



CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

Gestione della Produzione e della Qualità

Stratificazione

Prof. Antonella Petrillo

A hand holding a magnifying glass over a 3D bar chart with a grid background. The chart features several bars in various colors (red, purple, yellow, blue, green, teal) of varying heights. The magnifying glass is positioned over the blue bar, which is the tallest. The text 'Perché si effettua la stratificazione dei dati?' is written in red, italicized font, with a horizontal line underneath it, and is partially enclosed by the magnifying glass's lens.

***Perché si effettua la
stratificazione dei
dati?***

STRATIFICAZIONE

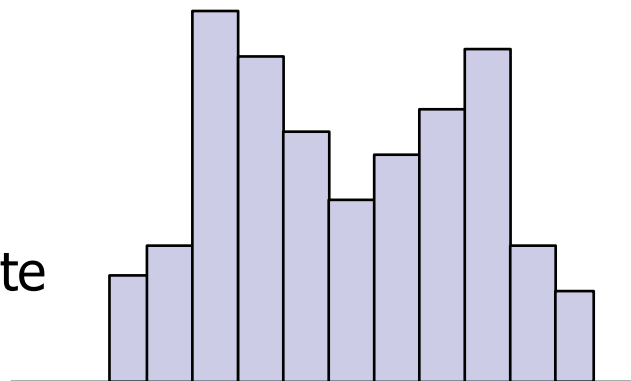


I dati raccolti provengono da **fonti diverse**:

Fornitori diversi; Clienti; Prodotti; Linee produttive diverse; ecc.

La stratificazione è un **metodo di classificazione** in **gruppi omogenei** dei **dati** relativi ad un certo fenomeno.

La stratificazione per gruppi omogenei consente di cogliere eventuali differenze e quindi **focalizzarsi sul problema**.



PERCHE' SI STRATIFICA



Si stratifica per meglio **capire il problema** e quindi evidenziare delle differenze significative

Suddividere i dati raccolti in **gruppi omogenei**

Cogliere **eventuali differenze** e quindi focalizzarsi sul problema





Consente di effettuare **analisi approfondite** attraverso una suddivisione delle osservazioni (o delle informazioni) per aree omogenee.

Sono detti **FATTORI DI STRATIFICAZIONE** le categorie logiche in cui vengono stratificati i dati.

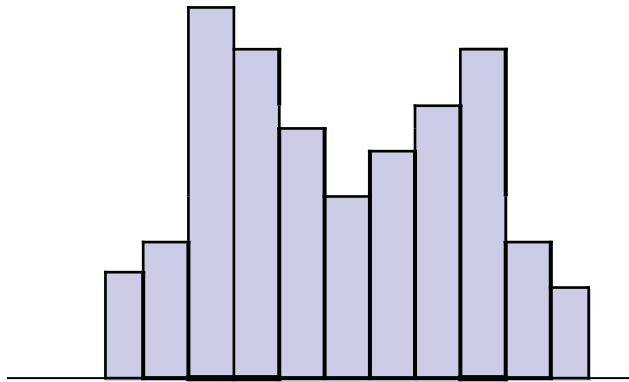
Esempi tipici di fattori di stratificazione sono:

- Tempo (turno, giorno, settimana);
- Operatori (anzianità, esperienza, sesso);
- Macchine e/o attrezzature (modello, tipo, età, tecnologia, utensile)
- Materiale (fornitore, composizione, consegna)
- Metodo di controllo di misura (tipo di strumento di controllo, addetto alle analisi)

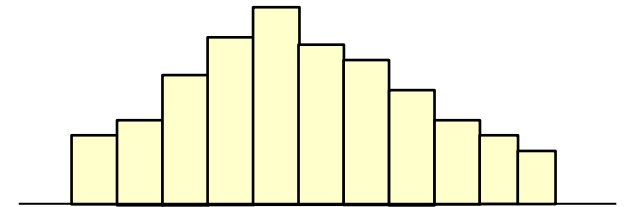
ESEMPIO 1:



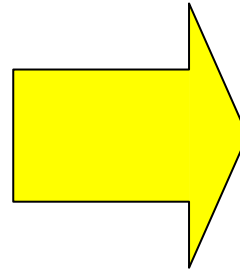
In un reparto, in cui si sta analizzando un difetto di produzione, sono stati rilevati i seguenti dati.



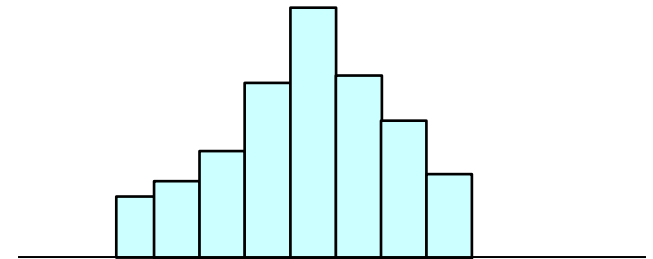
Maggiore dispersione



Istogramma dei difetti
nel primo turno



Stratificando i dati si possono ottenere informazioni utili; ad esempio, se il reparto lavora a **due turni** può essere utile stratificare i dati stessi nei due turni ed osservare se ci sono differenze.



Istogramma dei difetti
nel secondo turno

ESEMPIO 1:

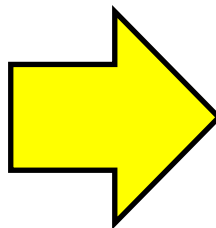


FATTORE	AGGREGAZIONE
Tempo	Aggregazione per periodi di tempo (<i>giorno, settimana, turno, mese, stagione</i>)
Operatore	Aggregazione a secondo della <i>anzianità, esperienza, sesso, scolarità, età, turno.</i>
Macchina e/o tecnologia	Modello, tipo, età, attrezzatura, utensile
Processo e metodo	Condizioni operative (<i>temperatura, pressione, velocità</i>) Metodo di lavoro, fase di processo, tipo di commessa.
Materiale	Fornitore, composizione, consegna, lotto
Metodi di controllo o misura	Tipo di apparecchiatura, strumento di controllo, ispettore, addetto alle analisi.

ESEMPIO 2:



Abbiamo rilevato che il **4,5%** dei pezzi che compriamo da fornitori esterni sono difettosi.

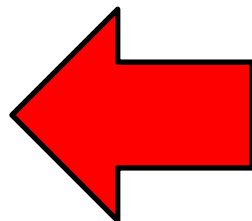


Procediamo all'analisi dei difetti stratificandoli per fornitore. Potremmo scoprire che

- il 4% dei pezzi difettosi proviene da un solo fornitore
- Il 0,5% si distribuisce sugli altri fornitori



Analisi degli scarti stratificandoli per tipo di macchina



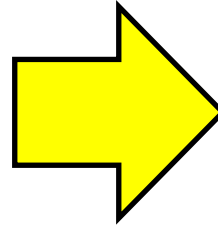
ESEMPIO 3:

In una azienda meccanica ci sono **tre macchine fresatrici** la cui produzione totale ha uno scarto del 10%.

ESEMPIO 4:



Si sta analizzando il **tempo di fermo** impianto di un reparto produttivo.



Stratificare i valori di fermo:

- Sulle diverse macchine;
- Nei diversi turni;
- Per diverse causali.

Obiettivo:

1. *"Fare parlare"* i dati attraverso l'individuazione dei fattori di aggregazione più significativi ai fini dell'analisi.
2. **Aumentare l'efficacia** di tutti gli altri strumenti.



DELLA STRATIFICAZIONE

- 1. Definire** il fenomeno o la caratteristica da analizzare;
- 2. Rappresentare complessivamente** i dati relativi al fenomeno o alla caratteristica;
- 3. Identificare** i fattori di stratificazione più adeguati;
- 4. Classificare** i dati esistenti in gruppi omogenei secondo i fattori di stratificazione prescelti;
- 5. Rappresentare graficamente** ciascun gruppo omogeneo di dati
- 6. Confrontare** i gruppi omogenei di dati all'interno di ciascun fattore di stratificazione controllando se si rilevano differenze significative tra i gruppi stessi o in relazione alla rappresentazione complessiva di tutti i dati.

OSSERVAZIONE:

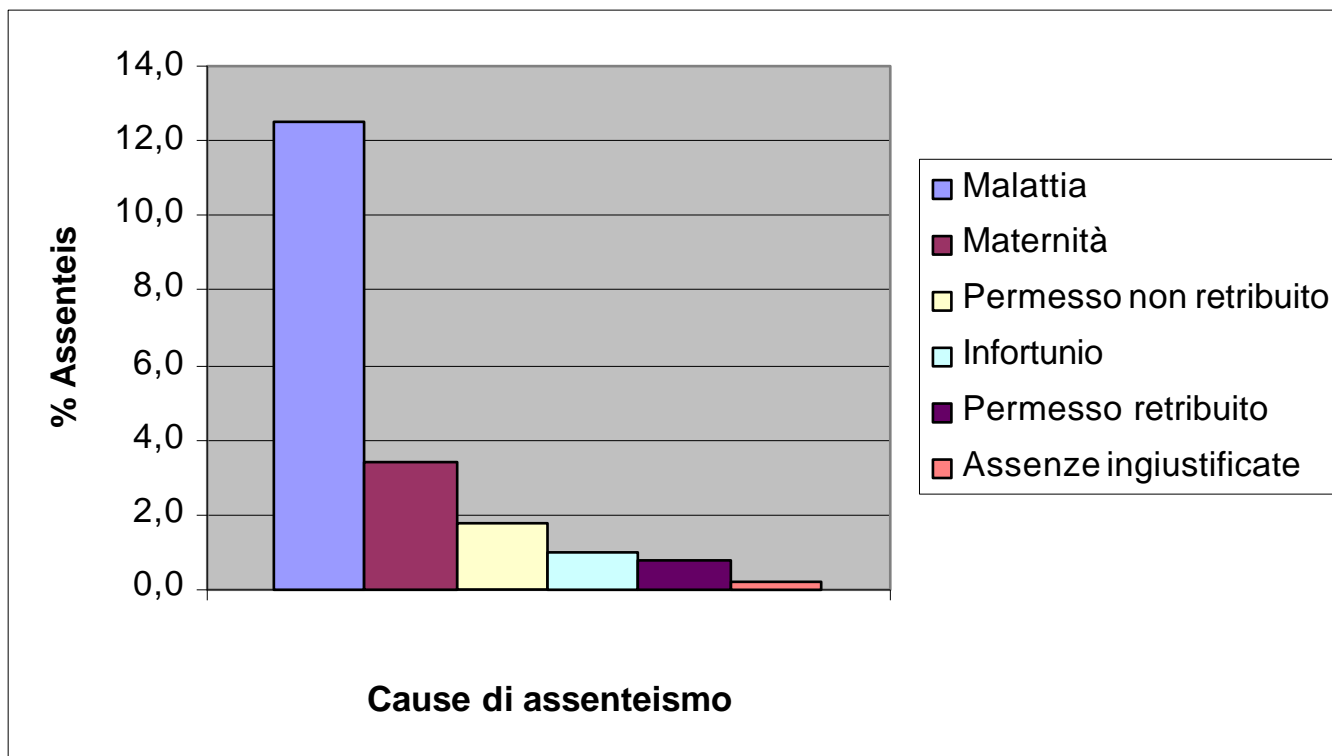


- a. Dopo avere individuato le voci prioritarie, può essere opportuno stratificarle nuovamente realizzando dei diagrammi di **Pareto in cascata**.
- b. Questa operazione è **iterabile** fino a che il fenomeno non è sufficientemente definito nei suoi aspetti fondamentali.

ESEMPIO:



In una azienda la percentuale di assenteismo è pari al 19,7% così ripartita:

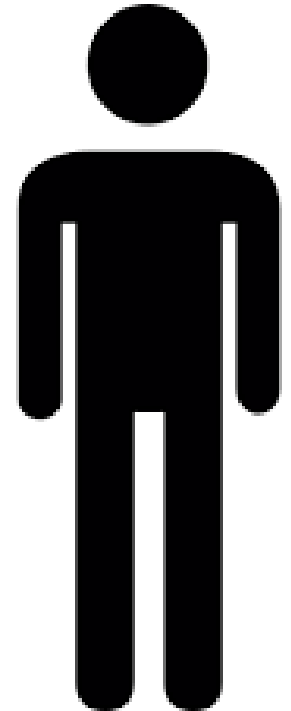
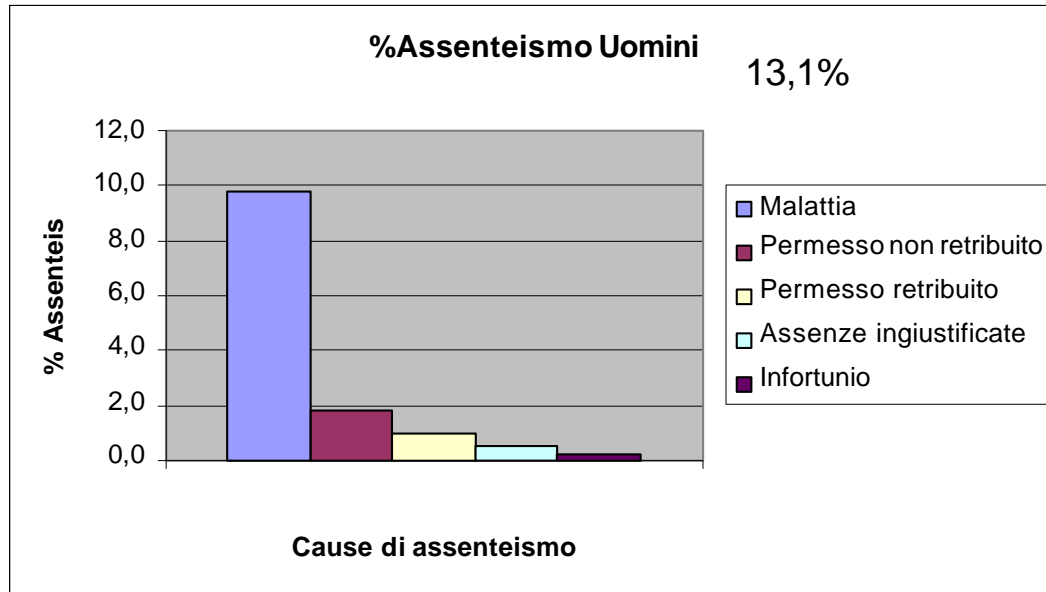


ESEMPIO:

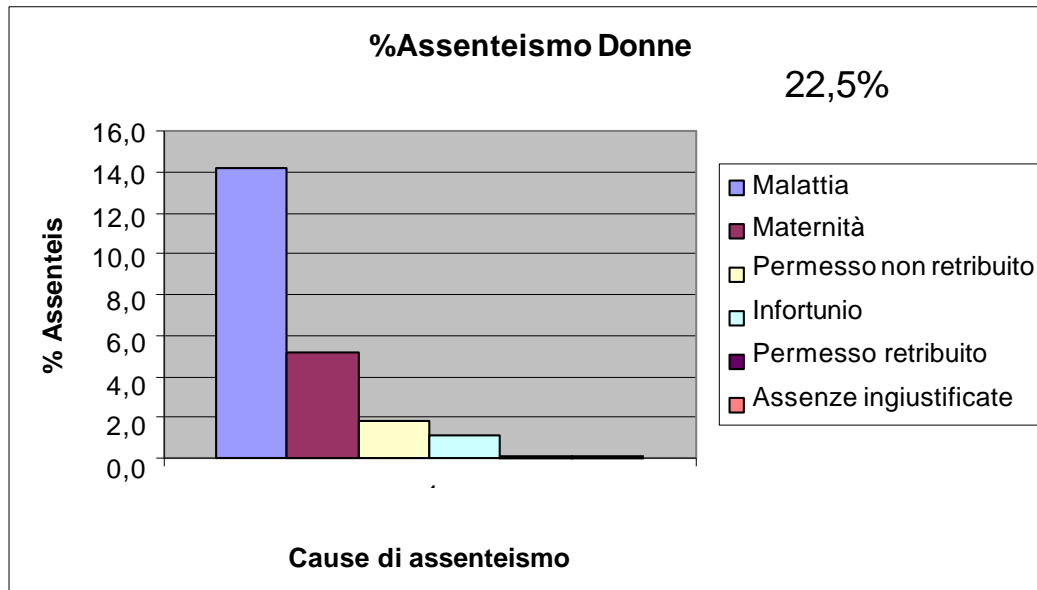


Come stratifichiamo?

Stratificazione per sesso



Stratificazione per sesso



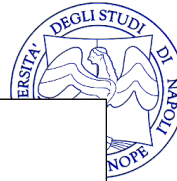
ESEMPIO:



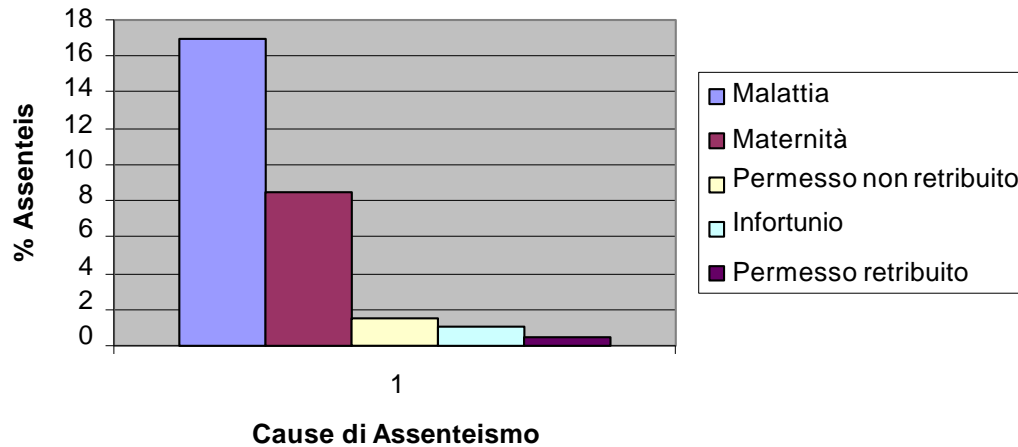
...ed ora...

Come stratifichiamo?

ESEMPIO:

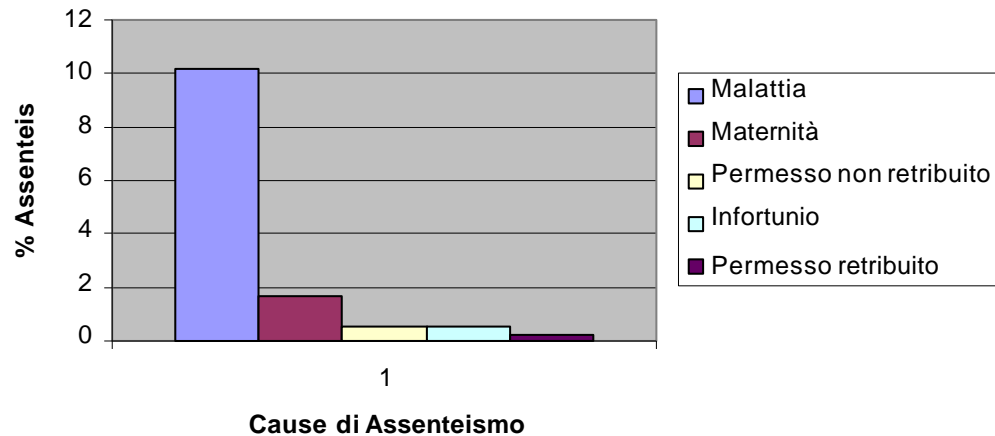


Assenteismo Reparto A 28,5%



**Stratificazione
per Reparto**

Assenteismo Reparto B 13,1%

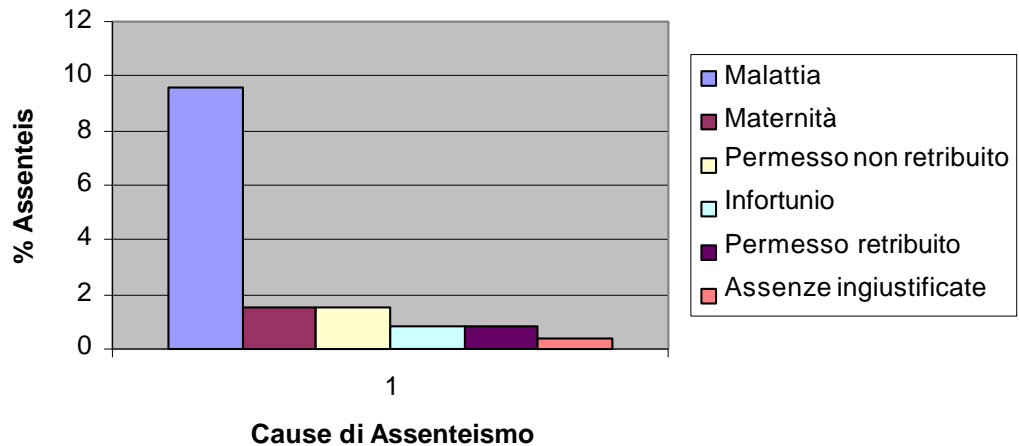


ESEMPIO:



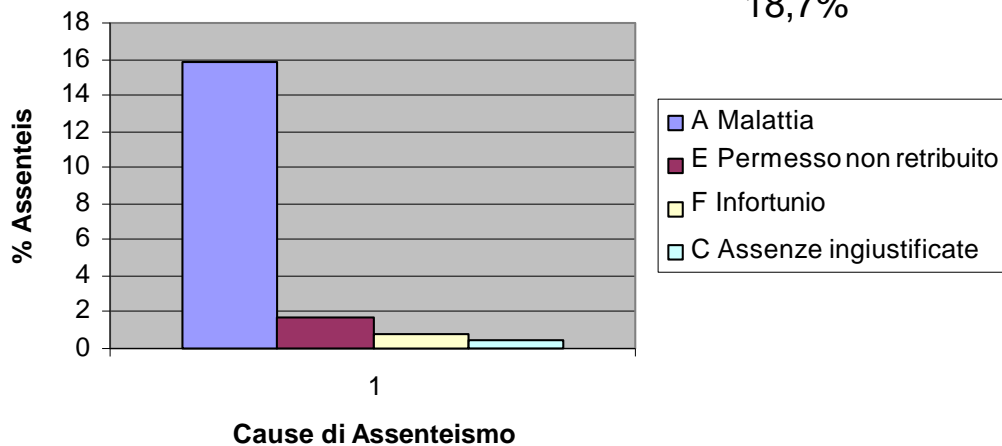
Assenteismo Reparto C

14,6%

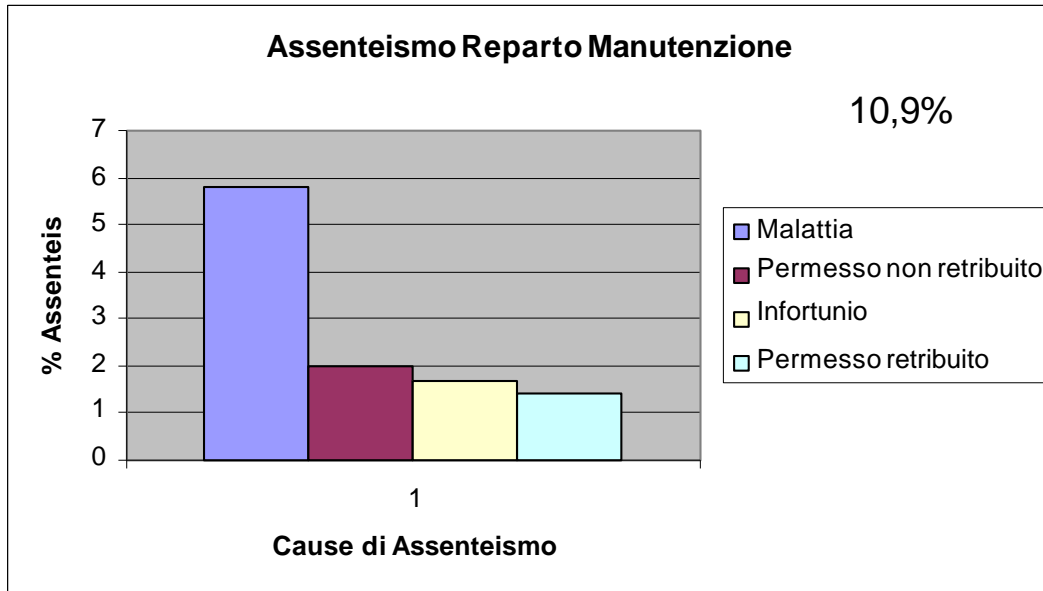


Assenteismo Reparto D

18,7%



ESEMPIO:





- La stratificazione va applicata possibilmente già **nei fogli di raccolta dei dati**
- La stratificazione deve essere effettuata nel **maggior numero possibile di strati**, in quanto non si sa a priori quali fattori di stratificazione si riveleranno utili
- La stratificazione può essere applicata nell'utilizzazione di diversi strumenti, quali fogli di raccolta, istogrammi, diagrammi di Pareto, etc.
- Nell'analisi di Pareto la stratificazione può essere **applicata in cascata**, con approfondimenti successivi



A COSA SERVE

- ✓ Ad inquadrare un fenomeno da più punti di vista

COME SI APPLICA

- ✓ Bisogna effettuare un brainstorming dei possibili fattori di stratificazione prima di impostare la raccolta dati
- ✓ Non essere banali e scontati
- ✓ Considerare sempre tutti i fattori di stratificazione

DOVE SI APPLICA

- ✓ Nell'impostazione della raccolta dati
- ✓ Nell'analisi e rappresentazione dei dati mediante diagrammi di Pareto, istogrammi e diagrammi di correlazione

QUANDO SI APPLICA

- ✓ Sempre alla fine della raccolta dati
- ✓ A volte alla fine delle altre fasi del progetto

ERRORI DA EVITARE

- ✓ Confondere i fattori di stratificazione con le singole voci di raccolta dati
- ✓ **Impostare raccolte dati che mescolano i fattori di stratificazione**
- ✓ **Dimenticare qualche fattore di stratificazione**