$\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} x_i$

$s(x)^2 = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \overline{X})^2 = \sqrt{\text{Variazione}}$

$s(x) = \sigma(x)$ se n ¿ 20

$u(\overline{X}) = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$

$x = \overline{X} \pm u(\overline{X}) = \overline{X} \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}}$

Se incertezza tipo B $\implies n = 1$ e uso σ

Risoluzione $\implies u(x_i) = \frac{r}{2\sqrt{3}} = \frac{2r}{2\sqrt{3}}$

Incertezza Combinata: $u_y = \sqrt{\sum_{i=1}^{N}\left(\frac{\partial f}{\partial x_i}u_i\right)^2}$

$u_e = k \cdot u(x)$

95% $\implies k = 1,96$ per $n = \infty$

k da n+1 gradi di libertà

$u = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$ se σ non noto

$V_{letta} = G\frac{V_o}{4}\left(\frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{\Delta R_2}{R_2} + \frac{\Delta R_3}{R_3} - \frac{\Delta R_4}{R_4}\right)$

$V_{letta} = G\frac{V_o}{4}k(\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 - \mathcal{E}_4)$

$+$ e $-$ cambiano a ordine nel ponte

$k = 2$ se metallico

$k = 100$ se semiconduttore

$\mathcal{E}_i = \frac{\sigma}{E}$

$\sigma = \frac{F}{A}$ o $\frac{M_{fx}}{W_f} = \frac{F \cdot x}{W_f}$

Per inserimento parallelo: $\Delta R_i = R_i - \frac{R_i R_{\text{shunt}}}{R_i + R_{\text{shunt}}}$

Se perpendicolare: $\mathcal{E}_i = -v\mathcal{E}_a$

Perché estensione laterale causa contrazione longitudinale

$S = \frac{V_{letta}}{V_o} = \frac{V_{letta}}{x} \to x$ variabile indipendente

$r_v = \frac{GV_o}{4}k\, k_b r_{\mathcal{E}}$

In generale: $r_v = S \cdot r_x$

$r_v = \frac{FS_v}{2^N}$

$\forall$ Spettri $\to Acos(2\pi ft + \varphi) = Acos(\omega t + \varphi)$

Tabella dello spettro e del FRF

$|x'(f)| = |x(f)| \cdot |FRF|$

$\varphi'(f) = \varphi(f) + \varphi(FRF)$

$f_N = \frac{f_c}{2} \to$ if $f_{x'} > f_n \implies$ Aliasing $\to$ Triangolo

$if(f_{reale}\%f_c) > \frac{f_c}{2} \implies \varphi_{out} = -\varphi_{in}$

$elif(f_{reale}\%f_c) < \frac{f_c}{2} \implies \varphi_{out} = \varphi_{in}$