Come sono DISTRIBUITI i dati?



Abbiamo un problema di unità di misura!  
 $m \rightarrow \text{Varianza} \rightarrow m^2$

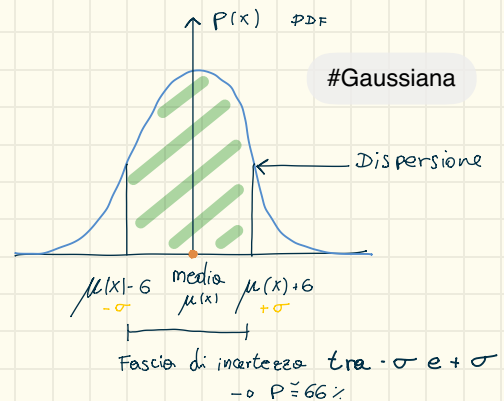
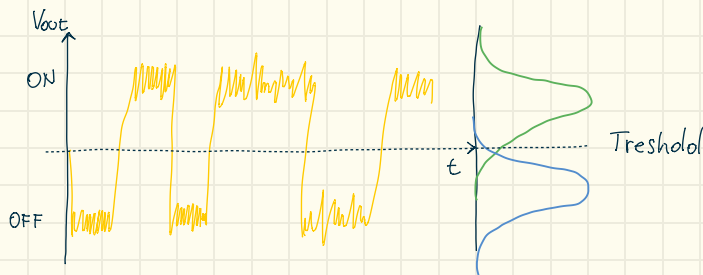
DEVIAZIONE STANDARD

$$s = \sqrt{s^2}$$

Più è bassa la SDEV più i dati sono posizionati vicino la media

## MODELLO GAUSSIANO PER LE MISURE

Ripetendo più misure, i dati raccolti si distribuiscono seguendo una GAUSSIANA



$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{con} \quad A = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$$

Livelli di CONFIDENZA

Probabilità che il fenomeno rientri nell'intervallo; maggiore è l'intervallo maggiore sarà la probabilità che il fenomeno rientri, e siamo quindi "più sicuri". È anche vero che aumentando la fascia, peggioriamo l'esperimento (aumentiamo la fascia di incertezza)

$1\sigma$	68.27%
$2\sigma$	95.45%
$3\sigma$	99.73%
$6\sigma$	SU LM 1 POTREBBE essere difettoso

## VALUTAZIONE INCERTEZZA A

la GUM indica come migliorare stima del valore atteso di  $X_i$  la media Aritmetica Sperimentale avendo fatto  $n$  misure, mentre come dispersione dei valori con la deviazione standard

→ E' la media  $\bar{X}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$

$$S(\bar{X}_j) = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (X_i)^2}$$

Lo SCARTO SPERIMENTALE DEL VALORE MEDIO  $\equiv$  INCERTEZZA DI TIPO A

$$U(x_j) = \frac{S(\bar{X}_j)}{\sqrt{N}}$$

#Incertezza

Numero di misurazioni (campioni)

Esempio \* 1:10 (mV)

Letture	1	2	3	4	5
Tensione [V]	1.53	1.95	1.56	1.53	1.52

$$\rightarrow \bar{V}_R = \text{media} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 V_{Ri} = \frac{1}{5} (1.53 + 1.95 + 1.56 + 1.53 + 1.52) = 1.538 \text{ V}$$

$$\rightarrow S^2(V_R) = \frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^N (V_{Rk} - \bar{V}_R)^2 = \frac{0.64 + 1.44 + 4.84 + 0.64 + 3.24}{4} \times 10^{-4} = 2.7 \times 10^{-4}$$

$$\rightarrow U( ) = \frac{S(X_j)}{\sqrt{N}} = \frac{\sqrt{S^2(V_R)}}{\sqrt{N}} = \frac{0.016}{2} = 8.22 \times 10^{-3} \text{ U}(V_R)$$

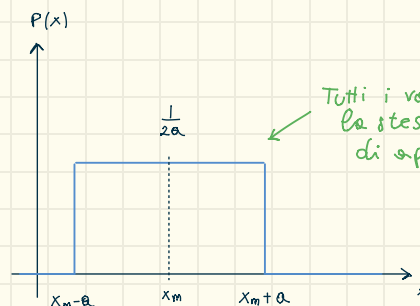
### PROBLEMI (incertezza A)

NUMERO ELEVATO DI MISURE

IL Campione deve essere "BUONO"

## APPROCCIO INCERTEZZA DI TIPO B

Anche in questo caso si parla di probabilità



Tutti i valori hanno la stessa prob. di apparire

Ci interessano tutti i dati, non solo quelli vicini alla media!

## COME SI VALUTA L'INCERTEZZA COMPOSTA?

→ Quando la grandezza è funzione di più variabile → Ad esempio  $R = \frac{V}{I}$

DOE  
INCERTEZZE!

Prox lezione...

## VALUTAZIONE INCERTEZZA A: SCHEMA

Prendiamo come valore atteso la media:  $\bar{x}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_j$

Deviazione Standard:  $S(x_j) = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_j)^2}$

$$\Rightarrow \text{INCERTEZZA A: } u(x_i) = \frac{S(x_i)}{\sqrt{N}}$$

$$\leadsto \textcircled{1} \text{ MEDIA} \rightarrow \textcircled{2} \text{ DEV STD} = \sqrt{\text{VARIANZA}} \Rightarrow \textcircled{3} \text{ INCERTEZZA} = \frac{\text{DEV STD}}{\sqrt{N \text{ MISURE}}} = \frac{\sqrt{\text{VARIANZA}}}{\sqrt{N \text{ MISURE}}}$$