



## **ANALISI SENSORIALE DELL'OLIO DI OLIVA**

### **METODO**

#### **PER LA VALUTAZIONE ORGANOLETTICA DELL'OLIO DI OLIVA VERGINE**

##### **1. OGGETTO**

Il presente metodo internazionale presenta una procedura che consente di valutare le caratteristiche organolettiche degli oli di oliva vergini e di classificarli in base a tali caratteristiche.

##### **2. CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il metodo descritto è applicabile soltanto agli oli di oliva vergini e alla loro classificazione in funzione dell'intensità dei difetti percepiti e del fruttato, determinata da un gruppo di assaggiatori selezionati, addestrati e controllati, costituiti in panel.

Il presente metodo comprende inoltre alcune indicazioni in materia di etichettatura facoltativa.

##### **3. VOCABOLARIO GENERALE DI BASE PER L'ANALISI SENSORIALE**

Vedi norma COI/T.20/Doc. n. 4 "Analisi sensoriale: vocabolario generale".

##### **4. VOCABOLARIO SPECIFICO PER L'OLIO DI OLIVA VERGINE**

###### **4.1. Attributi negativi**

**Riscaldo/Morchia** Flavor caratteristico dell'olio ottenuto da olive ammassate o conservate in condizioni che hanno favorito un forte sviluppo della fermentazione anaerobica, o flavor dell'olio rimasto in contatto con fanghi di decantazione in serbatoi o vasche, che abbiano anch'essi subito processi di fermentazione anaerobica.

**Muffa – umidità – terra** Flavor caratteristico dell'olio ottenuto da frutti nei quali si sono sviluppati abbondanti funghi e lieviti a seguito di un ammasso di diversi giorni in ambienti umidi, oppure dell'olio ottenuto da olive raccolte con terra o infangate e non lavate.

**Avvinato – inacetito** Flavor caratteristico di alcuni oli che ricorda quello del vino o dell'aceto.

**Acido - agro** È dovuto essenzialmente a un processo di fermentazione aerobica delle olive o dei resti di pasta di olive in fiscoli non lavati correttamente, che porta alla formazione di acido acetico, acetato di etile ed etanolo.

**Rancido** Flavor degli oli che hanno subito un processo ossidativo intenso.

**Olive gelate (legno umido)** Flavor caratteristico dell'olio estratto da olive che hanno subito una gelata sull'albero.

#### 4.2 Altri attributi negativi

**Cotto o stracotto** Flavor caratteristico dell'olio dovuto a eccessivo e/o prolungato riscaldamento, che si verifica in particolare durante la termogramolatura, se realizzata in condizioni termiche inadeguate.

**Fieno – legno** Flavor caratteristico di alcuni oli provenienti da olive secche.

**Grossolano** Sensazione orale/tattile densa e pastosa prodotta da alcuni oli vecchi.

**Lubrificanti** Flavor dell'olio che ricorda il gasolio, il grasso o l'olio minerale.

**Acqua di vegetazione** Flavor acquisito dall'olio a causa di un contatto prolungato con le acque di vegetazione che hanno subito un processo di fermentazione.

**Metallico** Flavor che ricorda il metallo. È caratteristico dell'olio mantenuto a lungo in contatto con superfici metalliche durante i procedimenti di frangitura, gramolatura, pressione o stoccaggio.

**Salamoia** Flavor dell'olio estratto da olive conservate in salamoia.

**Sparto** Flavor caratteristico dell'olio ottenuto da olive pressate in fiscoli di sparto nuovi. Può presentare caratteristiche diverse a seconda dello sparto utilizzato per costruire i fiscoli (sparto verde o secco).

**Verme** Flavor dell'olio ottenuto da olive fortemente colpite da larve di mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*).

**Cetriolo** Flavor dell'olio che ha subito un condizionamento ermetico eccessivamente prolungato, particolarmente in lattine, e che viene attribuito alla formazione di 2-6 nonadienale.

#### 4.3. Attributi positivi

**Fruttato** Insieme delle sensazioni olfattive, che dipendono dalla varietà delle olive, caratteristiche dell'olio ottenuto da frutti sani e freschi, verdi o maturi, percepite per via diretta e/o retronasale.

**Amaro** Sapore elementare caratteristico dell'olio ottenuto da olive verdi o invaiate, percepito dalle papille caliciformi che formano la V linguale.

**Piccante** Sensazione tattile di pizzicore caratteristica degli oli prodotti all'inizio della campagna, principalmente da olive ancora verdi, che può essere percepita in tutta la cavità orale, in particolare in gola.

#### 4.4. Terminologia facoltativa ai fini dell'etichettatura

Su richiesta, il capo panel può certificare che gli oli valutati corrispondono alle definizioni e agli intervalli relativi agli aggettivi di seguito elencati, in funzione dell'intensità e della percezione degli attributi.

##### Attributi positivi

- **Intenso**, quando la mediana dell'attributo è superiore a 6,0;
- **Medio**, quando la mediana dell'attributo è compresa tra 3,0 e 6,0;
- **Leggero**, quando la mediana dell'attributo è inferiore a 3,0;

**Fruttato:** Insieme delle sensazioni olfattive, che dipendono dalla varietà delle olive, caratteristiche dell'olio ottenuto da frutti sani e freschi senza predominanza del fruttato verde o del fruttato maturo, percepite per via diretta e/o retronasale.

**Fruttato verde:** Insieme delle sensazioni olfattive che ricordano i frutti verdi, dipendono dalla varietà delle olive e sono caratteristiche dell'olio ottenuto da frutti verdi e sani, percepite per via diretta e/o retronasale.

**Fruttato maturo:** Insieme delle sensazioni olfattive che ricordano i frutti maturi, dipendono dalla varietà delle olive e sono caratteristiche dell'olio ottenuto da frutti sani e freschi, percepite per via diretta e/o retronasale.

**Equilibrato:** Olio che non presenta squilibrio. Per squilibrio si intende la sensazione olfatto-gustativa e tattile dell'olio in cui la mediana dell'attributo amaro e/o quella dell'attributo piccante supera di due punti la mediana del fruttato.

**Olio dolce:** Olio in cui la mediana dell'attributo amaro e quella dell'attributo piccante sono inferiori o uguali a 2.

##### Elenco delle diciture riferite all'intensità della percezione:

Diciture soggette a certificato di analisi organolettica	Mediana dell'attributo
Fruttato	-
Fruttato maturo	-
Fruttato verde	-

Fruttato leggero	$\leq 3,0$
Fruttato medio	$3,0 < Me \leq 6,0$
Fruttato intenso	$> 6,0$
Fruttato maturo leggero	$\leq 3,0$
Fruttato maturo medio	$3,0 < Me \leq 6,0$
Fruttato maturo intenso	$> 6,0$
Fruttato verde leggero	$\leq 3,0$
Fruttato verde medio	$3,0 < Me \leq 6,0$
Fruttato verde intenso	$> 6,0$
Amaro leggero	$\leq 3,0$
Amaro medio	$3,0 < Me \leq 6,0$
Amaro intenso	$> 6,0$
Piccante leggero	$\leq 3,0$
Piccante medio	$3,0 < Me \leq 6,0$
Piccante intenso	$> 6,0$
Equilibrato	La mediana dell'attributo amaro e la mediana dell'attributo piccante non supera di oltre 2,0 punti la mediana del fruttato.
Olio dolce	La mediana dell'attributo amaro e quella dell'attributo piccante non sono superiori a 2,0.

## 5. BICCHIERE PER L'ASSAGGIO DI OLI

V. norma COI/T.20/Doc. n. 5 "Bicchiere per l'assaggio di oli".

## 6. SALA DI ASSAGGIO

V. norma COI/T.20/Doc. n. 6 "Guida per l'allestimento di una sala di assaggio".

## 7. ACCESSORI

Affinché gli assaggiatori possano svolgere correttamente il loro compito, ogni cabina deve essere attrezzata con i seguenti accessori:

- bicchieri (normalizzati) contenenti i campioni, contrassegnati in chiave, coperti da vetri di orologio e mantenuti a  $28\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ;
- scheda di profilo (v. figura 1) su carta, o in formato elettronico che riproduca le caratteristiche della scheda di profilo, eventualmente corredata da istruzioni per l'uso;
- penna a sfera o inchiostro indelebile;
- piattini con fettine di mela e/o acqua, acqua gassata e/o fette biscottate;

- bicchiere d'acqua a temperatura ambiente;
- Un documento che riassume le norme generali citate ai punti 9.4 e 10.1.1.;
- Sputacchiere.

## **8. IL CAPO PANEL E GLI ASSAGGIATORI**

### **8.1. Il capo panel**

Il capo panel dovrà essere una persona sufficientemente formata, intenditrice ed esperta nei tipi di olio che troverà nel suo lavoro. È la figura chiave del panel e il responsabile della sua organizzazione e del suo funzionamento.

Per poter svolgere il suo compito il capo del panel deve possedere una formazione di base in analisi sensoriale e conoscerne gli strumenti. Il suo lavoro richiede abilità sensoria, meticolosità nella preparazione, nell'organizzazione e nell'esecuzione delle prove, nonché abilità e pazienza per pianificare ed eseguire le prove con rigore scientifico.

Il capo panel seleziona gli assaggiatori e provvede al loro addestramento e al controllo del loro operato in modo da garantire il mantenimento di un adeguato livello attitudinale. La qualificazione degli assaggiatori rientra pertanto nelle sue responsabilità. La valutazione della qualificazione deve essere obiettiva e a tal fine il capo panel prevederà procedure specifiche, basate su prove e criteri di inclusione/esclusione ben definiti. V. norma COI/T.20/Doc. n 14, "Guida per la selezione, l'addestramento e il controllo degli assaggiatori qualificati di olio d'oliva vergine".

Il capo panel è responsabile della prestazione del panel ed è pertanto chiamato a effettuare la valutazione del panel, che andrà accreditata in modo fedele e obiettivo. In ogni caso, il capo panel deve essere sempre in grado di dimostrare che ha il pieno controllo del metodo e degli assaggiatori. Si raccomanda la calibrazione periodica del panel (COI/T.20/Doc. n. 14/Rev. 4, § 5).

È il primo responsabile per quanto riguarda la tenuta e la conservazione dei registri del panel. I registri saranno sempre rintracciabili e conformi alle esigenze di garanzia e qualità previste dalle norme internazionali sull'analisi sensoriale e garantiranno in ogni momento l'anonimato dei campioni.

Il capo panel è responsabile delle attrezzature e del materiale da utilizzare in conformità con le specificazioni del presente metodo, ne assicura l'inventario, la perfetta pulizia e conservazione. Redige un rendiconto relativo agli aspetti sopra citati, in cui dichiara che la prova si è svolta nel rispetto delle condizioni previste.

Il ricevimento e lo stoccaggio dei campioni al loro arrivo in laboratorio e la conservazione dei campioni dopo l'analisi avviene sotto la sua responsabilità; il capo panel assicura in ogni momento l'anonimato e l'adeguata conservazione dei campioni. A tal fine formulerà procedure scritte che consentano di assicurare la tracciabilità del processo.

Si svolgono sotto la sua responsabilità anche le operazioni di preparazione e codificazione dei campioni, la presentazione dei campioni agli assaggiatori secondo il protocollo sperimentale fissato, la raccolta e l'elaborazione statistica dei dati ricevuti dagli assaggiatori.

Il capo panel ha inoltre il compito di definire e redigere tutte le procedure eventualmente necessarie al completamento della presente norma e al buon funzionamento del panel.

Cercherà formule che permettono di raffrontare i risultati del panel con quelli di altri panel che svolgono l'analisi dell'olio di oliva vergine, per verificare il buon funzionamento del suo panel.

Il capo panel ha inoltre il compito di motivare i membri del gruppo, suscitandone l'interesse, la curiosità e lo spirito di emulazione. Per questo motivo si raccomanda vivamente di curare una buona comunicazione con i membri del gruppo, che devono sentirsi partecipi del lavoro che svolgono e dei risultati ottenuti. Deve d'altra parte evitare di far conoscere la sua opinione e impedire che i criteri di possibili leader si impongano agli altri assaggiatori.

Convocherà gli assaggiatori con sufficiente anticipo e chiarirà loro qualsiasi dubbio sulla realizzazione delle prove, pur astenendosi dal suggerire qualsiasi opinione sul campione.

### **8.1.1 Il vice capo panel**

In casi debitamente giustificati il capo panel può essere sostituito da un vice capo panel nello svolgimento delle funzioni relative alle prove organolettiche. Il sostituto dovrà possedere gli stessi requisiti del capo panel.

## **8.2. Gli assaggiatori**

Le persone che intervengono come assaggiatori nelle prove organolettiche di oli di oliva devono farlo a titolo volontario. Si raccomanda pertanto di richiedere ai candidati la presentazione di una domanda scritta. I candidati sono selezionati, addestrati ed esaminati dal capo panel in base alla capacità di distinguere campioni simili; occorre ricordare che la precisione dell'assaggiatore migliora con l'addestramento.

L'assaggiatore deve comportarsi come un vero osservatore sensoriale e riferire esclusivamente le sensazioni percepite, senza tener conto dei gusti personali. Svolgerà il suo lavoro in silenzio, con animo disteso e senza fretta, prestando la massima attenzione al campione che sta analizzando.

Per ciascuna prova occorrono da 8 a 12 assaggiatori. È bene tuttavia prevedere alcuni assaggiatori di riserva, per supplire a eventuali assenze.

## **9. CONDIZIONI DELLA PROVA**

### **9.1. Presentazione del campione**

Il campione di olio di oliva da analizzare sarà presentato in bicchieri per l'assaggio standardizzati, conformemente alla norma COI/T.20/Doc. n. 5 "Bicchieri per l'assaggio di oli".

Il bicchiere conterrà 14-16 ml di olio o un quantitativo compreso tra 12,8 e 14,6 g, se i campioni sono pesati, e sarà coperto da un vetro d'orologio.

Ogni bicchiere sarà contraddistinto mediante un sistema di scrittura inodore da un codice composto da cifre, o da cifre e lettere, scelto aleatoriamente.

## **9.2. Temperatura del campione e della sala**

I campioni di olio oggetto della prova sensoriale devono essere mantenuti entro i bicchieri a una temperatura di  $28\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  per tutta la durata della prova. A temperature inferiori si ha infatti una scarsa volatilizzazione dei composti aromatici propri degli oli, mentre temperature superiori portano alla formazione dei composti volatili propri degli oli riscaldati. V. norma COI/T.20/Doc. n. 5 "Bicchieri per l'assaggio di oli" per quanto riguarda il sistema di riscaldamento dei campioni, da usare quando i campioni sono stati introdotti nei bicchieri.

La temperatura della sala di assaggio deve essere compresa tra  $20^{\circ}$  e  $25^{\circ}$  C (v. COI/T.20/Doc. n. 6).

## **9.3. Orario delle prove**

Le ore di lavoro più idonee all'assaggio di oli sono quelle del mattino: è stato dimostrato che durante la giornata si hanno dei momenti in cui la percezione di gusti e odori è ottimale. I pasti sono preceduti da un periodo di aumento della sensibilità olfatto-gustativa, e seguiti da una diminuzione.

Tale criterio tuttavia non va applicato in modo troppo radicale e occorre evitare che gli assaggiatori siano distratti dalla fame, con la conseguente riduzione della capacità di discriminazione. Le prove di assaggio dovrebbero pertanto essere organizzate tra le 10 e le 12 del mattino.

## **9.4. Norme generali di condotta per gli assaggiatori**

Si indicano di seguito alcune raccomandazioni circa il comportamento richiesto agli assaggiatori durante la prova.

Ricevuto da parte del responsabile del panel l'invito a partecipare alla prova organolettica, l'assaggiatore si dispone a effettuarla all'ora indicata, attenendosi a quanto segue:

- Non fumare e non bere caffè per almeno 30 minuti prima dell'ora fissata per la prova.
- Non aver usato profumi, cosmetici o saponi il cui odore può persistere al momento della prova. Per lavarsi le mani, servirsi di un sapone non profumato, poi sciacquarle e asciugarle in modo da eliminare ogni traccia di odore.
- Non mangiare nulla per almeno un'ora prima della prova.
- Se le sue condizioni fisiologiche sono compromesse, specie in caso di alterazione del senso dell'olfatto o del gusto, o se risente di qualsiasi effetto psicologico che può impedirgli di concentrarsi, dovrà astenersi dall'assaggio e comunicarlo al capo panel.

- L'assaggiatore, rispettate le norme precedenti, occuperà il suo posto nella cabina assegnatagli in modo ordinato e silenzioso.
- Leggerà con attenzione le istruzioni contenute nella scheda di profilo e non inizierà l'esame del campione finché non sarà totalmente pronto a svolgere il suo compito (rilassato e non affrettato). In caso di dubbio, si consulterà in privato con il capo del panel.
- Realizzerà il suo lavoro in silenzio.
- Manterrà spento il telefono cellulare, per salvaguardare la concentrazione e il lavoro dei suoi colleghi.

## **10. PROCEDURA DI VALUTAZIONE ORGANOLETTICA E CLASSIFICAZIONE DELL'OLIO DI OLIVA VERGINE**

### **10.1. Tecnica di assaggio**

- 10.1.1. L'assaggiatore prenderà il bicchiere tenendolo coperto col vetro di orologio, lo inclinerà leggermente e in questa posizione lo girerà completamente per bagnare il più possibile la superficie interna. Fatto ciò, solleverà il vetro d'orologio e odorerà il campione, facendo inspirazioni lente e profonde, al fine di valutare il campione. Il periodo di olfazione non deve eccedere i 30 secondi. Se in questo periodo non è giunto a nessuna conclusione, l'assaggiatore farà una pausa e procederà a un nuovo tentativo.

Conclusa la prova olfattiva, procederà alla valutazione delle sensazioni orali (sensazione congiunta olfatto-gustativa per via retronasale e tattile). A tal fine prenderà un sorso d'olio di circa 3 ml. È importante ripartire l'olio per tutta la cavità orale, dalla parte anteriore e dalla lingua, passando sulle parti laterali e la parte posteriore, fino al velo palatino e alla gola; come è noto, infatti, la percezione dei sapori e delle sensazioni tattili varia d'intensità secondo le zone della lingua, del palato e della gola.

Si deve insistere sulla necessità che l'olio si spanda in quantità sufficiente e molto lentamente dalla parte posteriore della lingua verso il velo palatino e la gola, concentrando l'attenzione sull'ordine di apparizione degli stimoli amaro e piccante; in caso contrario, per alcuni oli i due stimoli potrebbero passare inavvertiti o l'amaro potrebbe essere coperto dal piccante.

Aspirazioni corte e successive attraverso la bocca permettono sia di estendere il campione nella cavità orale sia di percepire i componenti volatili aromatici mediante il passaggio forzato per la via retronasale.



N.B.: "Quando l'assaggiatore non percepisce il fruttato in un campione e l'intensità dell'attributo negativo di classificazione è inferiore o uguale a 3,5, il capo panel può decidere se far riassaggiare il campione a temperatura ambiente (COI/T.20/Doc. n. 6/Rev.1, settembre 2007, Sezione 3 – Specifiche generali per l'istallazione) specificando il contesto ed il concetto di temperatura ambiente. Quando il campione raggiunge la temperatura ambiente, l'assaggiatore analizza solo il fruttato, per verificarne la presenza. In caso sia presente, ne appunta l'intensità sulla scala".

Occorre tener conto anche della sensazione tattile del piccante, ed è pertanto opportuno che l'olio venga inghiottito.

10.1.2. Per gli oli vergini si raccomanda di effettuare la valutazione organolettica su un numero di campioni non superiore a QUATTRO per seduta, con un massimo di 3 sedute al giorno, per evitare l'effetto di contrasto che potrebbe produrre l'assaggio immediato di altri campioni.

Poiché gli assaggi successivi sono alterati dalla fatica o dalla perdita di sensibilità dovuta ai precedenti, sarà necessario servirsi di un prodotto capace di eliminare dalla bocca i resti d'olio dell'assaggio precedente.

Si raccomanda l'uso di un pezzettino di mela che, una volta masticato, può essere sputato; sciacquarsi poi con un poco d'acqua a temperatura ambiente. Tra una seduta e l'altra devono passare almeno 15 minuti.

## 10.2. Uso della scheda di profilo da parte dell'assaggiatore

La scheda di profilo ad uso dell'assaggiatore è oggetto della **figura 1** del presente metodo.

Ogni assaggiatore membro del panel deve odorare l'olio sottoposto ad esame, e poi passare all'assaggio. In seguito appunterà sulla scala di 10 cm della scheda di profilo a sua disposizione l'intensità alla quale percepisce ciascuno degli attributi negativi e positivi.<sup>1</sup>

Nel caso in cui fossero percepiti attributi negativi non enumerati, questi devono essere indicati alla voce "altri", come definito al punto 4.2, impiegando il o i termini che li descrivono con la maggior precisione.

## 10.3. Uso dei dati da parte del capo panel

Il capo panel raccoglie le schede di profilo compilate dagli assaggiatori e controlla le intensità assegnate ai diversi attributi. Se constatata un'anomalia, chiede all'assaggiatore di rivedere la sua scheda di profilo e, se necessario, di ripetere la prova.

Il capo panel introduce i dati di ogni assaggiatore in un programma informatico come quello allegato al presente metodo e procede a calcolare statisticamente i risultati dell'analisi, basandosi sul calcolo della mediana. V. punto 10.4 e **Allegato I** del presente metodo. L'inserimento dei dati per un campione va effettuato servendosi di una matrice composta di 9

---

<sup>1</sup> Qualora osservi per via olfattiva diretta attributi negativi estremamente intensi, l'assaggiatore può, in via eccezionale, astenersi dall'assaggio. In questo caso, indicherà l'accaduto sulla scheda di profilo.

colonne corrispondenti ai 9 attributi sensoriali e di n righe corrispondenti agli n assaggiatori impiegati.

Quando un difetto è riportato alla voce "altri" da almeno il 50% del panel, il capo panel deve procedere al calcolo della mediana del difetto in questione e alla corrispondente classificazione.

Il valore del coefficiente di variazione robusto che definisce la classificazione (difetto con l'intensità più alta e attributo fruttato) deve essere inferiore o pari al 20 %.

Se il valore del coefficiente di variazione robusto è superiore a 20%, il capo panel deve ripetere la valutazione del campione in questione in un'altra seduta di assaggio.

Se tale situazione si verifica frequentemente si raccomanda al capo panel di fornire agli assaggiatori un ulteriore addestramento specifico (COI/T.20/Doc. n. 14/ Rev. 4 - novembre 2012 punto 5) e di controllare le prestazioni dell'assaggiatore avvalendosi dell'indice di ripetibilità e di deviazione (COI/T.20/Doc. n. 14/ Rev.4 - novembre 2012 punto 6).

Un allegato al presente documento illustra un metodo di calcolo mediante un esempio.

#### **10.4. Classificazione dell'olio d'oliva**

L'olio è classificato nelle categorie sotto riportate in funzione della mediana dei difetti e della mediana dell'attributo fruttato. Per mediana dei difetti si intende la mediana del difetto percepito con l'intensità più alta. La mediana dei difetti e la mediana del fruttato sono espresse con una sola cifra decimale.

La classificazione dell'olio avviene confrontando il valore della mediana dei difetti e della mediana del fruttato con gli intervalli di riferimento indicati di seguito. Poiché i limiti di questi intervalli sono stati stabiliti tenendo conto del margine di errore del metodo, sono considerati assoluti. I programmi informatici consentono di visualizzare la classificazione su una tabella di dati statistici o un grafico.

- a) Olio extra vergine di oliva: la mediana dei difetti è pari a 0,0 e la mediana del fruttato è superiore a 0,0;
- b) Olio di oliva vergine: la mediana dei difetti è superiore a 0 e inferiore o pari a 3,5 e la mediana del fruttato è superiore a 0;
- c) Olio di oliva vergine corrente: la mediana dei difetti è superiore a 3,5 e inferiore o pari a 6,0 oppure la mediana dei difetti è inferiore o pari a 3,5 e la mediana del fruttato è pari a 0;
- d) Olio di oliva vergine lampante: la mediana dei difetti è superiore a 6,0.

**Nota 1:** Quando la mediana dell'amaro e/o piccante è superiore a 5,0, il capo panel lo segnalerà nel certificato di analisi dell'olio.

Per le analisi eseguite ai fini del controllo di conformità, si effettua un'unica prova. Nel caso di controanalisi il capo panel deve far realizzare l'analisi in doppio, nel corso di sedute diverse. I risultati dell'analisi in doppio devono essere statisticamente omogenei (vedi paragrafo 10.5). In caso contrario, il campione deve essere nuovamente analizzato due volte. Il valore finale della mediana degli attributi di classificazione sarà calcolato sulla base della media di entrambe le mediane.

### **Criteri per l'accettazione e il rifiuto delle analisi in doppio**

L'errore normalizzato, definito di seguito, è usato per determinare se i due risultati dell'analisi in doppio sono omogenei o statisticamente accettabili:

$$En = \frac{|x_1 - x_2|}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2}}$$

Con  $x_1$  e  $x_2$  valori delle mediane delle due prove e  $U_1$  e  $U_2$  le incertezze estese ottenute per i due valori, calcolati come segue, secondo l'allegato I:

$$U_1 = c \times s^* \text{ et } s^* = \frac{CV_r \times M_{e1}}{100}$$

Per l'incertezza estesa,  $c = 1,96$ ;

ovvero:

$$U_1 = 0,0196 \times CV_r \times M_{e1}$$

con  $CV_r$  coefficiente di variazione robusto e  $M_{e1}$  mediana della prima analisi.

Per dichiarare che i due valori ottenuti non sono statisticamente differenti,  $En$  deve essere pari o inferiore a 1,0.

### **10.6 Verifica della categoria dichiarata**

Le caratteristiche organolettiche di un olio si considerano conformi alla categoria di olio di oliva dichiarata se un panel riconosciuto dal COI o autorizzato dalle autorità nazionali competenti ne conferma la classificazione.

Qualora il panel non confermi la categoria di olio di oliva dichiarata, sotto il profilo delle sue caratteristiche organolettiche, a richiesta dell'interessato le autorità nazionali o i loro rappresentanti incaricano altri due panel riconosciuti dal COI o autorizzati dalle autorità competenti a livello nazionale di effettuare quanto prima due controanalisi indipendenti. Le caratteristiche in questione sono considerate conformi a quelle dichiarate se le due controanalisi confermano la classificazione dichiarata. Nel caso contrario il costo delle controanalisi è a carico dell'interessato.

**Figura 1**

**SCHEMA DI PROFILO *DELL'OLIO DI OLIVA VERGINE***

**INTENSITÀ DI PERCEZIONE DEI DIFETTI:**

**Riscaldamento/morchia**

\_\_\_\_\_

**Muffa-umidità-terra**

\_\_\_\_\_

**Avvinato - inacetito -  
Acido - agro**

\_\_\_\_\_

**Olive gelate (legno umido)**

\_\_\_\_\_

**Rancido**

\_\_\_\_\_

**Altri attributi negativi**

\_\_\_\_\_

**Metallico**  **Fieno secco**  **Verme**  **Grossolano**

**Descrittore**

**Salamoia**  **Cotto o stracotto**  **Acque di vegetazione**

**Sparto**  **Cetriolo**  **Lubrificanti**

**INTENSITÀ DI PERCEZIONE DEGLI ATTRIBUTI POSITIVI:**

**Fruttato**

\_\_\_\_\_

**Verde**

**Maturo**

**Amaro**

\_\_\_\_\_

**Piccante**

\_\_\_\_\_

**Nome dell'assaggiatore**

**Codice  
assaggiatore**

**Codice del campione**

**Firma**

**Data**

**Osservazioni**

## Allegato 1

### **METODO DI CALCOLO DELLA MEDIANA E DEGLI INTERVALLI DI CONFIDENZA**

#### **Mediana**

$$Me = [ p (X < x_m) \leq 1/2 \wedge p (X \leq x_m) \geq 1/2 ]$$

La mediana è definita come il numero reale  $X_m$  caratterizzato dal fatto che la probabilità ( $p$ ) che i valori della distribuzione ( $X$ ) siano minori di questo numero ( $X_m$ ) è minore o uguale a 0,5 e che, contemporaneamente, la probabilità ( $p$ ) che i valori della distribuzione ( $X$ ) siano minori o uguali a  $X_m$  è maggiore o uguale a 0,5. Una definizione più operativa è quella che definisce la mediana come il 50° percentile di una distribuzione di numeri ordinata in modo crescente. In altri termini rappresenta il valore centrale di una serie ordinata dispari, oppure la media dei due valori centrali di una serie ordinata pari.

#### **Deviazione standard robusta**

Per avere una stima attendibile della variabilità intorno alla mediana ci si rifà alla stima della deviazione standard robusta secondo Stuart e Kendall (4). La formula indica la deviazione standard robusta asintotica, ossia la stima robusta della variabilità dei dati considerati, in cui  $N$  è il numero di osservazioni e IQR è l'intervallo interquartile, che racchiude esattamente il 50% dei casi di una data distribuzione probabilistica:

$$s^* = \frac{1,25 \times IQR}{1,35 \times \sqrt{N}}$$

Il calcolo dell'intervallo interquartile si esegue calcolando la dimensione dello scarto tra il 75° e il 25° percentile.

$$IQR = 75^\circ \text{ percentile} - 25^\circ \text{ percentile}$$

Il percentile è quel valore  $X_{pc}$  caratterizzato dal fatto che la probabilità ( $P$ ) che i valori della distribuzione siano minori ad esso è minore e uguale a un determinato centesimo e che contemporaneamente la probabilità ( $p$ ) che i valori della distribuzione siano minori o uguali ad esso è maggiore e uguale a quel determinato centesimo. Il centesimo indica la frazione di distribuzione scelta. Nel caso della mediana questa è pari a 50/100.

$$\text{Percentile} = [ p (X < x_{pc}) \leq \frac{n}{100} \wedge p (X \leq x_{pc}) \geq \frac{n}{100} ]$$

Operativamente, il percentile è quel valore di distribuzione che corrisponde a una determinata area sottesa dalla curva di distribuzione o di densità. Ad esempio il 25° percentile rappresenta il valore della distribuzione corrispondente a un'area pari a 0,25 o 25/100.

Questo metodo prevede il computo dei percentili sulla base dei valori reali figuranti nella matrice dei dati (procedura di computo dei percentili).

### **Coefficiente di variazione % robusto**

Il CVr% rappresenta un numero puro che indica la percentuale di variabilità della serie di numeri analizzata; per questo motivo risulta molto informativo sull'attendibilità dei giudici del panel.

$$CVr\% = \frac{s^*}{Me} \times 100$$

### **Intervalli di confidenza al 95 % sulla mediana**

Gli intervalli di confidenza al 95% (valore dell'errore del primo tipo pari a 0,05 o 5%) rappresentano l'intervallo entro il quale il valore della mediana potrebbe variare se fosse possibile ripetere infinite volte un esperimento. In pratica indicano l'intervallo di variabilità della prova, nelle condizioni operative adottate, qualora si potesse ripeterla parecchie volte. L'intervallo aiuta a valutare, come con CVr%, l'attendibilità della prova.

$$IC_{sup} = Me + (c \times s^*)$$

$$IC_{inf} = Me - (c \times s^*)$$

In cui C = 1,96 per l'intervallo di confidenza allo 0,95.

### **Spiegazione sul tipo di algoritmo da utilizzare per calcolare i percentili 25° e 75**

*Il COI utilizza un algoritmo unico ( xxx – algoritmo), di seguito presentato, per il calcolo del 25° e 75° percentile.*

*È possibile calcolare le statistiche manualmente o tramite qualsiasi sistema di acquisizione dati, ma l'algoritmo DEVE ESSERE il seguente.*

*Il COI fornisce un foglio di MS Excel in cui l'algoritmo è applicato con successo e viene monitorata la performance del panel.*

### **Procedura di calcolo dei percentili**

Ci sono diversi modi per calcolare un percentile, ma utilizzeremo il seguente algoritmo, implementato anche in una funzione in MS – Excel.

**Step 1** – Ordinare l'elenco di numeri in ordine crescente e segnare questi numeri da 1 a n.

**Step 2** – Utilizzare la seguente formula per calcolare il corrispondente ranking (**suddiviso** in un **intero** e in un **decimale**).

$$R=1+(P(n-1)/100)=I+D \quad \{\text{calcolo dei rank}\}$$

Dove:

P: percentile voluto

n: numero totale di valori

I: parte intera del ranking

D: parte decimale del ranking

**Step 3** – Usare la seguente formula per **interpolare** tra i due numeri necessari.

$$p=Y_i +D(Y_{i+1} -Y_i) \quad \{\text{interpolazione}\}$$

### **Esempio (NUMERO PARI DI ASSAGGIATORI)**

#### **Calcolo dei percentili**

*Dati grezzi*

1.3

2,1

1,5

1.2

1.6

2.4

2.3

1.9

*Dati ordinati*

1.2  
1.3  
1,5  
1.6  
1.9  
2,1  
2.3  
2.4

**Mediana=1,8**

Calcolo del ranking

$$r=1+(P(n-1)/100) \quad \{\text{calcolo dei rank}\}$$

P: percentile (25 o 75)

n: numero dei casi

I: parte intera del ranking

D: parte decimale del ranking

$$1+((25*(8-1))/100)=2,75$$

I=2 (parte intera)

D=0,75 (parte decimale)

$$1+((75*(8-1))/100)=6,25$$

I=6 (parte intera)

D=0,25 (parte decimale)

*Interpolazione*

$$p=YI +D(YI+1 -YI) \quad \{\text{interpolazione}\}$$

$$1,3+0,75*(1,5-1,3) =1,45 \text{ (25° percentile)}$$

$$2,1+0,25*(2,3-2,1) =2,15 \text{ (75° percentile)}$$

Da Excel {PERCENTILE(A2:A9;0,25 o 0,75)}

**25° percentile=1,45**

**45° percentile=2,15**

**Calcolo di IQR**

**IQR = 75° percentile - 25° percentile**

$$\text{IQR} = 2,15-1,45=0,7$$

**Calcolo di s\***

**s\*= Coefficiente\* IQR / Radice quadrata (Numero di assaggiatori)**



$$s^*=0,925*0,7/2,828=0,23$$

$$CvR\% = (s^* / Mediana) * 100$$

$$CvR\%=(0,23/1,75)=13,1\%$$

La classificazione è affidabile

### Esempio (NUMERO DISPARI DI ASSAGGIATORI)

#### Calcolo dei percentili

*Dati grezzi*

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

*Dati ordinati*

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

**Mediana=1,80**

Calcolo del ranking

$$r=1+(P(n-1)/100)$$

P: percentile (25 o 75)

n: numero dei casi

I: parte intera del ranking

D: parte decimale del ranking

$$1+((25*(11-1))/100)=3,5$$

I=3 (parte intera)

D=0,5 (parte decimale)

$$1+((75*(11-1))/100)=8,5$$

I=8 (parte intera)

D=0,5 (parte decimale)

Interpolazione

$$p=Y_i + D(Y_{i+1} - Y_i)$$

$$1,5+0,5*(1,6-1,5) =1,55 \text{ (25° percentile)}$$

$$2,1+0,5*(2,3-2,1) =2,20 \text{ (75° percentile)}$$

Da Excel {PERCENTILE(A2:A9;0,25 o 0,75)}

**25° percentile=1,55**

**75° percentile=2,20**

**Calcolo di IQR**

$$IQR= 75^\circ \text{ percentile} - 25^\circ \text{ percentile}$$

$$IQR=2,20-1,55=0,65$$

**Calcolo di s\***

$$s^* = \text{Coefficiente} * IQR / \text{Radice quadrata (Numero di assaggiatori)}$$

$$s^* = 0,925 * 0,65 / 3,317 = 0,18$$

$$CVR\% = (s^* / \text{Mediana}) * 100$$

$$CVR\% = (0,18 / 1,80) = 10,0\%$$

La classificazione è affidabile

Funzione PERCENTILE nelle diverse lingue

Lingua	Funzione "PERCENTILE"
Cecoslovacco	PERCENTIL
Danese	FRAKTIL
Finlandese	PROSENTTIPISTE
Francese	CENTILE
Norvegese	PERSENTIL
Olandese	PERCENTIEL
Polacco	PERCENTYL
Portoghese	PERCENTIL
Russo	ПЕРСЕНТИЛЬ
Spagnolo	PERCENTIL
Svedese	PERCENTIL
Tedesco	QUANTIL
Turco	YÜZDEBIRLIK
Ungherese	PERCENTILIS

## **Bibliografia**

- (1) Wilkinson, L. 1990. Systat: The system for statistics. Evanston, IL.SYSTAT Inc.
  - (2) Cicchitelli, G. 1984. Probabilità e Statistica. Maggioli Editore, Rimini.
  - (3) Massart, D.L.; Vandeginste, B.G.M.; Deming, Y.; Michotte, L. 1988. Chemometrics. A textbook. Elsevier. Amsterdam.
  - (4) Kendall, M.G.; Stuart, A. 1967. The advanced theory of statistics. Vol. 1. Hafner Publishing Co.
  - (5) McGill, R.; Tukey, J.W.; Larsen, W.A. 1978. Variation of Box Plots. The American Statistician, 32, (2), 12-16.
  - (6) COI/T.28/Doc. n. 1, settembre 2007 "Linee guida per l'accreditamento dei laboratori di analisi sensoriale con particolare riguardo all'olio vergine di oliva secondo la norma ISO/IEC 17025:2005"
  - (7) COI/T.20/Doc. n.14 Rev.3 novembre 2011
  - (8) ISO/IEC 17025:05
-