



**Appunti universitari**

**Tesi di laurea**

**Cartoleria e cancelleria**

**Stampa file e fotocopie**

**Print on demand**

**Rilegature**

**NUMERO: 2447A**

**ANNO: 2019**

# **A P P U N T I**

**STUDENTE: Olivieri Giorgia**

**MATERIA: Qualità nei Servizi - Teoria + Esercizi - Prof.  
Franceschini**

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

**ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.  
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.**

# QUALITÀ NEI SERVIZI

5/03/19

prof. Franceschini

3 es, 2 h

3 RISPOSTE:

- 1) Paradigma di riferimento, tecniche, ~~tecniche~~, strumenti x Progettare e monitorare qualità
- 2) Metodologie x misurare qualità
- 3) Metodi x profilare, benchmarking delle prestazioni dei servizi

**SERVIZI:** rapporti dell'uomo con la tecnologia, essere umano con tutti i problemi/opportunità. Riguarda tutti i nuovi strumenti che si relazionano su' ingegneria, aspetti socio-cognitivi-comportament

## -CAPITOLO 1- CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

- oltre un mezzo del reddito è dovuto ad attività svolte da organizzazioni che operano nel settore dei servizi
- Dal 1977 al 1987 si ha un incremento del PIL dovuto allo sviluppo del settore SERVIZI
- Il settore dei SERVIZI è considerato in ritardo rispetto al settore MANIFATTURIERO per le prestazioni che fornisce.
- la vitalità di un'impresa, anche con marcate connotazioni manifatturiere si misura + dalla sua abilità di operare come SERVICE PROVIDER che dalla sua capacità di realizzare prodotti.
- Gestione della qualità nei servizi è messa a dura prova dalle caratteristiche intrinseche dei servizi.
- o difficoltà di definire standard e specifiche di riferimento facilmente estendibili ai ≠ contesti operativi.

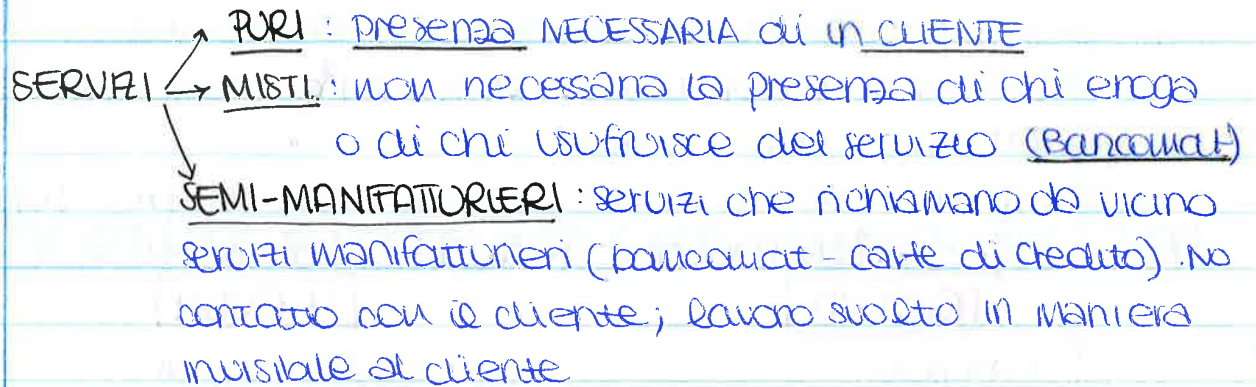
Prima c'era l'aspetto del possesso, adesso si sta passando alla cultura dell'uso.

I servizi sono difficili da gestire + dei prodotti x la loro INTANGIBILITÀ, inoltre non ci sono NORME che li regolano e non ci sono STANDARD.

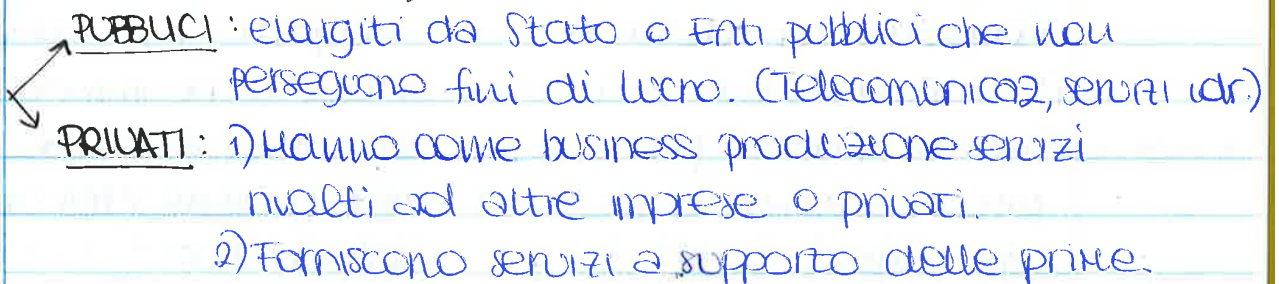
## ASPETTI CRITICI DEI SERVIZI

- 1) Sistema formativo-scolastico basato sul sistema MANIFATTURIE
- 2) Cultura prevalentemente 'hard' fatta di quantità e tangibilità
- 3) Grande differenziazione nei servizi
- 4) Manca di standard nel processo di erogazione di un servizio
- 5) Interdisciplinarietà richiesta x assicurare qualità nei servizi

## CLASSIFICAZIONE



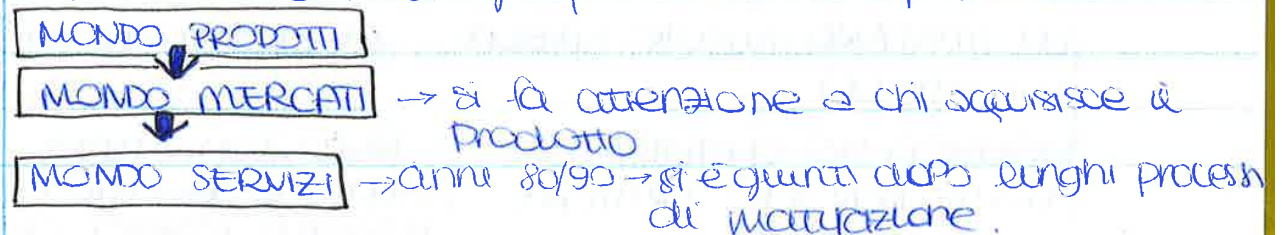
- in base a chi li eroga



6/03/19

## **EVOLUZIONE FOCUS AMIENDALE**

Il mondo dei servizi fa parte di una sequenza:





## PECULIARITÀ dei SERVIZI

- ① **INTANGIBILITÀ** → servizio realtà immateriale, prestazione
- ② **STANDARDIZZAZIONE LIMITATA**
- ③ **CONTESTUALITÀ** → produzione ed erogazione stesso luogo.  
Il cliente partecipa.
- ④ **ETEROGENEITÀ** → servizio dipende da chi lo eroga.  
↳ variabilità delle componenti fisiche e di chi eroga il servizio: CONTESTO VARIABILE
- ⑤ **AFFIDABILITÀ RISORSE UMANE** → servizio si regge in prevalenza sulle persone che hanno diretto contatto con utenze.

## **ISTOGRAMMI E MODALITÀ RAPPRESENTAZIONE DATI**

La codifica dei dati, che consiste nella lettura dell'isto è impo.

### L'ISTOGRAMMA:

- Permette di raccogliere dati su fogli di verifica e raggrupparli
- Asse verticale: FREQUENZE
- Asse ascisse: ELEMENTO IN ESAME

⑤ SERVIZIO di autobus da un capolinea all'altro, TEMPI PERCORRENZA IN MINUTI (giorni feriali)

19,7	19,9	20,2	19,9	20	20,6	19,3	20,4	19,9	20,3
20,1	19,5	20,9	20,3	20,8	19,9	20	20,6	19,9	19,8

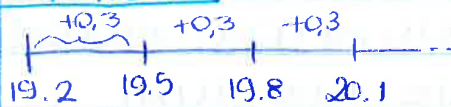
Grandezza che varia nel tempo → TEMPO PERCORRENZA È **VARIABILE** e **CASUALE**.

1) Che forma ha la distribuzione dei TEMPI?

Per capire se è UNIFORME, NORMALE, ESPONENZIALE ecc la forma + rapida è COSTRUIRE ISTOGRAMMI.

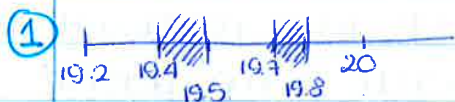
I DATI su cui si basa l'istogramma sono MANIFESTAZIONI DI UNA DISTRIBUZIONE.

## STRATEGIE



+0,3 tra una classe e l'altra.

Non è sempre vero perché dipende come consideri gli estremi della classe



- [19.2 - 19.4]
- [19.5 - 19.7]
- [19.8 - 20]

In questo caso si lasciano dei buchi tra una classe e l'altra. Essendo che lavoro al decimo il dato o cade nella classe prima o in quella dopo.

Si vede l'intervallo con BUCHI NON UTILIZZABILI. Strategia che usa ampiezza = 0,2.

- ②
- Altra strategia:
- [19.2 - 19,5[ → escluso
  - [19.5 - 19.8[

A seconda delle decisioni si modifica la forma della distribuis. su isto, che è l'aspetto + delicato

si deciderà tra 1 delle 2 strategie

## → COSTRUZIONE ISTOGRAMMA

CLASSI	VALORE CENTRALE	FREQ. ASSOLUTA	FREQ. CUMUL. R.	FREQ. RELATIVA	FREQ. RELAT. CUMUL.
19.2-19.4	19.3	1	1	$1/20 = 0,05$	0,05
19.5-19.7	19.6	2	3	$2/20 = 0,1$	0,15
19.8-20	19.9	8	11	0,4	0,55
20.1-20.3	20.2	4	15	0,2	0,75
20.4-20.6	20.5	3	18	0,15	0,90
20.7-20.9	20.8	2	20	0,10	1

20

si ottengono dividendo frequenza cumulata / 20.

VALORE CENTRALE - è il rappresentante x

ogni classe. Si potrebbe scegliere qualsiasi valore. In questo caso si nota che la distanza tra valori centrali è proprio l'AMPIEZZA della CLASSE.

Frequenza assoluta = distribuzione dei dati nelle n classi.  
Quanti dati cadono nella 1° classe?



12/03/19 **PROGETTO**

Axodel → società di kuantic. Società partecipata Valeo

- acquisizione dati SIM presenti su dispositivo e invian.

CAN BUS = centralina di bordo.

Telematica = capacità di raccolta dati dalla telematica del veicolo, esterna o accessori opzionali.

Modulo car sharing → quello da sviluppare

OBD → porta già presenti sul veicolo dal quale si ottengono tutte le info, soprattutto gestione guasti.

CAN BUS → permette solo lettura dati, mentre OBD permette anche di gestire ed intervenire sulla macchina.

Permette > sicurezza, non hackerabilità dei dati. Permette di trasmettere dati in tempo reale.

► GPS → montato sull'auto. Dati consultabili dall'applicazione dal cliente.

Accessori → Identificazione conducente: badge, chiavi Dallas

→ Pulsante privacy

→ Sensore temperatura

→ Immobilizer se viene inserito car sharing

3 moduli: 1) Apertura/Chiusura veicolo

2) Blocco motore che si aziona da fine noleggio

3) Modulo presenza chiavi a bordo.

Principali clienti: commercianti → vigilanza.

INFO: - orari accensione veicoli

- km e velocità

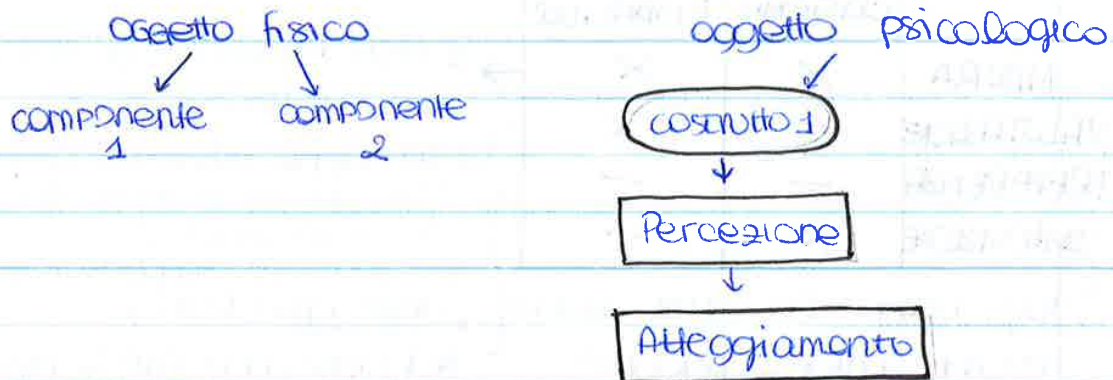
- allarmi meccanici

PIATTAFORMA MULTISISTEMA ← amministratore  
utente

costo = 450/500 € → diminuisce il n° di vetture con il car sharing ma si utilizzano di +.

30€/mese × vettura × utilizzo piattaforma.

**Costrutti:** METODI di definizione degli elementi percettivi che si traducono in atteggiamenti.  
↳ È legato al concetto della PERCEZIONE che stimola il mio ATTEGGIAMENTO.



Si sta entrando in un nuovo mondo che ruota attorno all'**ATTEGGIAMENTO** → valutare la qualità di un servizio vuol dire misurare l'Atteggiamento.

**DEF:** (Thurstone, 1946): Degree of positive (favorable) or negative (unfavorable) affect associated with some psychological object.

→ Rappresenta + o - il grado di affetto che associa ad un oggetto psicologico.

La qualità nel servizio è formata da tanti elementi o costrutti. (es: cortesia, tempestività). Per entrambi non c'è uno strumento x misurarli, non tangibili. Per entrambi si traduce il **Costrutto** ⇔ **ATTEGGIAMENTO**.

Problema successivo: misuro att. su tutte le componenti e da lì devo risalire all'oggetto psicologico del servizio.

**La MISURA** (problema)

Nostra capacità di associare ad una manifestazione un numero che la qualifichi.



demarcazione tra i 2 mondi non è con netta,

⑤ un prodotto ha ≠ tipi di attributi → Fisici  
→ NON Fisici

AUTO: - guidabilità: funzionalità non fisiche che si devono considerare x oggetti fisici

Ogni prodotto/servizio fa convivere 2 componenti, alcune FISICHE e altre non FISICHE e sono fortemente interagenti. Non si ha + una netta distinzione tra prodotti e servizi. Si chiameranno PRODOTTI → prevalenza attr. fisici

SERVIZI → " " " non fisici.

DEFINIZIONI:

① **Costrutto**: astrazione mentale generata dalla **percezione** di un fenomeno.

La percezione può essere condizionata da ≠ fattori e quando misuriamo una percezione stiamo definendo un costrutto!

es: "Posizionamento di un prodotto sul mercato"

"Posizionamento di un marchio"

↳ sono tutti concetti non fisici ma che sono normalmente utilizzati, è una misura anche se di fisico non c'è nulla. Sono costrutti che misurano la percezione di qualcosa.

NB: ANCHE PER LE GRANDEZZE FISICHE VALE IL CONCETTO DI COSTRUTTO.

→ es: eseguire la misurazione di lunghezza è un costrutto xkè è una percezione mentale.

I costrutti si possono definire in 2 modi:

① **Maniera COSTITUTIVA**: un costrutto si costruisce mediante altri costrutti

② **Maniera OPERAZIONALE**: costruzione attraverso una lista di ISTRUZIONI DA SEGUIRE

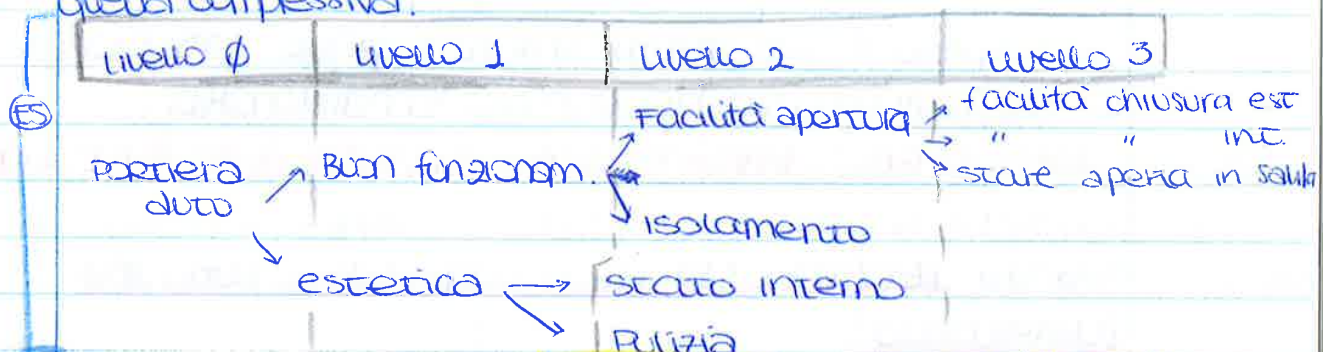
② **Approccio sul SOGGETTO**: la variazione delle risposte è dovuta alla diversità dei **soggetti**. Approccio degli psicologi cognitivi

③ **Approccio sulle RISPOSTE** (dei questionari): la variazione delle risposte è dovuta sia agli **oggetti** che ai **soggetti**. Si cerca di attribuire variab. ad entrambi.

Ma ci concentriamo sul 1°. La variabilità dei dati a chi la attribuisco? Dipende a come interpreto i questionari, se su oggetti (✓), soggetti o entrambi.

Come strutturare la misura di un servizio **MISURA di UN SERVIZIO**

Scatolengo servizio in **ATTRIBUTI** di 1° livello e a loro volta 2° livello. Dalla valutazione delle componenti risale a quella complessiva.



Valutazione prodotto =  $\sum_{i=1}^n w_i c_i$

$c_i$  = attributi livello max  
↳ somma pesata

Funzione di utilità

Altro problema: **PESS.**

Si deve generare ≠ **IMPORTANZA** per le ≠ voci.

Si sta assumendo l'esistenza

di un **modello LINEARE** ma è assunzione forte x kē hp che una variabile si modifichi in modo indipendente dalle altre

Devo generare un' **OMOGENEITÀ** di **SCALA** x poter sommare tra di loro tutte queste info.

Si deve creare una **SCALA CONDIVISA NORMALIZZATA**.



2) EMOTIVA (legame)

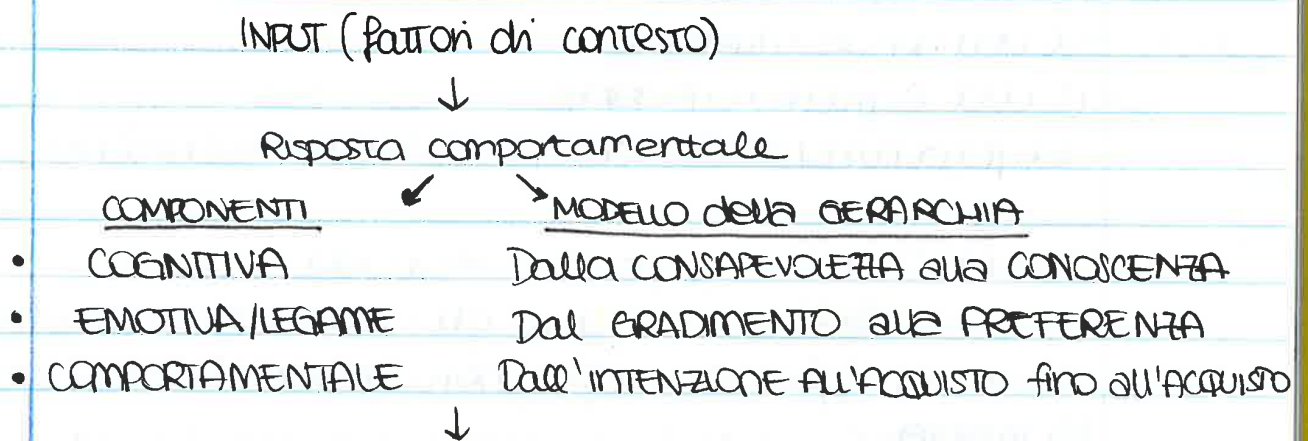
3) INTENZIONALE (comportamentale)

Si deve prima capire in che momento mi trovo, devo conoscere l'oggetto, devo provare qualcosa e da lì nasce l'intenzione di acquistarlo. Le componenti + a valle non si manifestano se non si sono manifestate quelle + a monte.

▶ Si permette di ~~verificare~~ identificare i livelli di VERIFICABILITÀ dell'atteggiamento.

Quando si struttura un questionario bisogna rifarsi a questi elementi, deve conoscere il servizio il cliente x poter rispondere si è ottenuto un primo modello:

➔ **MODELLO DI GERARCHIA degli EFFETTI**



OUTPUT (misura delle prestazioni)

Elementi legati in sequenza. Se voglio influenzare il comportamento devo agire sulle componenti cognitiva ed emotiva

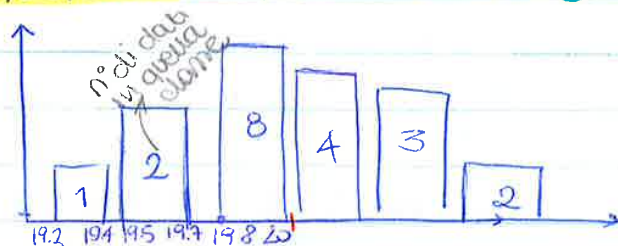
Noi abbiamo al centro l'oggetto psicologico → stimolo e vogliamo vederlo nell'ottica dell'atteggiamento nelle sue 3 componenti.

Per farlo utilizzeremo un nuovo strumento ➔ **ITEM**

▶ L'ITEM è un ENUNCIATO che ci qualifica l'OGGETTO PSICOLOGICO



## 19/03/2019 RIPRENDO ISTOGRAMMI ESERCITAZIONE



Ho dati, quando li rappresento se ne alterano le PROPRIETÀ CARATTERISTICHE come il VALOR MEDIO.

Passando dai dati singoli a quello intervallate tutti i dati sono rappresentati dal valor medio della classe che è il VALORE RAPPRESENTANTE.

Calcolo della **MEDIANA**: indicatore di VALORE CENTRALE che rappresenta la posizione del 50° percentile.

Nell'istogramma dove cade la mediana? Noi abbiamo 20 dati quindi la mediana cade nella 3° classe dove si hanno 11 dati, (dove averne almeno il 50% = 10 dati)



$$\text{Med} = L_{\text{med}} + \frac{n/2 - F}{f_m} \cdot c$$

$L_{\text{med}}$  = intervallo che anticipa ~~la classe~~ <sup>la classe</sup> dove si troverà la mediana

$n/2$  = numerosità campione / 2  $\rightarrow$  50° percentile

$F$  = frequenza classi che precedono mediana

$f_m$  = " classe che contiene mediana

$c$  = ampiezza classe considerata

$$\text{Med} = 19.8 + \frac{20/2 - 3}{8} \cdot 0.3 = 20.06$$

n° elemento primo clas

### OSSERVAZIONI

- 1) Può essere un valore  $\neq$  dai componenti. Non è detto che debba coincidere con uno dei valori del campione. Calcolando nell'esercizio la mediana con il METODO

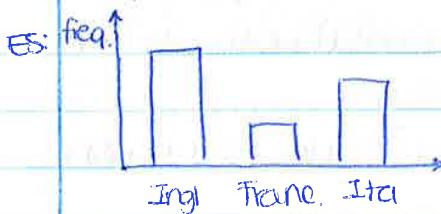
$s^2$  è una stima  $\neq$  da quella che si ottiene considerando i dati in maniera PUNTUALE.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}')^2}{n-1}$$

VARIANZA PUNTUALE

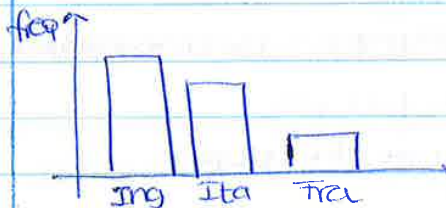
Oss: Istogrammi sono la forma di RAPPRESENTAZIONE + vicina alla distribuzione dei dati.

Ci sono molti isto che non hanno distribuzione numerica sulle ASCISSE, si può avere una VAR. CONTINUA che può assumere tutti i valori.



studenti in attesa x paese.

Questo è diverso da quello di prima? (SÌ) DIVERSO ASSE ASCISSE xkè non ho VAR. CARDINALE.



Si potrebbe invertire ORDINE di alcuni elementi senza cambiare nulla.

Nell'istogramma di prima invece NON POSSO INVERTIRE LE CLASSI.

Differenza: SCALA NOMINALE → CLASSI NOMINALI / ORDINALI, non godono di PROPRIETÀ di ORDINE!

DISPERSIONE di ISTOGRAMMI → come calcolo della VARIANZA

In questo isto nominale posso calcolare varianza? (NO), non si può parlare di calcolo di dispersione.

(S) Info H: una classe nominale può avere tante o poche <sup>classi</sup> e indica la dispersione di questo tipo di classi  
 - classe nominale con tante classi: (MOLTO) DISPERSA  
 - " " " poche " : (POCO) DISPERSA.

In questo caso però la domanda è + raffinata perché si può definire una dispersione anche sulla classe

$H = \ln c!$



$$\text{INDICE } C(\text{MODVR}) = \frac{\sum_1^k (f_m - f_i)}{N(k-1)}$$

NORMALIZZAZIONE dell'INDICE

Questo denominatore fa sì che  $C(\text{MODVR})$  sia compreso tra 0 ed 1. Quantità che ottengo quando dispersione è minima. In questo caso  $f_m = N$  (tutti gli elementi cadono in quella classe)

$$\sum_1^k (f_m - f_i) = \sum_1^k f_m - \sum_1^k f_i = kN - N = N(k-1)$$

- 0 = concentrazione totale
- 1 = max dispersione

• Se sono in condizione di MINIMA DISPERSIONE

$$C(\text{MODVR}) = \frac{\sum_1^k (f_m - f_i)}{N(k-1)} = \frac{\sum_1^k f_m - \sum_1^k f_i}{N(k-1)} = \frac{kN - N}{N(k-1)} = 1$$

se tutti concentrati tutti 0 tra 1 che vale N

## 20/03/19 (Riprendo qualità servizi) **TEORIA**

Attraverso gli stimoli definiamo il nostro atteggiamento.

Noi affronteremo 2 ambiti x atteggiamento:

- ABITO: esterno
- CORE: proprietà

➔ **ABITO** strumenti x studiare atteggiamento attraverso uso di SCALE: come catturo l'info.

Problema: come si costruiscono le scale dell'atteggiamento?

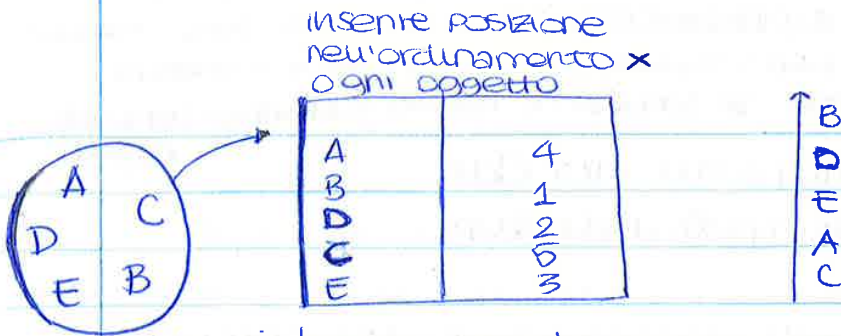
Si divide in 2 grandi categorie:

- **SINGLE ITEM** = affermazione che richiama oggetto psicologico
- **MULTI ITEM**

SINGLE ITEM

- scale di classi nominali
- scale di classi ordinate
- scale di comparazione a coppie
- scale rating

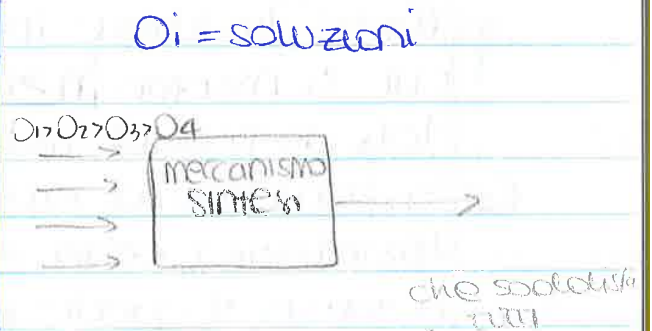




Se si hanno molti oggetti creare un'ordinamento diventa abbastanza complesso.

Se si tratta di macchine e si vuole valutare la facilità d'uso x l'operatore si dovrà considerare una classe ORDINALE. Se si hanno  $\neq$  possibilità e se ne deve scegliere una sulla base della funzione "friendly" il progettista dovrà creare una classifica; ma dipende dal punto di vista del progettista (sensibilità progettuale  $\neq$   $\rightarrow$  ordini  $\neq$ ).  
Se ho 10 progettisti  $\rightarrow$  ogni progettista crea una classifica  $\neq$

n° Progettisti	Ranking
2	$O_1 > O_2 > O_3 > O_4$
1	$O_1 > O_3 > O_4 > O_2$
2	$O$
2	
3	



Si ottengono una serie di profili della friendliness. In fine si cerca l'ordine migliore dei profili  $\rightarrow$  scatta un **MECCANISMO DI SINTESI**. È un problema dove non esiste una soluzione ottima  $\rightarrow$  Effetto del teorema di Arrow.

Con riferimento alla qualità è richiesto di ordinare i prodotti A, B, C nell'ordine di preferenza d'acquisto.  
B A C      Come reagiamo noi nel preferire nell'acquisto.  
1° 2° 3°

**VANTAGGI**

- 1) Sono semplici
- 2) Richiedono poco tempo

- confronto a "somma non costante"

① CONFRONTO SEMPLICE

⑤ A, B → B > A "B meglio di A"

⑥ Dividete 100 pnt tra 2 optional di un'auto.

Condizionatore 70 pnt } voto competitivo, se si dà  
Tetuccio apribile 30 pnt } + a uno, tolgo all'altro

→ CONFRONTO A SOMMA COSTANTE somma costante (100)

Per ora si sta solo parlando dell'abito, ossia come catturo l'info.

② CONFRONTO SOMMA NON COSTANTE

⑤ Valutare su scala 1-100 2 optional auto

- Condizionatore 60 pnt

- Tetuccio apribile 85 pnt

Non si vincola una risposta a quello dell'altro elemento.

VANTAGGI

- 1) È minima la quantità di informazione richiesta x normale
- 2) Facilita il valutatore ad esprimere giudizi relativi
- 3) tecniche di sintesi dati semplici (puoi convertirli su scala intervallo)

SVANTAGGI

- 1) Può consentire un numero ridotto di oggetti da confrontare  
es: n=5 oggetti generano  $\binom{5}{2}$  confronti = 10  $\binom{20}{2}$  = 190
- 2) L'esito dei confronti dipende dall'ordine.  
Se inverte ordine può capitare che si ottenga risultato del confronto.
- 3) meno efficienti (dal punto di vista della gestione) delle scale rating

▶ SCALE RATING - SCALE DI VALUTAZIONE

Non possono sostituire le scale NOMINALI ma x il resto del

70  
class

scale continue } si distinguono dal DOMINIO GRAFICO di  
scale discrete } acquisizione dei dati.

si utilizzano dove sono richieste misure con proprietà ORDINALI, di INTERVALLO, o RAFFORTO.



↳ Solo se valutazioni intensificate sono ALMENO su scale di INTERVALLO  
 se no no! se su scale di ORDINAMENTO (NO)!

Assegnazione

• NUMERI alle categorie? Viene da trattare i dati con i numeri  
 Spesso si mettono le etichette verbali e poi si traducono in numeri.

(E)  1    <sup>A</sup> 2    <sup>B</sup> 3     4     5    Si può dire che la media dei punteggi è 2,5?

Se metto i numeri mi autorizzo a trattare risposte con i numeri? (NO) NON POSSIAMO COSTRUIRE scala ed associare a questa dei simboli che son numeri!

Si sta traducendo questo simbolo, che potrebbero essere etichette verbali, in numeri.

• bilanciamento delle categorie

Posso mettere un numero dispari ma se sbilancio la scala il risultato è lo stesso.

• presenza di giudizi comparati

Spesso si costruiscono scale x comparate: scale comparative.

(E) scala rating, discreta, categorie elencate, etichette alternate, item comparativo.

"Con riferimento al servizio (X) si indichi soddisfazione ricevuta dal servizio (Y)"

molto sup                      ne sup                      molto inf.  
               

- 5 categorie } comparazione nell'item  
 - bilanciata

Permette di costruire un riferimento comune.

(E) SCALA A IDEOGRAMMI - GRAFICA discreta

"Contrassegnare l'espressione che + si addice al vostro atteggiamento vs il servizio"

Metodo molto efficace che supera la lingua



## SCALE MULTI-ITEM

- esprime solo quelli di accordo/disaccordo verso altri item e non altri tipi di giudizio
  - misura intensità atteggiamento verso per item
  - facile da somministrare ai soggetti
- Scale con + enunciati

### SCALA di UKERT

- scala con + enunciati ma MONODIMENSIONALE (unica direzione)
- categorie elencate come struttura di riferimento

15

"Gli addetti al servizio manifestano chiara competenza"

forte disaccordo     disacc.     ne acc. ne dis.     accordo     forte accordo

categorie con 5 gradi di accordo o disaccordo.

"Il comportamento degli addetti ispira fiducia"

forte disaccordo     disacc.     ne acc. ne dis.     accordo     forte accordo

Sono due ENUNCIATI e chi risponde deve dire se è in accordo o forte disaccordo

2 enunciati (≠) dello STESSO OGGETTO PSICOLOGICO.

Entrambi misurano la RASSICURAZIONE del SERVIZIO.

→ Se ho tanti soggetti mi aspetto che le risposte ai 2 item sono CORRELATI!

### SCALA di DIFFERENZIALE SEMANTICO

gioca sul ≠ diverso significato che hanno gli estremi della scala

**BIPOLARE**    aggett. (dolce)                        aggett. (amaro)    opposto

**UNIPOLARE**    agg. (dolce)                        agg. (non dolce)

Sono significativamente diverse.

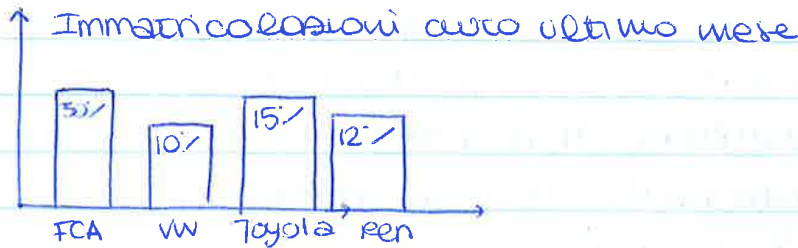
15 "Esprimere giudizio servizio X"

comodo                        scomodo  
 basso prezzo                        elevato pr.  
 facile uso                        difficile

Collegando i ≠ profili tra loro è possibile SEGMENTARE

Questo indice non è unico. Ci sono altri indici simili a questo che si basano su variabili sulla variabilità  $\neq$  (range.)  
 Questi indicatori sono usati x discriminare le fotografie, in base agli indici che assumono i  $\neq$  pixel delle foto.

ES



• Quanto è disperso il mercato dell'auto?

Si può vedere quanto è disperso il mercato calcolando indice MODVR

$N = 67.000$  tot auto

$K = 4$

$f_m = 30.000$  frequenza modale

$$\left. \begin{array}{l} N = 67.000 \\ K = 4 \end{array} \right\} \text{MODVR} = 0,73$$

Questo indice indica che il mercato è ragionevolmente disperso.


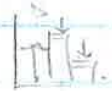
TEST

## **GOODNESS OF FIT** (BONTÀ di ADATTAMENTO)

Quando osserviamo dati sperimentali abbiamo problemi di capire come i dati si distribuiscono.

→ Dato un istogramma: a quale distribuzione si riferiscono i dati? Faremo dei TEST x vedere bontà di adattamento dei dati ad una distribuzione.

### → MODALITÀ OPERATIVE

- si raccolgono dati;
- costruzione istogramma  ← dati osservati
- mi chiedo se i dati osservati che seguono una determinata distribuzione, cosa trovo su altra distribuzione 



$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{dati seguono una certa distribuzione} \\ H_1: \text{dati noti} \end{array} \right.$

- se  $\chi_0^2 < \chi_{c-p-1, \alpha}^2$  NON POSSO RIFIUTARE  $H_0$ , dati seguono una certa distribuzione
- se  $\chi_0^2 > \chi_{c-p-1, \alpha}^2$  POSSO RIFIUTARE  $H_0$

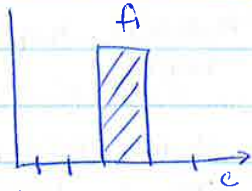
$$\chi_c^2 = \sum_1^c z^2$$

summa di variabile  $z$  standardizzate al quadrato

Ma questa distribuzione può essere confrontata con la una distribuzione che modella la differenza tra 2 grand?

Ⓜ! perché  $\chi_c^2 = \sum_1^c \left( \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i} \right)^2$        $\chi_0^2 = \sum_1^c \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$

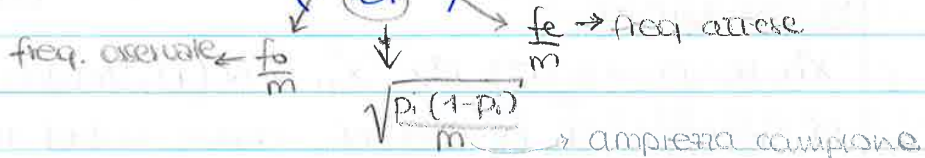
Assumendo un dato, mi chiedo se



cade nella classe      >>> cade fuori

È un PROCESSO BINOMIALE.

si ottiene che  $\chi_c^2 = \sum \left( \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i} \right)^2$



Si osserva quindi che le 2 formule sono uguali.

**ESEMPIO**

- ① Sviluppo di un programma di generazione di numeri casuali tra 0 e 9. Si vuole progettare algoritmo che lavori in  $[0, 9]$  si ottengono 1000 numeri generati casualmente da algoritmo.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\sum o_i = \sum e_i$
fr. osservate	94	93	112	101	104	95	100	99	108	94	$\sum = 1000$
fr. attese	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	$\sum = 1000$

essendo casuali mi aspetto 100 dati su ogni classe.

I dati trovati in queste 1000 prove sono  $\neq$ . Se faccio una 2° volta 1000 prove non è detto che si ottengano stessi dati

29/03/19 continuazione atteggiamento

# TEORIA

## SCALE di "STAPEL"

Si riporta l'enunciato ed una serie di enunciati che lo caratterizza.

ES "Indicare con una croce quando l'oggetto caratterizza l'enunciato"

+5		+5		+5
+4		+4		+4
+3		+3		+3
+2		+2		+2
+1	comodo	+1	economico	+1
0		0		0
-1		-1		-1
-2		-2		-2
-3		-3		-3
-4		-4		-4
-5		-5		-5

- Problema da analizzare: quante categorie insensco nella scala. Permette di segmentare l'utente

⇒ NUMERO DI CATEGORIE della scala RATING

### a) IMPRECISIONE

2 oggetti ≠ cadono nella stessa categoria



grafica continua  
discreta a categorie elencate → non sono  
scala con elevato n° di categorie  
a categorie elencate

### b) INACCURATEZZA

Non si sa in che categoria finisce



→ scala con elevato numero di step

⇒ Non c'è risposta assoluta alla domanda "QUANTE CATEGORIE": dipende dalle CAPACITÀ PERCETTIVE degli umani.

## RISOLUZIONE STRUMENTO

minima capacità di informazione che lo strumento permette di leggere.

↳ In questo caso viene chiamata INACCURATEZZA. Linguaggio inge e psicologi cognitivi hanno glossario ≠!

Come si sceglie la scala + opportuna da usare?



Clonico problema che si ottiene quando si fa una suddivisione dei numeri. I numeri devono essere accoppiati a...



### A) COMPARAZIONE A COPPIE che produce SCALE ORDINALI

ES) si chiede ad un soggetto di valutare tempestività servizio erogato da 4 differenti gestori.

	a	b	c	d	posizionam.	PERCEZIONE DEL TEMPO
a	-	1	1	1	3	se x migliore di y 1 altr. 0 Si ottiene una <u>MATRICE BINARIA</u> che attraverso confronti a coppie mi dice chi è preferito e chi no.
b	0	-	0	0	0	
c	0	1	-	1	2	
d	0	1	0	-	1	

$\binom{4}{2} = 6$  confronti.

Quale è il servizio migliore?

Faccio somma per righe e chi avrà n° > è il migliore

$a > c > d > b$  → ORDINAMENTO A MAGGIORANZA

Ma siamo sempre sicuri che da un confronto a coppie si genera un ordinamento?

Se il numero di confronti è ELEVATO possono nascere delle CIRCOLARITÀ

in questo caso è stato possibile

NON PUI SOMMARE i valori della 1° matrice perché sommo elementi che  $\neq$  ad elementi  $\neq$  e non si può  $\rightarrow$  nasce un meccanismo di compensazione. Ci deve x FORZA essere il passaggio alla MATRICE BINARIA.

I dati devono essere trattati con le loro proprietà altrimenti potrebbero essere distorti.

$\rightarrow$  ANALISI DELLA **CONSISTENZA** delle RISPOSTE dei SOGGETTI

Quando si genera CIRCOLARITÀ nelle risposte del soggetto vuol dire che si genera una INCONSISTENZA.

A, B, C  $\rightarrow$  [A>B>C>A] triade

**KENDALL**: nello studio di questo tema è arrivato ad una dimostrazione: Dati  $n$  oggetti a confronto si possono generare:

$d_{max} = n^{\circ}$  max di triadi che si generano (inconsistenze)

$$\begin{cases} d_{max} = \frac{n^3 - n}{24} & n \text{ DISPARI} \\ d_{max} = \frac{n^3 - 4n}{24} & n \text{ PARI} \end{cases}$$

sarà sempre intero

NUM MAX di CIRCOLARITÀ da 3 ELEMENTI  $\uparrow$

Non solo tutte le circolarità sono riconducibili a triadi ma si trova il numero di circolarità.

**COEFFICIENTE di CONSISTENZA** 'psi'

$$\begin{cases} \psi = 1 - \frac{24d}{n^3 - n} & n \text{ DISPARI} \\ \psi = 1 - \frac{24d}{n^3 - 4n} & n \text{ PARI} \end{cases}$$

$d =$

Indica quanto un soggetto è consistente con le risposte che da. 0  $\rightarrow$  inconsistente  
1  $\rightarrow$  max consistenza

⑤  $n=10 \rightarrow d_{max} = 40$  Se ho 10 oggetti da confrontare a coppie, il max n° di circolarità è = 40 triadi



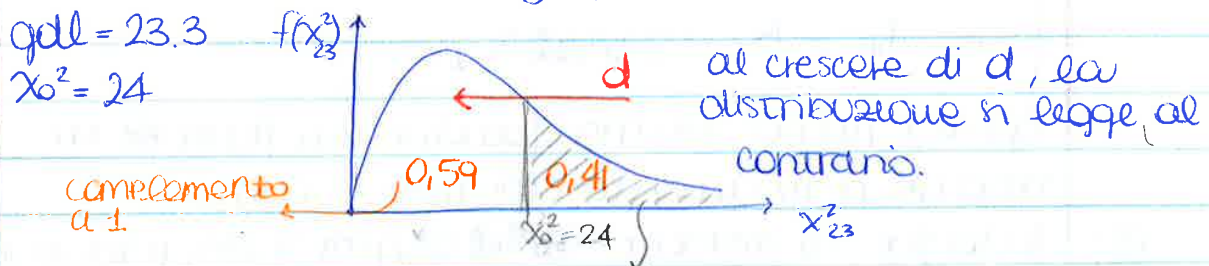
Ha dimostrato che se  $n > 7$  la distribuzione di  $\bar{F}$  segue l'andamento di una  $\chi^2_{\bar{F}}$  con  $gdl$ .

$$gdl = \frac{n(n-1)(n-2)}{(n-4)^2}$$

la statistica di riferimento è:

$$\chi^2_0 = \left(\frac{8}{n-4}\right) \left(\frac{1}{4} \left(\frac{n}{3}\right) - d + \frac{1}{2}\right) + gdl$$

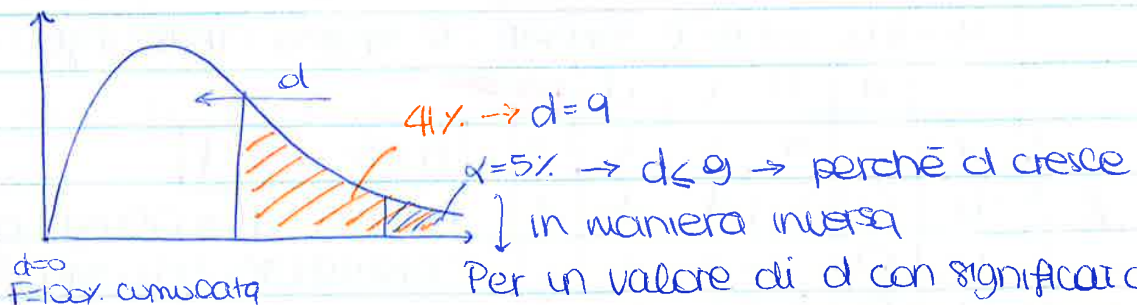
Ora possiamo verificare significatività es:



Dalle tavole con  $\chi^2_0 = 24$  leggo 0,41

Il 59% delle combinazioni assume un valore di  $d \geq 9$

$P(d \geq 9) \approx 59\%$ . Il soggetto produce un numero di circolari posizionato nel primo 40% di dati. Il restante 60% produce un numero di circolari  $> 9$ .



Per un valore di  $d$  con significatività al 5% avrai un  $d <$  rispetto a quello che si trova nel restante 95%.

Noi abbiamo trovato 9 circolari con 7 elementi (dmax=7)  
Vedendo dalla tabella ricavata da Kendall

continuano a valere le regole che avevamo trovato x  
 maniera singola.

**CONSISTENZA** ⇒ ogni soggetto può essere coerente con se stesso  
 ma qui c'è un problema di **ACCORDO TRA SOGGETTI** → questo  
 avviene quando si passa da **SINGOLO SOGGETTO** a **CAMPIONE**.

**NB** **CONSISTENZA** e **GRADO D'ACCORDO** SONO CONCETTI NON COLLEGATI!  
 ↓ ↓  
 nasce sul soggetto potrebbero essere tutti d'accordo ma tra  
 loro inconsistenza

**ES**  $m = n^{\circ}$  soggetti nel campione  
 $n = n^{\circ}$  oggetti da valutare con confronti a coppie  $\binom{n}{2}$   
 $F = B_1 + B_2 + \dots + B_m$   $f_i \in [0, m]$   
 se  $m=3$   $n=3$   $F = \begin{pmatrix} a & b & c \\ 0 & - & m \\ c & 0 & - \end{pmatrix}$  es1

si può dire che tutti i soggetti sono d'accordo? **(S)**

**ACCORDO MASSIMO** →  $a > b > c$  ordinamento su cui sono tutti  
 d'accordo

es2  $F = \begin{pmatrix} - & m & 0 \\ 0 & - & m \\ m & 0 & - \end{pmatrix}$  → **Massimo accordo** → tutti su una stessa  
 combinazione  
 $a > b > c > a$

massimo accordo ma F produce una **inconsistenza**.

Questo giustifica la frase di prima che accordo ed  
 consistenza non sono collegati

**INDICE di ACCORDO** ⇒ **(U)**

$$U = \frac{2 \sum}{\binom{m}{2} \binom{n}{2}} - 1$$

$U \in [-\frac{1}{m-1}, 1]$  m PARI  
 $U \in [-\frac{1}{m}, 1]$  m DISPARI

Indice che produce il grado di accordo.

è parametro che considera come si distribuiscono i valori  
 dei pareri nei confronti a coppie.



$\lambda = 0,75$  difetto / pos. tutta  $\lambda = \frac{0 \cdot 32 + 1 \cdot 15 + 2 \cdot 9 + 3 \cdot 4}{60}$

freq. attese = quelle che mi aspetto debbano accadere se la distribuzione è una poisson con quel n° di difetti  
 Per capire studio la distribuzione

$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$

P che lega P accadimento di avere x difetti con n° di difetti.

$P(0) = \frac{e^{-0,75} 0,75^0}{0!} = 0,47$

$P(1) = 0,35$

$P(2) = 0,13$

$P(x \geq 3) = 1 - P(0) - P(1) - P(2) = 0,05$

n° difetti	P	freq. attese (Ei)
0	0,47	$0,47 \cdot 60 = 28,2$
1	0,35	$0,35 \cdot 60 = 21$
2	0,13	$0,13 \cdot 60 = 7,8$
3 (+)	0,05	$0,05 \cdot 60 = 3$

$E_i = n \cdot P(i)$

la media di un campione di dati può non appartenere al dominio dei dati di partenza

Si accorpiano le colonne e quella sarà la classe 2+, quindi gli elementi che cadono è la somma.

In questo modo posso affrontare il TEST CHI QUADRO

$\chi^2 = \sum_{i=0}^3 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 3,22$  lo confronto con:

$\chi^2_{c-p-1} = \chi^2_{1,0,05} = 3,84$

$c = 3$

$p = 1 \rightarrow$  deriva da  $\lambda$  che ho trovato con DATI SPERIMENTALI

si definisce un livello di rischio  $\rightarrow$   $h_p = 5\%$

$H_0$ : dati seguono una Poisson

Non ho sufficienti dati x due che i dati non seguono una P.

$H_1$ : no poisson

I DATI SEMBRANO CONFERMARE LA DISTRIBUZIONE DI POISSON

$$\frac{x - \bar{x}}{s} = z$$

$$x = \bar{x} + zS$$

$$x = 5,04 - 1,15 \cdot 0,08 = 4,948$$

Primo elemento della classe

$$x = 5,04 - 0,675 \cdot 0,08 = 4,986$$

$$x = 5,04 - 0,32 \cdot 0,08 = 5,014$$

$$x = 5,04$$

CLASSE	Freq. osservate	Freq. attese
$x < 4,948$	12	12,5
$4,95 \leq x < 4,98$	14	//
$4,98 \leq x < 5,04$	12	//
$5,01 \leq x < 5,04$	13	//
$5,04 \leq x < 5,06$	12	//
$5,06 \leq x < 5,09$	11	//
$5,09 \leq x < 5,13$	12	//
$x \geq 5,13$	14	//
	100	

3/04/19 Ripasso scorsa lezione (scale)

## TEORIA

Indici di accordo e consistenza sono definiti separatamente. Accordo deve essere tra + soggetti, consistenza può esistere da solo.

	a	b	c
a	-	m	∅
b	∅	-	m
c	m	∅	-

(m) soggetti n=3 elementi

$$a > b > c > a$$

- NO CONSISTENZA } n può avere uno e non l'altro.  
- MAX ACCORDO

$$u = \frac{2 \sum}{\binom{n}{2} \binom{m}{2}} - 1$$

Σ sommatoria che coinvolge tutti i valori della matrice da 1 ad  $n(n-1)$  → tutti elementi matrice tranne diagonale



Si chiede ad ogni soggetto di fare una comparazione a coppie dei servizi che usano.

$$\binom{7}{2} = 21 \text{ confronti.}$$

Reportando in tabella tutti i confronti.

	a	b	c	d	e	f	g	$f_{ij}$	$f_{ij}^2$	Complemento sulla diagonale a 94 $\rightarrow 29^2 + 19^2 + 14^2 + 19^2 + 18^2 + 16^2$
a	-	29	19	14	19	8	6	95	1859	
b	65	-	43	40	32	26	13	154	5348	
c	75	51	-	45	35	34	31	145	5367	
d	80	54	49	-	45	31	27	103	3715	
e	75	62	59	49	-	43	39	82	3370	
f	86	68	60	63	51	-	37	37	1369	
g	88	81	63	67	55	57	-	-	-	
								616	20998	

$$\sum_1^{n-1} \binom{x_i}{2} = \binom{29}{2} + \binom{19}{2} + \binom{14}{2} + \dots \text{ Troppo lungo}$$

$f_{ij}$  = somma degli elementi di quella riga sopra diagonale

$$u = \frac{2Z}{\binom{n}{2} \binom{m}{2}} - 1 \rightarrow Z \rightarrow T = \left( \sum_i f_{ij}^2 - m \sum f_{ij} \right) + \binom{m}{2} \binom{n}{2} = 20998 - 96 \cdot 616 + \binom{94}{2} \binom{7}{2} = 54885$$

$$u = \frac{2 \cdot 54885}{\binom{94}{2} \binom{7}{2}} - 1 = 0,196$$

$$\rightarrow u \in \left[ -\frac{1}{93}; 1 \right]$$

limite inferiore < 0.

DOMINIO di u

**u È SIGNIFICATIVO?**

- m dispari  $\rightarrow u \in \left[ -\frac{1}{m}; 1 \right]$

- m pari  $\rightarrow u \in \left[ -\frac{1}{m-1}; 1 \right]$

↓ studio distribuzione di u

Consistenza del SINGOLO VALUTATORE, non abbiamo mai pareto come consistenza del CAMPIONE.

Ha senso parlare di consistenza in un campione?

a

	a	b	c
a	-	5	0
b	0	-	5
c	5	0	-

m=5  
n=3

u=1

consistenza minima ma tutti d'accordo

circolanza  $a > b > c > a$   $\epsilon=0$

b

	a	b	c
a	-	3	1
b	2	-	2
c	4	3	-

È consistente questa matrice?

È difficile da definire perché alcuni partecipanti possono esserlo, altri no.

→ La riconduco ad una MATRICE BINARIA  
F → Binaria

se  $f_{ik} \geq \frac{m}{2} \rightarrow b_{ik} = 1$

se  $f_{ik} < \frac{m}{2} \rightarrow b_{ik} = 0$

Bin a

	a	b	c	d	d'
a	-	1	0	1	1
b	0	-	1	1	1
c	1	0	-	1	1

inconsistente

$\epsilon=0$  n° circolanza  
 $d=1 \rightarrow d = \frac{1}{12} 3(3-1)(2 \cdot 3 - 1) - \frac{1}{2} \sum a_i^2$

Bin b

	a	b	c	d	d'
a	-	1	0	1	1
b	0	-	0	0	0
c	1	1	-	2	4

$d = \frac{1}{12} 3(3-1)(2 \cdot 3 - 1) - \frac{1}{2} 5 = 0$

non ha inconsistenze

$\epsilon = 1$

Può esserci qualcuno inconsistente, ma a maggioranza non lo è per questo si ottiene  $d=0$

Distinzione tra ORDINAMENTO e SCALA ORDINALE

ranking  
ordering



Tutti ≠ soggetti  
s1  
sopp2

- $a > b > c$
- $b > a > c$
- $b > c > a$
- $c > a > b$

Come si possono sintetizzare in un accordo collettivo?  $\Rightarrow$   $b > c > a$  ORDINE COLLETTIVO o SOCIAL RANKING



Come fai a trasformare in un ordinamento?

Questo è ancora un problema di SCALING: come tradurre info ottenute in un questionario in una scala

ES) 10 soggetti che esprimono ordinamento di 4 oggetti

n° soggetti	Rank preferenze
2	$O_1 > O_2 > O_3 > O_4$
1	$O_1 > O_3 > O_4 > O_2$
2	$O_1 > O_4 > O_3 > O_2$
2	$O_3 > O_2 > O_4 > O_1$
3	$O_4 > O_2 > O_3 > O_1$

- Quale è l'oggetto preferito?
- Quale è il social ranking?

**METODI DI SINTESI**

● BEST of the BEST  $\rightarrow O_1=5, O_2=\emptyset, O_3=2, O_4=3$   
 $\Rightarrow O_1 > O_4 > O_3 > O_2$

● BEST TWO: di tutto l'ordinamento considero solo i primi due.

$$O_1 = 2 + 1 + 2 + \emptyset + \emptyset = 5$$

$$O_2 = 2 + \emptyset + \emptyset + 2 + 3 = 7$$

$$O_3 = \emptyset + 1 + \emptyset + 2 + \emptyset = 3$$

$$O_4 = \emptyset + \emptyset + 2 + \emptyset + 3 = 5$$

$O_2 > O_1 \approx O_4 > O_3$

● BEST THREE  $O_1=5$

$$O_2 = 2 + \emptyset + \emptyset + 2 + 3 = 7$$

$$O_3 = 10$$

$$O_4 = 8$$

$O_3 > O_4 > O_2 > O_1$

una **METRICA**. → Questo concetto è stato introdotto da Thurstone che ha introdotto il **continuum psico fisico**: ossia quello che un soggetto **PERCEPISCE** come grandezza fisica. Si è nel campo della psicomètria che analizza le **PERCEZIONI**.

Introduce il concetto di **PSYCHOLOGICAL CONTINUUM**

Es) Oggetto psicologico: "comunicazione di un servizio".  
La nostra condizione psicologica nasce da uno **STIMOLO**.  
Se voglio misurare quanto pesa il telefono prendendolo in mano, il telefono è lo stimolo.

**STIMOLO**: item che ruota attorno all'oggetto psicologico.

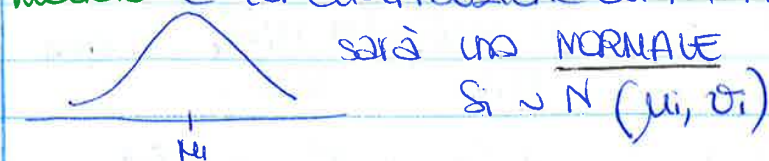
- Es) Item 1: "nell'engolazione di un servizio è indispensabile la comunicazione"
- Item 2: "ogni fase del servizio va comunicato"
- Item 3: "il personale del servizio deve conoscere bene le fasi del servizio"
- Item 4: "eventuali disservizi vanno comunicati tempestivamente"

Se per le masse avevo definito il continuum delle masse, come ora su cui posiziono i miei item

Posso farlo anche x l'oggetto psicologico?



Solitamente il soggetto non risponde mai in maniera univoca. Per uno stimolo si risponde con un processo di **distribuzione modale** e la distribuzione di riferimento **DISCRIMINAZ.**



L'uomo è più propenso a percepire i **DIFFERENZIALI** tra 2



Non si può rifiutare  $H_0$  x cui i dati sembrano avvalorare l'ip che la distribuzione che seguono è la gaussiana.

5) IMPONIAMO NOI AMPIEZZA CLASSI

Servizio di manutenzione di apparecchiature ICT. Solitamente questi servizi sono subappaltati. Tempo contrattuale di risposta  $\Rightarrow$

$T_c = 60$  min

$n = 158$  com (chiamate)

CLASSI	$O_i$	$E_i$
sotto $\emptyset$	4	
$0 \rightarrow 5$ min	14	
$5 \rightarrow 10$	58	
$10 \rightarrow 15$	61	
$15 \rightarrow 20$	17	
sopra 20	4	
	158	

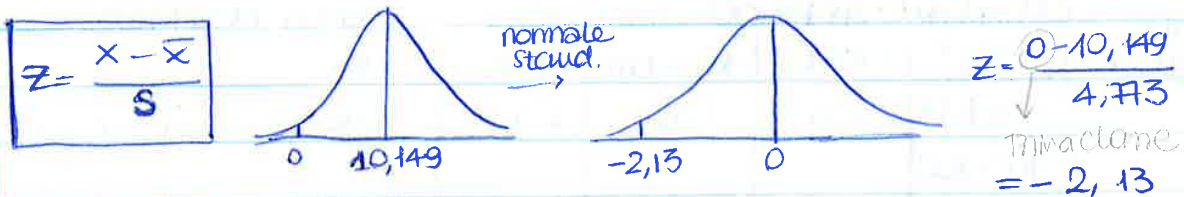
$\phi = \emptyset$  relativo che punta a 60 minuti.

$\bar{X} = 10,149$  min

$S = 4,773$  min

I dati si distribuiscono secondo una NORMALE?

Conosciamo a priori ampiezza classi (costante)  $\rightarrow$  come si determinano le frequenze attese? Con una distribuz con quei param



$P^I = \Phi(z_i) - \Phi(-\infty) = \Phi(2,13) = 1 - \Phi(2,13) = 0,0166 \rightarrow 1,66\%$  Valori che cadono  
 $E(\text{sotto } \emptyset) = n \cdot P^I = 158 \cdot 1,66\% = 2,62$

$P^V = \Phi(z_{i+1}) - \Phi(z_i)$

$P^I = \Phi\left(\frac{5 - 10,149}{4,773}\right) - \Phi(-2,13) = 0,124$

$V_i = P$  che un elemento della matrice cadde sulla riga  $i$ -esima  
 $V_j = P$  " " " " sulla colonna  $j$ -esima  
 $P_{ij}$  = incrocio di riga e colonna, essendo governato da 2 probabilità di un evento congiunto.

$P_{ij} = V_i \cdot V_j$

$\hat{V}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^c O_{ij}$

$\hat{V}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^r O_{ij}$

hp che valori delle  $P$  da stimare come sommatoria delle frequenze rapportate al totale danno la  $P$  di accadimento.

$E_{ij} = n \cdot \hat{V}_i \cdot \hat{V}_j = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^c O_{ij} \cdot \sum_{i=1}^r O_{ij}$

↓  
 Freq. attesa di una generica cella della matrice.  
 Si ripete in chiave duale quello già detto x istogrammi.

$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$

$gdl = cr - 1 = (c-1)(r-1) = cr - c - r + 1$

Ⓜ Servizio assicurativo : polize di pensione integrativa

NOM.	A	B	C	NOMINALE
pubblici	160	140	40	340
privati	40	60	60	160
	200	200	100	500

Tra queste 2 variabili esiste interferenza?

$n = 500$  soggetti. si chiede loro:

- 1) pubb o privati?
- 2) A quale categoria di pensione ti sei assicurato?

Sono indipendenti?



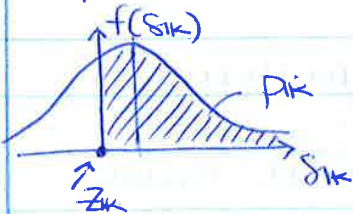
intervalli che esistono tra gli stimoli  $i$  e  $k$

$$Z_{ik} = \frac{S_{ik} - \mu_{ik}}{\sigma_{ik}}$$

$$P(Z_{ik}) = 1 - p_{ik}$$

$$\Phi(Z_{ik}) = 1 - p_{ik}$$

⑤ se  $p_{ik} = 0,8 \rightarrow Z_{ik} = \Phi^{-1}(1 - p_{ik}) \rightarrow Z_{ik} = \Phi^{-1}(0,2) = -0,841$



$$Z_{ik} = -\frac{\mu_{ik}}{\sigma_{ik}} \rightarrow \mu_{ik} = -Z_{ik} \sigma_{ik}$$

$$\mu_{ik} = -Z_{ik} \sigma_{ik}$$

hp che i valori  $Z_{ik}$  siano tutti uguali. ossia se penso agli stimoli  $i$  hp simili ~ uguali (se prendo un fel in mano lo hp simile ad un altro come peso)

⇒ TUTE LE DISPERSIONI DEGLI STIMOLI SONO UGUALI ⇒

$$\sigma_{ik} = \sigma = 1 \text{ (CASE IV)}$$

$$\mu_{ik} = -Z_{ik}$$

$$\sum_{i=1}^n (\mu_i - \mu_k) = \sum_{i=1}^n -Z_{ik}$$

$$\sum_{i=1}^n \mu_i - \sum_{k=1}^n \mu_k = -Z_{ik}$$

↳ ho fatto la sommatoria di tutti per  $i$

Adesso divido per il numero degli stimoli  $n$

$$\underbrace{\sum_{i=1}^n \frac{\mu_i}{n}}_{\text{MEDIA DELLE MEDIE}} - \underbrace{\sum_{k=1}^n \frac{\mu_k}{n}}_{\text{SARÀ UN VALOR MEDIO}} = -\frac{Z_{ik}}{n}$$

in questo modo ne studio 1 alla volta e ne inibisco uno.

$$\mu - \frac{n \mu_k}{n} = -\bar{Z}_{ik}$$

$$\mu_k = \mu + \bar{Z}_{ik}$$

i dati sono partiti da una comparazione di coppie e trattati con scala di intervallo.

PROPRIETÀ

- concetto di distanza
- $\neq$  arbitrario

Decido di scalfare la scala di un valore pari a  $\mu$

servizi

convenzionale =  $\frac{n}{2}$

$f_{ik} = N - f_{ki}$

	a	b	c	d
a	47	29	19	14
b	65	47	43	40
c	75	51	47	45
d	80	54	49	47

$P_{ik} + P_{ki} = 1$

	a	b	c	d
a	0,5	0,31	0,2	0,15
b	0,69	0,5	0,46	0,43
c	0,8	0,54	0,5	0,48
d	0,85	0,57	0,52	0,5

complemento positivo

$Z_{ik} = \Phi^{-1}(1 - P_{ik})$

	a	b	c	d
a	0	0,5	0,85	1,04
b	-0,5	0	0,11	0,19
c	-0,85	-0,11	0	0,05
d	-1,04	-0,19	-0,05	0

$Z_{ik} = \Phi^{-1}(1 - 0,69) = \Phi^{-1}(0,31) = -0,5$

È UNA MATRICE ANTIMETRICA, OSSIA  
STESSI VALORI MA CON SEGNI INVERTITI

summa

summa	-2,39	0,203	0,91	1,24
summa 4	-0,59	0,05	0,22	0,31

$M_{ik} = Z_{ik}$   
↳ summa x colonne

	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_4$
	-0,59	0,05	0,22	0,31

Somma a tutti i valori è 1° (-0,59) → TRASLO

	1	2	3	4
	0	0,64	0,81	0,9

→ CAPACITÀ di RISPOSTA

Indica come sono posizionati i 4 stimoli che ho dato.  
1-2 molto distanti  
3-4 molto vicini

Da un confronto ordinale siamo arrivati ad una scala d'int.  
Servizi con valori alti sono PREFERITI

Si nota che gli stimoli sono già ordinati. È un caso?



a categorie verbali

sono molto  
in disaccordo






sono molto in  
accordo

- di interpretare la scala come una scala con categorie equispaziate.

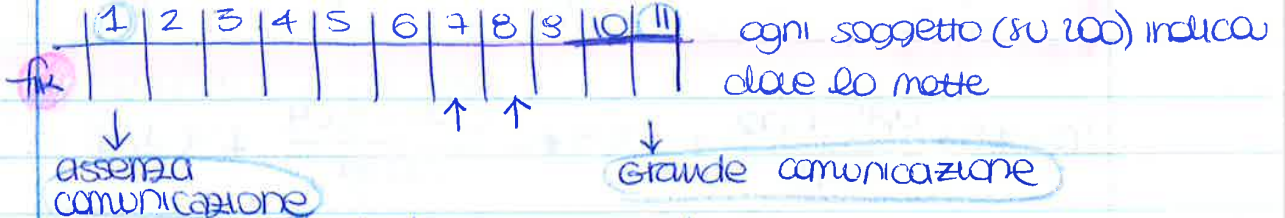
Nella notazione FAIR COMPARISON usavo indici  $(i, k)$  x indicare gli stimoli. Nella notazione EAI:  $i =$  stimolo,  $k =$  n° d'ordine nella scala.

Adesso x ogni item si costruirà una scala di questo tipo:

i-Item	k	1	2	3	...	k <sub>max</sub>
	↑					

Item 1: nell'erogazione del servizio è indispensabile la comunicazione.

Questo enunciato a quale categoria di scala lo associ?



$P_{ik}$											
$P_{cik}$											

→ valori cumulati

tabella costruita x ogni item

Thurston → indica che il valore centrale che caratterizza l'item è la MEDIANA.

→ considera come valore di dispersione RANGE INTERQUARTILE (distanza <sup>tra</sup> 1° e 3° quartile)

50% cases

ES item 1	mem1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	$f_{ik}$	2	2	6	2	6	62	64	26	18	8	4
	$P_{ik}$	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	0.31	0.32	0.13	0.09	0.04	0.02
	$P_{cik}$	0.01	0.02	0.05	0.06	0.09	0.40	0.72	0.85	0.94	0.98	1

Questa tecnica ha una hp FORTE:  
 ⇒ CATEGORIE di SCALA EQUISPAZIATE.

## ESERCITAZIONE

16/04/19

Le variabili nella tabella di contingenza sono indipendenti?

(x)

	$O_{1j}$			
TOT colonne				

$$\hat{v}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^c O_{ij}$$

$$\hat{u}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^r O_{ij}$$

$$P_{ij} = \hat{v}_i \cdot \hat{u}_i$$

se variab indipendenti vuol dire che la probabilità di accadim.  
 è figlia di 2 probabilità (x)

$E_{ij} = n \cdot \hat{v}_i \cdot \hat{u}_i$  lo confronto con valore osservato  $O_{ij}$   
 VALORE ATTESO

Si avranno 2 hp:

- H<sub>0</sub>: indipendenza si
- H<sub>1</sub>: indipendenza no

Ci appoggiamo alla statistica di riferimento:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$\chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$$

(E) freq. osservate n=500 persone

	A	B	C	
Pubb.	160	140	40	340
Privat.	40	60	60	160
	200	200	100	500



che mi vengono date. Per introdurre nella scala EAI, se ho 10 item, ne introduco altri (x) che sono **RIDONDANTE** che introduco x verificare coerenza delle risposte.

es) su una scala ~~10 item~~ <sup>insensci item</sup> che hanno valori simili nella scala (ridon) e verifico se davvero il soggetto da dati valori simili. Vengono insenti già in fase 1 di costruzione

es) scala a 11 livelli. io dovre costruire scala con 11 item ma ne avevo 22 e tutti e 11 li davano ai valori della scala che mi permettono di capire se una risposta ad uno e non ad un altro, se ci sono INCOERENZE.

## 2) EQUIDISTANZA tra le CATEGORIE

B) hp molto forte → si introduce la **TECNICA SI** (Successive intervals)

- nasce per superare l'idea/hp dell'equidistanza delle categorie di scala

- hp che item seguano una **DISTRIBUZIONE NORMALE**

- Anche questa tecnica è formata da 2 fasi:

**1° fase**

- generazione item
- raccolta dati su matrice frequenze **F**
- costruisco matrice proporzioni **P**
- costruisco matrice cumulate **Pc**
- determino matrice **Z** categorie di scala
- costruisco gli intervalli della scala

sono tutti uguali ad EAI tranne nell'ultimo punto dove non c'è equidistanza.

Item i	1	2	...	kmax
$f_{ik}$				
$P_{ik}$				
$Pc_{ik}$				

NB

Item (B)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f_{ik}$									
$p_{ik}$	0	0	0	0,01	0,02	0,1	0,44	0,37	0,06
$P_{ik}$	0	0	0	0,01	0,03	0,13	0,57	0,94	1

solo  $P_{ik}$

Item c	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Item c	0,01	0,06	0,16	0,14	0,18	0,26	0,12	0,05	0,02
Item D	0,04	0,09	0,16	0,17	0,25	0,14	0,10	0,02	0,03
Item E	0,02	0,12	0,18	0,19	0,07	0,16	0,12	0,10	0,04

$P_{ik}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Item c	0,01	0,07	0,23	0,37	0,55	0,81	0,93	0,98	1
Item D	0,04	0,13	0,29	0,49	0,71	0,85	0,95	0,97	1
Item E	0,02	0,14	0,32	0,51	0,58	0,74	0,86	0,96	1

(Z)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	-	-1,88	-1,34	-1,04	-0,58	0,1	1	1,88	-
B	-	-	-	-	-1,88	-1,13	0,18	1,56	-
C	-	-1,48	-0,74	-0,33	0,13	0,88	1,48	2,05	-
D	-1,75	-1,13	-0,55	-0,1	0,5	1,04	1,64	1,88	-
E	-2,05	-1,08	-0,47	0,03	0,2	0,64	1,08	1,75	-

hp: tutti i valori sotto (2) (estremi Code) non considero i valori di z.

$< 0,02$   
 $> 0,98$  } NON CONSIDERO

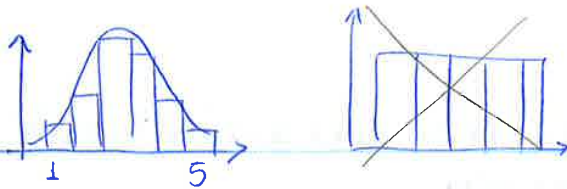
	$W_{2,1}$	$W_{3,2}$	$W_{4,3}$	$W_{5,4}$	$W_{6,5}$	$W_{7,6}$	$W_{8,7}$
A	-	0,54	0,30	0,45	0,68	0,89	0,89
B	-	-	-	-	0,75	1,30	1,38
C	-	0,74	0,41	0,46	0,75	0,60	0,58
D	0,63	0,57	0,45	0,65	0,48	0,61	0,24
E	0,97	0,61	0,5	0,18	0,44	0,44	0,67
SOMMA	1,6	2,46	1,66	1,74	3,10	3,84	3,76

Item # tra categorie = danno AMPIETÀ ≠!

Nella ~~carica~~ tecnica EAI questo ammonta stessa ampiezza. (1)

n° elem.	2	4	4	4	5	5	5
valore medio	0,8	0,61	0,42	0,43	0,62	0,77	0,75
valori scala	0,8	1,41	1,83	2,26	2,88	3,65	4,4





Item non buono, confuso, con le stesse frequenze.

Item che presenta una pendenza modale  
 Si eliminano gli item confusi e molto dispersi che presentano la 2° distribuzione.  
 Ipotizziamo che quelli buoni siano gli ultimi 5 item.

### QUESTIONARIO

L'affidabilità del servizio è: **ENUNCIATO**

- 1/S1
  - 2/S2
  - 3/S3
  - 4/S4
  - 5/S5
- inaffidabile      poco a.      mediamente      molto      estremamente

scala Likert

Noi che analizziamo i dati tendiamo a fare un'analisi numerica sui valori che diamo noi → **SBALEUATO!**

I valori della scala sono i valori delle MEDIANE che abbiamo trovato:  $S_1=0,8$ ,  $S_2=1,2$ ,  $S_3=1,5$ ,  $S_4=2,2$ ,  $S_5=3,5$

## SCALA MULTI-ITEM

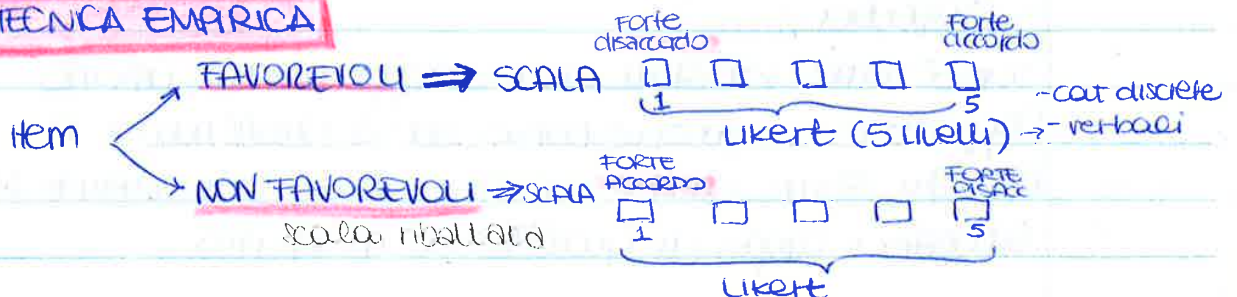
### METODO di LIKERT o delle VALUTAZIONI SOMMATE

- obiettivo: semplificare metodi EAI, si → sono eleganti ma pesanti. Ha senso costruire la scala cercando di semplificare.
- questo metodo NON prevede una costruzione preliminare della scala, posso farne a meno.

#### TECNICA RIGOROSA

↳ Applica la procedura di costruzione di EAI, si.

#### TECNICA EMPIRICA



# ESERCITAZIONE

30/04/19

Riassunto: Scale Multi-Item  $\rightarrow$  summated rating: abbatte gli errori casuali.  
 Come seleziono gli Item?

2 possibilità:

- ① Metodo correlazionale
- ② Metodo dei + Favoriti/sifavoriti
- ① **METODO CORRELAZIONALE**

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	n	TOT	it 1	it 2	it 3	...	n
Individui 1°	2	3			..	60	58	57		..	
2°	4	1				65	61	64			
3°											
4°											
TOT											

St - Si-emo

Si crea un **LEGAME** tra i punteggi del singolo soggetto e quello **TOT** - quello del singolo soggetto dato ad ogni item.



x ogni item

Calcolo **INDICE di CORRELAZIONE**

## ② METODO SFAVORITI/FAVORITI

	it 1	it 2	it 3	it 4	(TOT)	N individui $\rightarrow$ ordino punteggi in ordine <b>CRESC.</b>
Individ. 1°						$S_1, S_2, \dots, S_N$ 1° quartile + SFAV      4° quartile + FAV.
2°						
3°						
4°						

N individui si producono  $\frac{N}{4}$  categorie (Divido punti su 4 categorie)



**VALIDITA'** = una misura è VAUDA se l'errore sistematico è  $\emptyset$  e l'errore casuale è  $\emptyset$ .

≠ tecniche x misurarla:

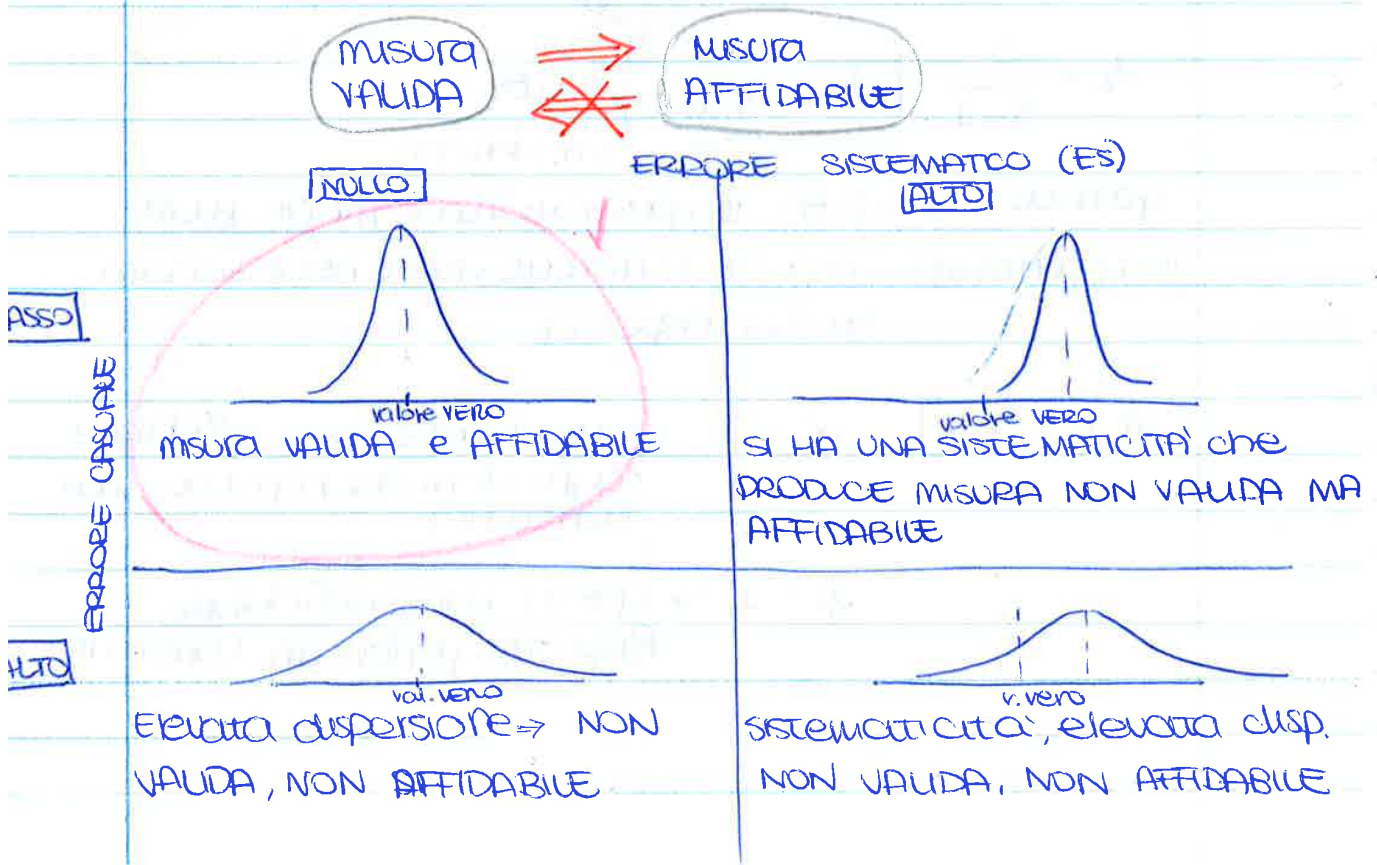
- **VALIDITA' DI CONVERGENZA** = si prendono 2 misure per lo stesso costrutto e vedo se forniscono stessi risultati

⊕ misura atteggiamento nei confronti educazione

- EAI
  - Comparazione a coppie
- I due metodi danno gli stessi risultati?

Costruisco scala con i 2 metodi e vedo se sono sovrapponibili. Se sì, rispecchiano principio **COMPETENZA CONVERGENZA**

**AFFIDABILITA'** = un sistema è affidabile se errore casuale =  $\emptyset$  È meno restrittiva rispetto validità



**Esercizio**

3 miscele di caffè

$n=48$

valutazione aroma.

$F =$

	a	b	c
a	24	12	44
b	36	24	30
c	4	18	24

1) Posizionamento delle 3 miscele di caffè: metodo delle comparazioni a coppie.

$P =$

	a	b	c
a	0,5	0,25	0,92
b	0,75	0,5	0,63
c	0,08	0,37	0,5

$$P_{ij} = \frac{f_{ik}}{N}$$

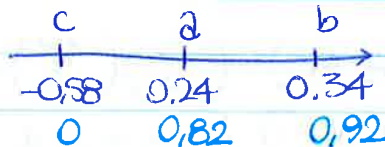
$Z =$

	a	b	c
a	0	0,67	-1,41
b	-0,67	0	
c	1,41		0

$$P(Z_{ik}) = 1 - p_{ik}$$

scuola  
valore  
scala

	a	b	c
scuola	0,73	1	-1,75
valore scala	0,24	0,34	-0,58



La matrice  $F$  è consistente? Presenta circolanza?

$F \rightarrow B$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{se } f_{ik} > \frac{N}{n} \rightarrow b_{ik} = 1 \\ \text{se } f_{ik} < \frac{N}{n} \rightarrow b_{ik} = 0 \end{array} \right.$$

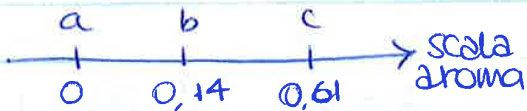
$B =$

	a	b	c	$d_i$	$d_i^2$
a	-	0	1	1	1
b	1	-	1	2	4
c	0	0	-	0	0



	a	b	c		a	b	c		a	b	c	
$F^1 =$	a	24	36	4	$P^1 =$	a			$Z^1 =$	a		
	b	12	24	30		b				b		
	c	44	18	24		c				c		

$P, Z \rightarrow$  scala finale



$(a) > (b) \rightarrow 36$   
 $(b) > (c) \rightarrow 30$   
 $(c) > (a) \rightarrow 44$

sono tutte + grandi della metà del campione. Sono 3 maggioranze relative.

$\bar{f} = 0$

c'è TRIADE

Non si può costruire relazione ordinata.

$B^1 =$

	a	b	c	$a_i$	$a_i^2$
a	-	1	0	1	1
b	0	-	1	1	1
c	1	0	-	1	1

ci sono circolanti

7/05/19

**ESEMPIO**

Per valutare un servizio sono stati individuati 2 item:

Item 1: il servizio tiene conto dell'aspetto sicurezza.

Item 2: il servizio è sicuro


TECNICA EAI per costruire la scala.

LIVELLI SCALA	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Item 1	8	12	18	6	7	12	20	11	6
Item 2	4	9	16	17	25	14	10	2	3

•  $S_i, IQ_i^P$

Analizzando ora item 2:

- È in condizioni di normalità? sicuramente è monomodale ma non vuol dire che sia gaussiana.

→ X VERIFICARE NORMALITÀ: **TEST DEI  $\chi^2$**    
 chiamato test del goodness of fit x test istogrammi.

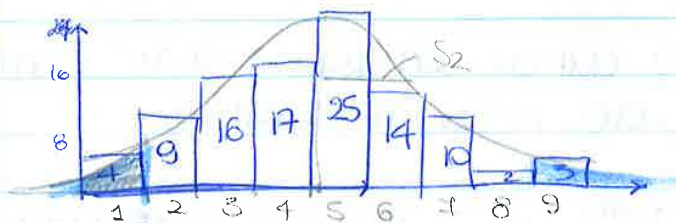
→ **test  $\chi^2$** : Richiede 2 info:

1) MEDIA:  $M_2$

$$M_2 = \frac{4 \cdot 1 + 9 \cdot 2 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 4 + \dots + 3 \cdot 9}{100} = 4,6$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - M)^2}{100 - 1}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (1 - 4,6)^2 + 9 \cdot (2 - 4,6)^2 + \dots}{99}} = 1,83$$

$$\chi^2 = \sum_1^c \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$



La gaussiana è una distr. continua, noi lavoriamo in una discreta.

$$P(0,5 \leq x \leq 1,5)$$

$$P(-\infty \leq x \leq 1,5) = \Phi(1,5) - \Phi(-\infty) = \Phi\left(\frac{1,5 - 4,6}{1,83}\right) = \Phi(-0,045)$$

$$E_1 = 0,045 \cdot \underbrace{100}_n = 4,5$$

$$E_2 = 100 \cdot [\Phi(2,5) - \Phi(1,5)] = 100 \left[ \Phi\left(\frac{2,5 - 4,6}{1,83}\right) - \Phi\left(\frac{1,5 - 4,6}{1,83}\right) \right] =$$

$$= 100 [0,045] =$$

$$E_3 = 100 [\Phi(3,5) - \Phi(2,5)] = 14,9$$

$$E_4 = 38,20,4$$

$$E_5 = 21,1$$

$$E_6 = 16 \quad E_7 = 9 \quad E_8 = 4,34 \quad E_9 = 1 - \Phi\left(\frac{1,65}{1,83}\right)$$



8/05/19

## PROBLEMA della 'QUANTIFICABILITÀ' SERVIZIO

Si devono stabilire le dimensioni che noi poi dobbiamo tenere sotto controllo.

- dimensioni del servizio
- stabilire ELEMENTI MISURABILI ogg/sogg.
- modalità di MISURA delle ~~variabili~~ variabili in gioco
- costruire <sup>modello</sup> ~~analisi~~ che permetta di interpretare legame VARIABILI e MECCANISMO di EROGAZIONE
- procedure x monitorate con CONTINUITÀ

### ► MISURA della QUALITÀ di un SERVIZIO

- grandezza MULTIDIMENSIONALE
- le dimensioni non sono tutte egualmente importanti
- le misure risentono del FATTORE UMANO
  - ↳ si entra con difficoltà nella testa dell'uomo: ogni uomo ha in testa il proprio sistema di riferimento.
- ≠ sistemi di riferimento
- è difficile concepire strumenti poco intrusivi per il "misurando"

Si deve costruire il questionario senza OPPRIMERE chi deve dare l'informazione → Problema.

Come si sono mossi coloro che x primi hanno affrontato questo problema?

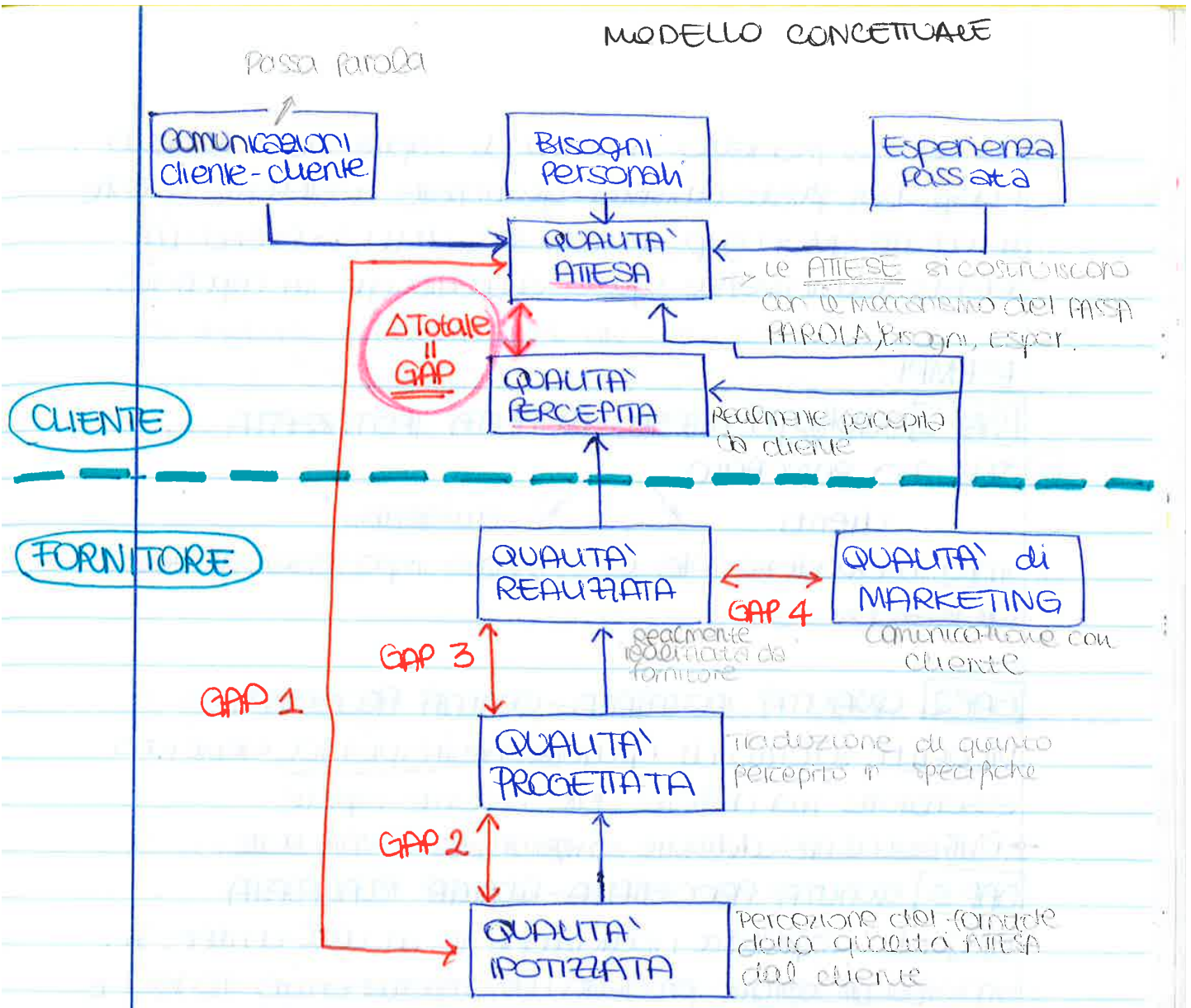
### ➔ MODELLO CONCETTUALE dei GAP

MODELLO PZB-1 (1985: disciplina giovane)

studio che risponde alle seguenti domande:

- 1) Quali elementi i manager e consumatori percepiscono come attributi chiave?

## MODELLO CONCETTUALE



dirigenti  
non trovano  
l'anticipo  
sulle loro  
aspettative  
clienti &  
cliente

GAP 1: È molto difficile da colmare, perché sono le ATTESE del cliente che l'azienda RIESCE a percepire ma è molto difficile che ci venga subito.

GAP 2: Può riuscire ad ipotizzare (ha capito quello di cui il cliente ha bisogno) ma non riesce a <sup>progettarlo</sup> realizzarlo.

GAP 3: Salto tra quello che progetto e quello che realizzato (posso essere in grado di progettare ma se mancano le risorse non posso realizzare).

GAP 4: differenza tra chi realizza e chi sponsorizza il prodotto (reparto marketing).

Questi 4 gap influenzano il GAP TOTALE → modello concettuale!



### LIMITI:

- ① **NO** modello operativo → non mi fa fare conti (mod. concettuale)
- ② **NON** fornisce indicazioni su come poter fare MISURE.

### DETERMINANTI QUALITÀ di UN SERVIZIO

Sono 10 <sup>FAATTORI</sup> DETERMINANTI nella percezione qualità servizi.  
Sono UGUALI x TUTTI I SERVIZI xKÈ SONO QUELLO CONTE!

### MODELLO PZB

- ① AFFIDABILITÀ: l'organizzazione esegue il servizio in modo giusto e mantenendo promesse.
- ② TEMPESTIVITÀ: volontà e prontezza adatti nel fornire servizio.
- ③ COMPETENZA: possedere abilità e conoscenze x eseguire il servizio.
- ④ ACCESSO: possibilità di accesso e facilità di contatto.
- ⑤ CORTESIA: gentilezza, rispetto, considerazione da parte del personale di contatto (affabilità).
- ⑥ COMUNICAZIONE: tenere informati più utenti con linguaggio comprensibile prestando loro ascolto, l'organizzazione deve adattare il linguaggio ad ogni tipo di cliente.
- ⑦ CREDIBILITÀ: Fiducia e onestà. L'organizzazione ha a cuore l'interesse del cliente.

Solo 2 delle 10 determinanti sono CARATTERISTICHE di RICERCA:

- aspetti tangibili → l'hardware lo stabilisco a priori
- credibilità

6 determinanti appartengono alle caratteristiche di SPERIMENTI:

- affidabilità
- cortesia
- capacità risposta
- comunicazione
- accesso
- comprensione del cliente

2 appartengono alle caratteristiche di FIDUCIA:

- competenza
- sicurezza servizio

## MODELLO SERVQUAL

È uno STRUMENTO OPERATIVO → si può usare, x fare misure.  
QUESTO MODELLO capitalizza il MODELLO dei GAP!

È un questionario a + voci, presente come UNIONE di + SCALE MULTI-ITEM, costruito da garantire significatività e affidabilità tra i dati e permette di indagare su tutte e 10 determinanti.   
validità

Le voci del modello dei gap diventano le VARIABILI di ADEGGIAMENTO del modello SERVQUAL.

P: COSTRUZIONE MODELLO → step x costruire modello

- ① Definizione qualità servizio come SCOSTAMENTO tra attese e percezioni
- ② Identificazione 10 dimensioni (DETERMINANTI) che costituiscono dominio del costrutto in qualità



SERVQUAL ⇒ 22 enunciate che costituiscono questionario + altri 22 enunciate perché si analizzano ASPETTE (22) e PERCEZIONI (22).

Quelle 5 voci pesano allo stesso modo? (NO)! si considera quindi L'IMPORTANZA ASSOCIATA ad ogni DIMENSIONE.

SEZIONE 1: sezione ASPETTATIVE

→ ISTRUZIONI: su come si usa questionario, valutazione prestazioni servizio attesa x. si prega di pensare ad una azienda competitor eccellente.

Delle 22: prime 4 ⇒ aspetti tangibili (---)  
 seconde 5 ⇒ affidabilità (---)

ASPETTATIVE (22)	IMPORTANZA (5)	PERCEZIONI (22)
---------------------	-------------------	--------------------

LIMITI modello PZB-2

- ① COMPLESSITÀ di SERVQUAL (strumento intrusivo) → 40 min x risp.
- ② QUALITÀ ATTESA e PERCEPITA misurate in CONTEMPORANEA
- ③ INTERPRETAZIONE NUMERICA delle info raccolte dal questionario

$$P_1 = \sum_1^4 P_i \quad \bar{P}_1 = \frac{\sum_1^4 P_i}{4}$$

$$SQ^{(j)} = \sum_1^5 (P_i - E_i)$$

DIMENSIONI di SERVQUAL (5)      PERCEZIONI (5)      ASPETTATIVE (5)

se noi calcolare valor medio se no, no.

$$\overline{SQ} = \frac{\sum_{j=1}^n SQ^{(j)}}{n}$$

→ qualità nel servizio nel tempo come differenza tra PERCEZIONI e ASPETTATIVE  
 Utilizzando + scale multi-item

