UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE

Introduzione e Logica

Insegnamento di Economia Politica e Politica Economica
A.A. 2022/2023

Ettore Gallo

Introduzione: informazioni generali

INSEGNAMENTO

Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica

DOCENTE

Ettore Gallo
email: ettoregallo@newschool.edu
homepage: www.ettoregallo.com

ORARIO DELLE LEZIONI

AULA 22
Dal 5/09/2022
al 14/09/2022

PAUSA

TBD - da discutere

Calendario

Lunedì **05/09/2022**	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 8,30-11,30	Basic english 11,30-13,30	Concetti e fondamenti di diritto 15,00-18,00	**Logica, le 4 operazioni, frazioni e potenze**
Martedì **06/09/2022**	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 8,30-11,30	Concetti e fondamenti di diritto 11,30-13,30	Basic english 15,00-18,00	**Monomi, identità e funzioni**
Mercoledì **07/09/2022**	Concetti e fondamenti di diritto 8,30-11,30	Basic english 11,30-13,30	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 15,00-18,00	**Equazioni di primo grado**
Giovedì **08/09/2022**	Basic english 8,30-11,30	Concetti e fondamenti di diritto 11,30-13,30	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 15,00-18,00	**Derivate Fondamentali**
Venerdì **09/09/2022**	Concetti e fondamenti di diritto 8,30-11,30	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 11,30-13,30	Basic english 15,00-18,00	**Asse Cartesiano e coordinate**
Lunedì **12/09/2022**	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 8,30-11,30	Basic english 11,30-13,30	Concetti e fondamenti di diritto 15,00-18,00	**Studio della retta**
Martedì **13/09/2022**	Basic english 8,30-11,30	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 11,30-13,30	Concetti e fondamenti di diritto 15,00-18,00	**Funzioni e variazioni**
Mercoledì **14/09/2022**	Concetti e fondamenti di diritto 8,30-11,30	Basic english 11,30-13,30	Metodi quantitativi per l'analisi socioeconomica 15,00-18,00	**Elementi base di statistica**

Metodo matematico: POSTULATI e TEOREMI

METODO MATEMATICO: POSTULATI

Sono stabiliti, con precisione e senza ambiguità, dei **presupposti** che chiamiamo **postulati** o assiomi.

A partire da tali presupposti, si ottengono **risultati teorici** (che chiamiamo teoremi) attraverso dimostrazioni formali.

(VERITA' **DATE)**

(VERITA' **IMPLICATE)**

POCHI postulati

MOLTI risultati

I postulati dei *numeri reali* sono generalmente **dati per scontati**.

Esempio

Siamo tutti d'accordo che:

$$3+2 = 2+3\ ?$$

PROPRIETA' COMMUTATIVA DELLA SOMMA DI DUE NUMERI REALI

METODO MATEMATICO: TEOREMI

Sono stabiliti, con precisione e senza ambiguità, dei **presupposti** che chiamiamo postulati o assiomi.

A partire da tali presupposti, si ottengono **risultati teorici** (che chiamiamo **teoremi**) attraverso dimostrazioni formali.

I **TEOREMI** consistono in un **enunciato** e una **dimostrazione**.

Chiamiamo **proposizione** una affermazione per la quale può essere immediato oppure no stabilire se è vera o falsa.

Esempio

T è un triangolo rettangolo.

Se la proposizione non è immediatamente verificabile, essa deve essere **dimostrata** (**TESI** di un Teorema).

Enunciato DI UN TEOREMA

L'**ENUNCIATO** di un teorema è una **implicazione logica** del tipo:

se IPOTESI $\rightarrow$ **allora** TESI

dove IPOTESI e TESI sono due **proposizioni**.

Esempio

se T è un triangolo rettangolo

$\rightarrow$ **allora** la somma delle aree dei quadrati costruiti sui cateti di T è uguale all'area del quadrato costruito sulla sua ipotenusa.

Ipotesi e tesi - Distinguere tra ipotesi e tesi

Il ragionamento deduttivo che caratterizza le dimostrazioni ha un'importanza fondamentale nella vita quotidiana ancor prima che nello studio della Matematica. Una determinata proprietà (**tesi**) vale a patto che sussitano determinate condizioni (**ipotesi**) → **concetto di implicazione logica**

(1) se cammino, allora mi muovo;
(2) se piove apro l'ombrello;
(3) un cittadino onesto rispetta le leggi.

Per non sbagliare è opportuno porsi le seguenti domande:
- quali sono le condizioni grazie alle quali se ne verificano altre?
- quali proprietà devo supporre vere affinché ne sia vera un'altra?

O, ancor più semplicemente, basta ricordare che nell'enunciato di un teorema la **<u>validità delle ipotesi implica la validità della tesi.</u>**

METODO MATEMATICO: TEOREMI

Sono stabiliti, con precisione e senza ambiguità, dei **presupposti** che chiamiamo postulati o assiomi.

A partire da tali presupposti, si ottengono **risultati teorici** (che chiamiamo **teoremi**) attraverso dimostrazioni formali.

I **TEOREMI** consistono in un **enunciato** e una **dimostrazione**.

Dimostrazione

La **DIMOSTRAZIONE** di un teorema consiste nell'assumere come **vera l'ipotesi** e arrivare a stabilire la veridicità della tesi attraverso una **sequenza di implicazioni logiche**.

se IPOTESI $\rightarrow$ **allora** TESI

Tipologie di dimostrazione

DIRETTA

INDIRETTA o PER ASSURDO

PER INDUZIONE

Deduzione e induzione nell'economia politica

Con il **metodo deduttivo** si parte da un'ipotesi generale per giungere, attraverso deduzioni logiche, a formulare una **legge**. Questo vale anche nel campo della politica economica.

Se ad es. vuoi scoprire le conseguenze sull'acquisto di un determinato prodotto al variare del reddito pro-capite, puoi:

1. Ipotizzare che il consumo dei beni aumenti con l'aumento del reddito pro-capite;
2. Essendo il prodotto un bene, dedurre che il suo acquisto aumenta all'aumentare del reddito pro-capite;
3. Formulare una legge economica attraverso la serie di deduzioni logiche che ti hanno portano da un'affermazione generale ad una particolare.

Se invece utilizzassi il **metodo induttivo** partiresti dallo studio della realtà, analizzando un elevato numero di casi, verificando il comportamento di un campione di consumatori elaborandone una statistica e verificando un'effettiva relazione tra le due variabili.

In poche parole arriveresti ad una conclusione di carattere generale partendo dall'esame del particolare, non basandoti sulla logica mentale ma sullo studio dei fenomeni economici.

Postulati dei NUMERI REALI

POSTULATI DEI NUMERI REALI

$\mathbb{R}$

Enunciamo in maniera formale i **quattro postulati** che consideriamo in questo corso e che riguardano i **NUMERI REALI** indicati solitamente con **R**.

Notazione

Già a partire da qui utilizziamo il **linguaggio rigoroso** della matematica che richiede una **scrittura formale** (più sintetica e precisa della scrittura 'a parole') basata su **simboli** e **notazioni** che occorre conoscere bene e saper utilizzare fluentemente.
(linguaggio **UNICO** e **UNIVERSALE**)

Esempi di notazione matematica

1,2,3,…	simboli utilizzati per i numeri 'naturali'
$> \quad < \quad \geq \quad \leq \quad = \quad \neq$	operatori di confronto
$\rightarrow \quad \leftarrow \quad \leftrightarrow$	implicazione logica
$\in \quad \notin \quad \subseteq \quad \subset$	appartenenza e inclusione
$\forall \quad \exists \quad \nexists$	quantificatori

POSTULATI DEI NUMERI REALI

$\mathbb{R}$

Enunciamo in maniera formale i **quattro postulati** che consideriamo in questo corso e che riguardano i **NUMERI REALI** indicati solitamente con **R**.

Postulati dei numeri REALI

Postulato 1 **Esistenza** dei numeri reali

Esiste una ***collezione di elementi*** che chiamiamo numeri reali (e indichiamo con i simboli noti) con i quali è possibile eseguire le quattro **operazioni elementari**:

addizione	+
sottrazione	-
moltiplicazione	·
divisione	/

ed effettuare **confronti** attraverso gli operatori > < = ≥ ≤ .

Se a e b sono due elementi della collezione, allora lo sono anche:

$a+b$
$a-b$
$a \cdot b$
a/b

Se a e b sono due elementi della collezione, allora siamo in grado di stabilire se:

$a<b$
$a>b$
$a=b$

POSTULATI DEI NUMERI REALI

$\mathbb{R}$

Postulato 2 **Proprietà delle operazioni** di addizione e moltiplicazione

P2.1 Proprietà **commutativa** Dati a e b numeri reali si ha:

$$a+b = b+a$$
$$a \cdot b = b \cdot a$$

La proprietà:

$a \cdot 0 = 0 \ \forall a \in R$

è vera?

si

P2.2 Proprietà **associativa** Dati a, b e c numeri reali si ha:

$$(a+b)+c = a+(b+c)$$
$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

P2.3 Proprietà **distributiva** (*del prodotto nella somma*)

Dati a, b e c numeri reali si ha: $a \cdot (b+c) = (a \cdot b)+(a \cdot c)$

P2.4 Esistenza degli **elementi neutri** (*della somma e del prodotto*)

Esistono in R:

il numero **0** (*elemento neutro della somma*) tale che $a+0 = a \quad \forall a \in R$

il numero **1** (*elemento neutro del prodotto*) tale che $a \cdot 1 = a \quad \forall a \in R$

P2.5 Esistenza dell'**opposto**

Per ogni numero a in R esiste il numero **–a** tale che $a+(-a) = 0$

P2.6 Esistenza del **reciproco**

Per ogni numero a in R, **a≠0**, esiste il numero **a^{-1}** tale che $a \cdot (a^{-1}) = 1$

POSTULATI DEI NUMERI REALI

$\mathbb{R}$

Postulato 3 **<u>Proprietà delle operazioni</u>** di confronto

P3.1 Dicotomia Per ogni a e b numeri reali si ha: $a \le b$ <u>oppure</u> $a \ge b$

P3.2 Proprietà asimmetrica

Se $a \le b$ e <u>simultaneamente</u> $a \ge b$ $\rightarrow$ allora **necessariamente** $a = b$

P3.3 Invarianza dell'ordinamento per traslazione

Se $a \le b$ $\rightarrow$ allora $a + \mathbf{c} \le b + \mathbf{c}$ $\forall c \in R$

P3.4 Invarianza del <u>segno</u> per traslazione e per scalatura

Se $a \ge 0$ e $b \ge 0$ $\rightarrow$ allora $a + b \ge 0$ e $a \cdot b \ge 0$

POSTULATI DEI NUMERI REALI

$\mathbb{R}$

Postulato 4 **Assioma di completezza** (Dedekind)

Siano A e B due collezioni di numeri reali non vuote tali che:

1. $A \cap B = \emptyset$, $A \cup B = R$ (A e B costituiscono una partizione di R)
2. $\forall a \in A$ e $b \in B$ si ha: $a \leq b$ (A e B sono separati)

allora:

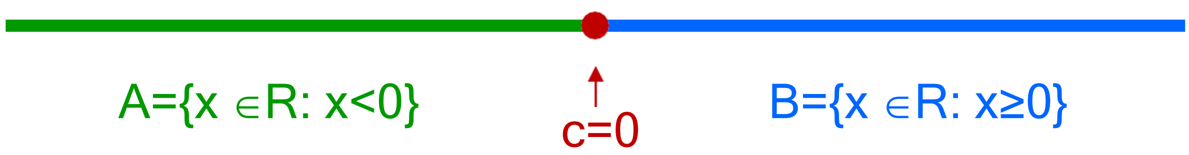
esiste **un unico** numero reale **c** tale che $a \leq c \leq b$ $\forall a \in A$ e $\forall\ b \in B$.

Esempio 1

A numeri reali negativi, B numeri reali non-negativi.

Sono verificate sia 1. che 2.

→ Per ogni scelta di a e b il numero reale c per cui $a \leq c \leq b$ è **c=0**.



POSTULATI DEI NUMERI REALI

Postulato 4 **Assioma di completezza (Dedekind)**

Siano A e B due collezioni di numeri reali non vuote tali che:

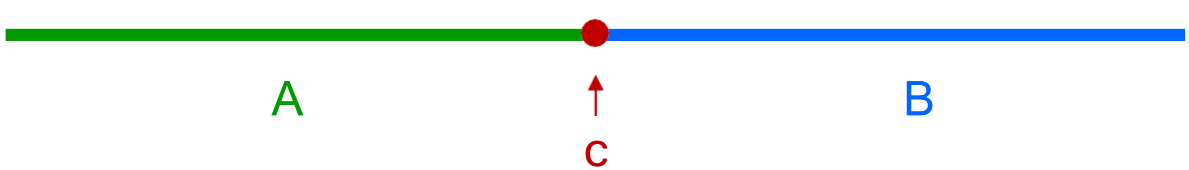
1. $A \cap B = \emptyset$, $A \cup B = R$ (A e B costituiscono una partizione di R)
2. $\forall a \in A$ e $b \in B$ si ha: $a \leq b$ (A e B sono separati)

allora:
esiste **un unico** numero reale **c** tale che $a \leq c \leq b$ $\forall a \in A$ e $\forall\, b \in B$.

L'assioma di completezza è **caratteristico dei numeri reali**.

Si può dimostrare ad esempio che per i numeri razionali valgono tutti i postulati 1-3, ma non vale l'assioma di completezza.

Grazie a questo assioma si riesce a garantire la natura **continua** di R



POSTULATI E LORO CONSEGUENZE

$\mathbb{R}$

NOTA Dai postulati dei numeri reali (per noi tutti ‘naturali’ e intuitivi) derivano moltissime altre proprietà dei numeri reali che diamo spesso per scontate e che, invece, **DEVONO ESSERE DIMOSTRATE** formalmente a partire dagli assiomi (conseguenze dei postulati).

Esempio

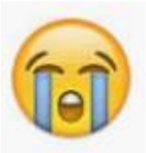
La proprietà:

$a \cdot 0 = 0 \ \forall a \in R$

è vera?

È un assioma?

La proprietà è vera ma **non è un assioma**, cioè **deve essere dimostrata**!



LEGGE DI ANNULLAMENTO DEL PRODOTTO