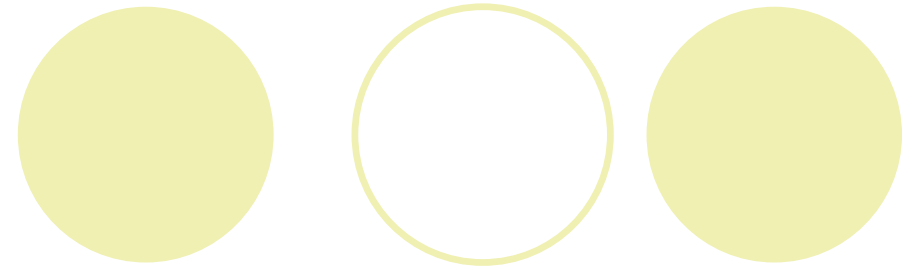


# Scelta d'acquisto

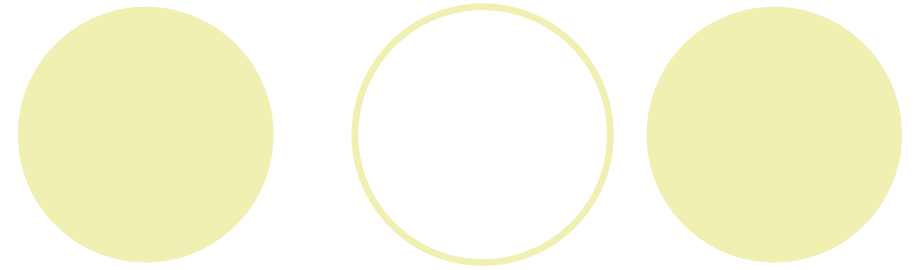


Non solo le proprietà sensoriali degli alimenti ma anche un grande numero di fattori non strettamente 'sensoriali' ma 'percettivi' influenzano le decisioni che i consumatori prendono rispetto al cibo.

Si può classificare queste decisioni attraverso una serie di domande fondamentali:

- (1) Cosa comprare? (fattori non-sensoriali o meglio percettivi)
- (2) Cosa mangiare? (fattori non-sensoriali o meglio percettivi)
- (3) Mi piacerà? (fattori sensoriali)
- (4) Quanto ne mangio? (fattori fisiologici: sazietà e soglia di saturazione)

# Scelta d'acquisto



Nella psicologia della percezione gli studi sui fattori non sensoriali si concentrano soprattutto sulle domande

Cosa comprare?

Cosa mangiare?

Le due domande influenzano la decisione d'acquisto ma non avvengono sempre congiuntamente e non sono influenzate dagli stessi fattori.

# Fattori che influenzano la scelta d'acquisto



Prodotto/servizio dipendenti:

- Prezzo
- Convenience
- Tecnologia di produzione
- Implicazioni salutistiche
- Marca
- Ruolo sociale
- Contesto di consumo

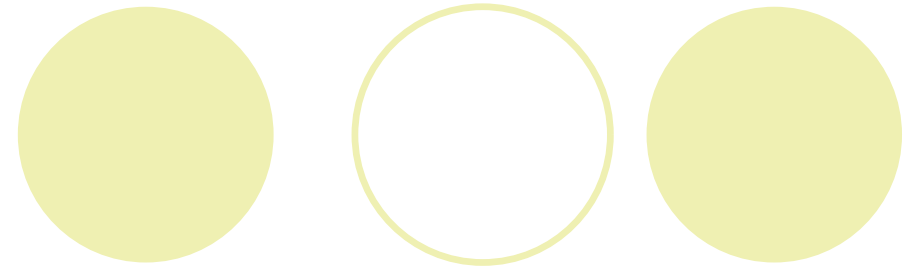
# Fattori che influenzano la scelta d'acquisto



Consumatore dipendenti:

- Ruolo familiare
- Valori culturali
- Influenza dei media
- Fattori demografici
- Auto-stima

# Scelta d'acquisto



- Interdipendenza tra fattori sensoriali e non sensoriali
- Interdipendenza dei diversi fattori non sensoriali (sovrastrutture)



# Prezzo

Sforzo richiesto per l'ottenimento di un bene o servizio (per chi compra).

Compensazione per la fornitura di un bene o servizio la cui produzione ha richiesto uno sforzo (per chi vende).

Nell'economia occidentale il concetto di prezzo è sempre più identificato con uno sforzo monetario.



# Prezzo

Per quanto riguarda l'influenza psicologica del prezzo, essa viene misurata in termini di compensazione.

Tanto più restrittivi sono i vincoli economici, tanto più sono percepiti i concetti di sforzo e compensazione.



# Bilancio benefici-inconvenienti

Condizioni di ristrettezza finanziaria spingono il consumatore a bilanciare un fattore qualitativo verso gli altri ogni volta che prende decisioni sul cibo.

Bilanciamento beneficio vs inconveniente



# Esempio di bilanciamento



OGM vs OGM-free

OGM

- (+) maggiore convenienza (shelf-life più lunga, facilità d'uso, benefici salutistici conclamati)
- (-) incertezza sugli effetti (etici, ambientali e salutistici)

Maggiore è la ristrettezza finanziaria maggiore è la tendenza al bilanciamento (sensibilità al prezzo).

# Sensibilità al prezzo

Sensibilità al prezzo di due gruppi di consumatori verso OGM

- I step: scelta OGM-free e OGM indifferenti a prezzo P
- II step: due diverse opzioni (sconto e surplus)

Profilo di scelta	Campione A (discount)	Campione B (mini-market)
OGM-free a prezzo P		
Informazione convenience		
Sconto 10%	+22%	+5%
OGM-indifferenti a prezzo P		
Informazione convenience		
Surplus 10%	+45%	+83%
Sensibilità al prezzo	Più sensibile	Meno sensibile

# Come investigare la sensibilità al prezzo?

1. Dichiarazione di disponibilità a pagare (WTP o willingness to pay)

C'è sempre differenza tra l'intenzione e l'azione.

Quando si chiede ad un consumatore quanto denaro è disposto a pagare per un certo prodotto c'è sempre un effetto di sovrastima (il bilanciamento viene operato solo al momento dell'acquisto).

2. I mercati sperimentali in cui i partecipanti usano il loro denaro per comperare cibi che si trovano normalmente in commercio offrono alternative di investigazione.

# Esempio metodologico

## Studio preliminare

Investigazione su WTP circa due prodotti con diverse caratteristiche e segmentazione del gruppo di consumatori che percepiscono in modo “positivo” (+) e “negativo” (-) tali caratteristiche.

## Esperimento

Per ogni gruppo omogeneo di consumatori in un bancone di un mercato sperimentale vengono posti due tipi di prodotti uno etichettato con informazione “positiva” (+) ed uno con informazione “negativa” (-) riguardo una caratteristica.

## Investigazione

Qual è la massima somma di denaro che sareste disposti a pagare per scambiare il prodotto “negativo” con quello “positivo”.

# Esempio pratico

## Studio preliminare:

preferenza tra carne tenera e dura (69% dei partecipanti preferisce carne tenera).

36% dei partecipanti (52% di quelli che preferiscono la carne tenera) dichiara disponibilità a pagare (WTP) di \$ 3,46/kg per carne tenera.

## Esperimento:

due campioni di carne etichettato come “probabilmente duro” ed “garantito tenero” rispettivamente vengono posti sul bancone di un supermercato.

## Investigazione

Ai partecipanti che hanno preferito la carne tenera viene chiesto qual è la massima somma di denaro che sarebbero disposti a pagare per scambiare il prodotto “probabilmente duro”, distribuito gratuitamente, con quello “garantito tenero”.

## Risultati

51% dei consumatori disposti a pagare \$ 3,68/kg.

In questo caso WTP dichiarata si è rivelata attendibile



# Motivazioni e scelta d'acquisto

I mercati sperimentali possono essere utilizzati per investigare l'importanza relativa dei fattori sensoriali e non-sensoriali nella determinazione della scelta d'acquisto ed il reale valore percepito di diversi beni.



# Prezzo come indicatore di qualità

## Primo aspetto

- Per quanto concerne la percezione della qualità, il prezzo può assumere anche un valore positivo che si riflette sull'intenzione d'acquisto.
- A volte il consumatore riconosce ad un prodotto con un prezzo alto una superiorità qualitativa (giustificativo).

## Secondo aspetto

- Uno sconto sul prezzo influenza la decisione d'acquisto spostandola su un bene succedaneo (agnello verso vitello) o può indurre all'accumulo delle scorte prodotto (stoccaggio di caffè, prodotti in scatola) anche a fronte di uno sforzo (riduzione di convenience) es: congelamento.

# Altri fattori non sensoriali



- Convenience
- Tecnologia di produzione
- Effetti salutistici
- Marca
- Questioni sociali e culturali
- Contesto di consumo



# Fattori non sensoriali



- Influenzano l'aspettativa del consumatore circa l'alimento
- L'aspettativa influenza il gradimento
- Gradimento influenza la disponibilità a pagare (WTP)

# Convenience



Tradizionalmente: 'facilità d'uso'

'facilità di preparazione', e 'facilità di gestione': esigenze determinate da vincoli di 'tempo' dettati da ritmi lavorativi o impegni familiari

Oggi la domanda di convenience è così alta che è uno dei 3 maggiori driver di innovazione nell'industria del cibo.



# Concetto di convenience

Tutto ciò che richiede un tempo od uno sforzo extra per compiere un atto appare un inconveniente.

**Tutto ciò che riduce tempo o sforzo (o frustrazione) per compiere un atto è conveniente (convenient).**

Esempio:

- Prendere un hamburger dalla finestra di un McDrive è un pasto che non richiede shopping, preparazione, cottura e pulizia, quindi 'idealmente' nessuno sforzo.
- Preparare le lasagne per una cena serale ha più inconvenienti; bisogna pianificare gli ingredienti, comperarli, preparare e cuocere il piatto e ripulire dopo la cena. Tutte queste attività richiedono tempo e sforzo.



# Estensione del concetto di convenience

Consumatori chiedono delle soluzioni 'convenienti' non solo per quanto riguarda il tempo di preparazione ma ad ogni livello del processo del pasto.

Per pasto si intende una serie di step che vanno dalla pianificazione di ciò che si vuole mangiare a quando il cibo è finito e si deve pensare ai piatti ed agli avanzi.

# Come può essere raggiunta la convenience?



**Riducendo tempo e sforzo per la preparazione di un pasto.**

La relazione tra tempo e sforzo è complessa. Questa complessità è dovuta all'interdipendenza dei due fattori: tutto ciò che richiede sforzo prende tempo (non si può correre o camminare per un tempo pari a zero).

Per di più lo 'sforzo' come costrutto non è facilmente percepibile in quanto è una grandezza multi-dimensionale e comprende **elementi fisici, cognitivi ed emozionali**.

Lo 'sforzo percepito' associato alla cottura di un piatto complicato come, ad esempio, le lasagne può essere radicato nella scarsa conoscenza del piatto o nella scarsa abilità di cucinare.

# Esempi di convenience



## Velocità d'uso.

- Pasti pronti all'uso, carne, pane e pasta precotti, pizza in 2 minuti.

## Facilità d'uso

- Packaging user-friendly (possibilmente atti a consumarci il pasto per poi smaltirli)
- Modificazione cibo: kiwifruit nani (grandi come un acino) con pericarpo glabro ed edibile.

L'innovazione guidata dalla ricerca di convenience è però molto più ampia:

## Facilità di reperimento

- Supermarket aperti 24 h, 7 × 7, shopping on-line con consegna a domicilio, supermarket d'emergenza nelle stazioni di benzina.

## Riduzione dei vincoli spaziali

- Porzioni piccole e monouso, contenitori di dimensioni e forme funzionali. Peperoni quadrati.

# Riflessi della convenience



Mangiare e bere in automobile (es. McDrive) ha indotto necessità di avere in auto frigoriferi e sedili resistenti agli acidi e facilmente lavabili.



# Tecnologia di produzione

- Biologica vs intensiva
- Tradizionale vs non tradizionale
- OGM
- Packaging

Differenti aspettative da parte del consumatore





# Tecnologia di produzione

## OGM e benefici

- Aspetto visivo
- Prezzo più basso (non sempre trainante)
- Convenience
- Fisici (prestazioni, salutistici)
- Ambientali



# Tecnologia di produzione: OGM

Disponibilità ad accettare (WTA)

- WTA: somma che il consumatore è disposto ad accettare per sostituire un cibo OGM-free per uno contenente OGM

# Tecnologia di produzione: OGM

WTA

- > per benefici personali  
(performance, convenience, salute)
- < per benefici generali  
(ambientali, sociali es. benessere animale)



# Tecnologia di produzione

## Produzione e trasformazione

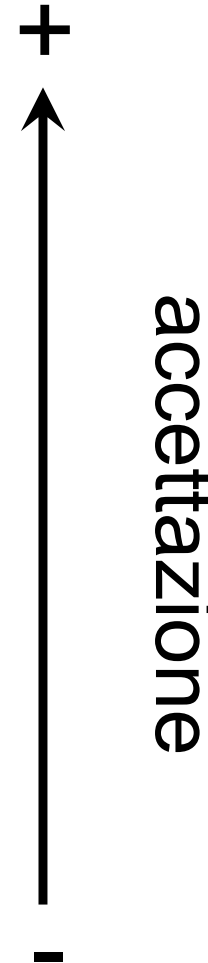
- Agricoltura biologica (residuo zero)
- Irraggiamento
- Additivi
- Tecnologia produttiva

# Tecnologie di produzione



Trasformazione:

- Freddo
- Liofilizzazione
- Essiccamento
- Calore
- Irraggiamento





# Proprietà salutistiche

## Beneficio vs rinuncia

Rinuncia: prezzo, convenience, fattori sociali

# Proprietà salutistiche



Disponibilità a pagare

> Benefici a breve termine

< Benefici a lungo termine



# Ostacoli al consumo di alimenti salutistici

Conoscenza dei benefici

Gap tra conoscenza e intenzione

Gap tra intenzione e azione



# Marca

## Definizione legale ed economica

- Nome, simbolo, disegno, o una combinazione di tali elementi, con cui si identificano prodotti o servizi di uno o più venditori al fine di differenziarli da altri offerti dalla concorrenza.
- Una specifica relazione istituita in un dato mercato tra una determinata domanda, una determinata offerta e una determinata concorrenza

# Marchio e marca

- Al contrario del marchio che è un concetto statico di natura giuridica, la marca è un concetto astratto e dinamico .
- La marca è nella testa dei consumatori. Se un consumatore parla di Nike non si riferisce solo ad un'impresa produttrice di articoli sportivi ma evoca un modo di vivere e vestire sportivo, giovanile e di moda.

# Marca: definizione estesa



- Costrutto percettivo sintetico in grado di attivare sequenze di rappresentazioni mentali che collegano valori (economici, sociali, ambientali), benefici (funzionali e simbolici) e attributi (tangibili ed intangibili) dei prodotti offerti.
- La marca è un'astrazione della percezione del prodotto in un marchio.

# Marca e scelta del consumatore.

- Il consumatore non compra sempre seguendo criteri oggettivi e razionali, ma prova un'esperienza simbolica ed occasionale.
- Nome commerciale, packaging, immagine, aspetto, promozione, distribuzione fisica, prezzo concorrono nella percezione del prodotto.

# Fattori sociali, etici e politici



Consumo socialmente responsabile

- Prodotti provenienti da determinate aree

Aree privilegiate (IGP)

Aree penalizzate (boicottaggi)

- Prodotti commercio equo-solidale
- Prodotti bio
- Prodotti senza test su animali
- Prodotti riciclati in parte o totalmente
- Prodotti DOP ed IGP

# Fattori sociali, etici e politici

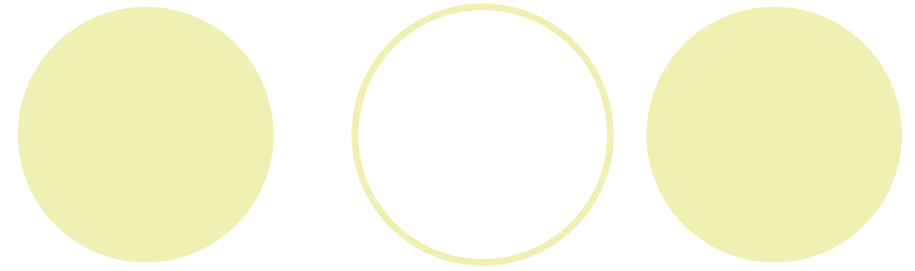


## Boicottaggi

- Etici (Nestlè, prodotti cinesi, Nike)
- Politici (Coca-Cola, prodotti cinesi, prodotti cubani)

Prodotti imitativi  
(Qibla-Cola, Mecca-Cola)

# Fattori contestuali



- Livello di sazietà
- Grado di compagnia\*
- Ora del giorno
- Posizione
- Fattori di contorno (ambiente)



I test sensoriali

Metodologia di analisi



# Test edonistici ed analitici



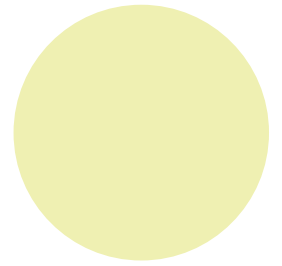
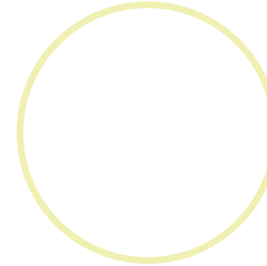
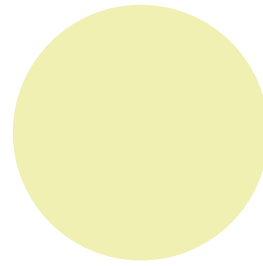
## **Test edonistici:**

- Test di gradevolezza gustativa
- Test di preferenza
- Disponibilità ad accettare (WTA)
- Disponibilità a pagare (WTP)

## **Test analitici:**

- Test discriminanti
- Test descrittivi

# TEST EDONISTICI



Gli assaggiatori sono invitati ad esprimere il gradimento che riservano ad un particolare prodotto:

- ☐ Test di accettabilità  
(accettabile/non accettabile)
- ☐ Test di gradimento (quantificazione accettabilità)

# TEST DI GRADIMENTO

## Scale implicite

### VANTAGGI

Immedieate per un consumatore non addestrato

### SVANTAGGI

Vanno tradotte in scale numeriche per l'elaborazione statistica del risultato finale



## Facciale Verbale



MOLTO  
BUONO



BUONO



DISCRETO



NÉ BUONO  
NÉ CATTIVO



SCARSO

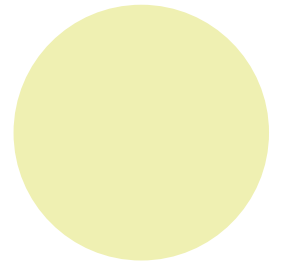
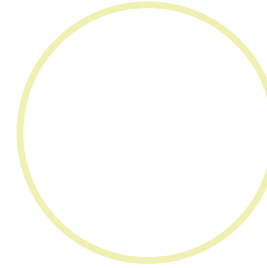
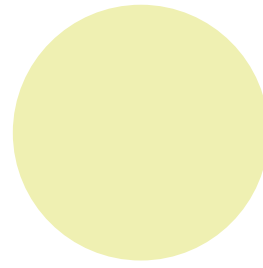


SCADENTE



PESSIMO

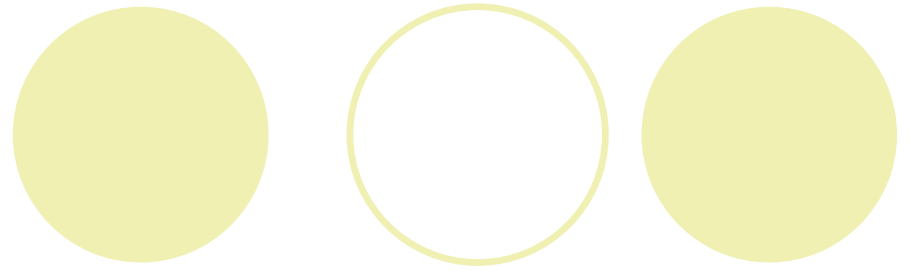
# TEST EDONISTICI



Si dividono in base alla locazione:

- Test di laboratorio
- Test a locazione centrale
- Test di uso domestico
- Test di simulazione di mercato

# Il test di laboratorio



Offre il vantaggio di poter utilizzare un laboratorio attrezzato di analisi sensoriale, andando così a minimizzare la variabilità dovuta alle condizioni ambientali.

Svantaggio: il reperimento dei soggetti ed il raggiungimento del luogo d'analisi da parte dei soggetti stessi sono alquanto problematici; può essere molto costoso.

Casualità del campionamento affetta da vincoli: orari, locativi e logistici.

# Test di locazione centrale

Viene condotto in un'area facilmente accessibile ai potenziali consumatori, ad esempio un supermercato od un'area fieristica.

Vantaggio: può essere comunque condotto in condizioni controllate ed offre un facile reperimento del campione

Svantaggi: il numero di domande che si possono porre è limitato dalla disponibilità di tempo da parte dei soggetti intervistati, ed è quindi ridotto anche il numero di informazioni ottenibili

Il campionamento si basa sull'autoselezione del panel e non è casuale.



# Il test di uso domestico (home use test),

Vantaggio di valutare un prodotto nell'ambiente e nelle normali condizioni di uso.

Altri vantaggi di questo test sono: possibilità di confronto tra due o più campioni, maggior tempo disponibile per ottenere informazioni verso certe caratteristiche del prodotto, possibilità di valutare l'effetto dell'uso ripetuto o prolungato del prodotto.

Gli svantaggi sono legati a: numero massimo di prodotti da valutare, possibilità di non ricevere le risposte, elevati costi ed eventualità di errori di preparazione che possono portare a una notevole variabilità di analisi.

# Test di simulazione di mercato

Vantaggi: studiare il comportamento del consumatore all'atto dell'acquisto e offrono il vantaggio di poter controllare le condizioni ambientali e di poter studiare la preferenza o la scelta del consumatore.

Svantaggi: il reperimento dei soggetti ed il raggiungimento del luogo d'analisi da parte dei soggetti stessi sono alquanto problematici.

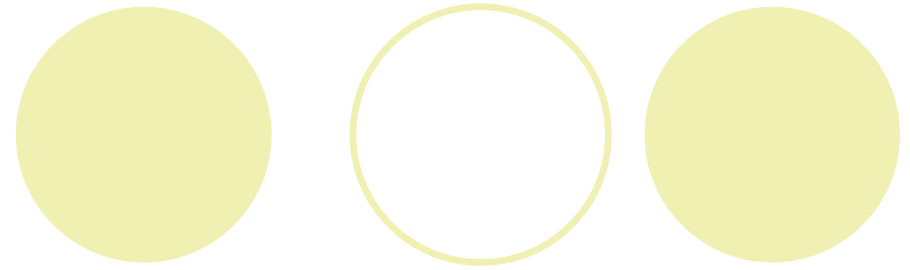
Stesse problematiche del test di laboratorio.



# TEST ANALITICI

## TEST DISCRIMINANTI

- Confronto a coppie
- Test duo-trio\*
- Test appaiamento
- Test triangolare



## TEST QUANTITATIVI

- Test di soglia
- Test dell'ordinamento

## TEST QUALI-QUANTITATIVI

- Analisi Quantitativa Descrittiva (QDA)



# TEST DISCRIMINANTI

Esiste una differenza tra due tesi?

# Test di confronto a coppie

- Lo scopo del test di confronto a coppie è quello di valutare l'esistenza o meno di differenza tra due campioni
- Vengono forniti contemporaneamente due campioni A e B ad ogni partecipante
- Viene richiesto se i due campioni sono uguali o diversi
- Viene spiegata verbalmente le modalità di esecuzione del test, perché, al fine della riproducibilità della prova, tutti gli assaggiatori devono comportarsi nella medesima maniera

# Modalità di esecuzione

- Ogni campione va codificato utilizzando tre numeri casuali
- Vanno servite sia le combinazioni singole (A-B, B-A) sia quelle doppie (A-A, B-B) di ogni tesi.
- Bisogna servire i campioni in modo da servire ciascuna tesi (A, B) per prima lo stesso numero di volte, poiché generalmente il campione valutato per primo viene sovrastimato (alone effect)
- I campioni A e B devono essere serviti lo stesso numero di volte (test bilanciato)

# Probabilità di riuscita



- L'assaggiatore ha una probabilità del 50% ( $1/2$ ) di individuare la differenza tra campioni per pura casualità (indovinare).
- L'assaggiatore dovrà quindi ripetere il test un certo numero di volte (minimo 4) al fine di poter verificare se egli è in grado di individuare la differenza un numero di volte superiore rispetto alla mera probabilità statistica.

# Espressione dei risultati

- Significatività dei risultati viene valutata mediante il confronto del numero di risposte totali e corrette con un valore riportato in tabelle di probabilità statistica
- La probabilità della tabella di riferimento è di  $1/2$  (50%)
- Se il valore è maggiore od uguale a quello riportato in tabella allora il test ha dato risultato positivo, c'è differenza tra due campioni

# Tabella di significatività $p = 1/2$

Significatività del test di confronto a coppie ( $p = 1/2$ ) (test unilaterale)

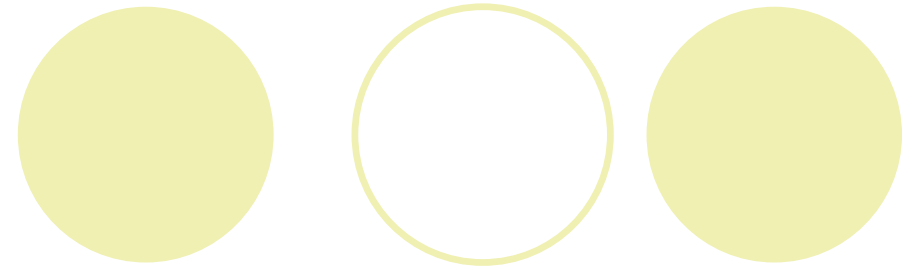
Numero di risposte	DIFFERENZA NOTA Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa Livello di significatività			Numero di risposte	DIFFERENZA NOTA Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa Livello di significatività		
	$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)		$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)
7	7	7	—	53	33	36	39
8	7	8	—	54	34	36	39
9	8	9	—	55	35	37	40
10	9	10	10	56	35	38	40
11	9	10	11	57	36	38	41
12	10	11	12	58	36	39	42
13	10	12	13	59	37	39	42
14	11	12	13	60	37	40	43
15	12	13	14	61	38	41	43
16	12	14	15	62	38	41	44
17	13	14	16	63	39	42	45
18	13	15	16	64	40	42	45
19	14	15	17	65	40	43	46
20	15	16	18	66	41	43	46
21	15	17	18	67	41	44	47
22	16	17	19	68	42	45	48
23	16	18	20	69	42	45	48
24	17	19	20	70	43	46	49
25	18	19	21	71	43	46	49
26	18	20	22	72	44	47	50
27	19	20	22	73	45	47	51
28	19	21	23	74	45	48	51
29	20	22	24	75	46	49	52
30	20	22	24	76	46	49	52
31	21	23	25	77	47	50	53
32	22	24	26	78	47	50	54
33	22	24	26	79	48	51	54
34	23	25	27	80	48	51	55
35	23	25	27	81	49	52	55
36	24	26	28	82	49	52	56
37	24	27	29	83	50	53	56
38	25	27	29	84	51	54	57
39	26	28	30	85	51	54	58
40	26	28	31	86	52	55	58
41	27	29	31	87	52	55	59
42	27	29	32	88	53	56	59
43	28	30	32	89	53	56	60
44	28	31	33	90	54	57	61
45	29	31	34	91	54	58	61
46	30	32	34	92	55	58	62
47	30	32	35	93	55	59	62
48	31	33	36	94	56	59	63
49	31	34	36	95	57	60	63
50	32	34	37	96	57	60	64
51	32	35	37	97	58	61	65
52	33	35	38	98	58	61	65

# Limiti

- Il test è molto semplice ma richiede molto tempo per la sua corretta esecuzione, in quanto vengono testate sia le coppie uguali A-A (valutazione dell'effetto placebo), che le coppie diverse B-A di campioni
- Richiede un grande numero di repliche 24-48

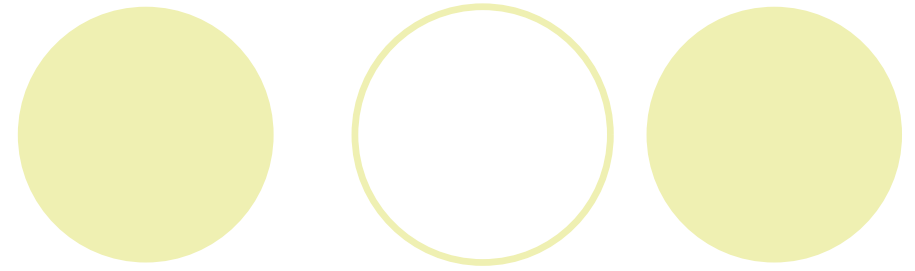


# Test triangolare



- Il test triangolare è il metodo discriminante qualitativo più largamente impiegato sia nella selezione che addestramento dei giudici, sia nel monitoraggio delle linee produttive
- La prova viene eseguita quando si vuole conoscere se esistono delle differenze tra due prodotti causate da diversi eventi, come per esempio la variazione nella composizione degli ingredienti, variazione nelle forniture delle materie prime

# Test triangolare



- Consiste nel presentare al giudice tre campioni di cui due identici ed uno diverso, chiedendo al giudice di individuare il campione diverso
- Gli assaggiatori devono valutare i tre campioni con un ordine diverso e metà del panel, riceve il campione A come singolo, mentre l'altra metà riceve il campione B
- Se il test dovrà essere ripetuto con i medesimi assaggiatori, sarà consigliabile invertire nel secondo test l'ordine di presentazione dei campioni

# Modalità di esecuzione



- Bisogna servire i campioni in modo da servire ciascun campione (A, B) per primo lo stesso numero di volte, poiché generalmente il campione valutato per prima viene sovrastimato (alone effect)
- I campioni A e B devono essere serviti lo stesso numero di volte (test bilanciato)
- Ogni campione va codificato utilizzando tre numeri casuali

# Probabilità di riuscita



- L'assaggiatore ha una probabilità del 33% ( $1/3$ ) di individuare la differenza tra campioni per pura casualità (indovinare).
- L'assaggiatore dovrà quindi ripetere il test un certo numero di volte (minimo 2) al fine di poter verificare se egli è in grado di individuare la differenza un numero di volte superiore rispetto alla mera probabilità statistica.

# Espressione dei risultati

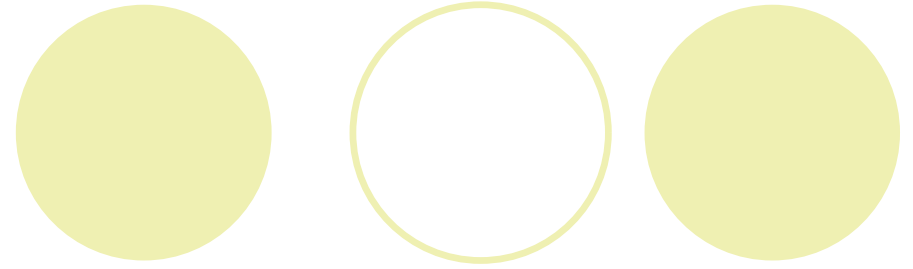
- Significatività dei risultati viene valutata mediante il confronto del numero di risposte totali e corrette con un valore riportato in tabelle di probabilità statistica
- La probabilità della tabella di riferimento è di  $1/3$  (33%)
- Se il valore è maggiore od uguale a quello riportato in tabella allora il test ha dato risultato positivo, c'è differenza tra due campioni

# Tabella di significatività $p = 1/3$

Significatività del test triangolare ( $p = 1/3$ )

Numero di risposte	Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa			Numero di risposte	Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa		
	Livello di significatività				Livello di significatività		
	$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)		$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)
5	4	5	—	53	24	27	29
6	5	6	—	54	25	27	30
7	5	6	7	55	25	27	30
8	6	7	8	56	25	28	31
9	6	7	8	57	26	28	31
10	7	8	9	58	26	29	31
11	7	8	9	59	27	29	32
12	8	9	10	60	27	29	32
13	8	9	11	61	27	30	33
14	9	10	11	62	28	30	33
15	9	10	12	63	28	31	34
16	9	11	12	64	29	31	34
17	10	11	13	65	29	32	34
18	10	12	13	66	29	32	35
19	11	12	14	67	30	32	35
20	11	13	14	68	30	33	36
21	12	13	15	69	30	33	36
22	12	13	15	70	31	34	37
23	12	14	16	71	31	34	37
24	13	14	16	72	32	34	37
25	13	15	17	73	32	35	38
26	14	15	17	74	32	35	38
27	14	16	18	75	33	35	39
28	14	16	18	76	33	36	39
29	15	17	19	77	33	36	39
30	15	17	19	78	34	37	40
31	16	17	19	79	34	37	40
32	16	18	20	80	35	37	40
33	16	18	20	81	35	38	41
34	17	19	21	82	35	38	42
35	17	19	21	83	36	39	42
36	18	20	22	84	36	39	42
37	18	20	22	85	36	39	43
38	18	20	23	86	37	40	43
39	19	21	23	87	37	40	44
40	19	21	24	88	38	41	44
41	20	22	24	89	38	41	44
42	20	22	24	90	38	41	45
43	20	23	25	91	39	42	45
44	21	23	25	92	39	42	46
45	21	23	26	93	39	43	46
46	22	24	26	94	40	43	46
47	22	24	27	95	40	43	47
48	22	25	27	96	41	44	47
49	23	25	28	97	41	44	47
50	23	25	28	98	41	45	48
51	24	26	28	99	42	45	48
52	24	26	29	100	42	45	49

# Vantaggi e limiti



- Molto veloce da attuare
- Si può creare confusione tra i campioni durante l'assaggio

# Test duo-trio

A decorative graphic consisting of six circles arranged in two rows of three. The top row has a solid yellow circle, an outlined yellow circle, and a solid yellow circle. The bottom row has a solid yellow circle, an outlined yellow circle, and a solid yellow circle.

- Lo scopo del test duo-trio è quello di valutare l'esistenza o meno di differenza tra due campioni
- Ciascun assaggiatore deve valutare tre campioni, due dei quali uguali ed uno diverso: uno dei due campioni uguali è identificato con la lettera R e rappresenta il campione di riferimento
- Viene spiegata verbalmente le modalità di esecuzione del test



# Modalità di esecuzione



- I campioni vanno codificati utilizzando tre numeri casuali
- Si può bilanciare il test usando ciascun campione (A, B) come riferimento (R) lo stesso numero di volte

# Modalità di esecuzione



- Gli assaggiatori devono valutare i tre campioni con un ordine diverso e metà del panel, riceve per primo il campione A, mentre l'altra metà riceve il campione B
- Se il test dovrà essere ripetuto con i medesimi assaggiatori, sarà consigliabile invertire nel secondo test l'ordine di presentazione dei campioni

# Limiti e vantaggi



- L'assaggiatore deve quindi individuare quale dei due campioni è differente dal riferimento (campione R) con una probabilità di riuscita del 50% e non del 33% come nel test triangolare per cui necessita un maggior numero di analisi
- Meno efficiente del test triangolare
- Abbassa il livello di confusione che invece si può avere nel test triangolare

# Espressione dei risultati

- Significatività dei risultati viene valutata mediante il confronto del numero di risposte corrette con un valore riportato in tabelle di probabilità statistica
- La probabilità della tabella di riferimento è di  $\frac{1}{2}$  (50%)
- Se il valore è maggiore od uguale a quello riportato in tabella allora il test ha dato risultato positivo, c'è differenza tra due campioni

# Test dell'appaiamento



- È fondamentalmente un test duo-trio più complicato in cui si utilizzano più riferimenti
- L'assaggiatore deve appaiare i campioni in analisi al riferimento che ritiene più idoneo

# Estensione dei test discriminanti



Spesso non è sufficiente stabilire l'esistenza o meno di una differenza tra due campioni, ma è necessario ottenere, con il medesimo test, delle informazioni relative alla causa della differenza, oppure dei giudizi di preferenza.

# Estensione dei test discriminanti

In tal caso si fa seguire la domanda relativa all'identificazione del campione diverso da una serie di altri quesiti:

Prodotto	Scopo del test	Domanda formulata
Caffè	Confronto tra due marche differenti	Quale è il campione più aromatico?
Latte	Confronto tra due condizioni di pastorizzazione	Quale campione presenta un gusto di cotto più spiccato?

Oppure quale campione preferisci?

# Espressione dei risultati



- Per l'elaborazione statistica della seconda parte del test si considerano unicamente le risposte degli assaggiatori che hanno correttamente individuato il campione diverso
- Si confronta il numero di risposte che indicano un campione come il preferito, o come quello che presenta una certa caratteristica con una intensità maggiore o minore, con il valore minimo di risposte necessario per ottenere una differenza significativa tra i due campioni



# Espressione dei risultati



- Ci si avvale delle tabelle di significatività per il test di confronto a coppie, calcolate sulla probabilità  $p = 50\%$ , in quanto nella seconda parte del test la scelta o il confronto viene sempre effettuato tra due possibilità
- Si utilizzano tabelle di probabilità bilaterali nel momento in cui chi sottopone il test non può sapere a priori quale dei due campioni mostra determinate caratteristiche.

# Tabella di significatività $p = 1/2$ bilaterale

Significatività di un test di confronto tra due campioni con  $p = 1/2$  (test bilaterale)

Numero di risposte	DIFFERENZA NON NOTA O PREFERENZA			Numero di risposte	DIFFERENZA NON NOTA O PREFERENZA		
	Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa				Minimo numero di risposte esatte per stabilire una differenza significativa		
	Livello di significatività				Livello di significatività		
	$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)		$\alpha = 0,05$ (*)	$\alpha = 0,01$ (**)	$\alpha = 0,001$ (***)
7	7	—	—	53	35	37	39
8	8	8	—	54	35	37	40
9	8	9	—	55	36	38	41
10	9	10	—	56	36	39	41
11	10	11	11	57	37	39	42
12	10	11	12	58	37	40	42
13	11	12	13	59	38	40	43
14	12	13	14	60	39	41	44
15	12	13	14	61	39	41	44
16	13	14	15	62	40	42	45
17	13	15	16	63	40	43	45
18	14	15	17	64	41	43	46
19	15	16	17	65	41	44	47
20	15	17	18	66	42	44	47
21	16	17	19	67	42	45	48
22	17	18	19	68	43	46	48
23	17	19	20	69	44	46	49
24	18	19	21	70	44	47	50
25	18	20	21	71	45	47	50
26	19	20	22	72	45	48	51
27	20	21	23	73	46	48	51
28	20	22	23	74	46	49	52
29	21	22	24	75	47	50	53
30	21	23	25	76	48	50	53
31	22	24	25	77	48	51	54
32	23	24	26	78	49	51	54
33	23	25	27	79	49	52	55
34	24	25	27	80	50	52	56
35	24	26	28	81	50	53	56
36	25	27	29	82	51	54	57
37	25	27	29	83	51	54	57
38	26	28	30	84	52	55	58
39	27	28	31	85	53	55	59
40	27	29	31	86	53	56	59
41	28	30	32	87	54	56	60
42	28	30	32	88	54	57	60
43	29	31	33	89	55	58	61
44	29	31	34	90	55	58	61
45	30	32	34	91	56	59	62
46	31	33	35	92	56	59	63
47	31	33	36	93	57	60	63
48	32	34	36	94	57	60	64
49	32	34	37	95	58	61	64
50	33	35	37	96	59	62	65
51	33	36	38	97	59	62	66
52	34	36	39	98	60	63	66

The text is centered and surrounded by six circles of a light yellow-green color. Three circles are in the top row, and three are in the bottom row. The top-left circle is an outline, while the other five are solid. The text 'TEST QUANTITATIVI' is written in a dark red, serif, all-caps font, positioned between the two rows of circles.

TEST QUANTITATIVI

# Test dell'ordinamento



- Il test si prefigge di classificare i campioni in base all'intensità crescente o decrescente di uno specifico attributo (colore, consistenza, intensità dell'aroma, ecc.).
- Il test può essere utilizzato per evidenziare differenze significative tra campioni.
- Gli assaggiatori possono anche ordinare i campioni in funzione del loro grado di gradevolezza (test edonistico).

# Modalità di esecuzione

- La presentazione dei campioni deve essere casuale per tutti i giudici e i campioni anonimi (3 cifre casuali)
- Non sono permesse classificazioni di più campioni nel medesimo range di intensità o gradevolezza
- Vengono presentati più di due campioni per volta, contemporaneamente o in sequenza
- Tra i campioni da sottoporre al test, è possibile includerne uno di controllo od uno standard, al fine di ottenere un ordinamento degli altri campioni in riferimento a quello con caratteristiche note

# Valutazione dei risultati



Vengono considerati  $n$  campioni.

Vengono calcolate le posizioni (da 1 ad  $n$ ) assegnate da ciascun giudice ad ogni campione.

Per ogni campione vengono calcolate le somme delle posizioni.

Le somme vengono confrontate con un intervallo di valori riportato nella tabella seguente:

# Tabella ordinamento

N. risposte	NUMERO DI CAMPIONI O TRATTAMENTI								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	— —	— —	— —	— 3-9	— 3-11	— 3-13	— 4-14	— 4-16	— 4-18
3	— —	— 4-8	— 4-11	4-14 5-13	4-17 6-15	4-20 6-18	4-23 7-20	5-25 8-22	5-28 8-25
4	— —	5-11 5-11	5-15 6-14	6-18 7-17	6-22 8-20	7-25 9-23	7-29 10-26	8-32 11-29	8-36 13-31
5	— 6-9	6-14 7-13	7-18 8-17	8-22 10-20	9-26 11-24	9-31 13-27	10-35 14-31	11-39 15-35	12-43 17-38
6	7-11 7-11	8-16 9-15	9-21 11-19	10-26 12-24	11-31 14-28	12-36 16-32	13-41 18-36	14-46 20-40	15-51 21-45
7	8-13 8-13	10-18 10-18	11-24 13-22	12-30 15-27	14-35 17-32	15-41 19-37	17-46 22-41	18-52 24-46	19-58 26-51
8	9-15 10-14	11-21 12-20	13-27 15-25	15-33 17-31	17-39 20-36	18-46 23-41	20-52 25-47	22-58 28-52	24-64 31-57
9	11-16 11-16	13-23 14-22	15-30 17-28	17-37 20-34	19-44 23-40	22-50 26-46	24-57 29-52	26-64 32-58	28-71 35-64
10	12-18 12-18	15-25 16-24	17-33 19-31	20-40 23-37	22-48 26-44	25-55 30-50	27-63 33-57	30-70 37-63	32-78 40-70
11	13-20 14-19	16-28 18-26	19-36 21-34	22-44 25-41	25-52 29-48	28-60 33-55	31-68 37-62	34-76 41-69	36-85 45-76
12	15-21 15-21	18-30 19-29	21-39 24-36	25-47 28-44	28-56 32-52	31-65 37-59	34-74 41-67	38-82 45-75	41-91 50-82
13	16-23 17-22	20-32 21-31	24-41 26-39	27-51 31-47	31-60 35-56	35-69 40-64	38-79 45-72	42-88 50-80	45-98 54-89
14	17-25 18-24	22-34 23-33	26-44 28-42	30-54 33-51	34-64 38-60	38-74 44-68	42-84 49-77	46-94 54-86	50-104 59-95
15	19-26 19-26	23-37 25-35	28-47 30-45	32-58 36-54	37-68 42-63	41-79 47-73	46-89 53-82	50-100 59-91	54-111 64-101
16	20-28 21-27	25-39 27-37	30-50 33-47	35-61 39-57	40-72 45-67	45-83 51-77	49-95 57-87	54-106 63-97	59-117 69-107
17	22-29 22-29	27-41 28-40	32-53 35-50	38-64 41-61	43-76 48-71	48-88 54-82	53-100 61-92	58-112 67-103	63-124 74-113
18	23-31 24-30	29-43 30-42	34-56 37-53	40-68 44-64	46-80 51-75	51-93 58-86	57-105 65-97	62-118 72-108	68-130 79-119
19	24-33 25-32	30-46 32-44	37-58 39-56	43-71 47-67	49-84 54-79	55-97 62-90	61-110 69-102	67-123 76-114	73-136 84-125
20	26-34 26-34	32-48 34-46	39-61 42-58	45-75 50-70	52-88 57-83	58-102 65-95	65-115 73-107	71-129 81-119	77-143 89-131



# Valutazione dei risultati



Se i valori delle somme sono maggiori o minori dei due valori della prima coppia di numeri allora esiste una differenza tra campioni.

I valori minori del primo valore della seconda coppia sono differenti da quelli che rientrano nell'intervallo tra il primo ed il secondo valore.

I valori maggiori del secondo valore della seconda coppia sono differenti da quelli che rientrano nell'intervallo tra il primo ed il secondo valore.



The slide features six light yellow circles arranged in two rows of three. The top row has one circle with a thin yellow outline and two solid circles. The bottom row has three solid circles, with the rightmost one having a thin yellow outline.

# Analisi quali-quantitativa

I test descrittivi analitici

# Test descrittivi analitici



- I test descrittivi analitici valutano il profilo generale di un prodotto, il quale viene descritto appunto in base a tutte le caratteristiche sensoriali “attributi” percepibili
- Questi test implicano una descrizione qualitativa e in seguito una valutazione quantitativa dei descrittori selezionati dagli assaggiatori
- Due prodotti possono essere descritti dagli stessi attributi sensoriali, ma differire marcatamente nell'intensità di ciascuno di essi, per cui avranno “profili sensoriali” profondamente diversi

# Fasi del test – QDA (Analisi quantitativa descrittiva)

- Selezione degli attributi (fase descrittiva)
- Calibrazione del Panel
- Valutazione dell'intensità su una scala (fase quantitativa)

## a) Selezione degli attributi

- Brainstorming
- Armonizzazione del vocabolario
- Selezione degli attributi percepiti da tutti gli assaggiatori sulla tipologia di alimento in esame
- Ci sono casi in cui si possono adottare vocabolari già sviluppati o definiti per legge (es. olio di oliva)

## b) Calibrazione del panel

- La fase iniziale di calibrazione prevede:  
definizione dei valori minimi, massimi e medi che ciascun attributo può assumere.
- Il panel dovrà eseguire diverse sedute di assaggio su campioni di riferimento (non sui campioni in analisi) per armonizzare i giudizi.

Ciò perché:

- L'assaggiatore non dovrà fornire un punteggio in base alla sua esperienza personale ma dovrà uniformarsi alla metodologia di valutazione del Panel

## c) Valutazione su una scala

- Scala di categorie:
  - implicita: scala verbale strutturata in ordine ascendente o discendente, usata per la misura di una caratteristica specifica;
  - esplicita: scala numerica ad intervalli discreti;

- Scala lineare continua (es. 1-7, 1-9, 0-10)

- Strutturata



- Non strutturata

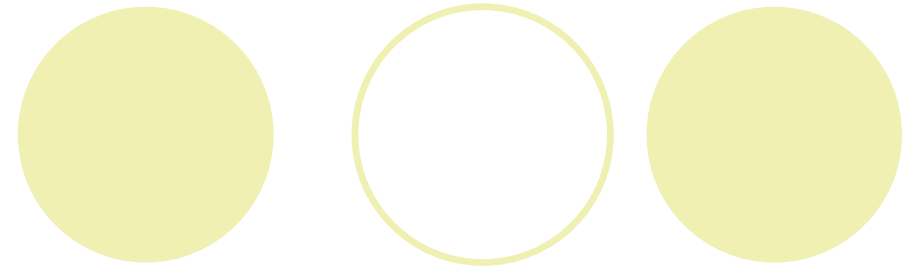


N.B. QDA solo scale lineari continue!!!

# Scale implicite

Es: scala di durezza

- Molto duro
- Duro
- Leggermente duro
- Né duro né tenero
- Leggermente tenero
- Tenero
- Molto tenero



## **VANTAGGI**

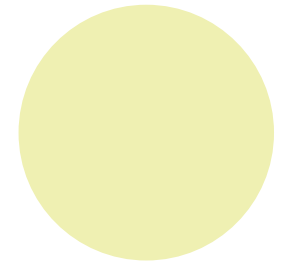
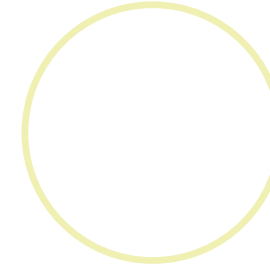
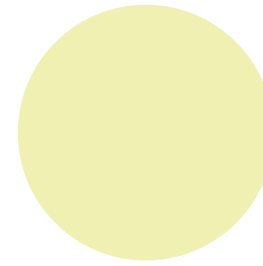
Immedieate e utilizzabili  
da un assaggiatore  
anche non calibrato

## **SVANTAGGI**

Vanno tradotte in scale  
numeriche per  
l'elaborazione statistica  
del risultato finale

# Scale esplicita

Discontinue



1

2

3

4

5



Continue

1

2

3

4

5

STRUTTURATE

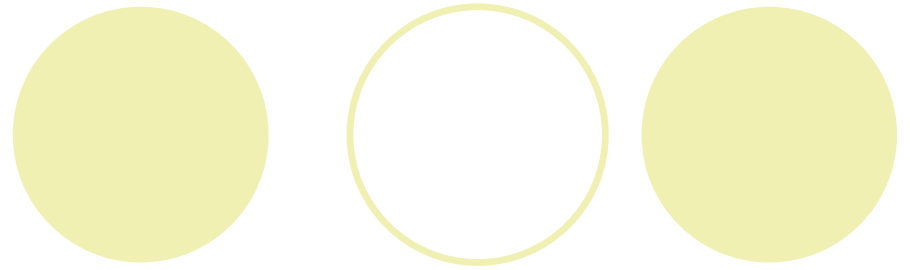


NON STRUTTURATE





# Lunghezza scala



- Scale corte

Vantaggio: meno possibilità di errore nella classificazione

Svantaggio: rischio di non differenziare campioni simili tra loro

- Scale lunghe

Viceversa

# Strutturazione scheda

- Caratteristiche visive

- descrittore 1
- descrittore 2
- .....

- Caratteristiche olfattive

- descrittore 1
- descrittore 2
- .....

- Caratteristiche cinestetiche

- descrittore 1
- descrittore 2
- .....

## Caratteristiche gustative

- descrittore 1
- descrittore 2
- .....

10 cm

The diagram illustrates the layout of a sensory evaluation card. It features three yellow circles at the top, with the middle one being a thin outline and the others solid. Below the circles are horizontal lines for descriptions, grouped by sensory characteristics. The 'visive' section has 3 lines, 'olfattive' has 4 lines, 'cinestetiche' has 3 lines, and 'gustative' has 3 lines. A '10 cm' scale bar is positioned between the circles and the first line of the 'visive' section.

Caratteristiche visive	Caratteristiche olfattive	Caratteristiche cinestetiche	Caratteristiche gustative
descrittore 1	descrittore 1	descrittore 1	descrittore 1
descrittore 2	descrittore 2	descrittore 2	descrittore 2
.....	.....	.....	.....

# Esempio pomodoro



- Caratteristiche visive
  - Uniformità colore rosso
  - Intensità colore rosso
- Caratteristiche cinestetiche
  - durezza
  - farinosità
  - succosità
  - acquosità
- Caratteristiche gustative
  - dolce
  - sapido
  - aroma di pomodoro rosso (cis-3-esen1-olo)

# Espressione risultati intensità (cm)

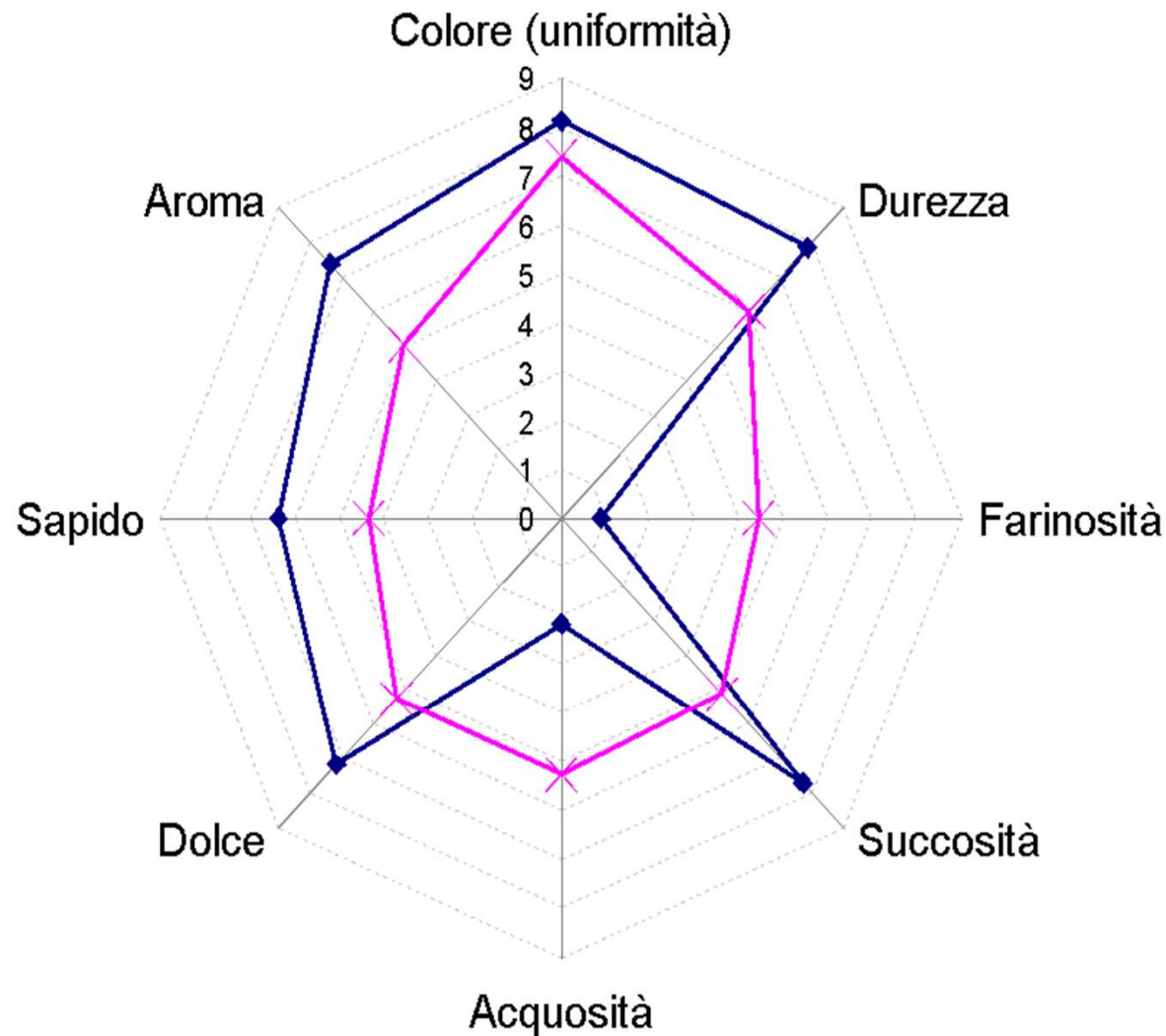
BLU

ROSA

- Uniformità colore rosso
- Intensità colore rosso
- durezza
- farinosità
- succosità
- acquosità
- dolce
- sapido
- aroma di pomodoro rosso

Media	Dev. Std.	Media	Dev. Std.
8	0,4	7,5	0,4
7,5	0,2	7,5	0,3
8	0,5	5,2	0,8
1	1	5,5	1,5
8	1	4	0,5
2	1	5,2	1,3
7	1	5,2	0,8
6,5	1	4,5	0,5
7,5	0,5	5	1

# Elaborazione visiva del risultato QDA



# Ripetizione del test

- Il test QDA va ripetuto due volte in due sessioni separate (es. mattino-pomeriggio).
- Le sessioni dovrebbero essere abbastanza distanti da evitare che nel secondo test i giudici possano ricordare ‘a memoria’ le valutazioni (punteggi) del primo test.
- La ripetizione permette la verifica delle performance di ogni giudice.

# Ricalibrazione

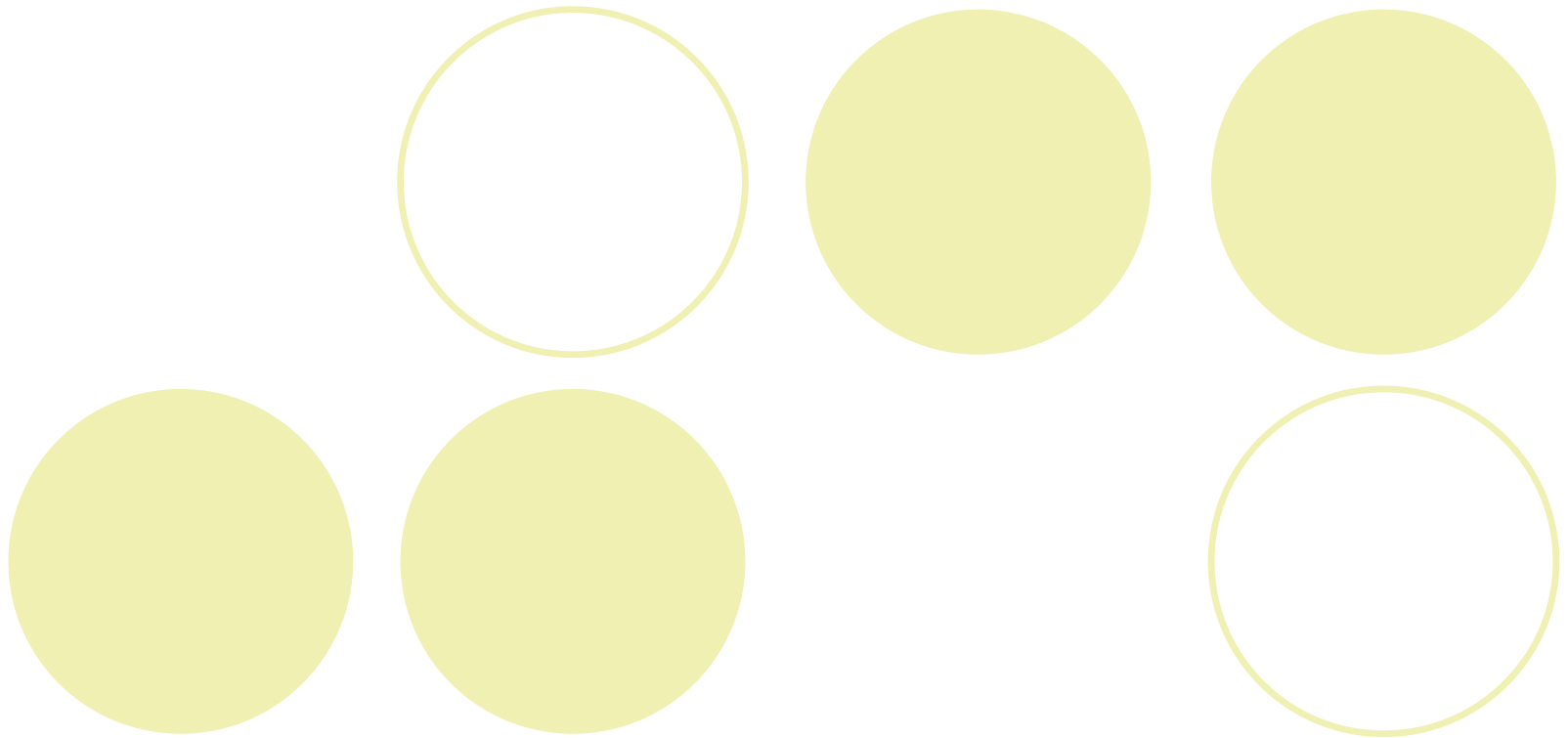
- Dopo ogni test QDA è opportuno riunire i giudici e discutere i dati dell'analisi tramite tavola rotonda.
- Ricalibrazione giudici *outliers* (che stanno fuori 'dal coro').
- Verifica delle performance di ogni giudice che può controllare personalmente i suoi risultati.

# Calibrazione 'a posteriori'

- Nel caso i giudici/assaggiatori siano addestrati ma non calibrati (o tarati), si può calibrare il panel attraverso la normalizzazione del risultato rispetto al valor medio.
- Il punteggio attribuito da un giudice ad una caratteristica (attributo) di ciascun campione viene diviso per il valore medio tra i punteggi attribuiti dal giudice stesso ai diversi campioni per quella stessa caratteristica (attributo).



# Selezione dei componenti per panel di assaggiatori



The long and winding road

# Testare l'idoneità degli assaggiatori

- Testare la capacità di riconoscimento
- Testare la sensibilità dei soggetti
- Testare la capacità discriminatoria
- Testare la capacità di ordinamento
- Testare la capacità descrittiva



# Familiarizzazione con gusti e sensazioni

Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose di composti standard (di elevata purezza) in concentrazione superiore alla concentrazione di soglia di identificazione.



# Familiarizzazione con gusti e sensazioni

Standard:

- Dolce: saccarosio
- Salato: cloruro di sodio
- Acido: acido citrico
- Amaro: caffeina
- Umami: L-glutammato monosodico

# Familiarizzazione con sensazioni gustative

- Sottoporre ai partecipanti soluzioni acquose:
- Astringente: acido tannico  
o quercetina o acido gallico
- Metallico: solfato ferroso eptaidrato
- Piccante: capsaicina

# Test di familiarizzazione



Esempio:

- Dolce: saccarosio 8 g/L
- Salato: cloruro di sodio 3 g/L
- Acido: acido citrico 0,5 g/L
- Amaro: caffeina 0,15 g/L
- Umami: glutammato monosodico 0,60 g/L

# Test di familiarizzazione



Esempio:

- Astringente: acido gallico 1,5 g/L
- Metallico: solfato ferroso (7 H<sub>2</sub>O) 0,01 g/L
- Piccante: capsaicina 0,005 g/L

# Test di riconoscimento

Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose di composti standard (incogniti) in concentrazioni superiori alla soglia di identificazione intercalando tra loro i vari gusti.



# Test di riconoscimento



Esempio:

- Dolce: saccarosio 3,5 e 6 g/L
- Salato: cloruro di sodio 1,5 e 3 g/L
- Acido: acido citrico 0,18 e 0,3 g/L
- Amaro: caffeina 0,04 e 0,08 g/L
- Umami: glutammato monosodico 0,22 e 0,60 g/L

# Test di riconoscimento



Esempio:

- Astringente: acido tannico 0,5 e 1 g/L  
o quercetina 0,25 e 0,5 g/L
- Metallico: solfato ferroso (7 H<sub>2</sub>O) 0,005 e 0,01 g/L
- Piccante: capsaicina 0,003 e 0,005 g/L

# Test di soglia gustativa



Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose dei quattro gusti fondamentali in concentrazioni crescenti partendo da livelli molto inferiori alla soglia di percezione e raggiungendo a valori superiori alla soglia di identificazione.

# Concentrazioni per test di soglia

Composto

Range

Soglia

- Saccarosio: 0,5-6 g/L 3,0 g/L
- Cloruro di sodio: 0,2-2,4 g/L 1,2-1,4 g/L
- Acido citrico: 0,1-0,36 g/L 0,16 g/L
- Caffeina: 0,034-0,2 g/L 0,038 g/L



# Familiarizzazione con sensazioni olfattive

Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose o alcoliche (etanoliche) di composti standard (di elevata purezza) in concentrazione superiore alla concentrazione di soglia di identificazione.

# Quali odori utilizzare?

“Odori Primari”, molecole per cui è stata identificata una anosmia specifica:

- Urinoso (5 $\alpha$ -androst-16-en-3-one; 0,00019ppm\*)
- Pesce (trimetilammina; 0,001ppm)
- Malto (isobutiraldeide; 0,005ppm)
- Menta (L-carvone; 0,0056ppm)
- Canfora (1,8-cineolo; 0,011ppm)
- Muschio ( $\omega$ -pentadecalattone; 0,018ppm)
- Sperma (1-pirrolina; 0,02ppm)
- Sudore (acido isovalerico; 0,12ppm)

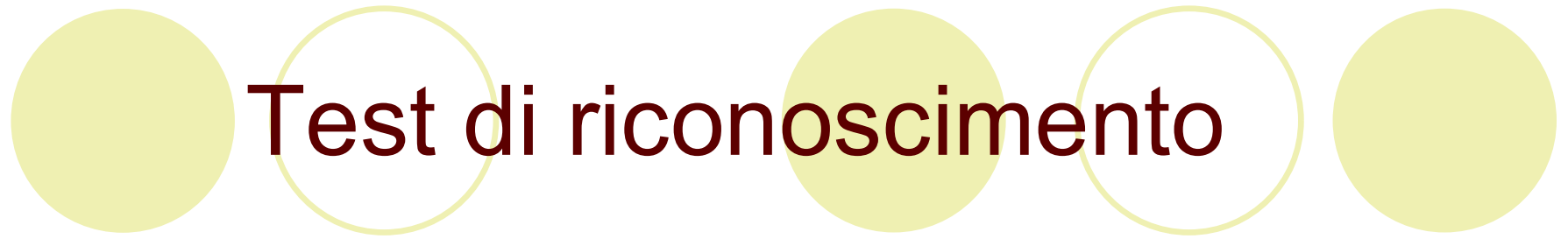
\*T.O.C.

(Amoore, 1982)

# Come sottoporre gli odori:



- Soluzioni in bottigliette
- Striscette per profumi (anche per aromi)
- Incapsulati (per aromi)



# Test di riconoscimento

Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose o etanoliche di composti standard (incogniti) in concentrazioni superiori alla T.O.C. intercalando tra loro i vari stimoli olfattivi.

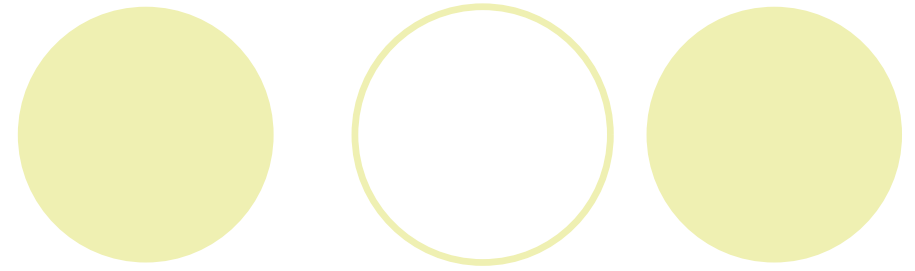


# Test di soglia olfattiva



Sottoporre ad ogni membro del gruppo di possibili candidati delle soluzioni acquose o etanoliche degli odori fondamentali in concentrazioni crescenti partendo da livelli molto inferiori alla soglia di percezione (T.O.C) e raggiungendo valori superiori alla soglia di identificazione.

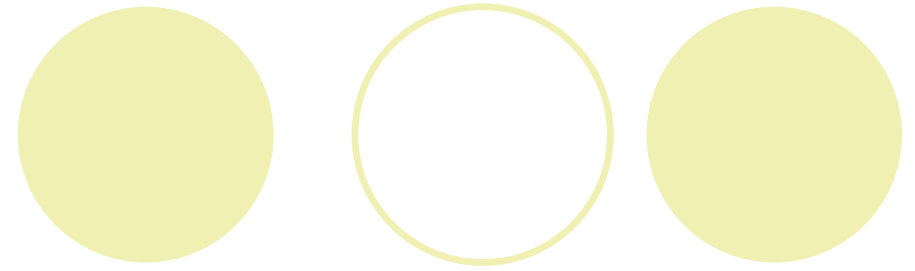
# Test discriminanti



Anche se un assaggiatore è dotato di una grande sensibilità, ciò non implica che sia dotato di capacità discriminante (es. scarsa capacità di individuare ed eliminare interferenze nell'analisi).

Serie di test discriminanti sono spesso utilizzati per la fase di selezione vera e propria.

# Test discriminanti



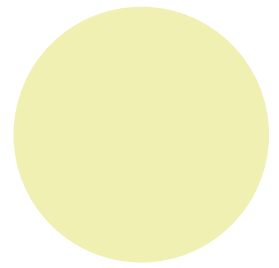
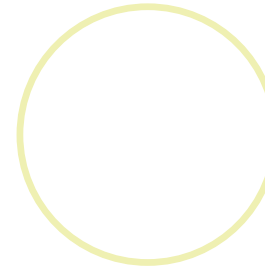
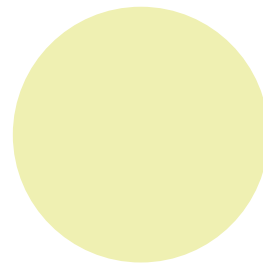
- gustativi (addizione di standard a substrato)
- olfattivi (addizione di standard a substrato)
- cinestetici (addizione di idrocolloidi a soluzioni)
- visivi (addizione di colorante)
- auditivi (aggiunta plasticizzanti a cibi croccanti)

# Capacità di ordinamento



Anche se un assaggiatore è dotato di una grande sensibilità e capacità discriminante ciò non implica che sia dotato di buona capacità di ordinamento.

# Test di ordinamento



Serie di test di ordinamento sono applicati per valutare la capacità dell'assaggiatore di ordinare dei campioni per intensità crescente o decrescente di una caratteristica sensoriale.

Test di appaiamento utilizzando riferimenti con intensità crescente o decrescente di una caratteristica sensoriale.

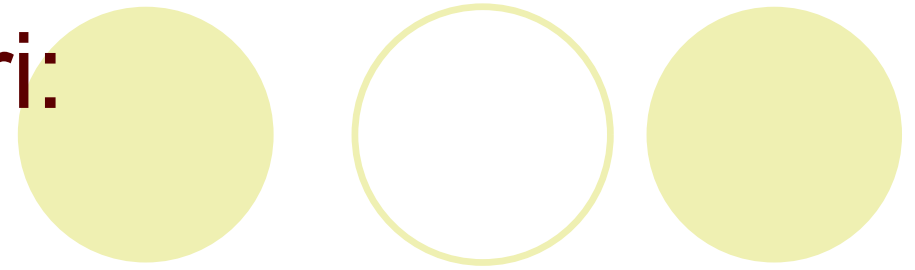
# Selezione assaggiatori



## Percentuale di risposte corrette

- test di riconoscimento 100%
- test di riconoscimento odori 80%
- test di riconoscimento aromi 70%
- test discriminanti 70%
- test di ordinamento 60%
- test di ordinamento per colore 90%

# Selezione assaggiatori: analisi sequenziale



Se nella fase di selezione vera e propria vengono utilizzati unicamente test discriminanti:

- Numero cumulativo di risposte corrette  $> L_1$  (candidato accettato)
- Numero cumulativo di risposte corrette  $< L_0$  (candidato rifiutato)

# Calcolo di $L_0$ ed $L_1$ (1)

$$L_0 = \frac{\log \beta - \log(1 - \alpha) - n \log(1 - p_1) + n \log(1 - p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1 - p_1) + \log(1 - p_0)}$$

$$L_1 = \frac{\log(1 - \beta) - \log(\alpha) - n \log(1 - p_1) + n \log(1 - p_0)}{\log p_1 - \log p_0 - \log(1 - p_1) + \log(1 - p_0)}$$

$p_0$  = percentuale risposte esatte sotto cui rifiutare un candidato

$p_1$  = percentuale risposte esatte sopra cui accettare un candidato

$\alpha$  = probabilità di accettare un candidato non idoneo

$\beta$  = probabilità di rifiutare un candidato idoneo

$n$  = numero globale di test



## Calcolo di $L_0$ ed $L_1$ (2)

Le equazioni  $L_1$  e  $L_0$  possono essere scritte come:

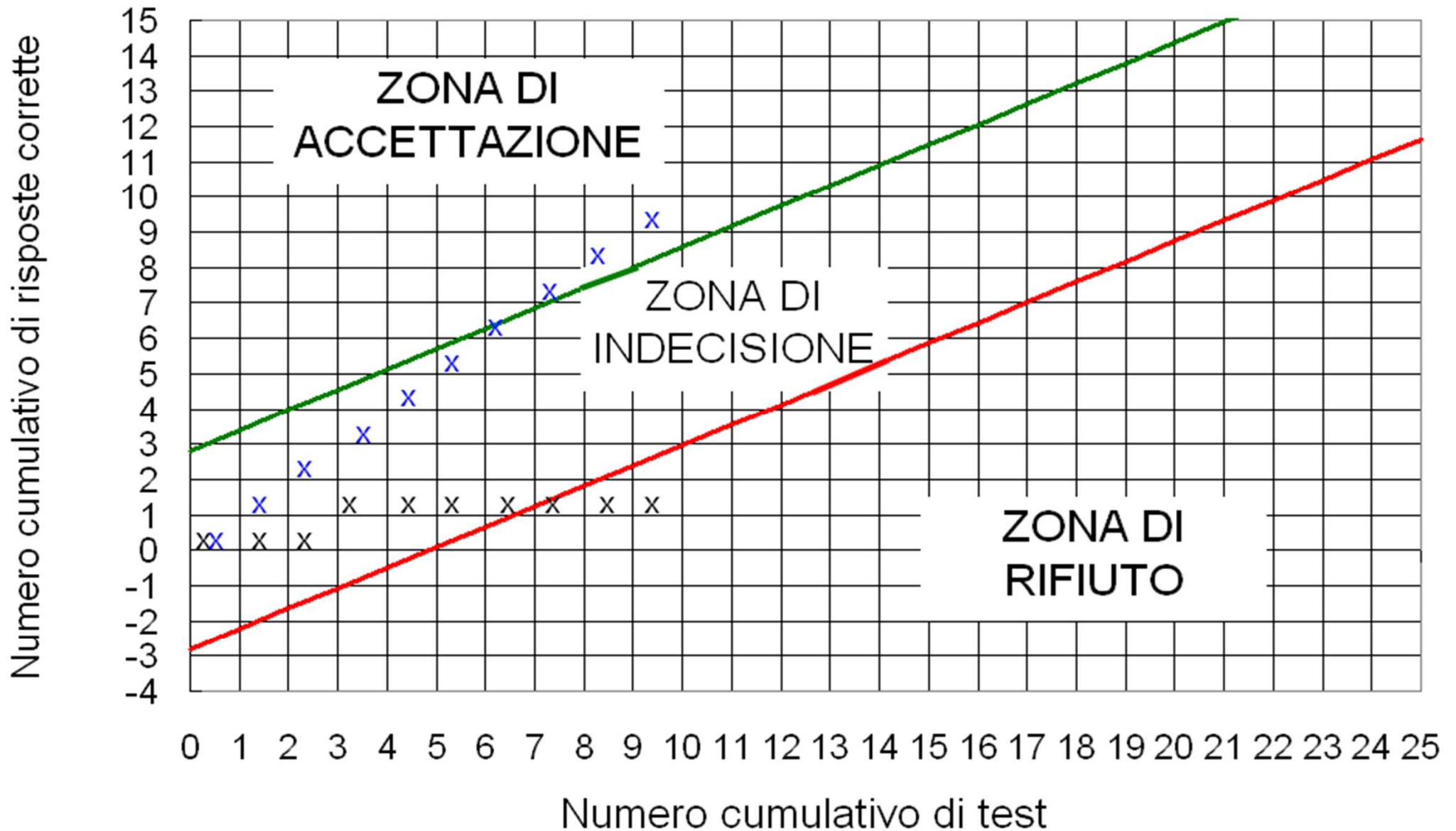
$$L_0 = k_0 n + q$$

$$L_1 = k_1 n + q$$

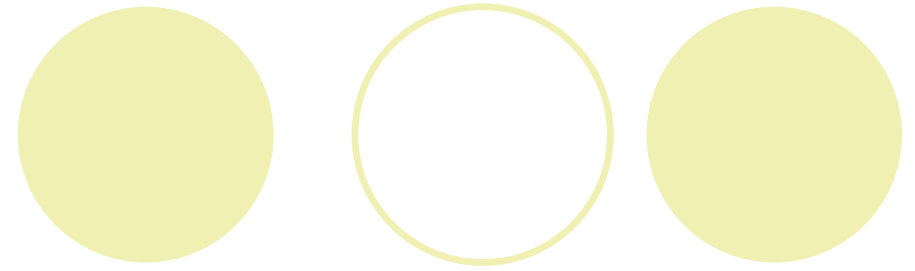
che rappresentano due rette.

# Grafico per analisi sequenziale

$(p_0 = 0,45; p_1 = 0,70; \alpha = \beta = 0,05)$



# Abilità descrittiva



Test finalizzati a valutare l'abilità di un individuo nel descrivere e comunicare le percezioni sensoriali.

Preferibile utilizzare degli stimoli complessi che comunque siano piuttosto comuni e che appartengano all'immaginario collettivo.

# Stimoli olfattivi o aromatici

- Anetolo (anice)
- Acido butirrico (burro rancido)
- Benzil acetato (gelsomino)
- Benzaldeide (mandorla amara)
- Citrale (limone, cedro)
- Diacetile (burro)
- Dimetil tiofene (cipolla)
- Eugenolo (chiodo di garofano)
- Cis-3-esenolo (pomodoro rosso, fruttato erbaceo)
- Isoamil acetato (banana, fruttato)
- $\beta$ -ionone (violetta, lampone)
- Octen-3-olo (fungo)
- Mentolo (menta)
- $\gamma$ -nonalattone (cocco)
- Solfuro di diallile (aglio)
- Timolo (timo)
- Vanillina (vaniglia)

# Assaggiatore addestrato



Dopo la fase di selezione segue fase di addestramento dell'assaggiatore su un prodotto od una categoria di prodotti

Addestramento finalizzato a:

- Conoscenza del prodotto (pregi difetti);
- Definizione delle scale di misura;
- Apprezzamento diversità tra diversi prodotti appartenenti alla stessa categoria di alimenti

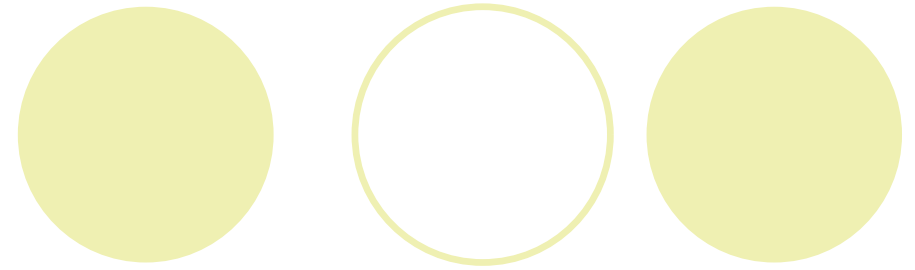
# Cause di variabilità dei giudizi

- Aspettativa (informazioni dettagliate determinano idee preconcepite)
- Adattamento (diminuzione sensibilità)
- Abitudine (noia)
- Errore logico
- Effetto alone (halo effect)
- Stimoli esterni (confezione; colore)
- Presentazione (sinergia/antagonismo)
- Estremismo/minimalismo dei giudizi

# Il panel ed il laboratorio



# Struttura del panel



- Assaggiatori (6-12): strumenti di misura
- Capo panel: coordinamento delle attività e analisi risultati



# Laboratorio di analisi sensoriale



- Sala ricevimento campioni
- Sala stoccaggio campioni
- Sala preparazione campioni
- Sala degustazione (o di assaggio)

# Sala degustazione

- Luogo raccoglimento e concentrazione (isolamento rumori, odori e visivo)
- Filtrazione o aspirazione aria
- Detergenti non odoranti per pulizia
- Colori neutri dal bianco al grigio pallido
- Temperature 20-22° C
- R.H. 65-80%
- Illuminazione standard
- Postazioni d'assaggio

# Illuminanti standard

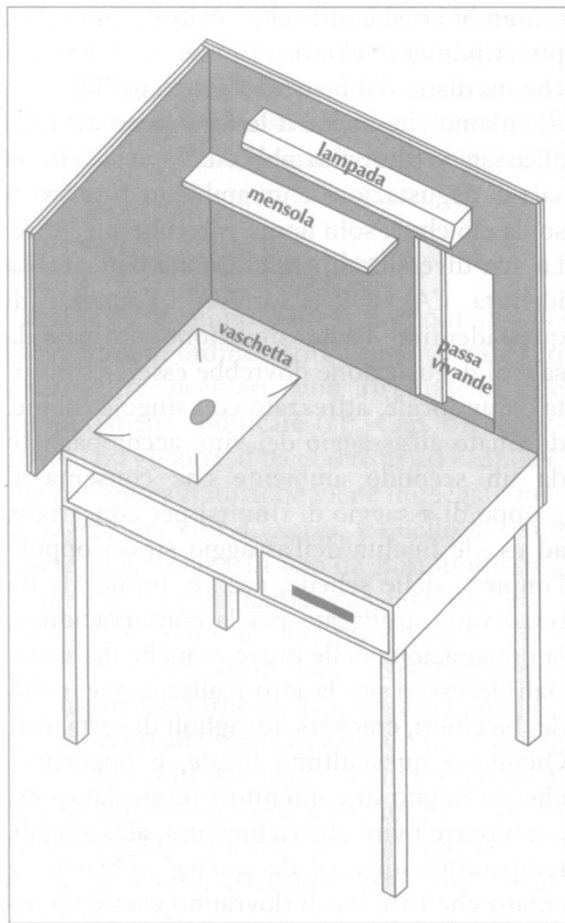
Per convenzione, onde evitare le differenze che si possono avere a diverse condizioni sperimentali bisogna adottare degli *illuminanti standard*.

- A- Lampade ad incandescenza opportunamente tarate (luce calda).
- B- Sole diretto a mezzogiorno (illuminanti diurni).
- C- Sole che entra a mezzogiorno da una finestra esposta a nord (luce fredda).
- D- Illuminanti diurni (spettri vicini a quello di B) che contengono componenti U.V. D50, D65 (le sigle si indicano la temperatura di colore della sorgente).
- F- Tubi a fluorescenza.

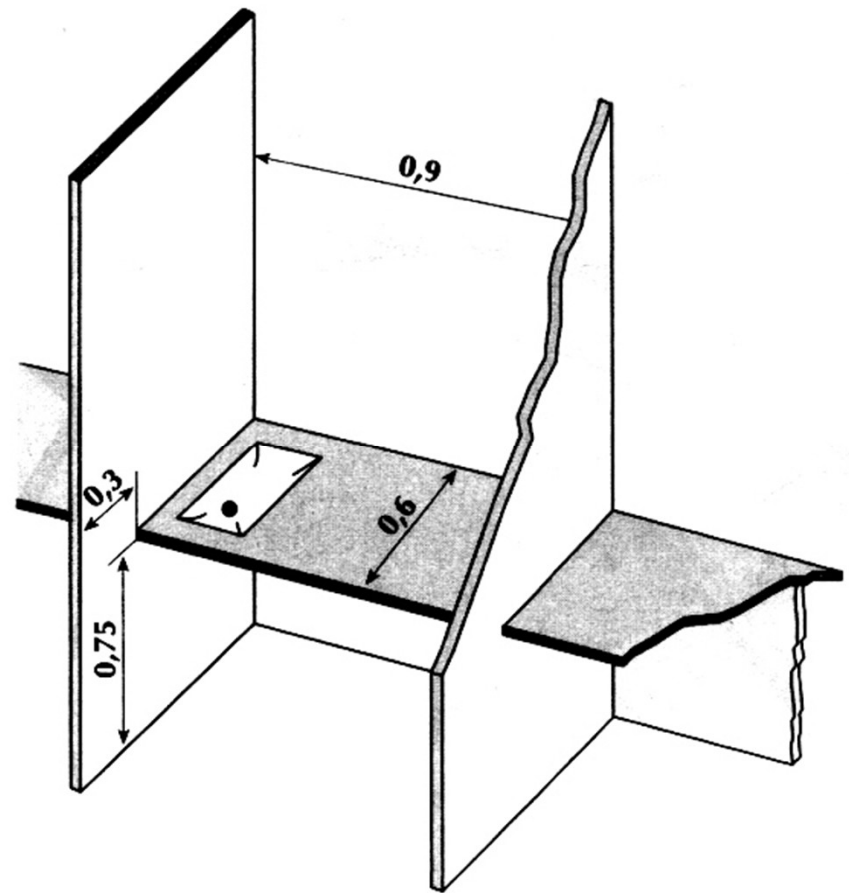
# Postazioni d'assaggio

- Tavola rotonda
  - eventualmente suddivisa
- Cabine singole d'assaggio
  - postazione raccolta (90 cm larghezza)
  - piccolo lavello
  - illuminazione
  - mensola per campioni (eventuale)
  - computer per inserimento dati

# Cabine

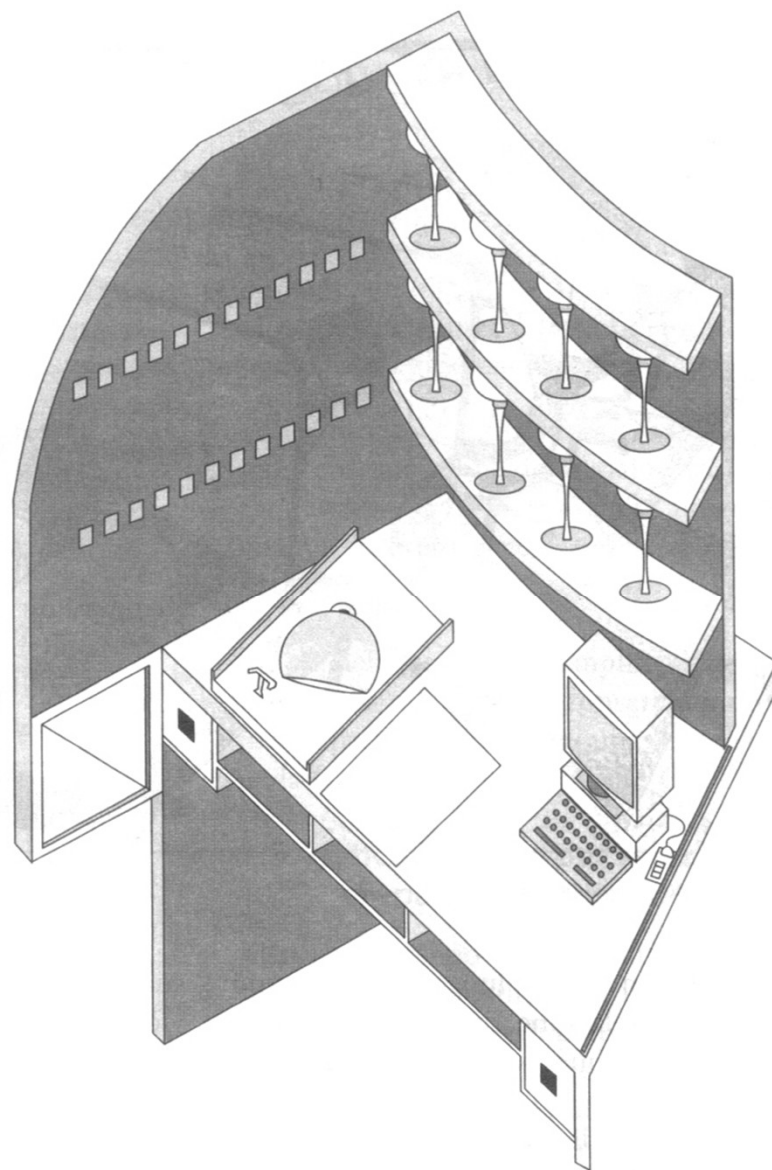


Chiusa da tre lati

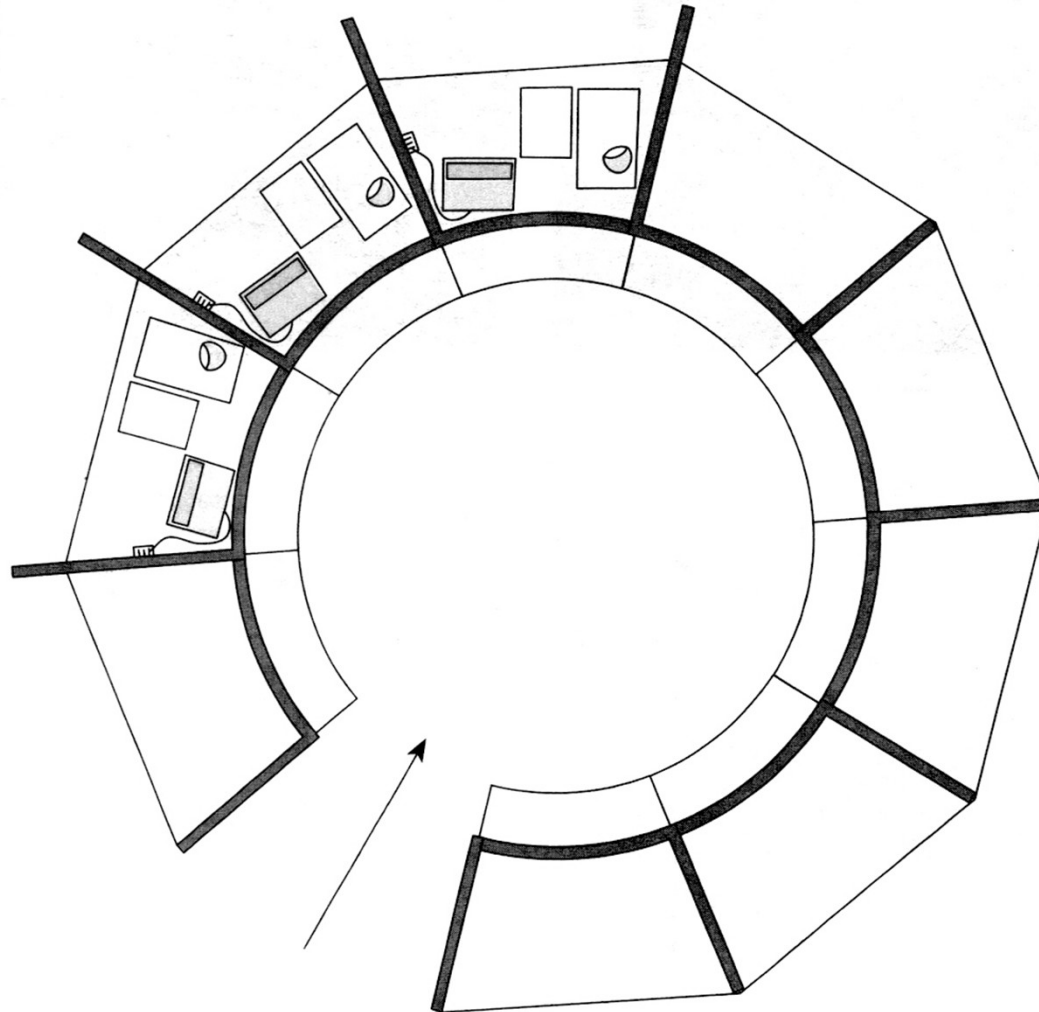


Chiusa da due lati

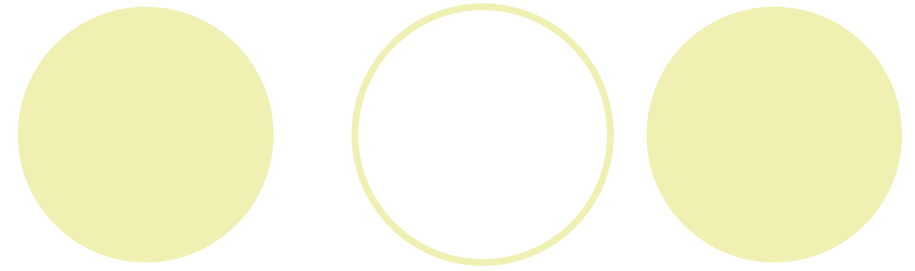
# Cabine per campioni numerosi



# Disposizione per ottimizzare distribuzione



# Tavola rotonda

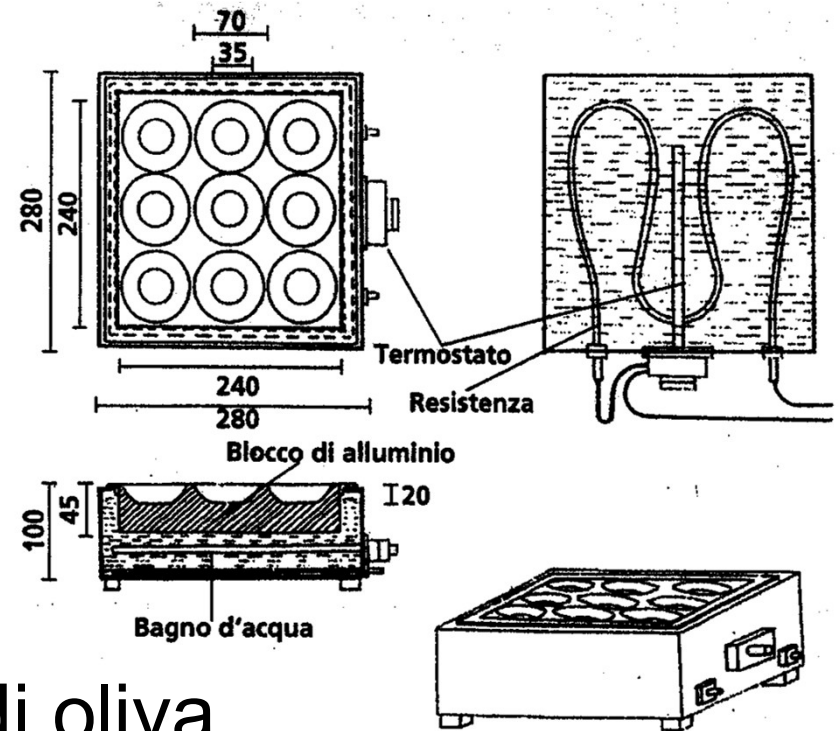


- Per assaggi di gruppo (es. stesura vocabolario e assaggio riferimenti)
- Per discussione risultati e taratura
- Oggi utilizzata anche per assaggio (può dare alcuni vantaggi ma anche creare problematiche)

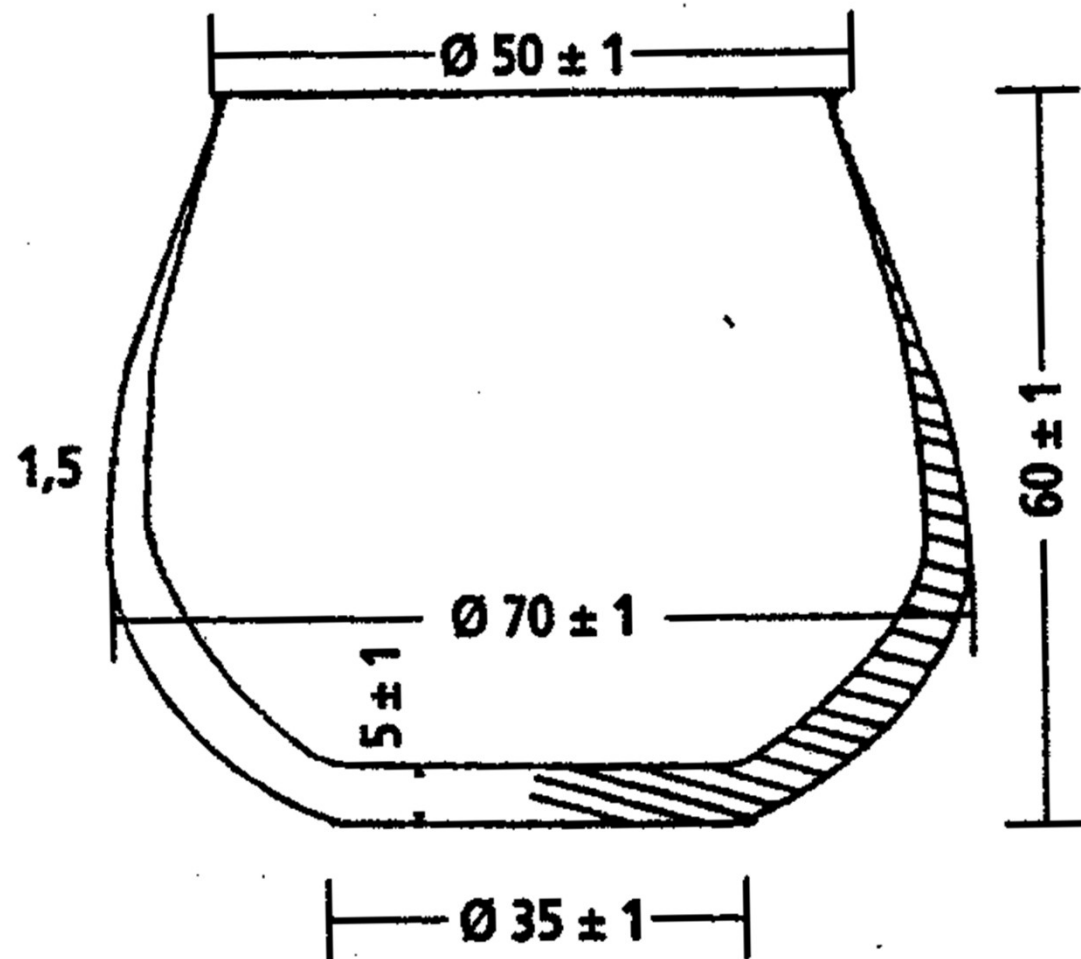


# Strumentazioni ausiliari

- Illuminanti colorati
  - luce rossa (per birra)
  - luce verde
- Termostati
- Contenitori particolari
  - bicchierini blu per olio di oliva
  - bicchiere ISO per vino



# Bicchiere ISO per l'olio di oliva



(\*) Le misure riportate sono espresse in millimetri.



# Bicchiere ISO per il vino

