



aims

Accademia Italiana Medici Specializzandi

www.accademiamedici.it

SSM 2023

Manuale di

**IGIENE, STATISTICA ed
EPIDEMIOLOGIA**

IG

9^a EDIZIONE

**Manuale di Igiene, Statistica ed Epidemiologia
Nona edizione - Concorso Nazionale SSM 2023**

ISBN

9788833411712

DEPOSITO LEGALE

Come per Legge

ACADEMIA DE ESTUDIOS MIR, S.L.

www.academiamir.com

info@academiamir.com

ACCADEMIA ITALIANA MEDICI SPECIALIZZANDI S.R.L.

Via Ettore Carafa, 57

70124 - Bari (Ba) - Italia

P.IVA: 07625410720

www.accademiamedici.it

GRAFICA, IMPAGINAZIONE ED ILLUSTRAZIONI

Iceberg Visual Diseño, S.L.N.E., Marika Perazzetti

STAMPA

Finito di stampare ad Ottobre 2022 da Imedisa

È vietata qualsiasi riproduzione, anche parziale, di quest'opera.

Qualsiasi copia o riproduzione effettuata con qualsiasi procedimento (fotografia, microfilm, nastro magnetico, disco o altro) costituisce una contraffazione passibile delle pene previste dalla legge sulla tutela dei diritti d'autore.

La protezione dei diritti d'autore si estende sia ai contenuti redazionali della pubblicazione sia alla grafica, alle illustrazioni ed alle fotografie della stessa: ne è, pertanto, vietata la riproduzione totale o parziale senza il consenso del titolare dei diritti d'autore.

La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm, i film, le fotocopie, etc.), nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i paesi.



Questo manuale è stato stampato con carta ecologica, sostenibile e senza cloro, ed è stato certificato secondo gli standard di FSC (Forest Stewardship Council).



IG

**IGIENE, STATISTICA
ED EPIDEMIOLOGIA**



IG

IGIENE, STATISTICA ED EPIDEMIOLOGIA

AUTORI

Direzione editoriale

MANCINI ANTONIO (16)
MAGGIORE MARIA ELENA (16)
MELE ALFONSO (36)
MASTROLEO FEDERICO (32)

Autori

CRAPISI ANGELO (7)
PELLINO STEFANIA (33)
GIOTTA MASSIMO (22)
MASTROLEO FEDERICO (32)
GUIDA ILARIA (6)

Relazione generale degli autori

ABBENANTE DIEGO (68)	DOTTA DANIELE (35)	MALLONE FABIANA (51)	ROMOZZI MARINA (46)
ACAMPORA NICOLA (30)	EGIDDI SILVIA (27)	MANCINI ANTONIO (16)	ROTUNDO FIORAMANTE LELLO (60)
AIROLA CARLO (59)	FACCO MATTEO (4)	MANCINI GIUSEPPINA (38)	SACCONE LUCA (11)
ALESSANDRI BONETTI MARIO (14)	FERRANTE BANNERA ANNA (60)	MARIANI ALESSANDRO (48)	SANTALUCIA ROBERTO (52)
ANDRESCIANI FLAVIO (45)	FILIPPELLO GIULIA (65)	MARINO ANNALISA (58)	SAPIENZA JACOPO (67)
ANZIVINO ROBERTA (72)	FILIPPI NICOLA (44)	MASTROLEO FEDERICO (32)	SARLI WALTER MARIA (5)
ARCIDIACONO MARIA GRAZIA (6)	FIOCCOLA ANTONIO (3)	MECCIA DONATO VITO (55)	SCALIA LORENZO (13)
ARIANNA ROSSANA (18)	GIOTTA MASSIMO (22)	MELE ALFONSO (36)	SCALVINI DAVIDE (64)
BARCHI ALBERTO (69)	GIRARDI ANTONIA (26)	MESCHI CLAUDIA (8)	SCIANCELEPORE IRENE PASQUA (75)
BARILLÀ GIOVANNI (9)	GIURAZZA ROBERTO (1)	NASILLO VINCENZO (10)	SCRIMA OTTAVIO (50)
BERTUGLIA GIUSEPPE (41)	GLORIA FEDERICA (57)	PACCONI ANDREA (24)	TACELLI MATTEO (25)
BINELLO NICOLÒ (54)	GROSSO ANTONIO (37)	PADERNI RUGGIERO (39)	TRAMA FRANCESCO (2)
CALANDRINO ANDREA (34)	GUIDA ILARIA (6)	PARASILITI CAPRINO MIRKO (29)	TRAMONTANA FILIPPO (47)
CASCELLA RAFFAELLA (21)	IACONO ELISA (49)	PATTURELLI MARTA (70)	TROPEA FRANCESCO GIUSEPPE (60)
CEDIRIAN STEPHANO (17)	IANNONE CLAUDIA (62)	PECORARO ALESSIO (37)	TROVATO FEDERICA (56)
CELSA CIRO (53)	IOVINO LORENZO (31)	PELAIA CORRADO (60)	TURCATEL INDIA (43)
CERASO ALESSIA (73)	LAVORGNA MARIAROSARIA (18)	PELLINO STEFANIA (33)	VERGARA ANDREA (12)
CONDELLO FRANCESCO (15)	LEONARDI GIUSEPPE (71)	PETRONI PAOLO (23)	VITALE CAROLINA (66)
CONTE ENNIO (63)	LOI FEDERICO (43)	PIGONI ALESSANDRO (20)	VODOLA EMANUELE (28)
CRAPISI ANGELO (7)	LOVISOLO STEFANO (42)	PORRO GIUSEPPE (74)	
DEL BONO CHIARA (43)	MACELLARO MONICA (61)	RICCI LORENZO (19)	
DIANA ALFREDO (63)	MAGGIORE MARIA ELENA (16)	ROMOLI MICHELE (40)	

- AO dei Colli - Ospedale Monaldi-Cotugno, Napoli - AO "Luigi Vanvitelli", Napoli, Napoli. IT
- AOSP Santa Maria - Terni - U.O.C. Chirurgia Urologica ad indirizzo Andrologico ed Uroginecologico, Terni. IT
- AOUC Careggi, Università degli Studi di Firenze, Firenze. IT
- Azienda Ospedale-Università degli Studi di Padova, Padova. IT
- Azienda Ospedaliera Universitaria Anna Meyer, Firenze. IT
- Azienda Ospedaliera Universitaria Consorziata Policlinico di Bari, Bari. IT
- Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona, Verona. IT
- Azienda Ospedaliera Universitaria Pisana - UO Pneumologia, Pisa. IT
- Azienda Ospedaliero-Universitaria Senese di Santa Maria alle Scotte, Siena. IT
- Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena, Modena. IT
- Campus Bio-Medico, Roma. IT
- Cardiologia Clinica, AORN Sant'Anna e San Sebastiano, Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli", Caserta. IT
- Centro Alte Specialità e Trapianti (CAST), Divisione di Cardiologia, Policlinico Universitario G. Rodolico - S. Marco, Catania. IT
- Chirurgia Plastica Ricostruttiva ed Estetica, Università degli Studi di Milano, Milano. IT
- Department of Cardiovascular Medicine, Humanitas Clinical and Research Center, IRCCS, Rozzano, Milano. IT
- Department of Interdisciplinary Medicine (D.I.M.), Università di Bari Aldo Moro, Bari. IT
- Dermatology Unit - IRCCS Azienda Ospedaliero-Universitaria di Bologna, Department of Experimental, Diagnostic and Specialty Medicine Alma Mater Studiorum University of Bologna, Bologna. IT
- Dipartimento di Endocrinologia, Diabetologia e Andrologia, Università Federico II di Napoli, Napoli. IT
- Dipartimento di Neurologia Fondazione Policlinico Campus Biomedico, Roma. IT
- Dipartimento di Neuroscienze e Salute mentale, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Università di Milano. IT
- Dipartimento di Scienze Biomediche, Università Cattolica Nostra Signora del Buon Consiglio, Tirana. AL
- Dipartimento Interdisciplinare di Medicina, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari. IT
- Direzione Generale, ASL BA, Bari. IT
- Division of Cardiology, Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dei Tumori "Fondazione Giovanni Pascale" IRCCS, Napoli. IT
- Divisione di Endoscopia Pancreato-biliare e Ecoendoscopia, Centro di Ricerca Clinica e Trasazionale sul Pancreas, IRCCS Istituto Scientifico San Raffaele, Milano. IT
- Divisione di Senologia Chirurgica, IRCCS-Istituto Europeo di Oncologia IEO Milano. IT
- Endocrinologia e Diabetologia, Università Campus Bio-Medico di Roma, Roma. IT
- Endocrinologia e Malattie del Metabolismo, Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS, Roma. IT
- Endocrinology, Diabetes and Metabolism Department of Medical Sciences University of Turin, Torino. IT
- Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS, Roma. IT
- Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA. USA
- IEO - Istituto Europeo di Oncologia, Milano. IT
- Igiene e Medicina Preventiva, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli". UOC SEP ASL Benevento, Benevento. IT
- IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genova. IT
- IRCCS Ospedale Policlinico San Martino Genova, Genova. IT
- OMCeO Cosenza, Cosenza. IT
- Ospedale Careggi, Dipartimento di Urologia. Università degli Studi di Firenze, Firenze. IT
- Ospedale Fatebenefratelli Isola Tiberina, Roma. IT
- Ospedale Humanitas Mater Domini, Castellanza. IT
- Ospedale Maggiore, Bologna. IT
- Ospedale Molinette Torino, Torino. IT
- Ospedale Policlinico San Martino, Genova. IT
- Ospedale Policlinico Sant'Orsola-Malpighi, Bologna. IT
- Ospedale S. Maria della Misericordia, Perugia. IT
- Policlinico Campus Bio-medico, Roma. IT
- Policlinico Gemelli, Roma. IT
- Policlinico Paolo Giaccone, Palermo. IT
- Policlinico Umberto I di Roma, Roma. IT
- Policlinico Universitario, Catania. IT
- Policlinico Universitario "A. Gemelli" - Università Cattolica del Sacro Cuore Roma, Roma. IT
- Sapienza Università di Roma, Roma. IT
- SC Chirurgia colorettale, Istituto nazionale dei tumori, Milano. IT
- Sezione di Gastroenterologia ed Epatologia, Dipartimento di Promozione della Salute, Materno-Infantile, Medicina Interna e Specialistica di Eccellenza (PROMISE), Dipartimento di Discipline Chirurgiche, Oncologiche e Stomatologiche (DICHIRONS) Università di Palermo, Palermo. IT
- Specialista in Medicina Interna
- U.O.C. Radiologia, Ospedale della Misericordia, Grosseto. IT
- U.O.C. Clinica Dermatologica, Dipartimento di Dermatologia e Venereologia, Policlinico Umberto I di Roma, Roma. IT
- U.O.C. Dermatologia - Azienda Ospedaliera Universitaria Gaetano Martino, Messina, Messina. IT
- Università Campus Biomedico di Roma, Roma. IT
- Università Cattolica Sacro Cuore, Fondazione Policlinico Universitario Agostino Gemelli IRCCS, Roma. IT
- Università degli Studi di Catanzaro "Magna Graecia", Catanzaro. IT
- Università degli Studi di Milano, Ospedale Luigi Sacco, Milano. IT
- Università degli Studi di Milano, ASST G.Pini-CTO Milano, Milano. IT
- Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli. IT
- Università degli Studi di Pavia, Pavia. IT
- Università di Catania, Catania. IT
- Università di Tor Vergata, Fondazione Policlinico Universitario Tor Vergata, Roma. IT
- Università Vita-Salute San Raffaele, Ospedale San Raffaele, Milano. IT
- U.O. Dermatologia, IRCCS Policlinico di S.Orsola, Bologna. IT
- U.O. Gastroenterologia e Endoscopia Digestiva Ospedale San Raffaele, Milano. IT
- U.O.C. Gastroenterologia e Epatologia. AOUI Federico II, Napoli. IT
- U.O.C. Nefrologia e Dialisi ASL Brindisi, Brindisi. IT
- U.O.C. Otorinolaringoiatria, Ospedale Di Venere, ASL BA, Bari. IT
- U.O.C. Otorinolaringoiatria, Ospedale S. Cimino, Termini Imerese. IT
- U.O.C. Otorinolaringoiatria, Ospedale V. Fazzi, Lecce. IT
- U.O.C. Otorinolaringoiatria, Policlinico di Bari, Bari. IT

AL=Albania / IT=Italia / USA=Stati Uniti

SOMMARIO

STATISTICA	11
CAPITOLO 1	STATISTICA DESCRITTIVA 11
1.1.	Tecniche di campionamento statistico 12
1.2.	Tipi di variabili 13
1.3.	Rappresentazione grafica delle variabili 14
1.4.	Misure di analisi dei dati 14
1.5.	Principali distribuzioni di probabilità 16
1.6.	Demografia sanitaria 17
CAPITOLO 2	INFERENZA STATISTICA 20
2.1.	Inferenza statistica per variabili quantitative 20
2.2.	Inferenza statistica per variabili qualitative 20
2.3.	Calcolo delle dimensioni del campione per studi di inferenza 21
CAPITOLO 3	VERIFICA D'IPOTESI 22
3.1.	Errori nella verifica d'ipotesi 22
3.2.	Calcolo delle dimensioni del campione nella verifica d'ipotesi 23
3.3.	Test di verifica d'ipotesi 24
CAPITOLO 4	PROBABILITÀ 27
EPIDEMIOLOGIA	28
CAPITOLO 5	STUDI DI VALIDAZIONE DI UN ESAME DIAGNOSTICO 28
5.1.	Parametri di validità di un esame diagnostico 28
5.2.	Curve ROC (di resa diagnostica) 29
5.3.	Test di screening e test di conferma 30
CAPITOLO 6	MISURE IN EPIDEMIOLOGIA 31
6.1.	Misure di frequenza di una malattia 31
6.2.	Misure della forza dell'associazione (misure d'effetto) 31
6.3.	Criteri di causalità di Bradford Hill 32
6.4.	Misure d'impatto 33
CAPITOLO 7	TIPI DI STUDI EPIDEMIOLOGICI 35
7.1.	Studi osservazionali 35
7.2.	Studi sperimentali 38
7.3.	Livelli di evidenza scientifica 39
7.4.	Fasi di realizzazione degli studi epidemiologici 41
7.5.	Fasi di sviluppo di un trattamento (fasi dello studio clinico) 42
7.6.	Disegni speciali nell'ambito di studi sperimentali 43
7.7.	Realizzazione di confronti multipli nell'ambito degli studi epidemiologici 44
7.8.	Studi di bioequivalenza 45
CAPITOLO 8	ERRORI NELL'AMBITO DEGLI STUDI EPIDEMIOLOGICI 46
8.1.	Errori dovuti alla variabilità campionaria (random error) 46
8.2.	Errori sistematici o bias 46
MEDICINA PREVENTIVA	51
CAPITOLO 9	INTRODUZIONE ALLA SALUTE PUBBLICA 51
9.1.	Tipologie di sistema sanitario 51
9.2.	Legislazione sanitaria in Italia 51
9.3.	Organizzazione sanitaria 53
CAPITOLO 10	PROMOZIONE DELLA SALUTE 55
10.1.	Tipi di prevenzione 55
10.2.	Principali cause di morte suddivise per regioni economiche 55
10.3.	Determinanti della salute (OMS-Lalonde) 55
CAPITOLO 11	SORVEGLIANZA SANITARIA DELLE MALATTIE INFETTIVE 57
11.1.	Notifica delle malattie infettive 57
11.2.	Sistemi di notifica delle malattie infettive in Italia 58
11.3.	Isolamento e quarantena 58
11.4.	Sorveglianza poliomielite 58
CAPITOLO 12	SALUTE AMBIENTALE 60
12.1.	Fattori determinanti della salute 60
CAPITOLO 13	MONITORAGGIO SANITARIO DEGLI ALIMENTI 63
13.1.	Intossicazioni alimentari 63

13.2.	Infezioni trasmesse da alimenti.....	63
13.3.	Contaminanti chimici degli alimenti.....	63
13.4.	Sindrome sgombroide.....	63
13.5.	Microorganismi, alimenti e patologie.....	64
CAPITOLO 14	SALUTE SUL LAVORO.....	65
14.1.	Malattia professionale.....	65
CAPITOLO 15	MALATTIE TRASMISSIBILI.....	66
15.1.	Catena epidemiologica.....	66
15.2.	Presentazione delle malattie trasmissibili.....	68
15.3.	Misure di prevenzione.....	69
15.4.	Trasmissione dopo puntura accidentale (regola dei tre).....	69
CAPITOLO 16	EPIDEMIOLOGIA E PREVENZIONE DEL CANCRO.....	70
16.1.	Cause più frequenti di cancro.....	70
16.2.	Fattori di rischio del cancro.....	71
16.3.	Prevenzione del cancro.....	71
16.4.	Tumore metastatico di origine sconosciuta.....	73
CAPITOLO 17	STILI DI VITA E SALUTE.....	74
17.1.	Tabagismo.....	74
17.2.	Alcolismo.....	75
CAPITOLO 18	RIDUZIONE/ELIMINAZIONE DEGLI AGENTI PATOGENI.....	76
CAPITOLO 19	CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA E SINDROME DA RADIAZIONE ACUTA.....	77
CAPITOLO 20	VACCINI.....	78
20.1.	Il calendario vaccinale.....	80
20.1.1.	Primo anno.....	80
20.1.2.	Secondo anno.....	80
20.1.3.	Infanzia (5-6 anni).....	81
20.1.4.	Adolescenza (11-18 anni).....	81
20.1.5.	Età adulta (19-64 anni).....	81
20.1.6.	Donne in età fertile.....	82
20.1.7.	Soggetti a partire dai 65 anni di età.....	82
20.2.	Reazioni ai vaccini.....	82
20.3.	Controindicazioni e precauzioni ai vaccini.....	82
20.4.	Immunità di gregge.....	83
20.5.	Risultati delle strategie vaccinali.....	84
CAPITOLO 21	AMBIENTI INDOOR.....	85
21.1.	Sindrome dell'edificio malato (sick building syndrome, SBS).....	85
21.2.	Patologie associate agli edifici (building-related illnesses, BRI).....	85
VALORI NORMALI IN IGIENE, STATISTICA ED EPIDEMIOLOGIA.....		86
BIBLIOGRAFIA.....		87
INDICE DEGLI ACRONIMI.....		88

**IG**

IGIENE, STATISTICA ED EPIDEMIOLOGIA

Curiosità

Karl Pearson (Londra, 1857-1936) è il fondatore della biostatistica. Lo ricordiamo per la "r" di Pearson, ma gli dobbiamo anche la distribuzione χ^2 , oltre ad altri numerosi contributi. Cresciuto in una famiglia puritana, a 22 anni abbandonò il Cristianesimo e abbracciò il libero pensiero come fede non religiosa. Adottò l'iniziale del nome (Karl) "K" presumibilmente a causa di Karl Marx, che conobbe in vita, e con il tempo diventò famoso con il nome "KP". Oltre alle opere pubblicate nel campo della statistica, la sua "La grammatica della scienza" introdusse per la prima volta il concetto di relatività, che successivamente Einstein avrebbe utilizzato nelle sue celebri teorie.

STATISTICA

CAPITOLO 1 STATISTICA DESCRITTIVA

La **statistica** è la scienza che si occupa della trattazione dei dati rilevati su fenomeni misurabili. I suoi **obiettivi** sono:

- rappresentare e sintetizzare i fenomeni d'interesse;
- interpretare la natura delle relazioni esistenti tra i fenomeni stessi;
- prendere delle decisioni in merito ad ipotesi d'interesse.

Lo **studio statistico** viene sviluppato su un insieme N di unità che costituiscono la *popolazione target o di riferimento*. L'*unità statistica* è l'elemento di base della popolazione su cui si vuole effettuare la rilevazione. Il *carattere* è la caratteristica oggetto di studio, l'aspetto della unità statistica che si vuole studiare. La *variabile* è l'aspetto del fenomeno d'interesse del quale è disponibile una serie di misurazioni. La *modalità* è il numero (per i caratteri quantitativi) o l'attributo (per i caratteri qualitativi) che l'unità statistica manifesta. La *frequenza* è il numero delle volte che ciascuna modalità si presenta nel collettivo.

In genere, lo studio di ogni singolo soggetto delle suddette popolazioni è impossibile per problemi logistici, pertanto la valutazione si limita ad un gruppo ridotto di individui di ogni popolazione (**campione**). Il campione osservato viene ottenuto con un procedimento di estrazione e selezione dalla popolazione di riferimento. Definiamo, pertanto, *campione* l'insieme n (ampiezza del campione) delle unità campionarie (che chiamiamo casi), selezionate tra le N unità che compongono la popolazione, allo scopo di rappresentarla ai fini dello studio.

La **statistica descrittiva** si occupa dello studio delle variabili rilevanti del campione preso in esame. In questo tipo di statistica **non esiste probabilità di commettere errori** poiché è possibile studiare ogni singolo soggetto del campione, pertanto tutti i dati acquisiti sono reali e i risultati non devono essere estrapolati.

La **statistica inferenziale** viene definita come il complesso di metodi che consentono di stimare una caratteristica di una popolazione o di prendere una decisione che concerne l'intera popolazione, sulla base dei soli risultati campionari. Significa, pertanto, capire come sarebbero i risultati della popolazione target se fossimo in grado di studiare ogni singolo soggetto. A tal fine, la base di partenza del calcolo è rappresentata dai risultati acquisiti nel campione. In questo quadro, i dati emersi saranno soggetti ad una **probabilità di errore** poiché se il campione selezionato non fosse rappresentativo della popolazione, i risultati non sarebbero applicabili a tale popolazione.

Infine, la **verifica d'ipotesi** confronta i risultati di diverse variabili in un'unica popolazione oppure i risultati ottenuti per la stessa variabile in varie popolazioni. Analogamente alla meto- dica applicata nell'ambito dell'inferenza statistica, la base di calcolo per ottenere i dati della popolazione è rappresentata dai risultati relativi ai campioni presi in esame, pertanto esiste una **probabilità di errore**.

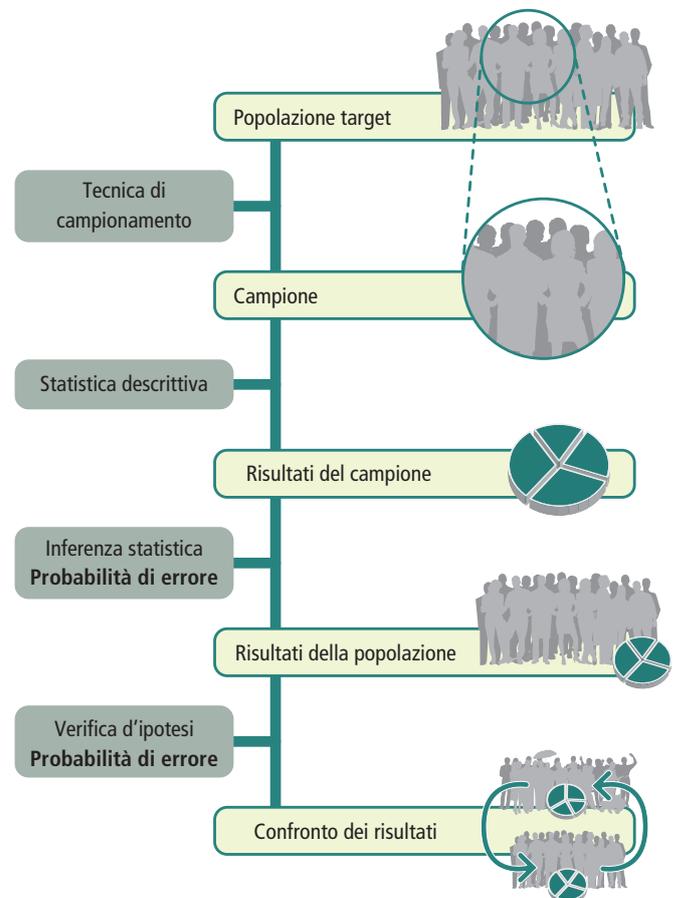


Figura 1.1: Stima di realizzazione di uno studio statistico.

L'indagine statistica consta delle seguenti fasi:

- **La definizione degli obiettivi**
Si tratta di una fase alquanto delicata in cui gli obiettivi prefissati devono essere esattamente individuati delimitando la ricerca in termini spaziali e temporali.
- **La rilevazione dei dati**
È la fase dell'analisi statistica concernente l'osservazione dei caratteri relativi alle unità statistiche mediante opportune tecniche e strumenti; può essere COMPLETA o PARZIALE.
- **L'elaborazione dei dati**
In questa fase i dati rilevati sono sintetizzati allo scopo di ottenere dati più significativi; si passa dai dati grezzi ai dati derivati.
- **La presentazione ed interpretazione dei risultati**
Questa fase dell'indagine statistica è particolarmente delicata

in quanto consiste nella rappresentazione dei dati attraverso tabelle, grafici e indici e nella spiegazione dei risultati ottenuti dall'intera analisi statistica.

1.1. Tecniche di campionamento statistico

Negli **studi epidemiologici** (vedere **Capitolo 7**) risulta spesso difficile l'inclusione di intere popolazioni, pertanto si procede alla selezione di un campione (numero di unità rappresentative di tutta la popolazione).

Per effettuare un corretto **campionamento** occorre identificare la popolazione per la quale si vogliono trarre le deduzioni conclusive e, da questa, selezionare un certo numero di unità da includere nello studio. Da una corretta selezione del campione può dipendere la validità dei risultati che emergeranno dall'indagine. L'**obiettivo del campionamento** è garantire che il campione scelto sia rappresentativo della popolazione (ovvero che racchiuda tutta la variabilità possibile esistente in tale popolazione), in modo tale che i risultati ottenuti nel campione siano applicabili alla stessa popolazione.

Prima di attuare la tecnica di campionamento d'interesse, può essere utile la **stratificazione**, al fine di evitare che un fattore confondente influenzi i risultati (vedere **Capitolo 8**). La stratificazione consiste nella suddivisione della popolazione in varie categorie secondo la variabile citata in modo che, una volta suddivisa, siano scelti unicamente i soggetti relativi alle categorie della variabile d'interesse.

Esempio: l'obiettivo è verificare se il consumo di marijuana aumenti il rischio di sviluppare schizofrenia, evitando tuttavia che i risultati subiscano l'interferenza della variabile relativa al consumo di altre sostanze stupefacenti (possibile fattore confondente). In tal modo, prima di scegliere il campione suddividiamo la popolazione, per esempio, in tre categorie in funzione della variabile "consumo di altre sostanze stupefacenti" (consumatori, non consumatori, ex consumatori) e in seguito il campionamento sarà effettuato solo sulla base del gruppo dei non consumatori.

La procedura di scelta delle unità statistiche che costituiscono il campione è oggetto della teoria dei campioni. Ci sono **due tipi di campioni**: probabilistici e non probabilistici.

Tecniche di campionamento probabilistico

Il campionamento probabilistico si basa sull'impiego della componente **casuale** per scegliere il campione all'interno della popolazione, che consente di conoscere le probabilità associate ad ogni singolo soggetto di essere scelto. L'uso del caso ai fini della selezione del campione (al posto di un criterio definito dallo sperimentatore) fa sì che esistano maggiori probabilità che il campione sia rappresentativo della popolazione, pertanto **le tecniche probabilistiche sono più efficaci e consentono di ottenere inferenze corrette sulla base di un campione.**

Esempio: se all'interno di una popolazione di 100 individui l'obiettivo è sceglierne 15 a caso, ogni individuo avrà 15 probabilità su 100 (15%) di essere scelto.

- Campionamento casuale semplice

Nel campionamento casuale semplice si estrae un campione in cui ogni individuo od oggetto della popolazione ha la stessa probabilità di essere selezionato; campioni della medesima dimensione hanno tutti la stessa probabilità di essere selezionati. Si assegna un numero ad ogni soggetto della popolazione e in seguito si scelgono tutti i numeri necessari per raggiungere le dimensioni del campione richiesto.

Esempio: per ottenere un campione di cinque individui in una popolazione di 100 soggetti, si assegna ad ogni soggetto un numero dall'1 al 100. All'interno di un'urna si collocano 100 palline numerate e se ne estraggono cinque.

Ci sono due metodi fondamentali per la selezione del campione:

- Con reimmissione

Le unità, una volta selezionate, vengono rimesse nella lista da cui hanno la stessa probabilità di essere estratte di nuovo.

- Senza reimmissione

Dopo essere state selezionate una volta, le unità non vengono rimesse nella lista e non possono essere scelte di nuovo; cambia quindi anche la probabilità delle unità rimanenti di essere selezionate.

Il campionamento casuale semplice può essere, pertanto, effettuato senza reintrodurre gli elementi (gli individui scelti non possono essere scelti nuovamente) oppure reintroducendo gli elementi (gli individui scelti vengono reintrodotti nella popolazione dalla quale si ottiene il campione, in modo tale da poter essere scelti nuovamente). Il campionamento con reintroduzione degli elementi garantisce che in ogni singola estrazione le probabilità che un soggetto sia scelto siano le stesse. Tuttavia, all'interno di popolazioni di ridotte dimensioni, questo aspetto comporta il rischio che lo stesso individuo sia scelto più volte. In considerazione di ciò, tale campionamento trova generalmente applicazione in popolazioni estese, poiché in questi casi la probabilità che un soggetto sia scelto due volte è molto bassa.

- Campionamento casuale sistematico

Si assegna un numero a ciascun soggetto della popolazione con metodo casuale. Successivamente, anziché scegliere "n" numeri se ne sceglie solo uno e, a partire da questo, si ottiene il resto sulla base di una formula matematica.

Questa tecnica differisce dal campionamento casuale semplice solo dal punto di vista della tecnica di estrazione dei soggetti: le unità campionarie vengono estratte scorrendo la lista dei soggetti e selezionandone uno ogni dato intervallo.

Esempio: per ottenere un campione di cinque individui in una popolazione di 100 soggetti, si assegna ad ogni soggetto, con metodo casuale, un numero dall'1 al 100. All'interno di un'urna si collocano 100 palline numerate, quindi si applica la formula matematica " $i + 10 \cdot x$ " (laddove "i" è il numero casuale ottenuto, mentre "x" è il numero che occuperà ogni individuo nel nostro campione). Si estrae una pallina dall'urna e il numero ottenuto è il 17. Gli individui scelti saranno i numeri 27, 37, 47, 57, 67.

- Campionamento stratificato

Il campionamento stratificato si articola in tre fasi: si suddivide la popolazione di riferimento in sottopopolazioni dette strati il più possibile omogenee; si estrae un campione da ogni strato; si uniscono i campioni corrispondenti ai singoli strati per ottenere il campione complessivo.

- Campionamento a stadi

La popolazione viene suddivisa in unità primarie e unità secondarie. Il campionamento si effettua in due stadi, ovvero attraverso due estrazioni: si estrae un campione di unità primarie e successivamente un campione di unità secondarie all'interno delle unità primarie estratte in precedenza.

- Campionamento a grappoli

La popolazione risulta naturalmente suddivisa in gruppi di unità spazialmente contigue, i quali sono costituiti da individui già presenti nella popolazione che, a loro volta, comprendono tutta la variabilità della popolazione campione. Pertanto sono campioni perfetti già esistenti naturalmente. Per identificare i