

Modelli Lineari (ed altro)

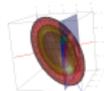
Laurea in Statistica per l'Analisi dei dati

Marcello Chiodi

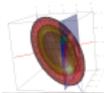
`marcello.chiodi@unipa.it`

Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche (DSEAS)
Università di Palermo

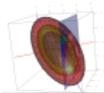
Palermo, 2022



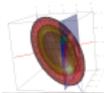
- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



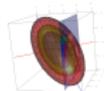
- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 **Qualche idea generale**
- 3 **Caratteristiche dei dati reali**
- 4 **Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi**
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 **Qualche idea generale**
- 3 **Caratteristiche dei dati reali**
- 4 **Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi**
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi

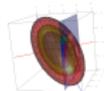


- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 **Qualche idea generale**
- 3 **Caratteristiche dei dati reali**
- 4 **Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi**
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



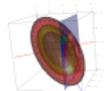
Indice

- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



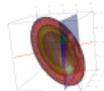
Obiettivi formativi

- Il corso ha come obiettivo fondamentale quello di offrire allo studente gli strumenti di base per lo studio delle relazioni di dipendenza statistica, per variabili di varia natura.
- Una parte importante del corso sarà dedicata al **modello lineare**
- Il *modello lineare* costituisce una base tecnica fondamentale per numerosissime tecniche più avanzate, anche *non lineari* e anche *non parametriche*
- Vengono anche introdotti alcuni concetti di base dell'analisi statistica multivariata



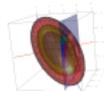
Obiettivi formativi

- Il corso ha come obiettivo fondamentale quello di offrire allo studente gli strumenti di base per lo studio delle relazioni di dipendenza statistica, per variabili di varia natura.
- Una parte importante del corso sarà dedicata al **modello lineare**
- Il *modello lineare* costituisce una base tecnica fondamentale per numerosissime tecniche più avanzate, anche *non lineari* e anche *non parametriche*
- Vengono anche introdotti alcuni concetti di base dell'analisi statistica multivariata



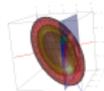
Obiettivi formativi

- Il corso ha come obiettivo fondamentale quello di offrire allo studente gli strumenti di base per lo studio delle relazioni di dipendenza statistica, per variabili di varia natura.
- Una parte importante del corso sarà dedicata al **modello lineare**
- Il *modello lineare* costituisce una base tecnica fondamentale per numerosissime tecniche più avanzate, anche *non lineari* e anche *non parametriche*
- Vengono anche introdotti alcuni concetti di base dell'analisi statistica multivariata



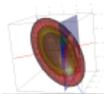
Obiettivi formativi

- Il corso ha come obiettivo fondamentale quello di offrire allo studente gli strumenti di base per lo studio delle relazioni di dipendenza statistica, per variabili di varia natura.
- Una parte importante del corso sarà dedicata al **modello lineare**
- Il *modello lineare* costituisce una base tecnica fondamentale per numerosissime tecniche più avanzate, anche *non lineari* e anche *non parametriche*
- Vengono anche introdotti alcuni concetti di base dell'analisi statistica multivariata



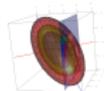
Obiettivi formativi

- Il corso ha come obiettivo fondamentale quello di offrire allo studente gli strumenti di base per lo studio delle relazioni di dipendenza statistica, per variabili di varia natura.
- Una parte importante del corso sarà dedicata al **modello lineare**
- Il *modello lineare* costituisce una base tecnica fondamentale per numerosissime tecniche più avanzate, anche *non lineari* e anche *non parametriche*
- Vengono anche introdotti alcuni concetti di base dell'analisi statistica multivariata



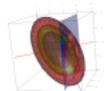
Obiettivi formativi

- L'approccio seguito in questo corso sarà quasi esclusivamente **parametrico**.
- Lo studio dell' inferenza sarà basato essenzialmente sulla **verosimiglianza** (per la costruzione di stimatori, test e intervalli di confidenza)
- Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di costruire (in modo critico) modelli per la descrizione di relazioni di dipendenza e conoscere tecniche di base per l'analisi dell'interdipendenza fra più variabili.



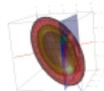
Obiettivi formativi

- L'approccio seguito in questo corso sarà quasi esclusivamente **parametrico**.
- Lo studio dell' inferenza sarà basato essenzialmente sulla **verosimiglianza** (per la costruzione di stimatori, test e intervalli di confidenza)
- Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di costruire (in modo critico) modelli per la descrizione di relazioni di dipendenza e conoscere tecniche di base per l'analisi dell'interdipendenza fra più variabili.



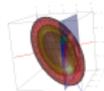
Obiettivi formativi

- L'approccio seguito in questo corso sarà quasi esclusivamente **parametrico**.
- Lo studio dell' inferenza sarà basato essenzialmente sulla **verosimiglianza** (per la costruzione di stimatori, test e intervalli di confidenza)
- Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di costruire (in modo critico) modelli per la descrizione di relazioni di dipendenza e conoscere tecniche di base per l'analisi dell'interdipendenza fra più variabili.



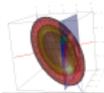
Indice

- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - **Conoscenze propedeutiche**
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



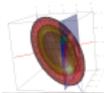
Conoscenze propedeutiche

- Algebra delle matrici (sistemi lineari, autovalori e autovettori) (motivazione)
- Teoria dell'inferenza (in particolare metodo della massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori, costruzione dei test, inferenza nella regressione lineare semplice) (esempio con la regressione)
- Ambiente di programmazione statistico R.



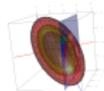
Conoscenze propedeutiche

- Algebra delle matrici (sistemi lineari, autovalori e autovettori) (motivazione)
- Teoria dell'inferenza (in particolare metodo della massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori, costruzione dei test, inferenza nella regressione lineare semplice) (esempio con la regressione)
- Ambiente di programmazione statistico R.



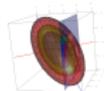
Conoscenze propedeutiche

- Algebra delle matrici (sistemi lineari, autovalori e autovettori) (motivazione)
- Teoria dell'inferenza (in particolare metodo della massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori, costruzione dei test, inferenza nella regressione lineare semplice) (esempio con la regressione)
- Ambiente di programmazione statistico R.



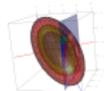
Conoscenze propedeutiche

- Algebra delle matrici (sistemi lineari, autovalori e autovettori) (motivazione)
- Teoria dell'inferenza (in particolare metodo della massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori, costruzione dei test, inferenza nella regressione lineare semplice) (esempio con la regressione)
- Ambiente di programmazione statistico R.



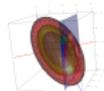
Indice

- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - **Materiale didattico**
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



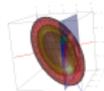
Materiale didattico

- Il materiale didattico consisterà anche in dispense e lucidi forniti da me.
- In generale le sole slides impiegate nelle mie lezioni, anche in forma estesa, non possono essere l'unica fonte di studio.
- Parte integrante del materiale del corso saranno tutte le esercitazioni svolte, i dataset impiegati ed il codice R impiegato, nonchè i packages R utilizzati nel corso
- Quest'anno fornirò anche alcuni notebook html dedicati a particolari esempi.
- Alcuni riferimenti bibliografici specifici verranno forniti durante il corso



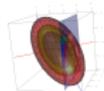
Materiale didattico

- Il materiale didattico consisterà anche in dispense e lucidi forniti da me.
- In generale le sole slides impiegate nelle mie lezioni, anche in forma estesa, non possono essere l'unica fonte di studio.
- Parte integrante del materiale del corso saranno tutte le esercitazioni svolte, i dataset impiegati ed il codice R impiegato, nonchè i packages R utilizzati nel corso
- Quest'anno fornirò anche alcuni notebook html dedicati a particolari esempi.
- Alcuni riferimenti bibliografici specifici verranno forniti durante il corso



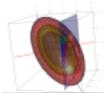
Materiale didattico

- Il materiale didattico consisterà anche in dispense e lucidi forniti da me.
- In generale le sole slides impiegate nelle mie lezioni, anche in forma estesa, non possono essere l'unica fonte di studio.
- Parte integrante del materiale del corso saranno tutte le esercitazioni svolte, i dataset impiegati ed il codice R impiegato, nonchè i packages R utilizzati nel corso
- Quest'anno fornirò anche alcuni notebook html dedicati a particolari esempi.
- Alcuni riferimenti bibliografici specifici verranno forniti durante il corso



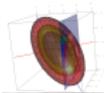
Materiale didattico

- Il materiale didattico consisterà anche in dispense e lucidi forniti da me.
- In generale le sole slides impiegate nelle mie lezioni, anche in forma estesa, non possono essere l'unica fonte di studio.
- Parte integrante del materiale del corso saranno tutte le esercitazioni svolte, i dataset impiegati ed il codice R impiegato, nonchè i packages R utilizzati nel corso
- Quest'anno fornirò anche alcuni notebook html dedicati a particolari esempi.
- Alcuni riferimenti bibliografici specifici verranno forniti durante il corso



Materiale didattico

- Il materiale didattico consisterà anche in dispense e lucidi forniti da me.
- In generale le sole slides impiegate nelle mie lezioni, anche in forma estesa, non possono essere l'unica fonte di studio.
- Parte integrante del materiale del corso saranno tutte le esercitazioni svolte, i dataset impiegati ed il codice R impiegato, nonchè i packages R utilizzati nel corso
- Quest'anno fornirò anche alcuni notebook html dedicati a particolari esempi.
- Alcuni riferimenti bibliografici specifici verranno forniti durante il corso



Materiale didattico

MLANP

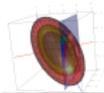
MLANP: package, scritto da me, ad uso interno con alcune delle routine usate a scopo didattico e alcuni dei data frame utilizzati in aula o nelle slides.

Potete segnalarmi errori, estensioni. E' il secondo anno che lo uso in aula e lo condivido con gli studenti.

Una versione leggermente più ampia sarà fornita dopo l'inizio del corso. Non è obbligatorio usarlo, ma contiene i dataset utilizzati per gli esempi e può essere utile per riprodurre alcuni degli esempi.

E' in continuo aggiornamento, per cui potreste ottenere visualizzazioni leggermente diverse da quelle riportate nelle slides e nei file html

Per quanto riguarda altri packages siete liberi di utilizzare tutti i package R che desiderate per il vostro studio individuale.



Materiale didattico

MLANP

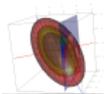
MLANP: package, scritto da me, ad uso interno con alcune delle routine usate a scopo didattico e alcuni dei data frame utilizzati in aula o nelle slides.

Potete segnalarmi errori, estensioni. E' il secondo anno che lo uso in aula e lo condivido con gli studenti.

Una versione leggermente più ampia sarà fornita dopo l'inizio del corso. Non è obbligatorio usarlo, ma contiene i dataset utilizzati per gli esempi e può essere utile per riprodurre alcuni degli esempi.

E' in continuo aggiornamento, per cui potreste ottenere visualizzazioni leggermente diverse da quelle riportate nelle slides e nei file html

Per quanto riguarda altri packages siete liberi di utilizzare tutti i package R che desiderate per il vostro studio individuale.



Materiale didattico

MLANP

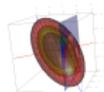
MLANP: package, scritto da me, ad uso interno con alcune delle routine usate a scopo didattico e alcuni dei data frame utilizzati in aula o nelle slides.

Potete segnalarmi errori, estensioni. E' il secondo anno che lo uso in aula e lo condivido con gli studenti.

Una versione leggermente più ampia sarà fornita dopo l'inizio del corso. Non è obbligatorio usarlo, ma contiene i dataset utilizzati per gli esempi e può essere utile per riprodurre alcuni degli esempi.

E' in continuo aggiornamento, per cui potreste ottenere visualizzazioni leggermente diverse da quelle riportate nelle slides e nei file html

Per quanto riguarda altri packages siete liberi di utilizzare tutti i package R che desiderate per il vostro studio individuale.



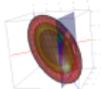
Materiale didattico

Condivisione materiale didattico

Utilizziamo i canali unipa, ma ho creato un sito

<https://www.marcellochiodi.com> che conterrà man mano un po' tutto (e conterrà a breve anche il materiale e il software degli anni passati)

- ho un corso on line realizzato nel 2004, in formato html, non aggiornato e con molti refusi, ma internamente abbastanza coerente. Qualche volta utilizzerò questo materiale per le mie lezioni. vi manderò un link (ma onestamente è un po' antico)



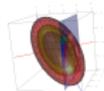
Materiale didattico

Condivisione materiale didattico

Utilizziamo i canali unipa, ma ho creato un sito

<https://www.marcellochiodi.com> che conterrà man mano un po' tutto (e conterrà a breve anche il materiale e il software degli anni passati)

- ho un corso on line realizzato nel 2004, in formato html, non aggiornato e con molti refusi, ma internamente abbastanza coerente. Qualche volta utilizzerò questo materiale per le mie lezioni. vi manderò un link (ma onestamente è un po' antico)

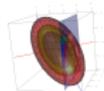


La didattica a distanza

Condivisione materiale didattico

Essenzialmente userò lo strumento del portale della didattica e lo strumento di didattica a distanza ed il mio sito

- Ahinoi anche quest'anno siamo a distanza. Inutile fare previsioni al momento: sfruttiamo al meglio tutti gli strumenti: In generale farò lezioni in diretta dalla mia stanza in dipartimento, su piattaforma teams, e registrando le lezioni
- Occasionalmente vi lascerò la lezione registrata: solo quando avrò impegni improrogabili
- Sul canale Microsoft Streams troverete un po' dopo la fine della lezione la sua registrazione
- Ci sono ancora in linea le registrazioni di quelle dell'anno scorso

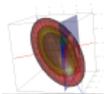


La didattica a distanza

Condivisione materiale didattico

Essenzialmente userò lo strumento del portale della didattica e lo strumento di didattica a distanza ed il mio sito

- Ahinoi anche quest'anno siamo a distanza. Inutile fare previsioni al momento: sfruttiamo al meglio tutti gli strumenti: In generale farò lezioni in diretta dalla mia stanza in dipartimento, su piattaforma teams, e registrando le lezioni
- Occasionalmente vi lascerò la lezione registrata: solo quando avrò impegni improrogabili
- Sul canale Microsoft Streams troverete un po' dopo la fine della lezione la sua registrazione
- Ci sono ancora in linea le registrazioni di quelle dell'anno scorso

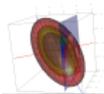


La didattica a distanza

Condivisione materiale didattico

Essenzialmente userò lo strumento del portale della didattica e lo strumento di didattica a distanza ed il mio sito

- Ahinoi anche quest'anno siamo a distanza. Inutile fare previsioni al momento: sfruttiamo al meglio tutti gli strumenti: In generale farò lezioni in diretta dalla mia stanza in dipartimento, su piattaforma teams, e registrando le lezioni
- Occasionalmente vi lascerò la lezione registrata: solo quando avrò impegni improrogabili
- Sul canale Microsoft Streams troverete un po' dopo la fine della lezione la sua registrazione
- Ci sono ancora in linea le registrazioni di quelle dell'anno scorso

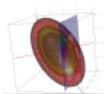


La didattica a distanza

Condivisione materiale didattico

Essenzialmente userò lo strumento del portale della didattica e lo strumento di didattica a distanza ed il mio sito

- Ahinoi anche quest'anno siamo a distanza. Inutile fare previsioni al momento: sfruttiamo al meglio tutti gli strumenti: In generale farò lezioni in diretta dalla mia stanza in dipartimento, su piattaforma teams, e registrando le lezioni
- Occasionalmente vi lascerò la lezione registrata: solo quando avrò impegni improrogabili
- Sul canale Microsoft Streams troverete un po' dopo la fine della lezione la sua registrazione
- Ci sono ancora in linea le registrazioni di quelle dell'anno scorso

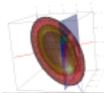


La didattica a distanza

Condivisione materiale didattico

Essenzialmente userò lo strumento del portale della didattica e lo strumento di didattica a distanza ed il mio sito

- Ahinoi anche quest'anno siamo a distanza. Inutile fare previsioni al momento: sfruttiamo al meglio tutti gli strumenti: In generale farò lezioni in diretta dalla mia stanza in dipartimento, su piattaforma teams, e registrando le lezioni
- Occasionalmente vi lascerò la lezione registrata: solo quando avrò impegni improrogabili
- Sul canale Microsoft Streams troverete un po' dopo la fine della lezione la sua registrazione
- Ci sono ancora in linea le registrazioni di quelle dell'anno scorso



Una preghiera sulla didattica a distanza

Registrazioni

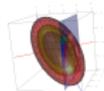
A inizio lezione ricordatemi sempre di avviare la registrazione!

A fine giornata possibilmente verificate che la lezione esista in piattaforma

Interazioni a lezione

La didattica a distanza è già di per sè triste: non rendiamola ancora più triste per cui interagite durante le lezioni, eventualmente con lo strumento alzata di mano di teams.

Cerchiamo di farlo perchè abbiamo l'ulteriore svantaggio che in larga parte non ci conosciamo...



Una preghiera sulla didattica a distanza

Registrazioni

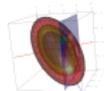
A inizio lezione ricordatemi sempre di avviare la registrazione!

A fine giornata possibilmente verificate che la lezione esista in piattaforma

Interazioni a lezione

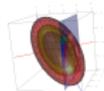
La didattica a distanza è già di per sè triste: non rendiamola ancora più triste per cui interagite durante le lezioni, eventualmente con lo strumento alzata di mano di teams.

Cerchiamo di farlo perchè abbiamo l'ulteriore svantaggio che in larga parte non ci conosciamo...



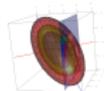
Indice

- 1 **Struttura del corso**
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - **Articolazione del corso**
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



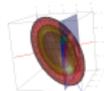
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



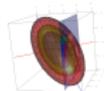
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



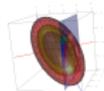
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



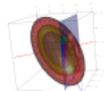
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



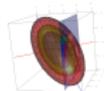
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



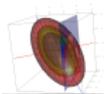
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



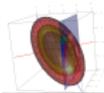
Articolazione del corso

- Il corso è articolato in lezioni (Prof. Marcello Chiodi) ed esercitazioni (Dott.ssa Francesca Di Salvo).
- A tutti gli effetti lezioni ed esercitazioni sono equivalenti, nel senso che il corso è concepito ed organizzato in modo unitario.
- Qualche argomento teorico potrà essere svolto durante il corso di esercitazione e viceversa
- Non avrebbe senso seguire solo le lezioni o solo le esercitazioni.
- Verranno anche svolte alcune sessioni di laboratorio su casi di studio reali, quando avremo raggiunto un primo livello di competenze sui modelli lineari.
- L'esame finale consiste in una prova su pc e in un esame orale sugli aspetti metodologici



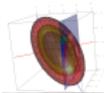
Software usato in lezioni ed esercitazioni

- Lo strumento software di base sarà il software open source R.
- In qualche occasione sarà utile che gli studenti portino in aula il proprio pc portatile, per alcune esperienze di laboratorio.
- Esercitazioni sugli argomenti del corso: analisi di casi reali.
- utilizzo del software R; importanza nell'impostazione dei problemi coerente con la teoria.



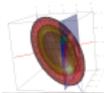
Software usato in lezioni ed esercitazioni

- Lo strumento software di base sarà il software open source R.
- In qualche occasione sarà utile che gli studenti portino in aula il proprio pc portatile, per alcune esperienze di laboratorio.
- Esercitazioni sugli argomenti del corso: analisi di casi reali.
- utilizzo del software R; importanza nell'impostazione dei problemi coerente con la teoria.



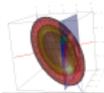
Software usato in lezioni ed esercitazioni

- Lo strumento software di base sarà il software open source R.
- In qualche occasione sarà utile che gli studenti portino in aula il proprio pc portatile, per alcune esperienze di laboratorio.
- Esercitazioni sugli argomenti del corso: analisi di casi reali.
- utilizzo del software R; importanza nell'impostazione dei problemi coerente con la teoria.



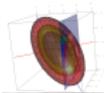
Software usato in lezioni ed esercitazioni

- Lo strumento software di base sarà il software open source R.
- In qualche occasione sarà utile che gli studenti portino in aula il proprio pc portatile, per alcune esperienze di laboratorio.
- Esercitazioni sugli argomenti del corso: analisi di casi reali.
- utilizzo del software R; importanza nell'impostazione dei problemi coerente con la teoria.



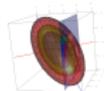
Software usato in lezioni ed esercitazioni

- Lo strumento software di base sarà il software open source R.
- In qualche occasione sarà utile che gli studenti portino in aula il proprio pc portatile, per alcune esperienze di laboratorio.
- Esercitazioni sugli argomenti del corso: analisi di casi reali.
- utilizzo del software R; importanza nell'impostazione dei problemi coerente con la teoria.



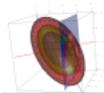
Qualche idea generale

- I problemi e casi di studio che seguono derivano da esperienze reali o da esempi riportati nella letteratura scientifica; sono funzionali all'introduzione degli argomenti fondamentali affrontati nel corso.
- In parte costituiscono una selezione dei problemi reali che verosimilmente sono affrontabili con le metodologie e le tecniche qui esposte.
- Alcuni, in una forma anche diversa, di solito semplificata, sono poi ripresi durante le lezioni, o comunque utilizzati come spunto per l'introduzione di problematiche specifiche, o sfruttati nella sezione di esercizi.
- Alcuni insiemi di dati sono inseriti, almeno in modo parziale, in queste pagine per prendere abitudine con dati e situazioni *vere*



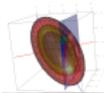
Qualche idea generale

- I problemi e casi di studio che seguono derivano da esperienze reali o da esempi riportati nella letteratura scientifica; sono funzionali all'introduzione degli argomenti fondamentali affrontati nel corso.
- In parte costituiscono una selezione dei problemi reali che verosimilmente sono affrontabili con le metodologie e le tecniche qui esposte.
- Alcuni, in una forma anche diversa, di solito semplificata, sono poi ripresi durante le lezioni, o comunque utilizzati come spunto per l'introduzione di problematiche specifiche, o sfruttati nella sezione di esercizi.
- Alcuni insiemi di dati sono inseriti, almeno in modo parziale, in queste pagine per prendere abitudine con dati e situazioni *vere*



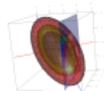
Qualche idea generale

- I problemi e casi di studio che seguono derivano da esperienze reali o da esempi riportati nella letteratura scientifica; sono funzionali all'introduzione degli argomenti fondamentali affrontati nel corso.
- In parte costituiscono una selezione dei problemi reali che verosimilmente sono affrontabili con le metodologie e le tecniche qui esposte.
- Alcuni, in una forma anche diversa, di solito semplificata, sono poi ripresi durante le lezioni, o comunque utilizzati come spunto per l'introduzione di problematiche specifiche, o sfruttati nella sezione di esercizi.
- Alcuni insiemi di dati sono inseriti, almeno in modo parziale, in queste pagine per prendere abitudine con dati e situazioni *vere*



Qualche idea generale

- I problemi e casi di studio che seguono derivano da esperienze reali o da esempi riportati nella letteratura scientifica; sono funzionali all'introduzione degli argomenti fondamentali affrontati nel corso.
- In parte costituiscono una selezione dei problemi reali che verosimilmente sono affrontabili con le metodologie e le tecniche qui esposte.
- Alcuni, in una forma anche diversa, di solito semplificata, sono poi ripresi durante le lezioni, o comunque utilizzati come spunto per l'introduzione di problematiche specifiche, o sfruttati nella sezione di esercizi.
- Alcuni insiemi di dati sono inseriti, almeno in modo parziale, in queste pagine per prendere abitudine con dati e situazioni *vere*



Caratteristiche dei dati reali: Alcuni casi

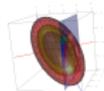
Caratteristiche dei dati reali

Caratteristiche dei dati reali:

Molti insiemi di dati con cui si ha che fare nella realtà hanno un difetto fondamentale:

sono veri!!!!

Gli unici dati che si presentano *puliti* sono quelli simulati oppure quelli artificiali.



Caratteristiche dei dati reali: Alcuni casi

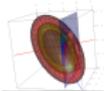
Caratteristiche dei dati reali

Caratteristiche dei dati reali:

Molti insiemi di dati con cui si ha che fare nella realtà hanno un difetto fondamentale:

sono veri!!!!

Gli unici dati che si presentano *puliti* sono quelli simulati oppure quelli artificiali.



Caratteristiche dei dati reali: Alcuni casi

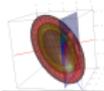
Caratteristiche dei dati reali

Caratteristiche dei dati reali:

Molti insiemi di dati con cui si ha che fare nella realtà hanno un difetto fondamentale:

sono veri!!!!

Gli unici dati che si presentano *puliti* sono quelli simulati oppure quelli artificiali.



Caratteristiche dei dati reali: Alcuni casi

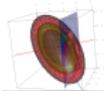
Caratteristiche dei dati reali

Caratteristiche dei dati reali:

Molti insiemi di dati con cui si ha che fare nella realtà hanno un difetto fondamentale:

sono veri!!!!

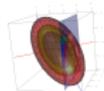
Gli unici dati che si presentano *puliti* sono quelli simulati oppure quelli artificiali.



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

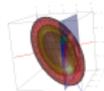
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

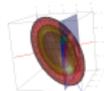
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

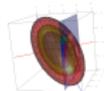
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

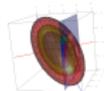
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disfortunatamente hanno tanti inconvenienti:

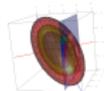
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

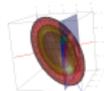
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

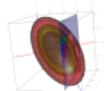
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

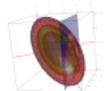
- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



Inconvenienti dei dati reali

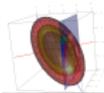
I dati veri disgraziatamente hanno tanti inconvenienti:

- non sono quasi mai *completi* (vi sono dati mancanti);
- difficilmente costituiscono un campione casuale semplice da una qualsiasi popolazione;
- difficilmente costituiscono una popolazione completa;
- sono spesso *eterogenei* (ossia provengono da diverse popolazioni);
- possono contenere errori grossolani;
- le osservazioni possono avere un grado di precisione delle misurazioni differente;
- qualche volta si guardano bene dal provenire esattamente da famiglie esponenziali o da universi normali;



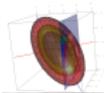
...

- Tuttavia dobbiamo cercare di trarre più informazioni possibile dai nostri dati
- In ogni caso non mi occuperò in questo corso dei problemi connessi con la misura delle variabili o con la quantificazione di osservazioni reali o con la costruzione di scale di misura.
- Presupporrò sempre, *in tutti gli esempi di questo corso*, che le y_i e le x_{ij} (o altri simboli che userò per le variabili) siano riferiti a variabili osservate la cui misurazione e quantificazione costituisce un fatto acquisito e da non mettere in discussione.

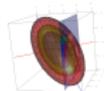


...

- Tuttavia dobbiamo cercare di trarre più informazioni possibile dai nostri dati
- In ogni caso non mi occuperò in questo corso dei problemi connessi con la misura delle variabili o con la quantificazione di osservazioni reali o con la costruzione di scale di misura.
- Presupporrò sempre, *in tutti gli esempi di questo corso*, che le y_i e le x_{ij} (o altri simboli che userò per le variabili) siano riferiti a variabili osservate la cui misurazione e quantificazione costituisce un fatto acquisito e da non mettere in discussione.



- Tuttavia dobbiamo cercare di trarre più informazioni possibile dai nostri dati
- In ogni caso non mi occuperò in questo corso dei problemi connessi con la misura delle variabili o con la quantificazione di osservazioni reali o con la costruzione di scale di misura.
- Presupporrò sempre, *in tutti gli esempi di questo corso*, che le y_i e le x_{ij} (o altri simboli che userò per le variabili) siano riferiti a variabili osservate la cui misurazione e quantificazione costituisce un fatto acquisito e da non mettere in discussione.

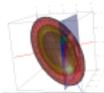


Altro materiale

- **Notebook firstslides**
- Primo esempio con codice R (da pc, da riprendere in altre lezioni)
 - descrizione brevissima dei dati
 - visualizzazione e spunti vari

link a script R

[CHIODI2022stat3.intro1.html](https://github.com/chiodi/CHIODI2022stat3.intro1.html)

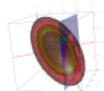


Altro materiale

- **Notebook firstslides**
- Primo esempio con codice R (da pc, da riprendere in altre lezioni)
- descrizione brevissima dei dati
- visualizzazione e spunti vari

link a script R

[CHIODI2022stat3.intro1.html](https://github.com/mchiodi/CHIODI2022stat3.intro1.html)

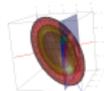


Altro materiale

- **Notebook firstslides**
- Primo esempio con codice R (da pc, da riprendere in altre lezioni)
- descrizione brevissima dei dati
- visualizzazione e spunti vari

link a script R

[CHIODI2022stat3.intro1.html](https://github.com/Chiodi/CHIODI2022stat3.intro1.html)

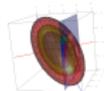


Altro materiale

- **Notebook firstslides**
- Primo esempio con codice R (da pc, da riprendere in altre lezioni)
- descrizione brevissima dei dati
- visualizzazione e spunti vari

link a script R

[CHIODI2022stat3.intro1.html](#)



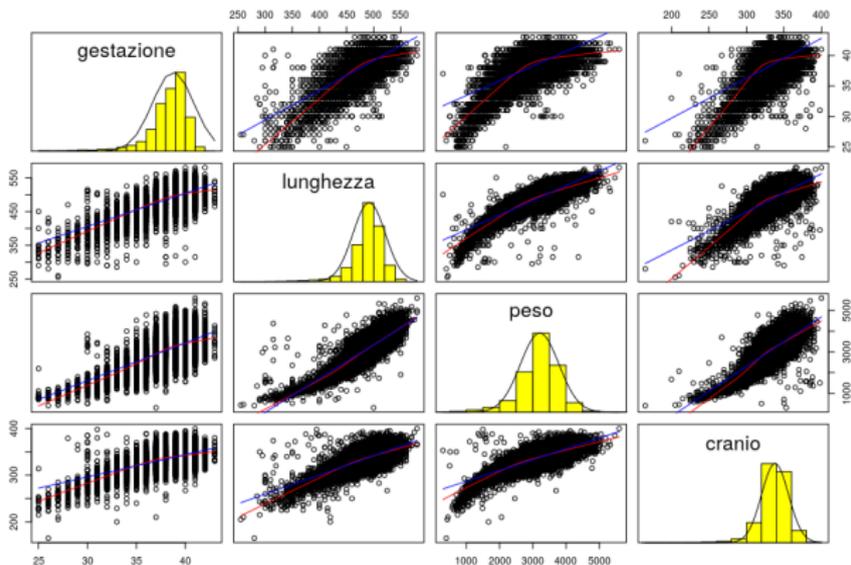
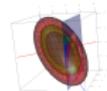


Figure: 4 variabili rilevate su 24553 osservazioni



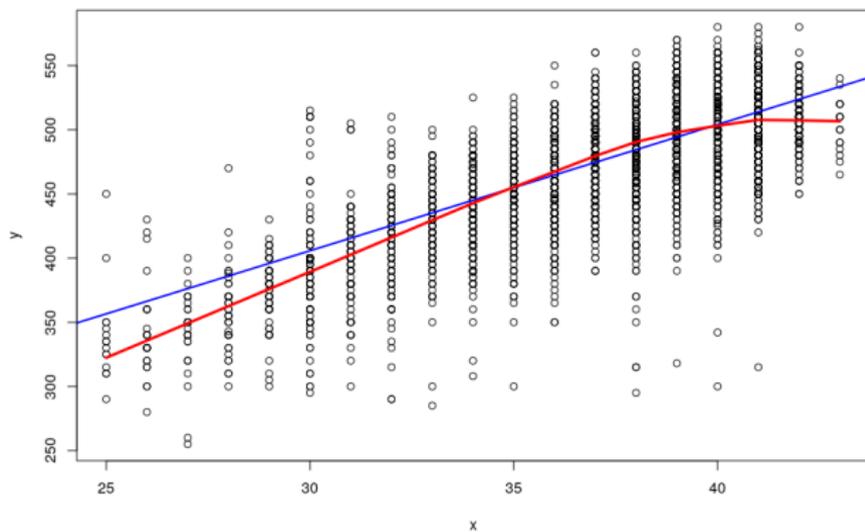
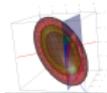


Figure: 2 variabili rilevate su 24553 osservazioni



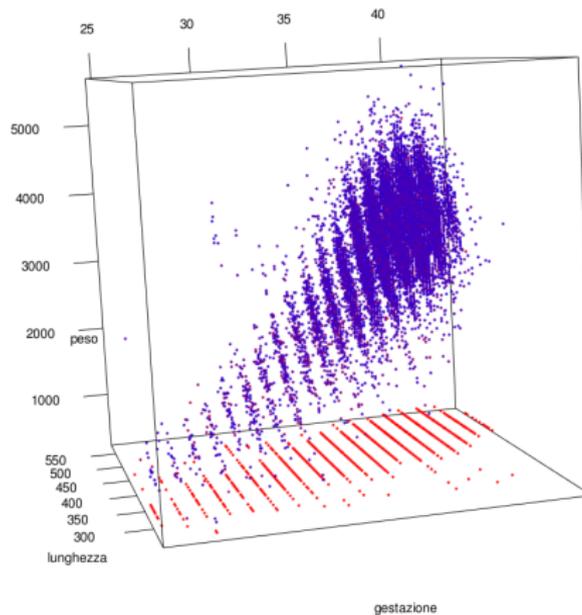
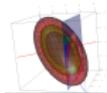


Figure: 3 variabili rilevate su 24553 osservazioni



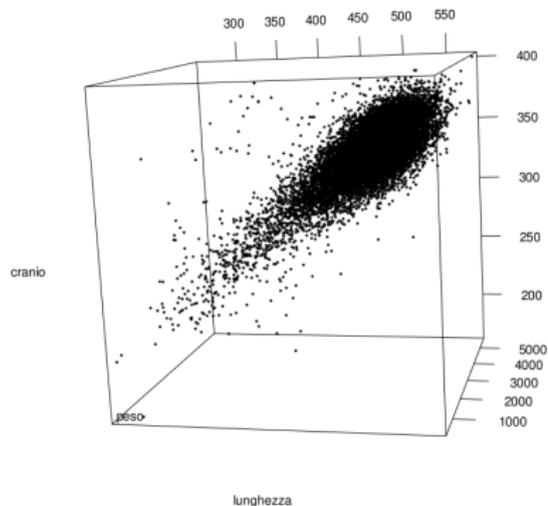
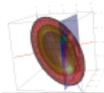


Figure: 2 variabili rilevate su 24553 osservazioni



Codice utilizzato per l'esempio riportato nelle figure

```

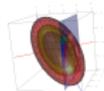
rm(list = ls())
library(MLANP)
data(children.rid)
str(children.rid)

png("slides1.png")
MLA.explor.pairs(children.rid[,c(1,2,3,6)])
dev.off()

png("slides2.png")
MLA.explor.plot2D(children.rid[,1], children.rid[,2],
  smooth=.3)
dev.off()

plot3d(children.rid[,c(2,3,6)])

```



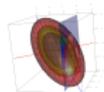
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



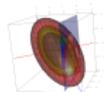
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



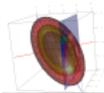
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



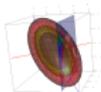
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



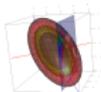
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



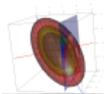
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



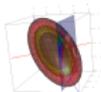
Elementi distintivi dei vari problemi

Slides dal corso on line 2004

link a script R

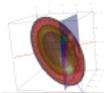
[MLA2019_casireali.pdf](#)

- la *variabile di risposta* spesso è quantitativa (nei problemi in cui è identificabile chiaramente una risposta in funzione di variabili esplicative)
- La produzione di frumento
- Il peso alla nascita dei neonati
- L'accrescimento di peso dei suini
- Il miglior tempo sul giro di prova (o la velocità)



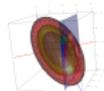
Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
- Varieta' di frumento
- Tipo di dieta
- Fertilizzante
- Scuderia e circuito di Formula 1



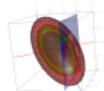
Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
 - Varieta' di frumento
 - Tipo di dieta
 - Fertilizzante
 - Scuderia e circuito di Formula 1



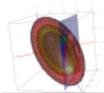
Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
- Varieta' di frumento
- Tipo di dieta
- Fertilizzante
- Scuderia e circuito di Formula 1



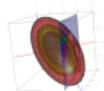
Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
- Varieta' di frumento
- Tipo di dieta
- Fertilizzante
- Scuderia e circuito di Formula 1



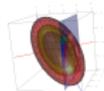
Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
- Varieta' di frumento
- Tipo di dieta
- Fertilizzante
- Scuderia e circuito di Formula 1



Tipi di variabili

- Le *variabili esplicative* possono essere: quantitative, qualitative, miste. Esempi di variabili qualitative
- Varieta' di frumento
- Tipo di dieta
- Fertilizzante
- Scuderia e circuito di Formula 1

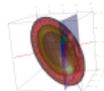


Variabili esplicative quantitative

Esempi di variabili quantitative

- Il numero di barbabetole (variabile non continua)
- Il numero di settimane di gestazione (variabile continua discretizzata)
- L'altezza alla nascita

Sono miste le situazioni nelle quali sono presenti fra le variabili esplicative variabili sia quantitative che qualitative

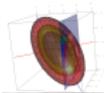


Variabili esplicative quantitative

Esempi di variabili quantitative

- Il numero di barbabetole (variabile non continua)
- Il numero di settimane di gestazione (variabile continua discretizzata)
- L'altezza alla nascita

Sono miste le situazioni nelle quali sono presenti fra le variabili esplicative variabili sia quantitative che qualitative

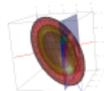


Variabili esplicative quantitative

Esempi di variabili quantitative

- Il numero di barbabetole (variabile non continua)
- Il numero di settimane di gestazione (variabile continua discretizzata)
- L'altezza alla nascita

Sono miste le situazioni nelle quali sono presenti fra le variabili esplicative variabili sia quantitative che qualitative

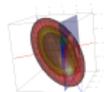


Variabili esplicative quantitative

Esempi di variabili quantitative

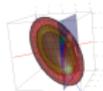
- Il numero di barbabetole (variabile non continua)
- Il numero di settimane di gestazione (variabile continua discretizzata)
- L'altezza alla nascita

Sono miste le situazioni nelle quali sono presenti fra le variabili esplicative variabili sia quantitative che qualitative



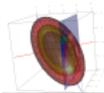
Indice

- 1 Struttura del corso
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 **Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi**
 - **Elementi distintivi di alcuni dei problemi**
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi



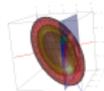
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- I dati possono provenire da *esperimenti pianificati*, in cui alcuni fattori sono tenuti sotto controllo, o da *studi osservazionali* in cui non è possibile tenere sotto controllo i fattori.
- E' di fondamentale importanza che lo statistico intervenga comunque nella fase di pianificazione dello studio, prima della rilevazione dei dati.



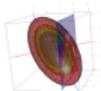
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- I dati possono provenire da *esperimenti pianificati*, in cui alcuni fattori sono tenuti sotto controllo, o da *studi osservazionali* in cui non è possibile tenere sotto controllo i fattori.
- E' di fondamentale importanza che lo statistico intervenga comunque nella fase di pianificazione dello studio, prima della rilevazione dei dati.



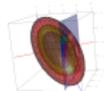
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- I dati possono provenire da *esperimenti pianificati*, in cui alcuni fattori sono tenuti sotto controllo, o da *studi osservazionali* in cui non è possibile tenere sotto controllo i fattori.
- E' di fondamentale importanza che lo statistico intervenga comunque nella fase di pianificazione dello studio, prima della rilevazione dei dati.



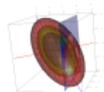
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- Può interessare la verifica di una particolare ipotesi (o la costruzione di un intervallo o regione di confidenza) relativamente solo ad un gruppo di parametri, mentre altri parametri del modello giocheranno il ruolo di parametri di disturbo.
- La risposta che si vuole ottenere può essere soltanto di tipo comparativo (qual è il migliore fertilizzante fra A, B e C), oppure assoluto (qual è l'effetto medio del fertilizzante A?)
- come stimare i parametri di un modello di regressione multipla (ossia con più di una variabile esplicativa)
- La distribuzione della variabile di risposta potrebbe non essere normale)



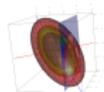
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- Può interessare la verifica di una particolare ipotesi (o la costruzione di un intervallo o regione di confidenza) relativamente solo ad un gruppo di parametri, mentre altri parametri del modello giocheranno il ruolo di parametri di disturbo.
- La risposta che si vuole ottenere può essere soltanto di tipo comparativo (qual è il migliore fertilizzante fra A, B e C), oppure assoluto (qual è l'effetto medio del fertilizzante A?)
- come stimare i parametri di un modello di regressione multipla (ossia con più di una variabile esplicativa)
- La distribuzione della variabile di risposta potrebbe non essere normale)



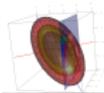
Elementi distintivi di alcuni dei problemi

- Può interessare la verifica di una particolare ipotesi (o la costruzione di un intervallo o regione di confidenza) relativamente solo ad un gruppo di parametri, mentre altri parametri del modello giocheranno il ruolo di parametri di disturbo.
- La risposta che si vuole ottenere può essere soltanto di tipo comparativo (qual è il migliore fertilizzante fra A, B e C), oppure assoluto (qual è l'effetto medio del fertilizzante A?)
- come stimare i parametri di un modello di regressione multipla (ossia con più di una variabile esplicativa)
- La distribuzione della variabile di risposta potrebbe non essere normale)



Indice

- 1 Struttura del corso
 - Obiettivi formativi
 - Conoscenze propedeutiche
 - Materiale didattico
 - Articolazione del corso
- 2 Qualche idea generale
- 3 Caratteristiche dei dati reali
- 4 Discussione degli spunti statistici di alcuni problemi**
 - Elementi distintivi di alcuni dei problemi
 - Elementi comuni ad alcuni dei problemi**



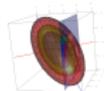
Elementi comuni ad alcuni dei problemi

Problema generale

Problema generale

In generale si vuole studiare (sulla base di un campione di osservazioni) la dipendenza di un fenomeno (espresso spesso da una variabile quantitativa) da una molteplicità di fattori o variabili esplicative (quantitative e/o qualitative)

Sarà questo uno degli argomenti fondamentali del nostro corso



Elementi comuni ad alcuni dei problemi

Problema generale

Problema generale

In generale si vuole studiare (sulla base di un campione di osservazioni) la dipendenza di un fenomeno (espresso spesso da una variabile quantitativa) da una molteplicità di fattori o variabili esplicative (quantitative e/o qualitative)

Sarà questo uno degli argomenti fondamentali del nostro corso

