

LE SERIE.

NASCONO DALLE SUCCESSIONI

$$a_0; a_1; a_2; a_3; \dots, a_n, \dots$$

DECIDO DI SOMMARE I TERMINI DELLA SUCCESSIONE:
OTTENGO UNA NUOVA SUCCESSIONE.

$$S_0 = a_0$$

$$S_1 = a_0 + a_1$$

$$S_2 = a_0 + a_1 + a_2$$

$$\vdots$$

$$S_m = a_0 + a_1 + \dots + a_m$$

$$\vdots$$

$S_0; S_1; S_2; S_3; \dots, S_m, \dots$ SUCCESSIONE DELLE SOMME
PARZIALI

SE $\lim_{m \rightarrow +\infty} S_m = l$ ALLORA LA SERIE CONVERGE

SE $\lim_{m \rightarrow +\infty} S_m = \pm \infty$ ALLORA LA SERIE DIVERGE

SE $\lim_{m \rightarrow +\infty} S_m \nexists$ ALLORA LA SERIE IRREGOLARE

CHE COS'È LA SERIE

$$a_0 + a_1 + \dots + a_n + a_{n+1} + \dots \quad \sum_{m=0}^{+\infty} a_m$$

È UNA SOMMA DI INFINITI TERMINI

STUDIARE IL CARATTE DI UNA SERIE

VUOL DIRE SE CONVERGE (LA SOMMA È FINITA) DIVERGE (LA SOMMA È ∞)
 SE IRREGOLARE (NON SO COSA FA)

ESISTONO SERIE NOTE DI CUI SAPPIAMO IL CARATTERE

1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n}$ SERIE ARMONICA DIVERGENTE

2) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ $\alpha \in \mathbb{R}$ SERIE ARMONICA GENERALIZZATA

SE $\alpha > 1$ CONVERGENTE

SE $\alpha \leq 1$ DIVERGENTE

$$\begin{cases} \alpha > 1 & \text{CONVERGENTE} \\ \alpha = 1 & \text{DIVERGENTE} \\ \alpha < 1 & \text{DIVERGENTE} \end{cases}$$

3) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^{\alpha} (p_n m)^{\beta}}$

SE $\alpha > 1$ CONVERGENTE $\forall \beta$

SE $\alpha = 1$ E $\beta > 1$ CONVERGENTE

SE $\alpha = 1$ E $\beta \leq 1$ DIVERGENTE

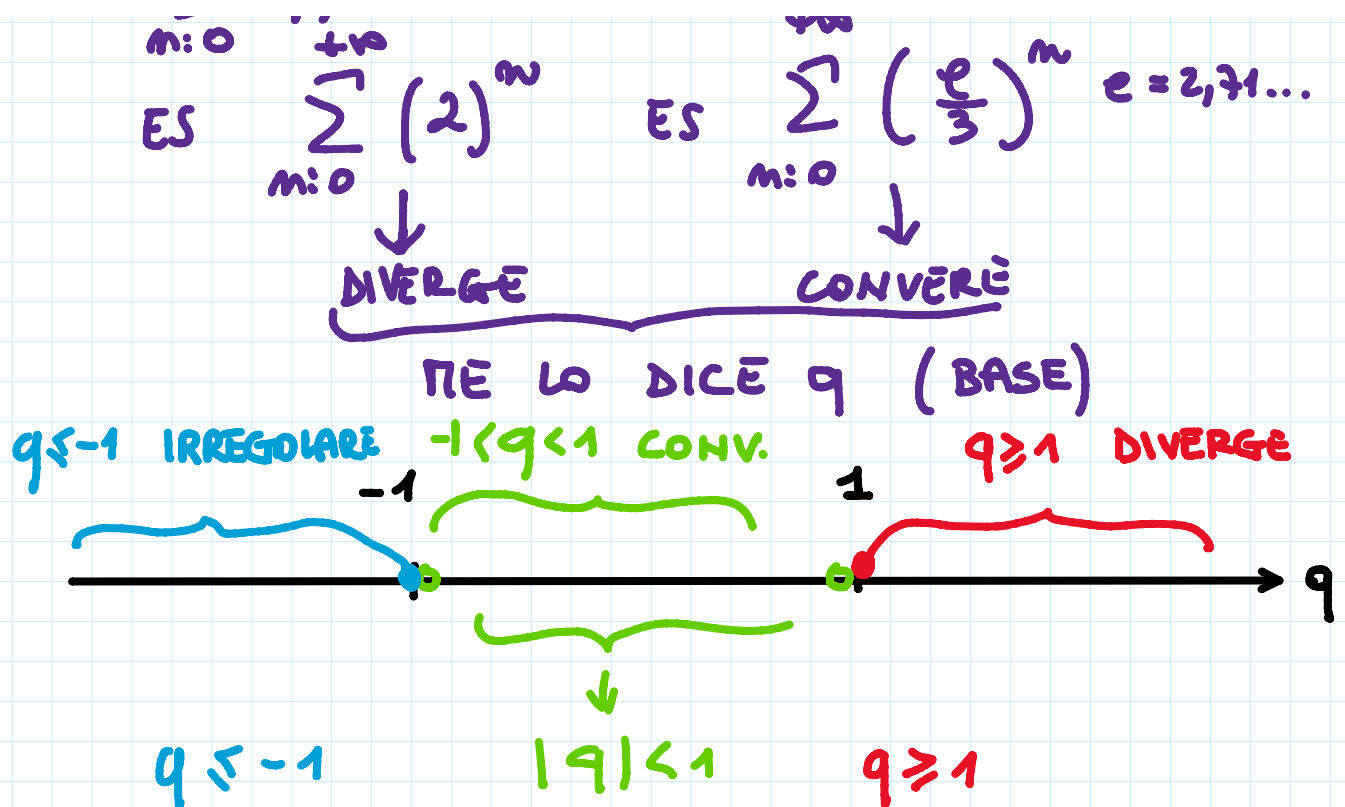
SE $\alpha < 1$ DIVERGENTE $\forall \beta$

4) SERIE GEOMETRICA DI RAGIONE q

$$\sum_{n=0}^{+\infty} (q)^n$$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} 1,1^n$$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad e = 2, 7, 1, \dots$$



STUDIO CARATTERE DI UNA SERIE

DEVO CAPIRE SE LA SERIE
CONVERGE; DIVERGE; È IRREGOLARE

1) VA VERIFICATA LA CONDIZIONE
NECESSARIA (MA NON SUFFICIENTE)

$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n \begin{cases} \neq 0 & \text{LA } \Sigma \text{ DIVERGE} \\ = 0 & \text{LA } \Sigma \end{cases}$

POTREBBE
CONVERGERE:

IN QUESTO CASO
USO UN CRITERIO

SERIE A TERMINI POSITIVI $a_n > 0$

1) CRITERIO CONFRONTO ASINTOTICO

SE $a_n \sim b_n \Rightarrow \sum a_n \sim \sum b_n$ E LE 2
SERIE HANNO LO STESSO CARATTERE

COMMENTO: HO LA SERIE $\sum a_n$,
CERCO DI DIMOSTRARE CHE $a_n \sim b_n$
DOVE b_n È UNA SERIE NOTA
DELL'ELENCO PRECEDENTE.

SI USA SPESSO CON

POLINOMI

$$e^{a_n} (1 + a_n)$$

$$e^{a_n} - 1$$

$$\sin a_n$$

$$1 - \cos a_n$$

QUANDO

$$a_n \rightarrow 0$$

PER $n \rightarrow +\infty$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{2+3n}{1+n^3}$$

1) C.N. (CONDIZIONE NECESSARIA)

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2+3n}{1+n^3} = 0 \quad \text{POTREBBE CONVERGERE}$$

2) CRITERIO DEL CONFRONTO ASINTOTICO

$$a_n = \frac{2+3n}{1+n^3} \sim \frac{3n}{n^3} = 3 \cdot \left(\frac{1}{n^2} \right) = b_n$$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{2+3n}{1+n^3} \sim 3 \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2} \xrightarrow{d=2 \quad d>1} \text{CONVERGE}$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n!}{1+(n+2)!}$$

1) C.N. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n!}{1+(n+2)!} \sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n!}{(n+2)!}$

$$(n+2)! = \underbrace{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n}_{n!} \cdot (n+1) \cdot (n+2)$$

$$= n! (n+1)(n+2)$$

$$= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\cancel{n!}}{\cancel{n!} (n+1)(n+2)} \sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^2} = 0$$

LA SERIE POTREBBE CONVERGERE

2) CONFRONTO ASINTOTICO

$$a_n = \frac{n!}{1+(n+2)!} \sim \frac{1}{n^2} = b_n$$

$$\sum a_n \sim \sum b_n \quad d=2 \quad d>1 \quad \text{CONVERGERE}$$

$$\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n^2-1}}$$

1) C.N. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n^2-1}} \sim ? \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n} - \sqrt{n}}{\sqrt{n^2}} \stackrel{0}{=} 0$

NO ~

USO $(A-B)(A+B) = A^2 - B^2$ NO ~

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n^2-1}} \cdot \frac{\sqrt{n+1} + \sqrt{n-1}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n-1}}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(\sqrt{n+1})^2 - (\sqrt{n-1})^2}{\sqrt{n^2-1} \cdot (\sqrt{n+1} + \sqrt{n-1})}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2}{\sqrt{n^2-1} (\sqrt{n+1} + \sqrt{n-1})}$$

$\downarrow \sim n$ $\downarrow \sim \sqrt{n}$ $\uparrow \sim \sqrt{n}$ $\downarrow \sim \sqrt{n}$

SI ~ NOU FA ZERO

$$\sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2}{n \cdot (\sqrt{n} + \sqrt{n})} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2}{n \cdot (2\sqrt{n})}$$

$$= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n \cdot n^{\frac{1}{2}}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^{\frac{3}{2}}} = 0$$

LA SÉRIE POTREBBE CONVERGERE

2) CRITERIO ASINTOTICO

$$a_n = \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt{n^2-1}} \sim \frac{1}{n^{\frac{3}{2}}} = b_n$$

$$\sum a_n \sim \sum b_n \text{ CONVERGE } \alpha = \frac{3}{2} > 1$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{\sqrt{n^2+n}} \quad \text{CONVERGE}$$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(n+2)!}{n! + 1} \quad \text{NON VALE C.U.}$$

$\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = +\infty$ DIVERGE

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{2 + n^3}{1 + 3n}$$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{2 + n!}{(n+3)!} \quad \text{CONVERGE}$$

2) CRITERIO CONFRONTO

HO UNA SERIE $\sum a_n$

DI MOSTRO $a_n < b_n$

↳ UNA NUOVA SUCCESSIONE

ALLORA

$$\sum a_n < \sum b_n$$

SE $\sum b_n$ CONVERGE
(È LA PIÙ GRANDE)
ALLORA ANCHE LA
 $\sum a_n$ CONVERGE

ALLORA ANCHE $\sum a_n$ CONVERGÈ
(È PIÙ PICCOLA)

$$\sum a_n < \sum b_n$$

↓
SE $\sum a_n$
DIVERGÈ (È LA PIÙ PICCOLA)
ALLORA ANCHE LA $\sum b_n$ DIVERGÈ
(È PIÙ GRANDE)

DA

$$\sum a_n < \sum b_n$$

SE $\sum a_n$ DIVERGÈ
↓
 $\sum b_n$ DIVERGÈ

SE $\sum b_n$ CONVERGÈ
↓
 $\sum a_n$ CONVERGÈ

TALE CRITERIO SI USA IN GNERE IN
PRESENZA DI $\sin n$ $\cos n$

IN QUANTO $|\sin n| \leq 1$ $|\cos n| \leq 1$
MAGGIORAZIONI

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \sin n + (-1)^n \cdot n$$

$m:2$

$m^2 \ln m$

$\sum_{m=2}^{+\infty} \frac{\sin m + m}{m^2 \ln m}$

m PARI

$$a_m = \frac{\sin m + m}{m^2 \ln m} \leq \frac{1 + m}{m^2 \ln m} \sim \frac{m}{m^2 \ln m} = \frac{1}{m \ln m}$$

1) C.V. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sin m + m}{m^2 \ln m} \leq \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{m \ln m} = 0$

POTREBBE CONVERGERE

2) CONFRONTO E CONFRONTO ASINTOTICO

$$a_m = \frac{\sin m + m}{m^2 \ln m} \leq \frac{1 + m}{m^2 \ln m} \sim \frac{1}{m \ln m} = b_m$$

CONFRONTO

CONFRONTO ASINTOTICO

$$\sum a_n \leq \sum b_m \quad \alpha=1 \quad \beta=1 \quad \text{SERIE ARMONICA GENERALIZZATA CON IL LOGARITMO}$$

DIVERGÈ

$\sum b_m$ DIVERGÈ NON
SO COSA FA $\sum a_m$

LA MAGGIORAZIONE $\leq$ NON HA FUNZIONATO

CAMBIO $\sin m \geq -1$

$$a_m = \frac{\sin m + m}{m^2 \ln m} \geq \frac{-1 + m}{m^2 \ln m} \sim \frac{1}{m \ln m} = b_m$$

$\alpha=1 \quad \beta=1$
DIVERGÈ

$$\sum a_n \geq \underbrace{\sum b_n}_{\text{DIVERGE}}$$

$\Rightarrow \sum a_n$ PIÙ GRANDE
DIVERGÈ ANCHE ESSA.

ANCORA UN ALTRO MODO

$$a_n = \frac{\sin n + n}{n^2 \ln n} \quad n \rightarrow \infty \sim \frac{n}{n^2 \ln n} = \frac{1}{n \ln n}$$

n DISPARI

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n - n}{n^2 \ln n}$$

$$a_n = \frac{\sin n - n}{n^2 \ln n}$$

a_n NEGATIVI

$$\left. \begin{array}{l} \sin 1 - 1 \\ \sin 2 - 2 \\ \sin 3 - 3 \\ \sin n - n \end{array} \right\} < 0$$

$$a_n = \frac{\sin n - n}{n^2 \ln n} \sim \frac{-1}{n \ln n}$$

$\alpha=1 \quad \beta=1$ DIVERGÈ $\rightarrow -\infty$

3) CRITERIO RAPPORTO

CALCOLO $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \rho$

$\rho < 1$ CONV
 $\rho > 1$ DIV
 $\rho = 1$?

CALCOLO $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l$ $\begin{cases} l < 1 \text{ DIV} \\ l = 1 ? \end{cases}$

IN GENERE SI USA CON $n!; 2^n; 3^n$ ecc
E PUO' ESSERE COMBINATO CON GLI
ALTRI CRITERI

$$\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{2^n + \ln^3 n}{n!}$$

1) C.N. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^n + \ln^3 n}{n!} \sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^n}{n!} = 0$

PER L'ORDINE
DI ∞ : $n!$ VA
AD ∞ PIU'
RAPIDAMENTE
DI 2^n

2) RAPPORTO

$$a_n = \frac{2^n + \ln^3 n}{n!} \sim \frac{2^n}{n!}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{(n+1)}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{2^n} \quad \left(\frac{a_{n+1}}{a_n} \right)$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\cancel{2^n} \cdot 2^1}{\cancel{n!} (n+1)} \cdot \frac{\cancel{n!}}{\cancel{2^n}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n+1} = 0 < 1$$

↓
CONV.

4) CRITERIO RADICE

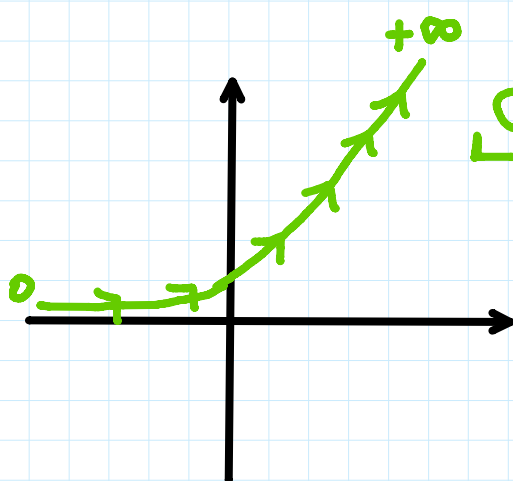
$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{a_n} = l \begin{cases} l < 1 \text{ conv.} \\ l > 1 \text{ div} \\ l = 1 ? \end{cases}$$

RICORDA $f(x) = e^{\ln f(x)}$
 $f(x) = \ln e^{f(x)}$
 $\log_a b^m = m \log_a b$

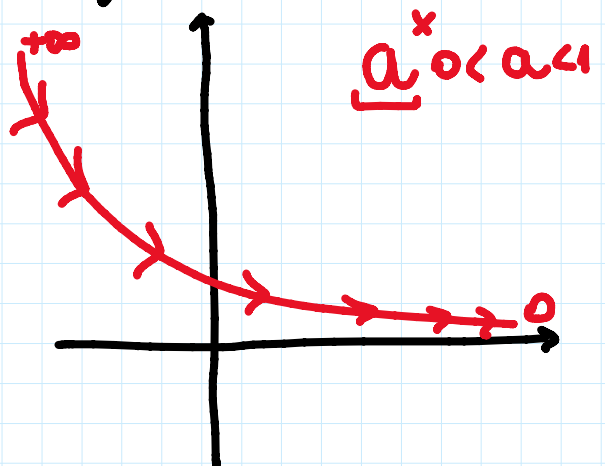
$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{3^n}{n^5 \cdot 2^{2n}}$$

MOLTI TERMINI HANNO $()^m$
 ALLORA PROVERO' CRITERIO DELLA RADICE

1) C.N. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n}{n^5 \cdot 2^{2n}} = \frac{\infty}{\infty} \text{ F.I.}$



$\underline{a^x}$ $\underline{a > 1}$



$\underline{a^x}$ $0 < a < 1$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n}{n^5 \cdot 2^{2n}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n}{n^5 \cdot 4^n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^5} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n$$

$2^{2n} = (2^2)^n$

$\frac{1}{n^5} \downarrow 0$

$\left(\frac{3}{4}\right)^n \downarrow 0$

$= 0$

MA

$$\left(\frac{3}{4}\right)^n = \frac{3^n}{4^n}$$

4^n VINCE SU 3^n

LA SERIE POTREBBE CONVERGERE

2) RADICE

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{\frac{3^n}{n^5 \cdot 2^{2n}}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[n]{3^n}}{\sqrt[n]{n^5 \cdot 4^n}}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{\sqrt[n]{n^5}} \quad \text{MI MANCA } \lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{n^5}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} n^{\frac{5}{n}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\ln n^{\frac{5}{n}}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{5}{n} \cdot \ln n}$$

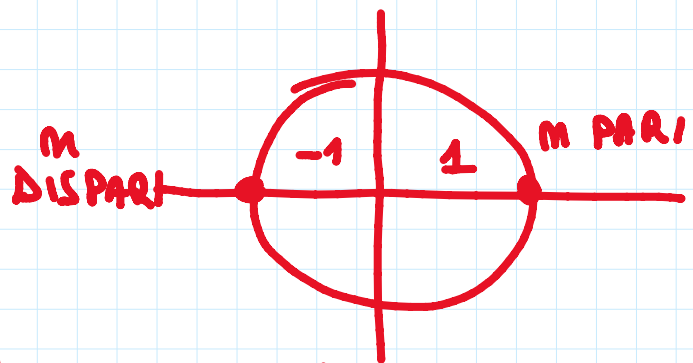
$\frac{5 \ln n}{n} \rightarrow 0 \rightarrow$ VINCE SU $\ln n$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} e^{\frac{5 \ln n}{n}} \rightarrow \text{VINCE SU } e_n n = e^0 = 1$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{3}{4} < 1 \quad \text{CONV.}$$

CRITERIO LEIBNIZ

$$(-1)^n \begin{cases} 1 & n \text{ PARI} \\ -1 & n \text{ DISPARI} \end{cases} \quad \cos n\pi \begin{cases} 1 & n \text{ PARI} \\ -1 & n \text{ DISPARI} \end{cases}$$



$$(-1)^n = \cos(n\pi)$$

$$\sum (-1)^n \cdot \underline{a_n}$$

1) SE $\lim_{n \rightarrow +\infty} \underline{a_n} = 0$

2) SE $\underline{a_n}$ DECRESCERE

ALLORA LA SERIE CONVERGE

ESERCIZI

$$\sqrt[n]{n^n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{2^n \cdot n!}$$

1) C.N. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^n}{2^n \cdot n!} = \frac{\infty}{\infty} \text{ F.I.}$

CRITERIO DEL RAPPORTO PER I LIMITI
DI SUCCESSIONI $a_n > 0$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l \begin{cases} l < 1 & \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0 \\ l > 1 & \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty \end{cases}$$

$$a_n = \frac{n^n}{2^n \cdot n!} \quad a_{n+1} = \frac{(n+1)^{n+1}}{2^{n+1} (n+1)!}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^n \cdot \cancel{(n+1)}^1}{\cancel{2^n} \cdot 2^1 \cdot \cancel{n!} \cdot \cancel{(n+1)}} \cdot \frac{\cancel{2^n} \cdot \cancel{n!}}{n^n} = \frac{1}{2} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^n$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1^\infty$$

1^∞ LA PROVO $\left(1 + \frac{1}{a_n} \right)^{a_n} = e$ LIMITE NOTEVOL

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n}{n} + \frac{1}{n} \right)^n$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n = e$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{(n+1)}}{a_n} = \frac{e}{2} > 1$$

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = +\infty \quad \text{DIVERGE}$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n \cdot \ln(n+1)} \quad \neq \quad \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{n \ln(n+1)}$$

LEIBNIZ

$$1) \lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n \ln(n+1)} = \frac{1}{\infty} = 0$$

$$2) a_n \text{ DECRESCERE} \quad a_n > a_{(n+1)}$$

$$\frac{1}{n \ln(n+1)} > \frac{1}{(n+1) \ln(n+2)}$$

NON È BANALE LA SOLUZIONE

$$\text{CRITERIO} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_n}{a_{(n+1)}} > 1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{n \ln(n+1)}}{\frac{1}{(n+1) \ln(n+2)}} =$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n \ln(n+1)} \cdot \frac{(n+1) \ln(n+2)}{1} = 1$$

NON HA FUNZIONATO

RAGIONO

SO CHE a_n $\rightarrow$
 POSSO CONCLUDERE $-a_n$ $\rightarrow$ E $\frac{1}{a_n}$ $\rightarrow$

SO CHE a_n $\rightarrow$ E b_n $\rightarrow$
 POSSO CONCLUDERE $a_n + b_n$ $\rightarrow$ $a_n \cdot b_n$ $\rightarrow$

NUNCA POSSO DIRE SU $a_n - b_n$ E $\frac{a_n}{b_n}$

$$a_n = \frac{1}{n \cdot \ln(n+1)}$$

SO CHE n CRESCE $\rightarrow$ SO CHE $\ln(n+1)$ CRESCE $\rightarrow$
 ALLORA $n \cdot \ln(n+1)$ CRESCE ALLORA
 $\frac{1}{\text{CRESCE}} \rightarrow$ DECRESCHE

$n \ln(n+1)$

a_n DECRESCe $\Rightarrow$ LA $\sum$ CONVERGE LEIBNIZ

ESERCIZI

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n} \operatorname{sen} \left(\frac{1}{n+1} \right)$$

$$a_n = \frac{1}{n} \operatorname{sen} \left(\frac{1}{n+1} \right)$$

C.N. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} \operatorname{sen} \left(\frac{1}{n+1} \right)$ $n \rightarrow \infty$
 $\operatorname{sen} a_n \sim a_n$
SE $a_n \rightarrow 0$

$\underbrace{\frac{1}{n+1}}_{\rightarrow 0 \text{ PER } n \rightarrow \infty}$

$$\sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n+1} \sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^2} = 0$$

LA SERIE POTREBBE CONVERGERE

USO IL CONFRONTO ASINTOTICO

$$a_n = \frac{1}{n} \cdot \operatorname{sen} \left(\frac{1}{n+1} \right) \sim \frac{1}{n^2} = b_n$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} a_n \sim \sum_{n=1}^{+\infty} b_n \quad \alpha=2 \quad \alpha > 1 \quad \text{CONV.}$$

↯

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n^2 (\ln n)^2}{\sqrt{n^5 + 1}}$$

$$\sqrt[n]{a^n} = a^{\frac{n}{n}}$$

C.N. $\lim \frac{n^2 (\ln n)^2}{\sqrt{n^5 + 1}} \sim \lim \frac{n^2 \cdot (\ln n)^2}{\sqrt{n^5}}$

$$\text{C.N.} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 (\ln n)^2}{\sqrt{n^5 + 1}} \sim \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 \cdot (\ln n)^2}{\sqrt{n^5}}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\cancel{n^2} (\ln n)^2}{n^{\frac{5}{2} - 2}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(\ln n)^2}{n^{\frac{1}{2}}} = \frac{\infty}{\infty} \rightarrow 0$$

PER L'ORDINE
DI ∞

LA SERIE POTREBBE CONV.

CRITERIO CONFRONTO ASINTOTICO

$$a_n = \frac{n^2 \cdot (\ln n)^2}{\sqrt{n^5 + 1}} \sim \frac{(\ln n)^2}{n^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{n^{\frac{1}{2}} (\ln n)^{-2}}$$

$\alpha = \frac{1}{2} < 1$ DIVERGE
f p